COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	38
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Via Chiantigiana, Loc. Il Colombaio
PROGETTO	Progetto di realizzazione di serra fissa nell’azienda agricola Billi Andrea
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 2 Prove penetrometriche statiche CPT n. 1 Indagine sismica MASW
DATA	2015
NOTE	-

UBICAZIONE PROVE



Prova penetrometrica statica CPT

Indagine sismica tipo MASW

DATI DI BASE

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Cod. fiscale e P. IVA: 01358250510
Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	1
riferimento	026-2012
certificato n°	73/2012
n° verb.accett.	

Committente: SIG. BILLI
Cantiere: Demolizione e ricostruzione edificio
Località: Montevarchi - AR

U.M.: kg/cm² | Data esec.: 15/02/2012 | Data certificato: 20/02/2012
Pagina: 1 | Elaborato: | Falda: Assente

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0,0		0,0	0,40	0	
0,40	8,0	14,0		8,0	1,07	7	13,4
0,60	12,0	28,0		12,0	1,53	8	12,8
0,80	9,0	32,0		9,0	2,27	4	25,2
1,00	13,0	47,0		13,0	0,60	22	4,6
1,20	7,0	16,0		7,0	0,87	8	12,4
1,40	9,0	22,0		9,0	1,53	6	17,0
1,60	13,0	36,0		13,0	1,87	7	14,4
1,80	46,0	74,0		46,0	2,93	16	6,4
2,00	167,0	211,0		167,0	5,53	30	3,3
2,20	118,0	201,0		118,0	0,60	197	0,5
2,40	98,0	107,0		98,0	1,93	51	2,0
2,60	43,0	72,0		43,0	6,27	7	14,6
2,80	98,0	192,0		98,0	2,13	46	2,2
3,00	118,0	150,0		118,0	4,00	30	3,4
3,20	191,0	251,0		191,0	3,80	50	2,0
3,40	88,0	145,0		88,0	2,80	31	3,2
3,60	155,0	197,0		155,0	3,47	45	2,2
3,80	38,0	90,0		38,0	3,00	13	7,9
4,00	62,0	107,0		62,0	2,80	22	4,5
4,20	39,0	81,0		39,0	2,20	18	5,6
4,40	28,0	61,0		28,0	1,53	18	5,5
4,60	38,0	61,0		38,0	1,87	20	4,9
4,80	35,0	63,0		35,0	1,87	19	5,3
5,00	36,0	64,0		36,0	1,53	24	4,3
5,20	40,0	63,0		40,0	1,67	24	4,2
5,40	31,0	56,0		31,0	1,60	19	5,2
5,60	34,0	58,0		34,0	1,47	23	4,3
5,80	41,0	63,0		41,0	1,80	23	4,4
6,00	40,0	67,0		40,0	1,80	22	4,5
6,20	49,0	76,0		49,0	2,20	22	4,5
6,40	48,0	81,0		48,0	2,47	19	5,1
6,60	52,0	89,0		52,0	2,60	20	5,0
6,80	51,0	90,0		51,0	2,67	19	5,2
7,00	49,0	89,0		49,0	2,67	18	5,4
7,20	51,0	91,0		51,0	2,47	21	4,8
7,40	46,0	83,0		46,0	2,13	22	4,6
7,60	179,0	211,0		179,0	0,87	206	0,5
7,80	158,0	171,0		158,0	0,87	182	0,6
8,00	137,0	150,0		137,0			

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata 0.20 m sopra quota qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

Lo sperimentatore: Sig. Sandro Gorini
Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti

nota:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820 FON049

DATI DI BASE

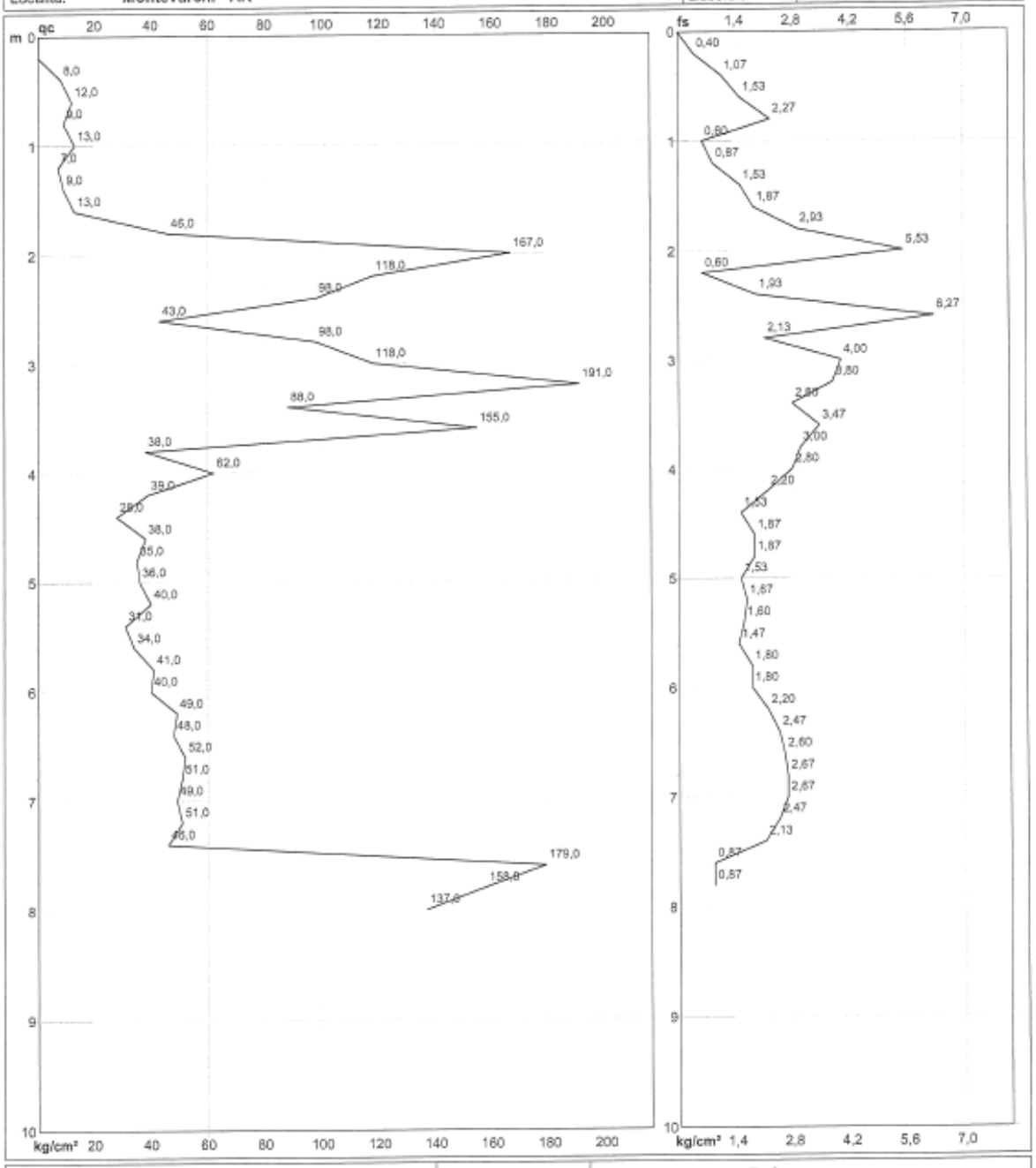
TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Cod. fiscale e P. IVA: 01358250510
Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT	1
riferimento	026-2012
certificato n°	73/2012
n° verb.accett.	

Committente: SIG. BILLI
Cantiere: Demolizione e ricostruzione edificio
Località: Montevarchi - AR

U.M.: kg/cm² | Scala: 1:50 | Pagina: 1 | Elaborato:
Data esec.: 15/02/2012 | Data certificato: 20/02/2012
Quota inizio: Piano Campagna | Falda: Assente



Penetrometro: TG63-200
Responsabile: Sig. Sandro Gorini
Assistente:

Corr.astine: kg/ml
Cod.ISTAT: 051026
Corr.astine: kg/ml

Preforo: m
Lo sperimentatore: Sig. Sandro Gorini
Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti

nota:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820 FON049

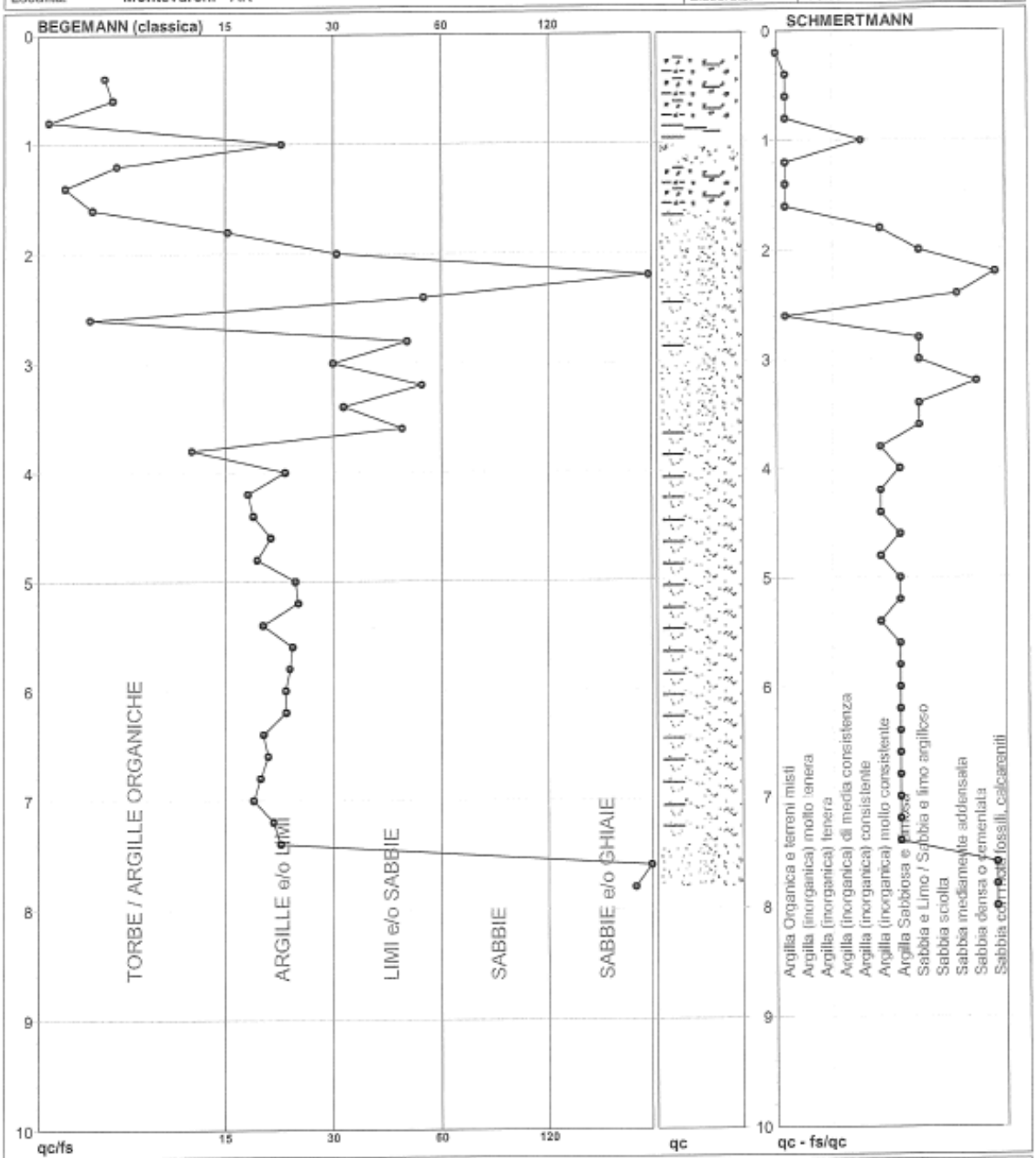
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 - e-mail: tecna@geognostica.it - Skype: tecna.ufficio

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Cod. fiscale e P. IVA: 01358250510
Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	1
riferimento	026-2012
certificato n°	73/2012
n° verb.accett.	

Committente:	SIG. BILLI	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 15/02/2012
Cantiere:	Demolizione e ricostruzione edificio	Scala: 1:50	Data certificato: 20/02/2012
Località:	Montevarchi - AR	Pagina: 1	
		Elaborato:	Falda: Assente



Torbe / Argille org. :	9 punti,	18,37%
Argille e/o Limi :	21 punti,	42,86%
Limi e/o Sabbie :	6 punti,	12,24%
Sabbie e/o Ghiaie :	3 punti,	6,12%

Lo sperimentatore: Sig. Sandro Gorini

Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti

nota:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820 FON049

tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 - e-mail: tecna@geognostica.it - Skype: tecna.ufficio

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Cod. fiscale e P. IVA: 01358250510
Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	1
riferimento	026-2012
certificato n°	73/2012
n° verb.accett.	

Committente: **SIG. BILLI**
Cantiere: **Demolizione e ricostruzione edificio**
Località: **Montevarchi - AR**

U.M.: kg/cm² | Data esec.: 15/02/2012 | Data certificato: 20/02/2012
Pagina: 1 | Elaborato: | Falda: Assente

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE										
Prof. m	qc U.M.	qc/fs	zone	γ' t/m³	σ'vo U.M.	Vs m/s	Cu U.M.	OCR %	Eu50 U.M.	Eu25 U.M.	Mo U.M.	Dr %	øSc (°)	øCa (°)	øKo (°)	øDB (°)	øDM (°)	øMe (°)	F.L.	E'50 U.M.	E'25 U.M.	Mo U.M.
0,20	--	--		1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	8,0	7,5	2	1,85	0,07	121	0,40	51,7	68,0	102,0	35,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	12,0	7,8	2	1,85	0,11	141	0,57	48,7	97,1	145,7	44,6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	9,0	4,0	2	1,85	0,15	127	0,45	25,2	76,5	114,8	37,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	13,0	21,7	2	1,85	0,19	145	0,60	27,6	102,8	154,2	48,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	7,0	8,0	1	1,85	0,22	115	0,35	11,1	14,0	21,0	10,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,40	9,0	5,9	2	1,85	0,26	127	0,45	12,5	76,5	114,8	37,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,60	13,0	7,0	2	1,85	0,30	145	0,60	15,3	102,8	154,2	48,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,80	46,0	15,7	4	1,85	0,33	234	1,53	42,3	260,7	391,0	138,0	72	40	34	31	29	39	31	--	76,7	115,0	138,0
2,00	167,0	30,2	3	1,85	0,37	381	--	--	--	--	--	100	43	40	38	35	43	37	--	278,3	417,5	501,0
2,20	118,0	195,7	3	1,85	0,41	334	--	--	--	--	--	100	43	38	35	33	42	35	--	196,7	295,0	354,0
2,40	98,0	50,8	3	1,85	0,44	311	--	--	--	--	--	91	42	37	34	32	41	34	--	163,3	245,0	294,0
2,60	43,0	6,9	4	1,85	0,48	228	1,43	24,6	243,7	365,5	129,0	61	39	32	29	27	36	30	--	71,7	107,5	129,0
2,80	98,0	46,0	3	1,85	0,52	311	--	--	--	--	--	87	42	36	33	31	40	34	--	163,3	245,0	294,0
3,00	118,0	29,6	4	1,85	0,56	334	3,93	72,8	868,7	1003,0	354,0	82	42	36	34	31	40	35	--	196,7	295,0	354,0
3,20	191,0	50,3	3	1,85	0,59	401	--	--	--	--	--	100	43	38	36	33	42	37	--	318,3	477,5	573,0
3,40	88,0	31,4	3	1,85	0,63	299	--	--	--	--	--	79	41	34	31	29	39	33	--	146,7	220,0	264,0
3,60	155,0	44,7	3	1,85	0,67	370	--	--	--	--	--	97	43	37	34	32	41	36	--	258,3	387,5	465,0
3,80	38,0	12,7	4	1,85	0,70	218	1,27	13,1	216,3	323,0	114,0	47	37	30	27	25	34	30	--	63,3	95,0	114,0
4,00	62,0	22,1	4	1,85	0,74	262	2,07	22,7	351,3	527,0	185,0	63	39	32	29	27	36	32	--	103,3	155,0	186,0
4,20	39,0	17,7	4	1,85	0,78	220	1,30	11,9	221,0	331,5	117,0	48	37	29	26	25	33	30	--	65,0	97,5	117,0
4,40	28,0	18,3	4	1,85	0,81	194	0,97	7,8	197,0	296,5	84,0	33	35	27	24	23	31	28	--	46,7	70,0	84,0
4,60	38,0	20,3	4	1,85	0,85	218	1,27	10,3	215,3	323,0	114,0	43	36	29	26	24	32	30	--	63,3	95,0	114,0
4,80	35,0	18,7	4	1,85	0,89	211	1,17	8,8	210,4	315,5	105,0	39	36	28	25	23	32	29	--	58,3	87,5	105,0
5,00	36,0	23,5	4	1,85	0,93	214	1,20	8,7	219,2	328,7	108,0	39	36	28	25	23	32	30	--	60,0	90,0	108,0
5,20	40,0	24,0	4	1,85	0,96	222	1,33	9,4	230,4	345,7	120,0	41	36	28	25	24	32	30	--	66,7	100,0	120,0
5,40	31,0	19,4	4	1,85	1,00	202	1,03	5,5	256,8	385,2	93,0	32	35	27	24	22	30	29	--	51,7	77,5	93,0
5,60	34,0	23,1	4	1,85	1,04	209	1,13	7,0	259,6	389,4	102,0	34	35	27	24	23	31	29	--	56,7	85,0	102,0
5,80	41,0	22,8	4	1,85	1,07	224	1,37	8,5	254,7	382,0	123,0	40	36	28	25	23	32	30	--	68,3	102,5	123,0
6,00	40,0	22,2	4	1,85	1,11	222	1,33	7,9	267,4	401,2	120,0	38	36	28	24	23	31	30	--	66,7	100,0	120,0
6,20	49,0	22,3	4	1,85	1,15	240	1,63	9,8	278,8	418,3	147,0	44	37	28	25	24	32	31	--	81,7	122,5	147,0
6,40	48,0	19,4	4	1,85	1,18	238	1,60	9,1	281,4	422,1	144,0	43	36	28	25	24	32	31	--	80,0	120,0	144,0
6,60	52,0	20,0	4	1,85	1,22	245	1,73	9,7	296,2	444,3	156,0	45	37	28	25	24	32	31	--	86,7	130,0	156,0
6,80	51,0	19,1	4	1,85	1,26	243	1,70	9,1	299,0	448,4	153,0	43	36	28	25	24	32	31	--	85,0	127,5	153,0
7,00	49,0	18,4	4	1,85	1,30	240	1,63	8,4	307,9	461,8	147,0	41	36	28	25	23	32	31	--	81,7	122,5	147,0
7,20	51,0	20,6	4	1,85	1,33	243	1,70	8,5	316,1	474,1	153,0	42	36	28	25	23	32	31	--	85,0	127,5	153,0
7,40	46,0	21,6	4	1,85	1,37	234	1,53	7,2	339,4	509,1	138,0	38	36	27	24	23	31	31	--	76,7	115,0	138,0
7,60	179,0	205,7	3	1,85	1,41	381	--	--	--	--	--	84	41	34	31	29	38	37	--	298,3	447,5	537,0
7,80	158,0	181,6	3	1,85	1,44	373	--	--	--	--	--	79	41	33	30	28	37	36	--	263,3	395,0	474,0
8,00	137,0	--	3	1,85	1,48	353	--	--	--	--	--	73	40	32	29	27	37	35	--	228,3	342,5	411,0

Lo sperimentatore: **Sig. Sandro Gorini** | Il direttore laboratorio: **Dr. Giuliano Moretti** | FON049

tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 - e-mail: tecna@geognostica.it - Skype: tecna.ufficio

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 095-10

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 2

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia BILLI-MENCHI
- lavoro : Costruzione edificio di civile abitazione
- località : Via Chiantigiana - Ricasoli - MONTEVARCHI (AR)
- note : Livello acqua non rilevato in piezometro
- data : 30/04/2010
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -	prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -
0,20	----	----	--	0,60	----	**4,00**	41,0	78,0	41,0	4,53	9,0
0,40	10,0	19,0	10,0	0,47	21,0	4,20	41,0	109,0	41,0	1,53	27,0
0,60	16,0	23,0	16,0	0,93	17,0	4,40	63,0	86,0	63,0	3,33	19,0
0,80	20,0	34,0	20,0	0,87	23,0	4,60	40,0	90,0	40,0	2,33	17,0
1,00	20,0	33,0	20,0	0,87	23,0	4,80	20,0	55,0	20,0	2,33	9,0
1,20	10,0	23,0	10,0	0,60	17,0	**5,00**	33,0	68,0	33,0	0,67	49,0
1,40	19,0	28,0	19,0	0,60	32,0	5,20	116,0	126,0	116,0	3,80	31,0
1,60	26,0	35,0	26,0	1,40	19,0	5,40	79,0	136,0	79,0	5,67	14,0
1,80	30,0	51,0	30,0	1,47	20,0	5,60	115,0	200,0	115,0	4,87	24,0
2,00	24,0	46,0	24,0	1,13	21,0	5,80	98,0	171,0	98,0	6,60	15,0
2,20	33,0	50,0	33,0	1,07	31,0	**6,00**	133,0	232,0	133,0	3,13	42,0
2,40	28,0	44,0	28,0	1,20	23,0	6,20	87,0	134,0	87,0	4,87	18,0
2,60	26,0	44,0	26,0	0,80	32,0	6,40	51,0	124,0	51,0	8,40	6,0
2,80	27,0	39,0	27,0	0,40	67,0	6,60	43,0	169,0	43,0	5,27	8,0
3,00	35,0	41,0	35,0	0,27	131,0	6,80	91,0	170,0	91,0	7,67	12,0
3,20	46,0	50,0	46,0	3,40	14,0	**7,00**	102,0	217,0	102,0	5,07	20,0
3,40	88,0	139,0	88,0	3,40	26,0	7,20	48,0	124,0	48,0	2,80	17,0
3,60	93,0	144,0	93,0	1,33	70,0	7,40	39,0	81,0	39,0	3,00	13,0
3,80	104,0	124,0	104,0	2,47	42,0	7,60	46,0	91,0	46,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

INDAGINE N. 38

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 095-10

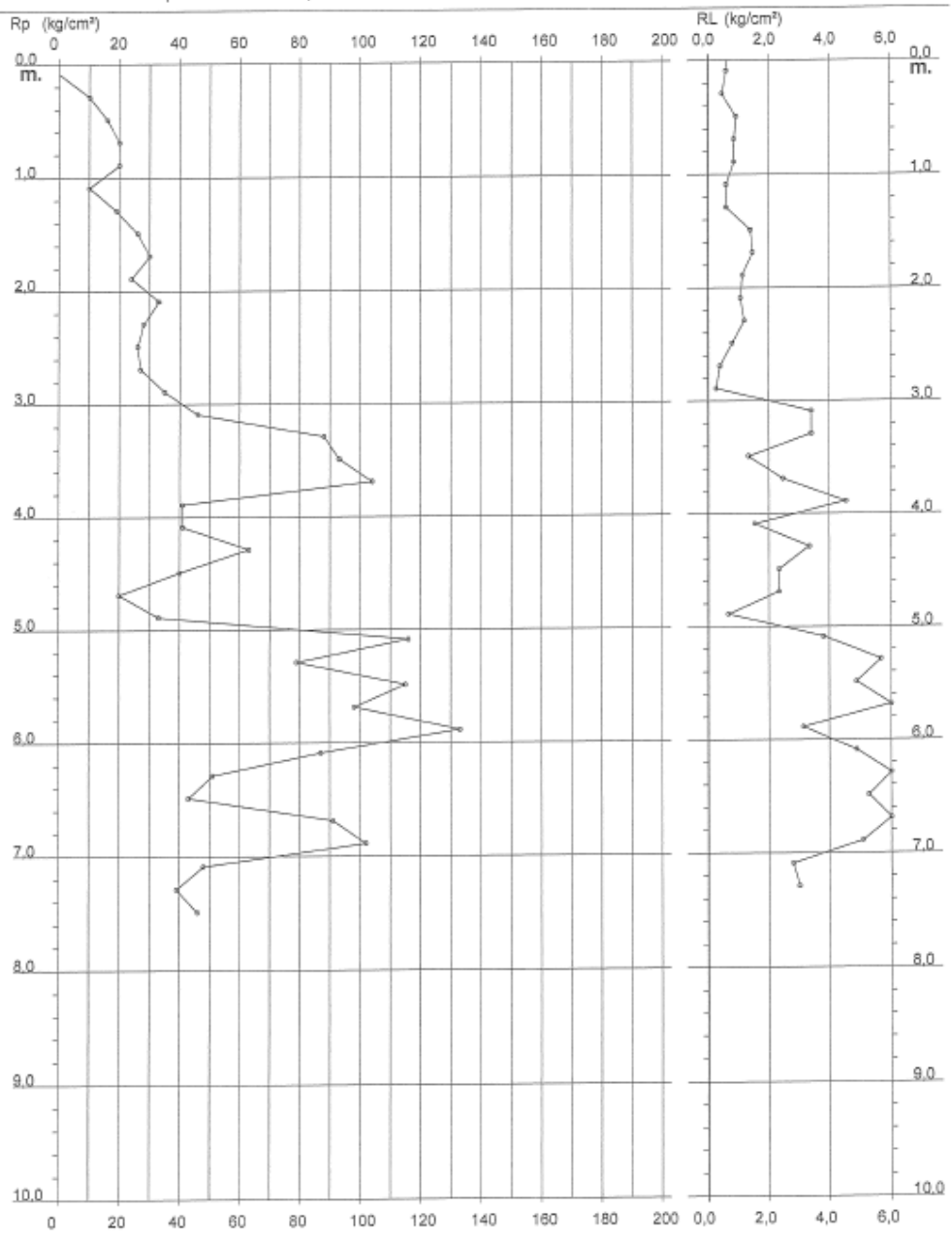
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT2

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia BILLI-MENCHI
- lavoro : Costruzione edificio di civile abitazione
- località : Via Chiantigiana - Ricasoli - MONTEVARCHI (AR)
- note : Livello acqua non rilevato in piezometro

- data : 30/04/2010
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

e-mail: tecnafon@technet.it

DATI DI BASE

INDAGINE N. 38

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

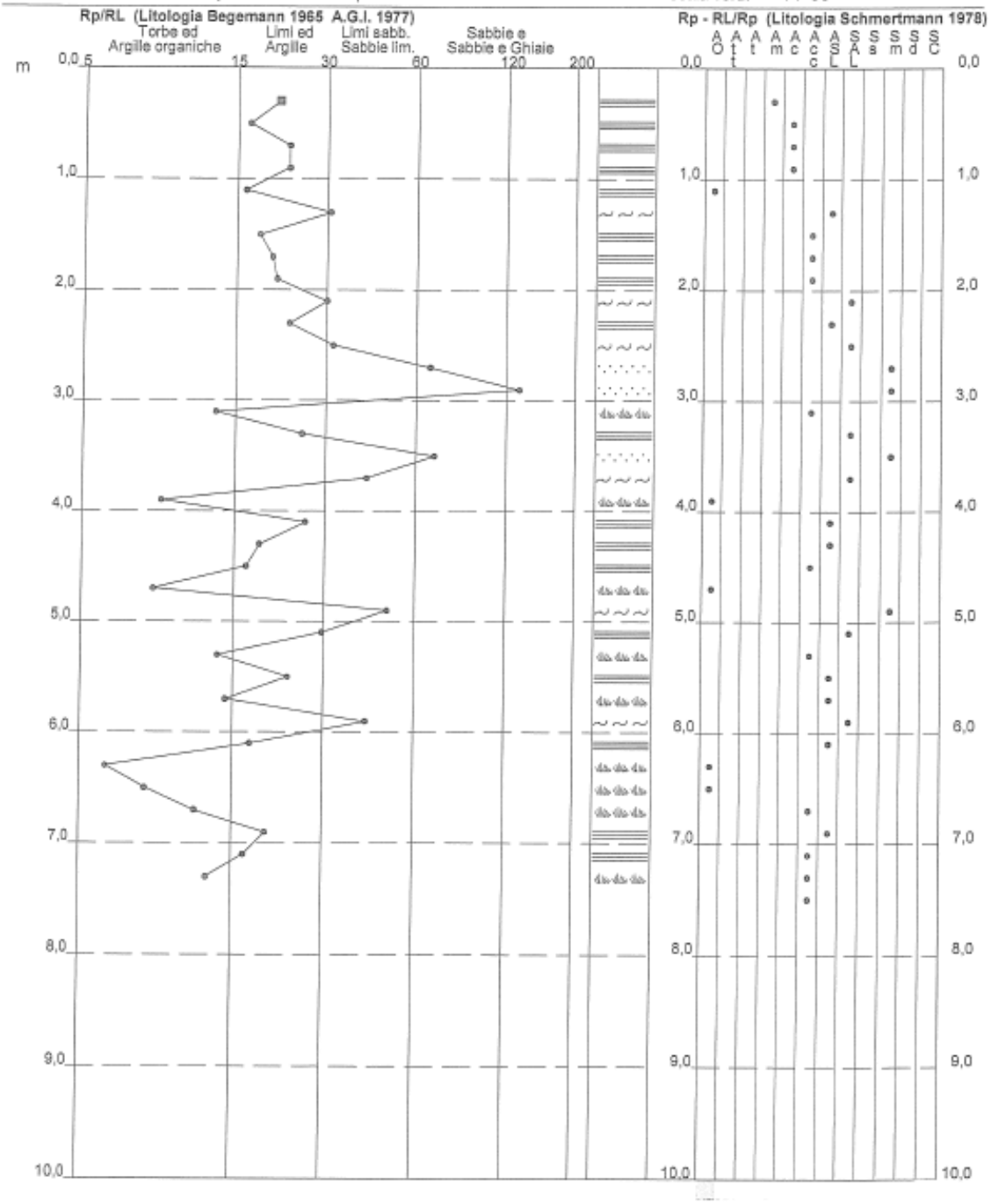
Rifer. 095-10

PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 2

2.010496-013

- committente :	Studio di Geologia BILLI-MENCHI	- data :	30/04/2010
- lavoro :	Costruzione edificio di civile abitazione	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Via Chiantigiana - Ricasoli - MONTEVARCHI (AR)	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :	Livello acqua non rilevato in piezometro	- scala vert.:	1 : 50



Software by: Dr.D.Marlin - 0425/840820

e-mail: tecnafon@technet.it

DATI DI BASE

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 095-10

PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 2

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia BILLI-MENCHI
- lavoro : Costruzione edificio di civile abitazione
- località : Via Chiantigiana - Ricasoli - MONTEVARCHI (AR)
- note : Livello acqua non rilevato in piezometro

- data : 30/04/2010
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

					NATURA COESIVA						NATURA GRANULARE														
Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/Rl (-)	Natura Litol.	γ' t/m³	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²
0,20	–	–	???	1,85	0,04	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,40	10	21	2/W	1,85	0,07	0,50	68,4	86	128	40	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,60	18	17	2/W	1,85	0,11	0,70	62,3	118	177	53	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,80	20	23	4/:::	1,85	0,15	0,80	51,7	138	204	60	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,00	20	23	4/:::	1,85	0,19	0,80	39,2	135	204	60	63	37	39	41	43	38	27	0,140	33	60	60
1,20	10	17	2/W	1,85	0,22	0,50	17,9	85	128	40	56	36	38	40	43	37	27	0,125	33	50	60
1,40	18	32	4/:::	1,85	0,26	0,78	24,7	132	198	58	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,60	28	19	4/:::	1,85	0,30	0,93	29,2	156	237	78	48	35	37	39	42	35	27	0,099	32	48	57
1,80	30	20	4/:::	1,85	0,33	1,00	24,8	170	255	90	55	36	38	40	42	36	28	0,118	43	65	78
2,00	24	21	4/:::	1,85	0,37	0,89	18,8	151	227	72	57	36	38	40	43	36	29	0,123	50	76	90
2,20	33	31	3::::	1,85	0,41	–	–	–	–	–	47	35	37	39	42	35	28	0,097	40	60	72
2,40	28	23	4/:::	1,85	0,44	0,97	16,8	164	246	84	56	36	38	40	42	36	29	0,119	55	83	99
2,60	26	32	3::::	1,85	0,48	–	–	–	–	–	45	35	37	39	42	34	28	0,099	47	70	84
2,80	27	67	3::::	1,85	0,52	–	–	–	–	–	44	34	36	38	41	34	28	0,088	43	65	78
3,00	36	131	3::::	1,85	0,55	–	–	–	–	–	43	34	36	38	41	33	28	0,087	45	68	81
3,20	46	14	4/:::	1,85	0,59	1,53	20,6	261	391	138	50	35	37	40	42	34	29	0,105	59	88	105
3,40	88	26	4/:::	1,85	0,63	2,93	43,0	499	748	264	58	39	38	40	43	36	31	0,125	77	116	138
3,60	93	70	3::::	1,85	0,67	–	–	–	–	–	79	39	41	42	44	39	33	0,187	147	220	264
3,80	104	42	3::::	1,85	0,70	–	–	–	–	–	79	39	41	43	44	39	33	0,186	155	233	279
4,00	41	9	4/:::	1,85	0,74	1,37	13,5	232	349	123	82	39	41	43	45	39	34	0,196	173	260	312
4,20	41	27	4/:::	1,85	0,78	1,37	12,7	232	349	123	49	35	37	39	42	34	30	0,101	88	103	123
4,40	63	19	4/:::	1,85	0,81	2,10	20,5	357	536	189	48	35	37	39	42	33	30	0,098	88	103	123
4,60	40	17	4/:::	1,85	0,85	1,33	11,0	227	340	120	61	37	39	41	43	36	32	0,134	105	156	189
4,80	20	9	4/:::	1,85	0,89	0,80	5,5	241	361	60	44	34	37	39	43	35	30	0,090	67	100	120
5,00	33	48	3::::	1,85	0,93	–	–	–	–	–	20	31	34	36	40	29	27	0,037	33	50	60
5,20	116	31	3::::	1,85	0,96	–	–	–	–	–	55	33	36	38	41	31	29	0,070	55	83	99
5,40	78	14	4/:::	1,85	1,00	2,63	21,1	448	672	237	78	39	41	42	44	38	35	0,184	193	290	348
5,60	115	24	4/:::	1,85	1,04	3,83	32,2	652	978	345	64	37	39	41	43	36	33	0,141	132	198	237
5,80	98	15	4/:::	1,85	1,07	3,27	25,2	556	833	294	78	39	40	42	44	38	35	0,177	192	288	345
6,00	133	42	3::::	1,85	1,11	–	–	–	–	–	70	38	40	42	44	36	34	0,156	183	245	294
6,20	97	18	4/:::	1,85	1,15	2,90	20,0	493	740	261	79	39	41	43	44	38	35	0,188	222	333	399
6,40	51	9	4/:::	1,85	1,18	1,70	9,9	290	434	153	64	37	39	41	43	35	33	0,141	145	218	261
6,60	49	8	4/:::	1,85	1,22	1,43	7,7	297	445	129	45	34	37	39	42	33	31	0,091	85	128	153
6,80	91	12	4/:::	1,85	1,26	3,03	18,9	518	774	273	38	33	36	38	41	31	30	0,075	72	108	129
7,00	102	20	4/:::	1,85	1,30	3,40	21,0	578	867	308	63	37	39	41	43	35	33	0,139	152	228	273
7,20	48	17	4/:::	1,85	1,33	1,80	7,9	321	481	144	66	37	39	41	43	35	34	0,148	170	255	306
7,40	39	13	4/:::	1,85	1,37	1,30	5,9	364	547	117	46	34	36	38	41	31	31	0,079	90	120	144
7,60	46	–	3::::	1,85	1,41	–	–	–	–	–	92	42	45	48	51	40	40	0,092	115	153	184
											57	33	36	38	41	31	31	0,073	77	115	138

Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

e-mail: tecnafon@technet.it

DATI DI BASE

Dott. Geol. Matteo Gualdani
Cell: 3398159700
e-mail: matteo.gualdani13@alice.it

Dott. Geol. Irene Giovanna Silvia Grimaldi
Cell: 3498431163
e-mail: igs@geologist.com

Via Trieste, 24 - Montevarchi (AR)

COMUNE DI MONTEVARCHI

(Provincia di Arezzo)

INDAGINE SISMICA MASW

RELAZIONE TECNICA

Maggio 2010

Il Tecnico:
Dott. Geol. Matteo Gualdani

Il Tecnico:
Dott. Geol. Irene G.S. Grimaldi

VIA RICASOLI- MONTEVARCHI

Dott. Geol. Matteo Gualdani
Dott.ssa Geol. Irene Giovanna Silvia Grimaldi
Via Trieste 24 - Montevarchi (AR)

PREMESSA

Su incarico e per conto del Dott. Geol. Francesco Menchi, si è eseguita un'indagine geofisica nel Comune di Montevarchi, via Ricasoli.

Lo scopo dell'indagine è la caratterizzazione dinamica del sottosuolo dei primi metri con l'individuazione delle principali unità geofisiche e delle relative proprietà meccaniche elastiche, quali la velocità delle onde longitudinali P (Vp) e la velocità delle onde trasversali SH (Vs) nei primi 30 metri. Sulla base dei valori di Vs sarà possibile fornire delle prime indicazioni sulla classificazione sismica della parte superficiale del sottosuolo (30 m), in applicazione alla normativa nazionale (NTC 2008).

INDAGINE E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Per la ricostruzione del modello geofisico del sito è stata eseguita un'indagine sismica superficiale quale analisi spettrale delle onde di superficie (Rayleigh) con tecnica MASW.

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

L'attrezzatura e la strumentazione utilizzata è costituita da:

- Un sistema di energizzazione per le onde P: la sorgente è costituita da una mazza del peso di 6 Kg battente verticalmente su piastra circolare in acciaio del diametro di 250 mm posta direttamente sul p.c. per la generazione prevalentemente di onde P;
- Sistema di ricezione: costituito da 12 geofoni orizzontali del tipo elettromagnetico a bobina mobile a massa sospesa (peso della massa 12.2 gr) con frequenza propria 4.5 Hz (masw e rifrazione), ovvero dei trasduttori di velocità in grado di tradurre in segnale elettrico la velocità con cui il suolo si sposta al passaggio delle onde sismiche longitudinali e trasversali prodotte da una specifica sorgente;
- Sistema di acquisizione dati: sismografo SARA Electronics doReMi con memoria dinamica a 16 bit composto da 12 datalogger per un totale di 12 canali, cavo sismico telemetrico di 72 m, interfaccia USB 1.1 12 V, netbook Asus Eee Pc Windows XP con software di acquisizione dedicato; il sistema è in grado di convertire da ciascun canale dal sistema di ricezione; la conversione A/D avviene già dal primo metro di cavo, permettendo quindi di eliminare molte fonti di disturbo dovute al trasferimento del segnale lungo centinaia di metri di cavo sismico;
- Un sistema di trigger: consiste in un circuito elettrico che viene chiuso nell'istante in cui il grave colpisce la base di battuta, consentendo, ad un condensatore di scaricare la carica precedentemente immagazzinata e di produrre un impulso che viene inviato a un sensore

Dott. Geol. Matteo Gualdani
Dott.ssa Geol. Irene Giovanna Silvia Grimaldi
Via Trieste 24 - Montevarchi (AR)

collegato al sistema di acquisizione dati; in questo modo è possibile individuare e visualizzare l'esatto istante in cui la sorgente viene attivata e fissare l'inizio della registrazione.

INDAGINE MASW: METODOLOGIA ED ACQUISIZIONE

Il metodo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è una tecnica di indagine non invasiva che permette di individuare il profilo di velocità delle onde di taglio Vs sulla base della misura delle onde superficiali eseguita in corrispondenza di diversi sensori (geofoni nel caso specifico) posti sulla superficie sul suolo. Il contributo predominante alle onde superficiali è dato dalle onde di Rayleigh, che viaggiano con una velocità correlata alla rigidezza della porzione di terreno interessata dalla propagazione delle onde. In un mezzo stratificato le onde di Rayleigh sono dispersive (fenomeno della dispersione geometrica), cioè onde con diversa lunghezza d'onda si propagano con diverse velocità di fase e velocità di gruppo (Achenbach, J.D., 1999, Aki, K. And Richards, P.G., 1980) o detto in maniera equivalente la velocità di fase (o di gruppo) apparente delle onde di Rayleigh dipende dalla frequenza di propagazione. La natura dispersiva delle onde superficiali è correlabile al fatto che onde ad alta frequenza con lunghezza d'onda corta si propagano negli strati più superficiali e quindi danno informazioni sulla parte più superficiale del suolo, invece onde a bassa frequenza si propagano negli strati più profondi e quindi interessano gli strati più profondi del suolo. Il metodo di indagine MASW utilizzato è di tipo attivo in quanto le onde superficiali sono generate in un punto sulla superficie del suolo (tramite energizzazioni zone con mazza battente parallelamente all'array) e misurate da uno stendimento lineare di sensori. Il metodo attivo generalmente consente di ottenere una velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale apparente nel range di frequenze compreso tra 5-10 Hz e 70-100 Hz, quindi fornisce informazioni sulla parte più superficiale del suolo e delle caratteristiche della sorgente. I fondamentali teorici del metodo MASW fanno riferimento ad un semispazio stratificato con strati paralleli e orizzontali, quindi una limitazione alla sua applicabilità potrebbe essere rappresentata dalla presenza di pendenze significative superiori a 20°, sia della topografia sia delle diverse discontinuità elastiche.

La metodologia utilizzata consiste in quattro fasi:

- calcolo della curva di dispersione sperimentale dal campo di moto acquisito nel dominio spazio-tempo lungo lo stendimento;

Dott. Geol. Matteo Gualdani
Dott.ssa Geol. Irene Giovanna Silvia Grimaldi
Via Trieste 24 - Montevarchi (AR)

- calcolo della curva di dispersione apparente numerica mediante il programma WinMasw 4.3 (Eliosoft);
- calcolo della curva di dispersione effettiva numerica mediante il programma WinMasw 4.3 (Eliosoft);
- individuazione del profilo di velocità delle onde di taglio verticali VSV, modificando opportunamente lo spessore h, le velocità delle onde di taglio VSV e di compressione VP (o in alternativa il coefficiente di Poisson), la densità di massa degli strati che costituiscono il modello del suolo, fino a raggiungere una sovrapposizione ottimale tra la curva di dispersione sperimentale e la curva di dispersione numerica corrispondente al modello di suolo assegnato; l'affidabilità del profilo di velocità VS trovato durante il processo di inversione è valutata tramite la definizione dell'errore relativo tra le due curve.

L'acquisizione è stata eseguita secondo il seguente schema:



- Schema configurazione: configurazione a 2 shot, uno a **12 m** dal primo geofono esterno e uno a **14 m**. Successivamente le tracce sono state unite mediante la funzione di interlaccio.
- Lunghezza stendimento ricevitori: **44 m**
- N. geofoni: **12**
- Distanza intergeofonica: **4 m (acquisizione) e 2 m (interpretazione)**
- Frequenza di campionamento: **3 khz**
- Durata acquisizione: **2000 ms**

L'elaborazione è stata eseguita tramite il software WinMasw 4.3 (Eliosoft).

Dott. Geol. Matteo Gualdani
Dott.ssa Geol. Irene Giovanna Silvia Grimaldi
Via Trieste 24 - Montevarchi (AR)

INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI

PROFILO TOPOGRAFICO DELLO STENDIMENTO

L'andamento della superficie topografica è pianeggiante nel tratto investigato.

CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL SITO INDAGATO

I risultati emersi dall'indagine MASW sono riassunti nell'allegato 1.

Il valore di Vs30 individuato nel corso dell'indagine MASW risulta pari a 286 m/s permettendo di classificare il sito ai sensi del D.M. 14.1.2008 come di **TIPO C**: *depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o di terreni a grana fina mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero 15 < NSPT30 < 50 nei terreni agrana grossa e 70 < cu30 < 250 kPa nei terreni a grana fina).*

Si fa presente che l'indagine effettuata, conferma i risultati estrapolati dalla prova penetrometrica eseguita in sito per conto del committente.

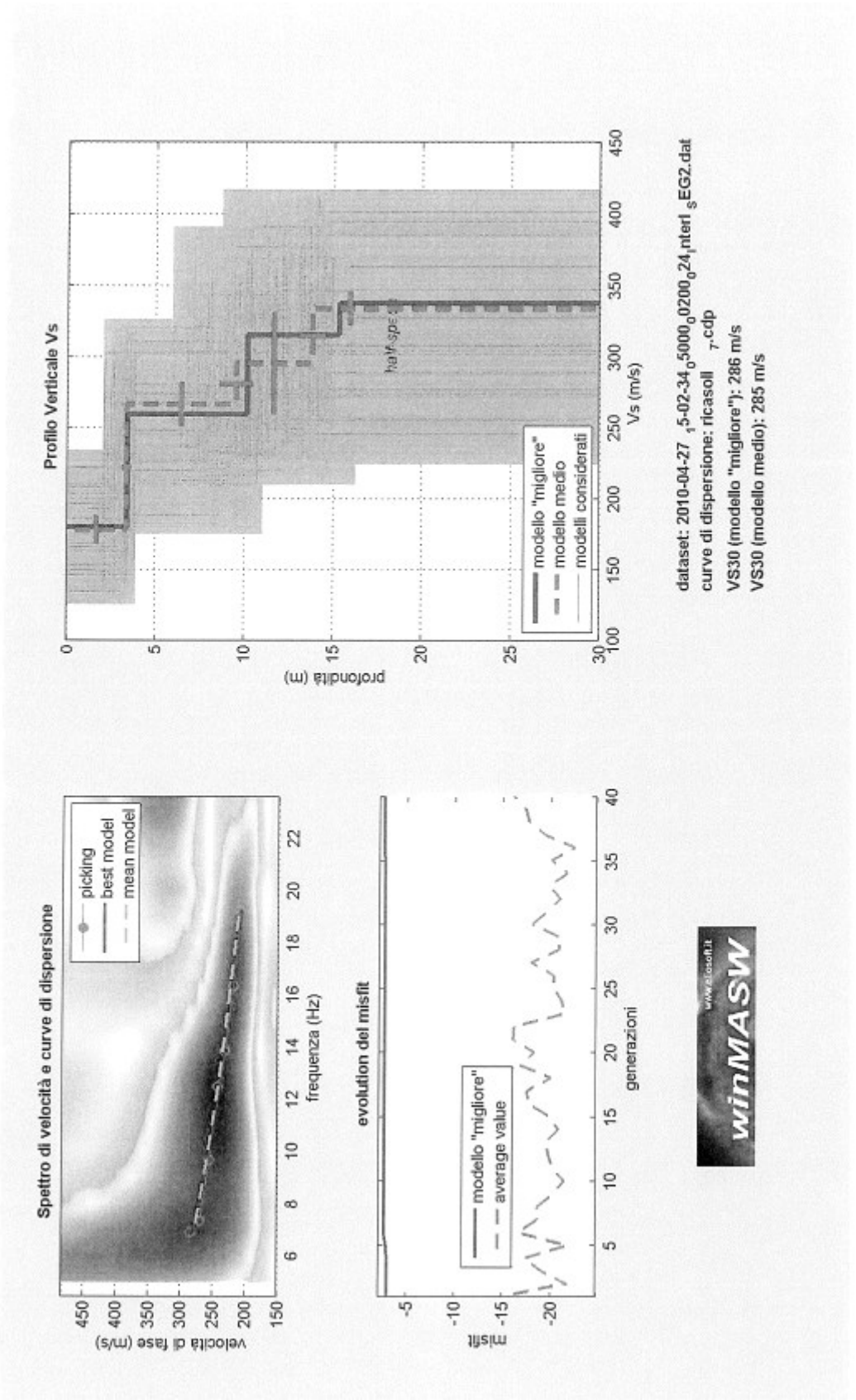
Montevarchi, maggio 2010

Il Tecnico

Dott. Geol. Matteo Gualdani

Il Tecnico

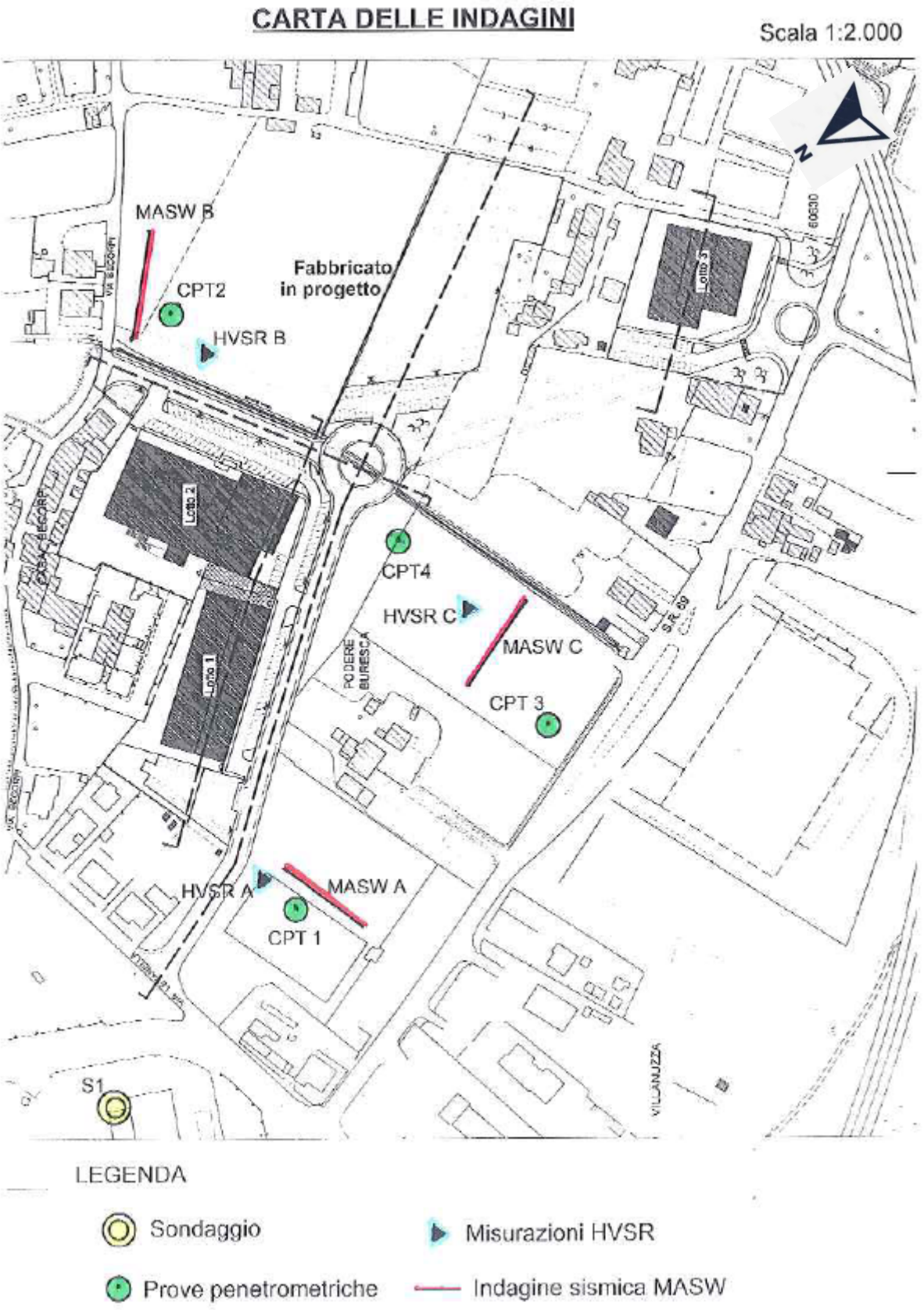
Dott. Geol. Irene G.S. Grimaldi


Spettro di velocità e curve di dispersione
picking
best model
mean model
Velocità di fase (m/s)
frequenza (Hz)
evolution del misfit
modello "migliore"
average value
misfit
generazioni
Profilo Verticale Vs
profondità (m)
Vs (m/s)
modello "migliore"
modello medio
modelli considerati
dataset: 2010-04-27 _15-02-34_05000_00200_024_inter1_SEG2.dat
curve di dispersione: ricasoil _7.cdp
VS30 (modello "migliore"): 286 m/s
VS30 (modello medio): 285 m/s
winMASW

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	39
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Levanella – Zona AT_P7 “BURESTA”
PROGETTO	Costruzione di fabbricato ad uso produttivo (lotto 2 Sub-comparto B) e opere di urbanizzazione
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 2 Prove penetrometriche statiche CPT n. 3 Indagini sismiche MASW n. 3 Indagini sismiche HVSR
DATA	Aprile 2012
NOTE	-

UBICAZIONE PROVE



TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale: Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Uffici e Deposito: Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	2
riferimento	059-2012
certificato n°	170/2012
n° verb. accett.	111 del 13/04/2012

Committente: Studio di Geologia D.ssa Giuliana Torrini
Cantiere: Variante al R.U. Zona ATP 7
Località: Becorpi - Levanella - Montevarchi - AR

U.M. kg/cm² | Data esec. 24/04/2012 | Data certificato 24/04/2012
Pagina 1 | Falda Non rilevata
Elaborato

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0,0		0,0	1,20	0	
0,40	38,0	56,0		38,0	0,60	63	1,6
0,60	39,0	48,0		39,0	1,40	28	3,6
0,80	19,0	40,0		19,0	1,13	17	5,9
1,00	18,0	35,0		18,0	0,93	19	5,2
1,20	15,0	29,0		15,0	1,47	10	9,8
1,40	11,0	33,0		11,0	1,47	7	13,4
1,60	16,0	38,0		16,0	1,53	10	9,6
1,80	16,0	39,0		16,0	1,27	13	7,9
2,00	23,0	42,0		23,0	1,27	18	5,5
2,20	30,0	49,0		30,0	1,13	27	3,8
2,40	18,0	35,0		18,0	0,73	25	4,1
2,60	21,0	32,0		21,0	0,67	31	3,2
2,80	35,0	45,0		35,0	1,13	31	3,2
3,00	35,0	52,0		35,0	1,00	35	2,9
3,20	64,0	79,0		64,0	1,60	36	2,5
3,40	208,0	235,0		208,0	3,40	61	1,6
3,60	102,0	153,0		102,0	1,47	69	1,4
3,80	104,0	126,0		104,0	1,80	58	1,7
4,00	53,0	80,0		53,0	1,73	31	3,3
4,20	59,0	85,0		59,0	1,27	46	2,2
4,40	64,0	83,0		64,0	2,53	25	4,0
4,60	74,0	112,0		74,0	0,40	185	0,5
4,80	118,0	124,0		118,0	3,40	35	2,9
5,00	69,0	120,0		69,0	4,33	16	6,3
5,20	100,0	171,0		100,0	2,40	41	2,3
5,40	187,0	223,0		187,0	4,73	40	2,5
5,60	125,0	196,0		125,0	1,93	65	1,5
5,80	201,0	230,0		201,0	5,27	38	2,6
6,00	192,0	271,0		192,0	6,53	29	3,4
6,20	326,0	424,0		326,0			

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (laterale)
CT = 10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata 0,20 m sopra quota qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

Lo sperimentatore: Sig. Sandro Gorini
Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti

nota:

Software by dott. Geol. Diego Marin 0435-840870 FON049

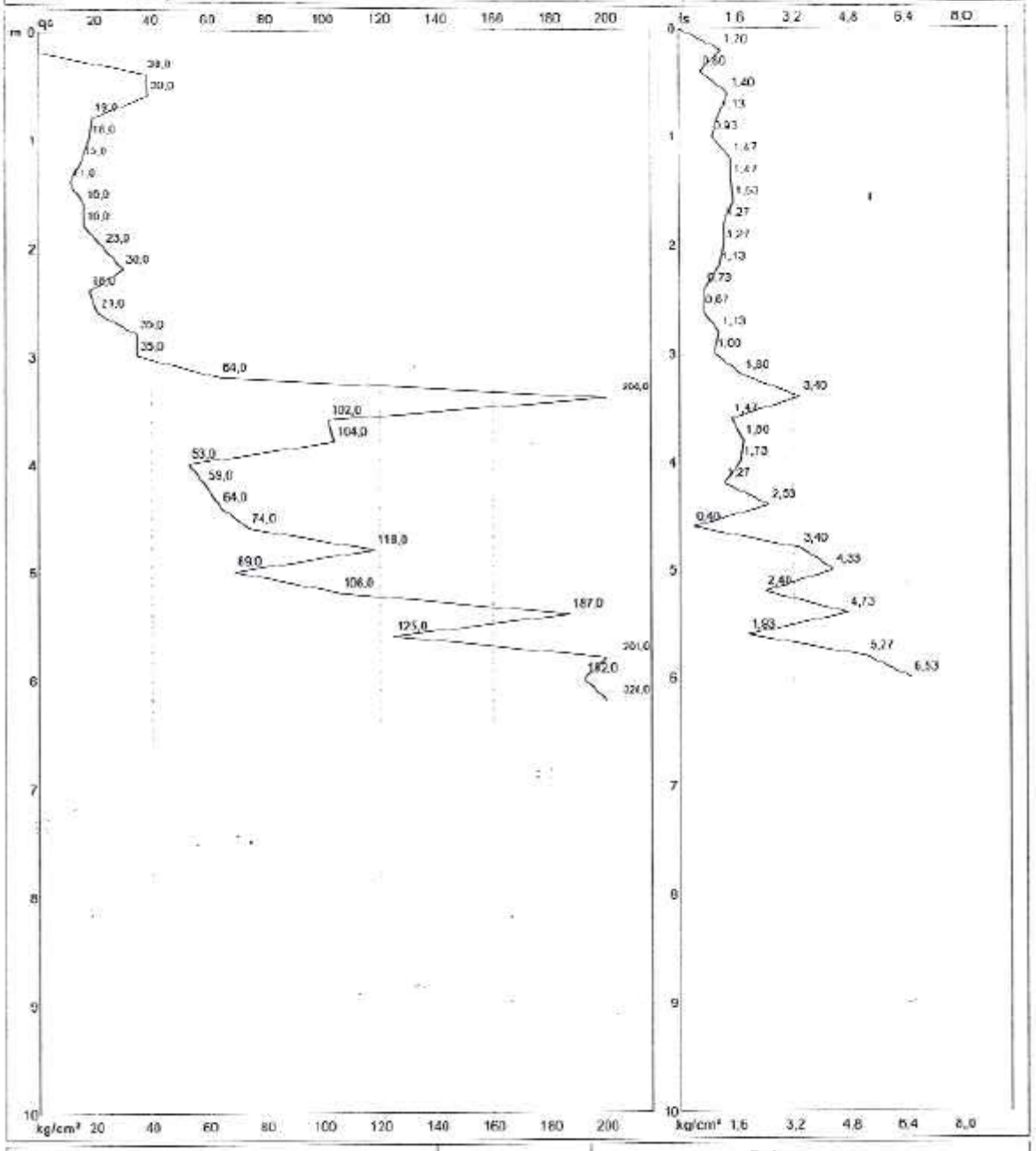
DATI DI BASE

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale Via Ser Corello, 11/a - 52100 AREZZO - Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT	2
riferimento	059-2012
certificato n°	170/2012
n° verb.accett.	111 del 13/04/2012

Committente:	Studio di Geologia D.ssa Giuliana Torrini	U.M. kg/cm²	Data esec. 24/04/2012
Cantiere:	Variante al R.U. Zona ATP 7	Scala 1:50	Data certificato 24/04/2012
Località:	Becorpi - Levanella - Montevarchi - AR	Pagina 1	Quota inizio Piano Campagna
		Elaborato	Falda Non elevata



Penetrometro:	TG63-200	Corr.astina: kg/ml	Preforo m
Responsabile:	Sig. Sandro Gorini	Cod.ISTAT: 051026	Lo sperimentatore: Sig. Sandro Gorini
Assistente:		Corr.astina: kg/ml	Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti

nota:

Software by com. Geol. Diego Martin 0425 840820 FON049

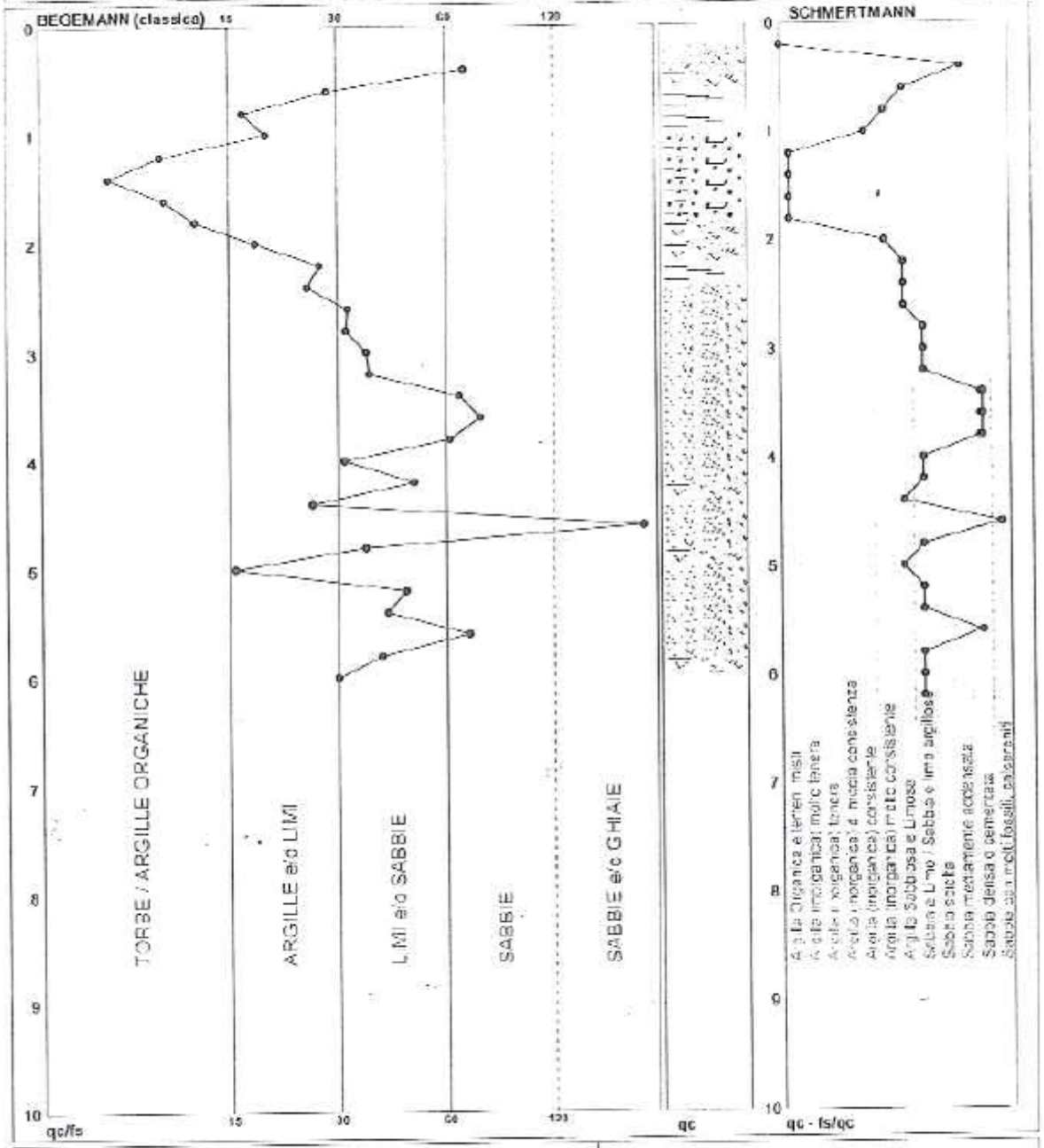
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 - e-mail: tecna@geognostica.it - Skype: tecna.ufficio

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Cinello, 11/a - 52100 AREZZO - Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	2
riferimento	059-2012
certificato n°	170/2012
n° verb.accett	111 del 13/04/2012

Committente:	Studio di Geologia D.ssa Giuliana Torrini	U.M.	kg/cm²
Cantiere:	Variante al R.U. Zona ATP 7	Scala	1:50
Località:	Becorpi - Levanella - Montevarchi - AR	Pagina	1
		Elaborato	
		Data esec.	24/04/2012
		Data certificato	24/04/2012
		Falda	Non rilevata



Torbe / Argille org.	5 punti,	10,20%
Argille e/o Limi	9 punti,	18,37%
Limi e/o Sabbie	11 punti,	22,45%
Sabbie	4 punti,	8,16%
Sabbie e/o Ghiaie	1 punti,	2,01%

Lo sperimentatore: Sig. Sandro Gorini

Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti

nota:

Software by dott. Geol. Diego Moretti CF. 00000000000

FOGLIO

tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 - e-mail: tecna@geognostica.it - Skype: tecna.ufficio

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale: Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Uffici e Deposito: Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 2
riferimento 059-2012
certificato n° 170/2012
n° verb accett. 111 del 13/04/2012

Committente: Studio di Geologia D.ssa Giuliana Torrini
Cantiere: Variante al R.U. Zona ATP 7
Località: Becorpi - Levanello - Montovarchi - AR

U.M. kg/cm²
Pagina 1
Elaborato

Data esec. 24/04/2012
Data certificato 24/04/2012
Falda: Non rilevata

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE										
Prof. m	qc U.M.	qc/fs	zona	γ' t/m³	σ'vo U.M.	Vs m/s	Cu U.M.	OCR %	Eu50 U.M.	Eu25 U.M.	Mo U.M.	Dr %	øSc (°)	øCa (°)	øKo (°)	øDB (°)	øDM (°)	øMe (°)	FL	FS0 U.M.	FS25 U.M.	Mo U.M.
0,20				1,85	0,04	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,40	38,0	63,3	3	1,85	0,07	218	–	–	–	–	–	100	43	41	38	38	44	39	–	43,3	91,0	114,0
0,60	39,0	27,9	4	1,85	0,11	220	1,30	35,9	221,0	331,5	117,0	93	42	39	36	36	42	39	–	65,0	97,5	117,0
0,80	19,0	10,8	2	1,85	0,15	168	0,76	48,0	131,6	197,5	58,9	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,00	18,0	19,4	2	1,85	0,19	164	0,75	36,1	127,5	191,3	56,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,20	15,0	10,2	2	1,85	0,22	154	0,67	24,8	113,3	170,0	49,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,40	11,0	7,5	2	1,85	0,26	137	0,54	15,6	91,2	136,8	42,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,60	16,0	10,5	2	1,85	0,30	156	0,80	18,3	118,3	177,4	51,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,80	16,0	12,6	2	1,85	0,33	157	0,80	15,8	118,3	177,4	51,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,00	23,0	18,1	4	1,85	0,37	180	0,87	18,2	147,5	221,3	69,0	46	37	30	27	26	34	28	–	38,3	57,5	69,0
2,20	30,0	26,6	4	1,85	0,41	199	1,00	19,3	170,0	255,0	90,0	63	39	31	28	26	36	29	–	50,0	75,0	90,0
2,40	18,0	24,7	2	1,85	0,44	164	0,75	12,1	127,5	191,3	56,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,60	21,0	31,3	3	1,85	0,48	174	–	–	–	–	–	38	35	29	25	24	32	27	–	35,0	52,5	63,0
2,80	35,0	31,9	3	1,85	0,52	211	–	–	–	–	–	57	37	31	28	26	35	29	–	58,3	87,5	105,0
3,00	35,0	35,0	3	1,85	0,56	211	–	–	–	–	–	56	37	30	27	26	34	29	–	58,3	87,5	105,0
3,20	64,0	39,8	3	1,85	0,59	265	–	–	–	–	–	69	40	33	30	28	37	32	–	106,7	160,0	192,0
3,40	208,0	61,2	3	1,85	0,63	414	–	–	–	–	–	100	43	39	36	34	42	38	–	346,7	520,0	624,0
3,60	102,0	69,4	3	1,85	0,67	315	–	–	–	–	–	83	41	35	32	30	38	34	–	170,0	255,0	306,0
3,80	104,0	57,8	3	1,85	0,70	319	–	–	–	–	–	83	41	35	32	30	38	34	–	173,3	260,0	312,0
4,00	53,0	30,6	3	1,85	0,74	247	–	–	–	–	–	58	38	31	28	26	35	31	–	88,3	132,5	159,0
4,20	59,0	46,5	3	1,85	0,78	257	–	–	–	–	–	60	38	31	28	27	36	32	–	98,3	147,5	177,0
4,40	84,0	25,3	4	1,85	0,81	285	2,13	20,9	362,7	544,0	192,0	82	39	31	28	27	36	32	–	166,7	160,0	192,0
4,60	74,0	185,0	3	1,85	0,85	269	–	–	–	–	–	68	39	32	29	27	36	32	–	123,3	185,0	222,0
4,80	118,0	34,7	3	1,85	0,89	334	–	–	–	–	–	81	41	34	31	29	38	35	–	196,7	295,0	354,0
5,00	69,0	15,9	4	1,85	0,93	273	2,30	19,0	391,0	586,5	207,0	91	39	31	28	28	35	32	–	139,0	172,5	207,0
5,20	100,0	44,2	3	1,85	0,96	321	–	–	–	–	–	79	40	33	30	28	38	34	–	166,7	250,0	300,0
5,40	187,0	38,5	3	1,85	1,00	397	–	–	–	–	–	94	42	36	33	31	40	37	–	311,7	467,5	561,0
5,60	125,0	64,8	3	1,85	1,04	341	–	–	–	–	–	79	41	34	31	29	38	35	–	208,3	312,5	375,0
5,80	201,0	38,1	3	1,85	1,07	408	–	–	–	–	–	94	43	36	33	31	40	38	–	335,0	502,5	603,0
6,00	192,0	29,4	4	1,85	1,11	401	6,40	56,1	1088,0	1632,0	576,0	92	42	35	33	30	40	37	–	320,0	480,0	576,0
6,20	326,0	–	3	1,85	1,15	498	–	–	–	–	–	100	43	38	35	33	42	40	–	543,3	815,0	978,0

Lo sperimentatore: Sig. Sandro Gorini — Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti — FON049

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Uffici e Deposito Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT 4
riferimento 059-2012
certificato n° 172/2012
n° verb accett. 111 del 13/04/2012

Committente: Studio di Geologia D.ssa Giuliana Torrini
Cantiere: Variante al R.U. Zona ATP 7
Località: Becorpi - Levanella - Montevarchi - AR

U.M. kg/cm²
Pagina 1
Elaborato

Data esec. 24/04/2012
Data certificato 24/04/2012
Falda Non rilevata

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %	H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0,0		0,0	0,47	0									
0,40	6,0	13,0		6,0	0,40	15	6,7								
0,60	6,0	12,0		6,0	1,33	5	22,2								
0,80	18,0	35,0		18,0	1,07	17	5,9								
1,00	66,0	82,0		66,0	1,27	52	1,9								
1,20	97,0	116,0		97,0	2,07	47	2,1								
1,40	94,0	125,0		94,0	1,47	64	1,6								
1,60	92,0	114,0		92,0	2,33	39	2,5								
1,80	112,0	147,0		112,0	2,73	41	2,4								
2,00	110,0	151,0		110,0	3,13	35	2,8								
2,20	94,0	141,0		94,0	2,53	37	2,7								
2,40	86,0	124,0		86,0	2,67	32	3,1								
2,60	93,0	133,0		93,0	2,53	37	2,7								
2,80	67,0	105,0		67,0	1,80	37	2,7								
3,00	44,0	71,0		44,0	0,60	73	1,4								
3,20	51,0	60,0		51,0	1,07	48	2,1								
3,40	42,0	58,0		42,0	0,93	45	2,2								
3,60	16,0	30,0		16,0	1,13	14	7,1								
3,80	30,0	47,0		30,0	0,67	45	2,2								
4,00	51,0	61,0		51,0	0,87	59	1,7								
4,20	70,0	83,0		70,0	1,27	55	1,8								
4,40	49,0	66,0		49,0	1,07	46	2,2								
4,60	42,0	36,0		42,0	1,07	39	2,5								
4,80	44,0	60,0		44,0	2,67	16	6,1								
5,00	180,0	220,0		180,0	2,20	82	1,2								
5,20	42,0	75,0		42,0	1,73	24	4,1								
5,40	37,0	63,0		37,0	0,87	43	2,4								
5,60	31,0	44,0		31,0	3,93	8	12,7								
5,80	73,0	132,0		73,0	4,93	15	6,8								
6,00	186,0	260,0		186,0	3,20	58	1,7								
6,20	302,0	350,0		302,0	8,80	34	2,9								
6,40	348,0	480,0		348,0											

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata 0,20 m sopra quota qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmeidmann (fs / qc)*100

Lo sperimentatore: Sig. Sandro Gorini
Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti

riolo

Software by ditt. Geol. Diego Merlo 0435-810320 PONG49

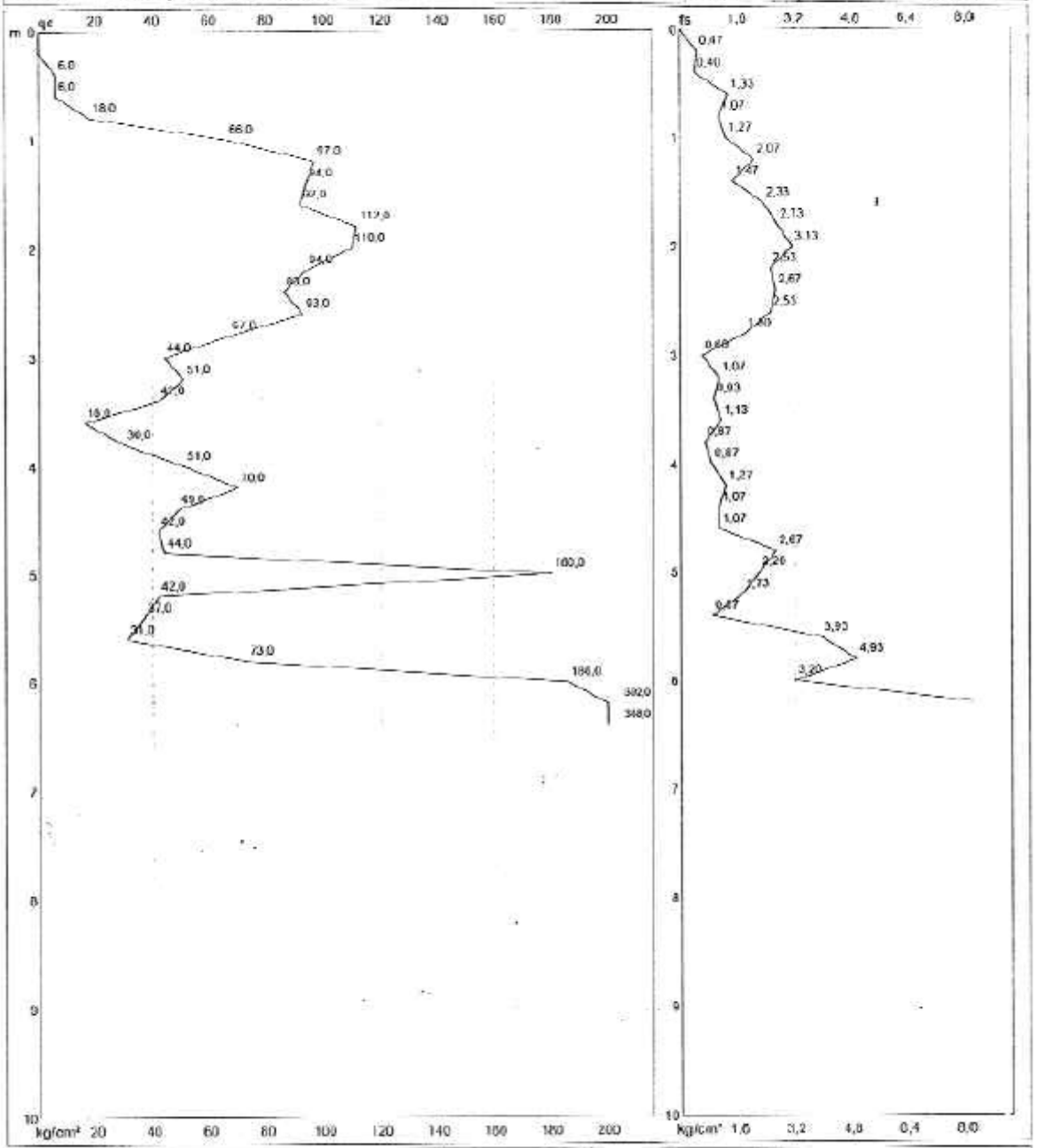
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 - e-mail: tecna@geognostica.it - Skype: tecna.ufficio

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT	4
riferimento	059-2012
certificato n°	172/2012
n° verb. accett.	111 del 13/04/2012

Committente:	Studio di Geologia D.ssa Giuliana Torrini	U.M.: kg/cm²	Data esec. 24/04/2012
Cantiere:	Variante al R.U. Zona ATP 7	Scala: 1:50	Data certificato 24/04/2012
Località:	Becorpi - Levanella - Montevarchi - AR	Pagina: 1	Quota inizio: Piano Campagna
		Elaborato:	Falda: Non rilevata



Penetrometro:	FG63-200	Corr.astine: kg/ml	Profondo m
Responsabile:	Sig. Sandro Gorini	Cod.ISTAT: 051026	Lo sperimentatore: Sig. Sandro Gorini
Assistente:		Corr.astine: kg/ml	Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti

nota:

Software by dott. Geol. Diego Marta 0426.863820 FON049

tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 - e-mail: tecna@geognostica.it - Skype: tecna.ufficio

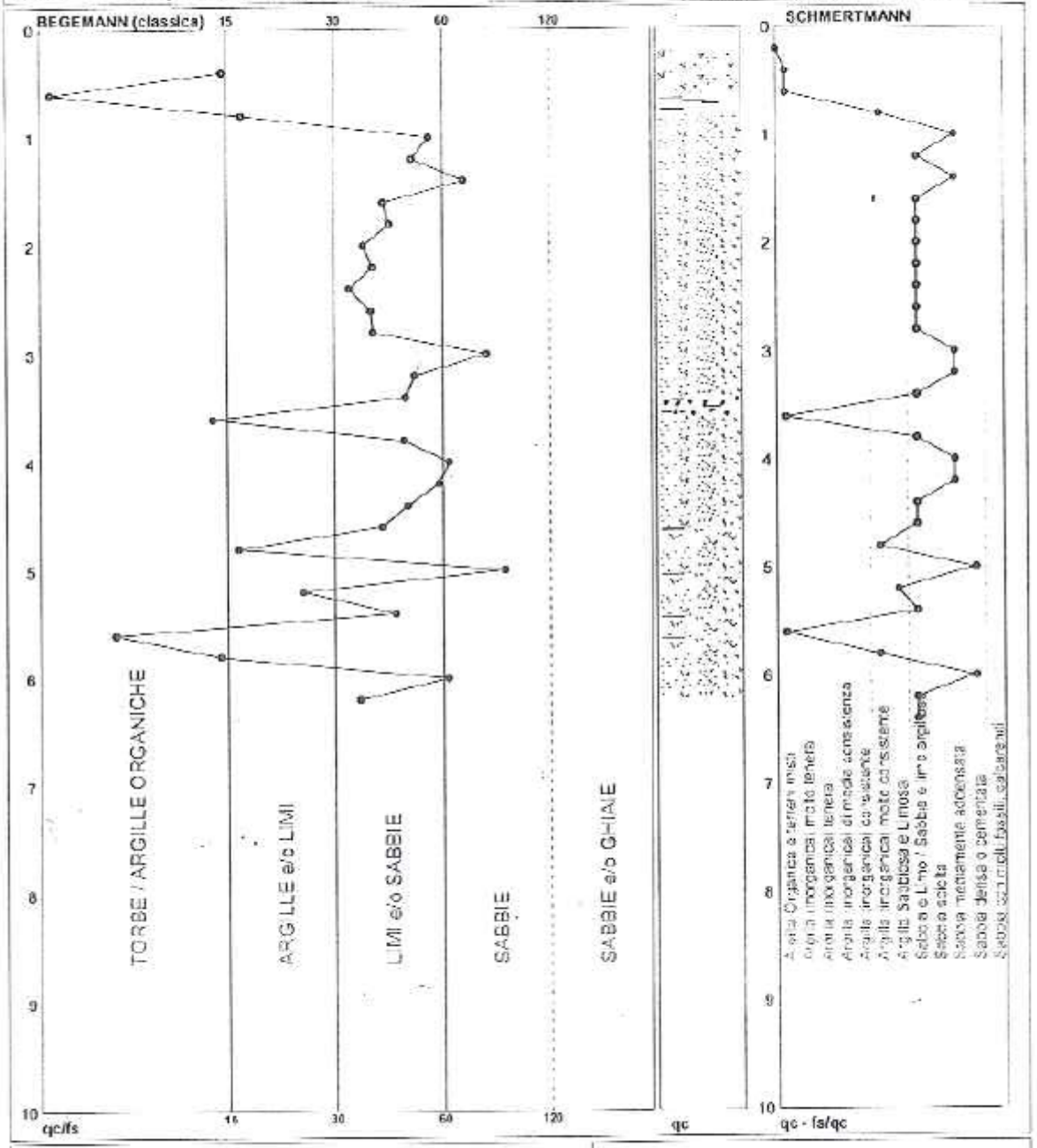
TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale: Via Sir Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Uffici e Deposito: Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	4
riferimento	059-2012
certificato n°	172/2012
n° verb accett.	111 del 13/04/2012

Committente: Studio di Geologia D.ssa Giuliana Torrini
Cantiere: Variante al R.U. Zona ATP 7
Località: Becorpi - Levanella - Montevarchi - AR

U.M. kg/cm² | Scala 1:50 | Pagina 1 | Elaborato
Data esec. 24/04/2012 | Data certificato 24/04/2012 | Falda Non rilevata



Torbe / Argille org.	6 punti	12,24%
Argille e/o Limi	3 punti	6,12%
Limi e/o Sabbie	19 punti	38,78%
Sabbie	3 punti	6,12%

Lo sperimentatore: Sig. Sandro Gorini

Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti

nota:

FON040

tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 - e-mail: tecna@geognostica.it - Skype: tecna.ufficio

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Sor Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 4
riferimento 059-2012
certificato n° 1/2/2012
n° verb.accett. 111 del 13/04/2012

Committente: Studio di Geologia D.ssa Giuliana Torrini
Cantiere: Variante al R.U. Zona ATP 7
Località: Becorpi - Levanella - Montevarchi - AR

U.M. kg/cm² | Data esec. 24/04/2012 | Data certificato 24/04/2012 | Pagina 1 | Elaborato: | Falda: Non rilevata

Prof.	qc	qc/fs	zone	γ'	σ'V0	Vs	NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE									
m	U.M.			t/m³	U.M.	m/s	Cu U.M.	OCR	Eu50 U.M.	Eu25 U.M.	Mo U.M.	Dr %	φSc (°)	φCa (°)	φKo (°)	φDB (°)	φDM (°)	φMg (°)	F.L.	E'50 U.M.	E'25 U.M.	Mo U.M.
0,20	–	–	–	1,85	0,04	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,40	6,0	10,0	1	1,85	0,07	109	0,30	36,1	12,0	18,0	9,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,60	6,0	4,5	1	1,85	0,11	109	0,30	21,6	12,0	18,0	9,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,80	18,0	15,0	2	1,85	0,15	164	0,15	47,7	137,5	191,3	58,9	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,00	66,0	52,0	3	1,85	0,19	268	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,20	97,0	48,9	3	1,85	0,22	310	–	–	–	–	–	99	43	39	36	34	43	32	–	110,0	165,0	198,0
1,40	94,0	63,9	3	1,85	0,26	307	–	–	–	–	–	100	43	40	37	35	43	34	–	161,7	242,5	291,0
1,60	92,0	39,5	3	1,85	0,30	304	–	–	–	–	–	100	43	39	36	34	43	34	–	156,7	235,0	282,0
1,80	112,0	41,0	3	1,85	0,33	329	–	–	–	–	–	100	43	38	36	33	42	33	–	153,3	230,0	276,0
2,00	110,0	35,1	3	1,85	0,37	325	–	–	–	–	–	100	43	38	35	34	42	34	–	186,7	280,0	336,0
2,20	84,0	37,2	3	1,85	0,41	307	–	–	–	–	–	100	43	38	35	33	42	34	–	163,3	245,0	294,0
2,40	88,0	32,2	3	1,85	0,44	299	–	–	–	–	–	92	42	37	34	32	41	34	–	186,7	280,0	336,0
2,60	83,0	30,8	3	1,85	0,48	305	–	–	–	–	–	87	42	36	33	31	40	33	–	143,3	215,0	258,0
2,80	67,0	37,2	3	1,85	0,52	270	–	–	–	–	–	74	40	34	31	29	38	32	–	155,0	232,5	279,0
3,00	44,0	73,3	3	1,85	0,56	235	–	–	–	–	–	58	38	31	29	27	36	31	–	113,3	170,0	204,0
3,20	53,0	47,7	3	1,85	0,59	343	–	–	–	–	–	67	39	32	29	27	36	31	–	73,3	110,0	132,0
3,40	42,0	45,2	3	1,85	0,63	226	–	–	–	–	–	53	38	31	28	26	35	30	–	65,0	97,5	153,0
3,60	16,0	14,2	2	1,85	0,67	157	0,70	6,6	170,5	255,7	51,8	–	–	–	–	–	–	–	–	70,0	105,0	126,0
3,80	30,0	44,8	3	1,85	0,70	198	–	–	–	–	–	38	36	28	25	24	32	29	–	50,0	75,0	90,0
4,00	51,0	58,6	3	1,85	0,74	243	–	–	–	–	–	56	38	31	28	26	35	31	–	85,0	127,5	153,0
4,20	70,0	55,1	3	1,85	0,78	274	–	–	–	–	–	66	39	32	29	27	36	32	–	116,7	175,0	210,0
4,40	49,0	45,8	3	1,85	0,81	240	–	–	–	–	–	52	38	30	27	25	34	31	–	81,7	122,5	147,0
4,60	42,0	39,3	3	1,85	0,85	226	–	–	–	–	–	46	37	29	26	24	33	30	–	70,0	105,0	126,0
4,80	44,0	16,5	4	1,85	0,89	230	1,47	11,8	249,3	374,0	132,0	47	37	29	26	24	33	31	–	73,3	110,0	132,0
5,00	160,0	61,8	3	1,85	0,93	392	–	–	–	–	–	94	45	36	33	31	40	37	–	300,0	450,0	540,0
5,20	42,0	74,3	4	1,85	0,96	224	1,40	10,0	238,0	357,0	126,0	45	36	28	25	24	32	30	–	70,0	105,0	126,0
5,40	37,0	42,5	3	1,85	1,00	216	–	–	–	–	–	34	34	26	23	23	31	30	–	61,7	92,5	111,0
5,60	31,0	7,9	4	1,85	1,04	202	1,03	6,9	279,0	465,8	93,0	31	33	27	23	22	30	29	–	51,7	77,5	93,0
5,80	73,0	14,8	4	1,85	1,07	278	2,43	17,5	413,7	620,5	219,0	59	38	31	28	26	35	39	–	121,7	182,5	219,0
6,00	188,0	58,1	3	1,85	1,11	397	–	–	–	–	–	91	47	35	32	30	39	37	–	313,0	469,5	563,0
6,20	302,0	34,3	3	1,85	1,15	476	–	–	–	–	–	100	43	37	35	33	41	40	–	503,3	755,0	906,0
6,40	348,0	–	3	1,85	1,18	502	–	–	–	–	–	100	43	38	35	33	42	40	–	580,0	870,0	1044,0

Lo sperimentatore: Sig. Sandro Gorini — Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti

FON040

2012

GEOMA
di Marco Marzupini

Cell 328-7255608
Email: marzupinimarco@gmail.com
Skype: Geoma Marzupini
Dom. Via Lupatelli Pato, 10
Arezzo (AR) 52100
Res Fisc via delle Cicogne 28
Capolona (CA) 09012
C.F. MRZMRC83D01A390I
P.IVA 03318000928

INDAGINE GEOFISICA SISMICA
M.A.S.W.
(Multichannel Analysis of Surface Waves)

INDAGINE GEOFISICA SISMICA HVSR
(Horizontal to Vertical Spectral Ratio)

[illegible] MONTEVARCHI [illegible] 26/04/2012

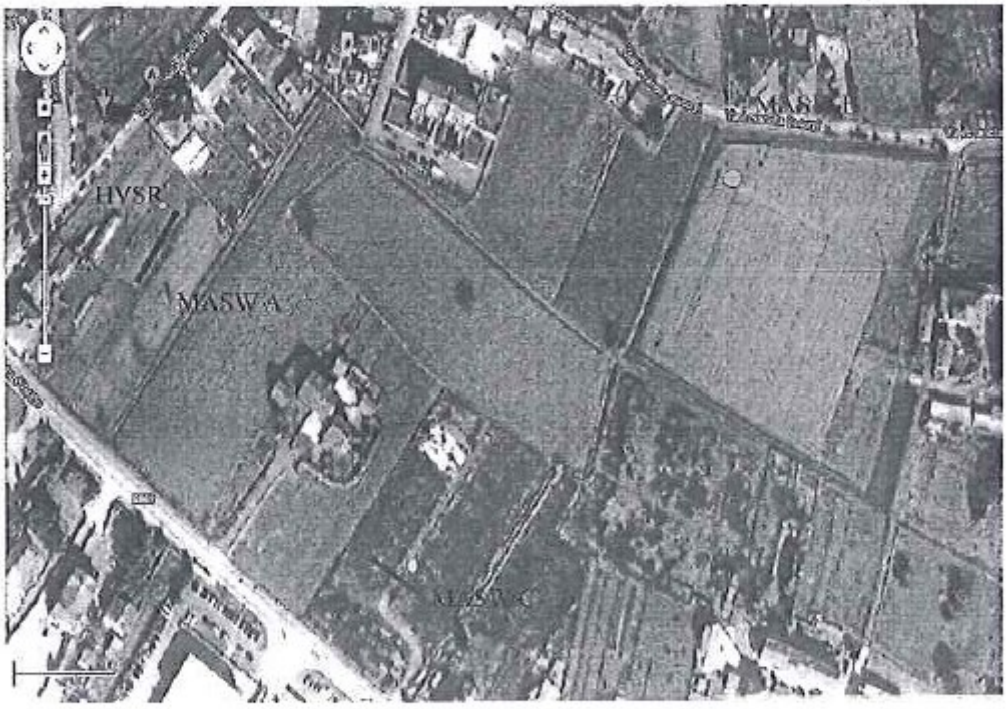
DATI DI BASE

PREMESSA

In località *Montevarchi AR* in data 26/04/2012 (Illustrazione 1) sono state eseguite tre indagini M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves) e tre acquisizioni HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio), con obbiettivo la valutazione della velocità media di propagazione delle onde elastiche per la definizione del parametro VS30 nei primi 30 metri.

Tale parametro permette la definizione del comportamento sismico dei terreni presenti nell'area di intervento, secondo la recente normativa antisismica DM 14.01.2008.

Illustrazione 1: Ubicazione dello stendimento (stendimento non in scala)



TEORIA ALLA BASE DELLA TECNICA M.A.S.W. E SULL'ANALISI DELLE ONDE SUPERFICIALI DI RAYLEIGH

Il M.A.S.W. è una tecnica d'indagine recente che sfrutta le onde superficiali di Rayleigh e Love (in questo studio verranno utilizzate solamente le prime). Il metodo mira ad una caratterizzazione sismica del sottosuolo basandosi sull'analisi della dispersione geometrica delle onde di superficie. Le onde superficiali si creano quando il fronte d'onda nel terreno incontra una discontinuità fisica, che può essere sia la superficie terreno-atmosfera (il nostro caso), sia il passaggio areato-consolidato (*Thorne L. & Wallace T.C, 1995,. Modern Global Seismology*).Nella discontinuità, la somma del moto delle onde riflesse e rifratte, dà origine alle onde superficiali.

ONDE DI RAYLEIGH

L'interazione delle onde P e SV sulla superficie libera dà origine alle onde di Rayleigh (Illustrazione 2) che si muovono con un movimento ellittico delle particelle nello strato superficiale avente un asse dell'ellisse parallelo alla direzione dell'onda e l'altro ortogonale alla superficie libera.

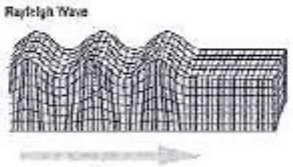


Illustrazione 2: Onde di Rayleigh

ONDE DI LOVE

La riflessione totale delle onde SH dà origine alle onde di Love (Illustrazione 3), che si muovono con moto delle particelle perpendicolare alla direzione di propagazione, ma polarizzato nel piano orizzontale.

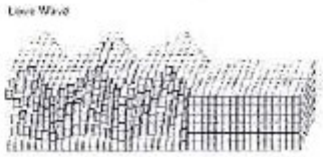


Illustrazione 3: Onde di Love

Le onde superficiali, a differenza di quelle di volume (P ed S), hanno le seguenti proprietà:

Sono dispersive in mezzi non omogenei (perché variano la propria velocità a seconda della frequenza).La velocità di propagazione è lievemente più bassa rispetto alle onde S.La proprietà fondamentale delle onde superficiali di Love e Rayleigh, sulla quale si basa l'analisi per la determinazione delle *Vs*, è costituita dal fenomeno della dispersione che si manifesta in mezzi stratificati. Un ulteriore proprietà importante è la diminuzione dell'ampiezza che diminuisce con radice quadrata della distanza dalla sorgente. Pertanto, analizzando la curva di dispersione, ossia la variazione delle velocità di fase delle onde di Rayleigh in funzione della lunghezza d'onda (o della frequenza, che è l'inverso della lunghezza d'onda), è possibile determinare la variazione della velocità delle onde di taglio con la profondità tramite il processo d'inversione.

TEORIA ALLA BASE DELLA TECNICA HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio)

Il microtremore sismico, caratterizzato da oscillazioni molto piccole (10–15 m/s^2), è causato dai fenomeni atmosferici, onde oceaniche e vento, da attività antropica e da movimenti dinamici terrestri (terremoti ,magma ecc). Le tecniche che misurano questi "rumori "sono dette indagini di tipo passivo. Un'onda sismica di qualsiasi genere, a seconda del terreno che attraversa, subirà dei cambiamenti che faranno perdere, quasi completamente le caratteristiche originali. Sarà possibile comunque, ricreare una piccola parte del segnale originale che contiene le informazioni relative alla struttura locale vicina al sito di indagine. Questa informazione,mediante alcune tecniche passive e sotto dei rigidi vincoli può essere estratta attraverso tecniche tipo HVSR.

TECNICA

Dagli studi di Kanai (1957) e poi Nogoshi e Igarashi (1970) per estrarre gli spettri del rumore sismico registrati in un sito applicarono la tecnica dei rapporti spettrali tra le componenti del moto orizzontale e quella verticale (HVSR). Successivamente Nakamura (1989) la utilizzò come metodo per determinare l'amplificazione sismica locale. Il concetto su cui si basa la tecnica HVSR è basata sul contrasto di impedenza (densità per velocità dello strato) fra più strati sismici.

Esaminiamo un terreno omogeneo e isotropo composto da due strati 1 e 2 che si distinguono per le diverse densità (1 e 2)e le diverse velocità delle onde sismiche (V1 e V2).

Un'onda che viaggia nello strato 1 viene riflessa (parzialmente) dall'orizzonte che separa i due strati che interferisce con quelle incidenti, sommandosi e raggiungendo le ampiezze massime (condizione di risonanza) quando la lunghezza dell'onda incidente è 4 volte (o suoi multipli dispari) lo spessore h del primo strato.

In altre parole la frequenza fondamentale di risonanza (fr) dello strato 1 relativa alle onde P è pari a

$fr = VS1/(4\,h)$ (1)

Teoricamente questo effetto è sommabile cosicché la curva HVSR mostra come massimi relativi le frequenze di risonanza dei vari strati.

ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE

L'analisi M.A.S.W. è stata condotta in due fasi principali:

1. La prima fase è avvenuta in campagna con l'acquisizione multicanale dei segnali sismici, mediante il sismografo DoReMi a 24 canali della SARA electronic instruments s.r.l..

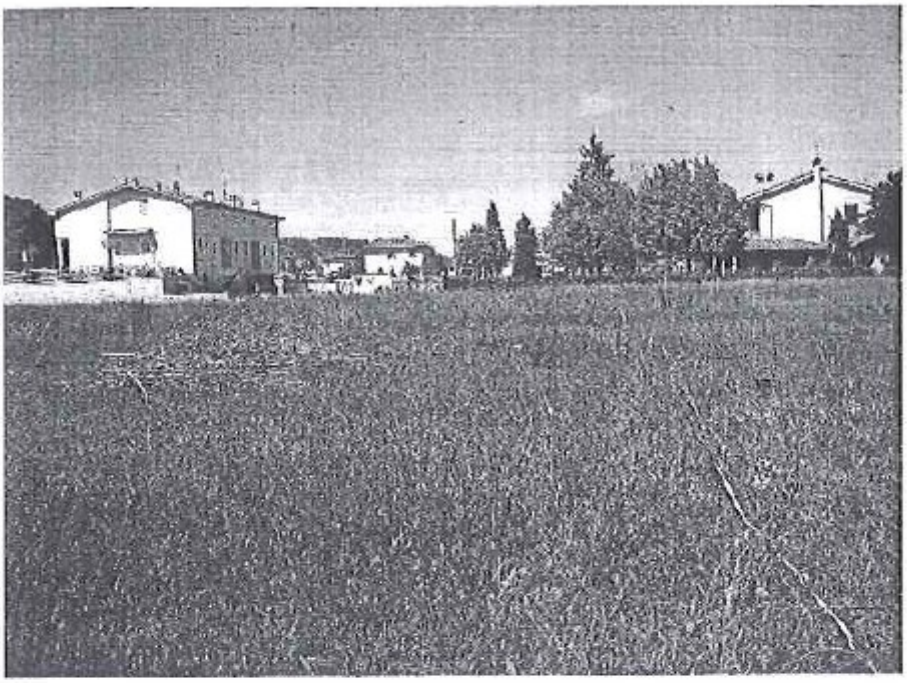
   Le acquisizioni sono state effettuate con le seguenti caratteristiche:

   1. **MASW 01 mediante 24 geofoni verticali da 4,5 Hz distanziati di 1,5 m. per una lunghezza totale dello stendimento di 34,5 metri .Le energizzazioni, eseguite mediante una mazza, sono state effettuate con offset (dal primo geofono) di --3 m, -6 m, -9 m e una opposta a +3m e +6 m.**
   2. **MASW 02 mediante 24 geofoni verticali da 4,5 Hz distanziati di 1 m. per una lunghezza totale dello stendimento di 23 metri .Le energizzazioni, eseguite mediante una mazza, sono state effettuate con offset (dal primo geofono) di --3 m, -6 m, -9 m e una opposta a +3m e +6 m.**
   3. **MASW 03 mediante 24 geofoni verticali da 4,5 Hz distanziati di 1 m. per una lunghezza totale dello stendimento di 23 metri .Le energizzazioni, eseguite mediante una mazza, sono state effettuate con offset (dal primo geofono) di --3 m, -6 m, -9 m e una opposta a +3m e +6 m.**

L'indagine geofisica in tutte le Masw è stata eseguita lungo il livello di campagna ma il valore della Vs 30 verrà calcolato dalla quota delle fondazione dell'infrastruttura che è stata posta – 1 m dal livello campagna

GEOMA di Marco Marzupini
Res. File.: Via delle Cicogne, 28 - 00012 Capena (RM)
Dom.: Via Largo dei Pini, 10 - 52100 Arezzo (AR)
Cell. 328 7255608 - marzupinimarco@gmail.com
C.F. MRZ MRC 83B01 A390P - P.I. 03318000928

Illustrazione 6: Stendimento masw 03



2. La seconda fase, che consiste nell'elaborazione dei dati acquisiti in campagna, è stata eseguita mediante il software winMASW 5,0 ACADEMY della Eliosoft.
   Il programma, dopo il calcolo dello spettro di velocità, richiede il picking della curva di dispersione che poi mediante inversioni e modellizzazioni permetterà di ricostruire il profilo delle velocità del terreno.
   Tutte queste fasi devono essere seguite accuratamente dall'operatore mediante la verifica, attraverso l'utilizzo di modelli, della qualità dei dati ma soprattutto della loro possibile congruità con i dati geologici del sito .

Qui di seguito vengono riportati i più importanti passaggi dell'elaborazione (Masw 02):

Illustrazione 9: A sinistra sismogramma e a destra picking della curva di dispersione

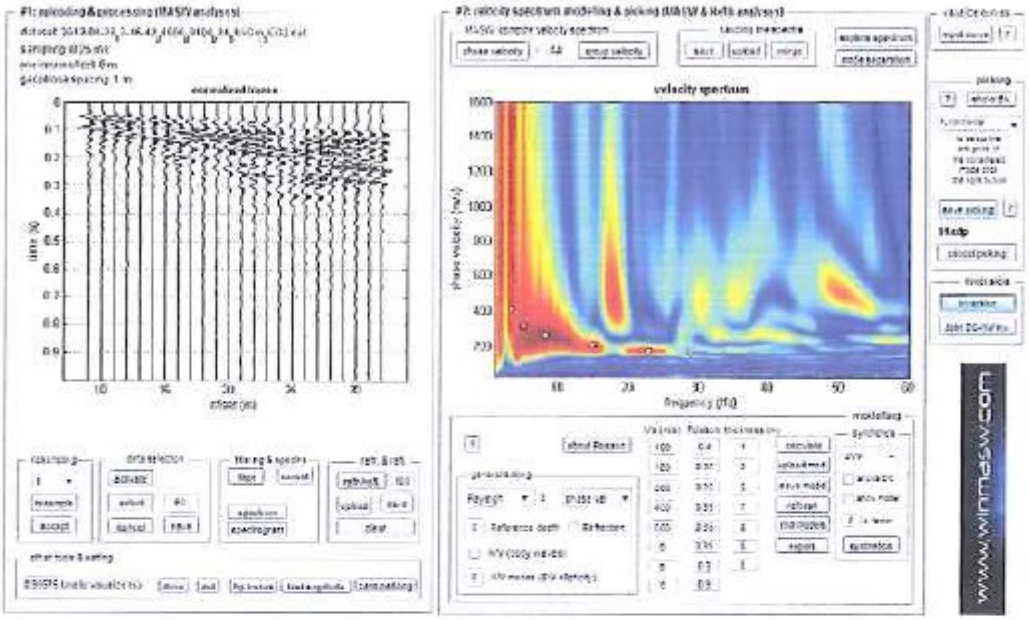
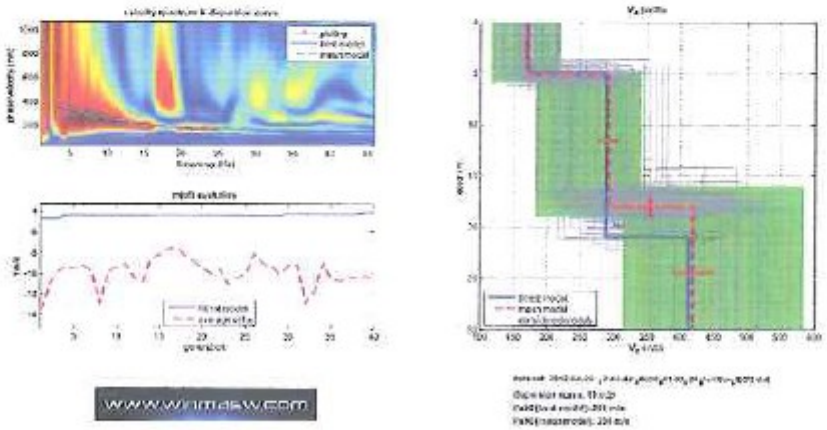


Illustrazione 10: Inversione della curva di dispersione



ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DELLE INDAGINI HVSR

L'analisi HVSR viene condotta in due fasi principali:

1. La prima fase è avvenuta in campagna con l'acquisizione dei segnali sismici, mediante le misure del microtremore ambientale della durata variabile ma mai minore ai 30 minuti con un tromografo digitale progettato specificamente per l'acquisizione del rumore sismico.
   Lo strumento, il tromografo digitale GeoBox 24 bit della SARA electronic instruments s.r.l,. è dotato di una terna di sensori ortogonali da 2 Hz orientati N-S , E O e verticale. Il segnale viene campionato a 300 Hz per evitare eventuale aliasing. Tutte le analisi sono state disposte in direzione NS magnetico mediante bussola Brunton
2. La seconda fase, che consiste nell'elaborazione dei dati acquisiti in campagna, è stata eseguita mediante il software winMASW5,0 ACADEMY della Eliosoft.
   Il programma, basato sulle linee guida del progetto europeo SESAME, divide l'elaborazione nei seguenti passaggi:
   1. Ricampionamento a 128 Hz del segnale
   2. Rimozione manuale di eventuali transienti
   3. Larghezza delle finestre d'analisi 40 s e lisciamento con ampiezza pari al 10%
   4. Calcolo dello spettro mediante metodo di Nakamura
   5. Controllo della persistenza del segnale cioè della continuità nella registrazione e quindi coerenza
   6. Analisi della direttività del segnale (in caso di sorgente di rumore con direzione predominante questa viene eliminata nella fase 2)

Tutte queste fasi devono essere seguite accuratamente dall'operatore mediante la verifica, attraverso l'utilizzo di modelli, della qualità dei dati ma soprattutto della loro possibile congruità con i dati geologici del sito .

L'acquisizione dell HVSR A, lunga 2700 secondi (ridotti per eliminare eventuali disturbi), è stata effettuata appoggiando il sensore nel piazzale situato dietro all'edificio.

Illustrazione 13: Posizionamento



L'acquisizione dell HVSR B, lunga 3000 secondi (ridotti per eliminare eventuali disturbi), è stata effettuata appoggiando il sensore nel piazzale situato dietro all'edificio.

Illustrazione 14: Posizionamento



L'acquisizione dell HVSR C, lunga 3000 secondi (ridotti per eliminare eventuali disturbi), è stata effettuata appoggiando il sensore nel piazzale situato dietro all'edificio.

Illustrazione 15: Posizionamento



La persistenza (cioè la continuità e quindi coerenza del segnale) è mostrata in Illustrazione 16. In caso di grossi salti sarebbe necessario ridurre la registrazione fino ad ottenere un segnale coerente. Un ulteriore controllo da effettuare per determinare la qualità del segnale è il controllo della direttività del segnale che deve risultare più omnidirezionale possibile.

Illustrazione 16: Segnale A

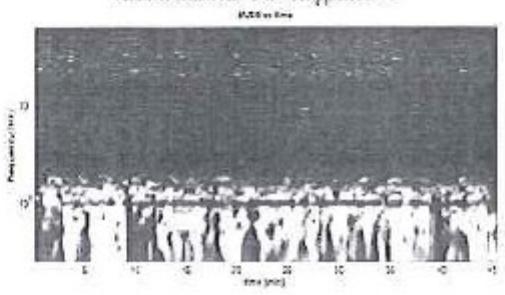


Illustrazione 17: Segnale B

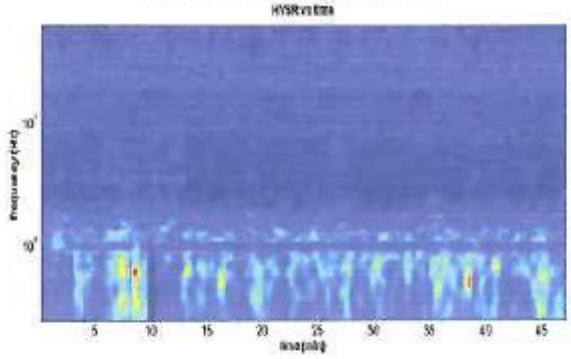


Illustrazione 18: Segnale C

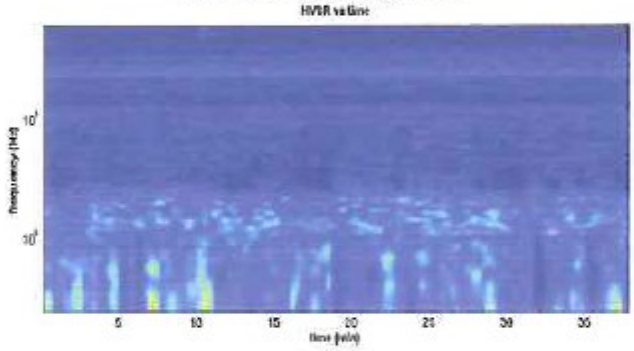
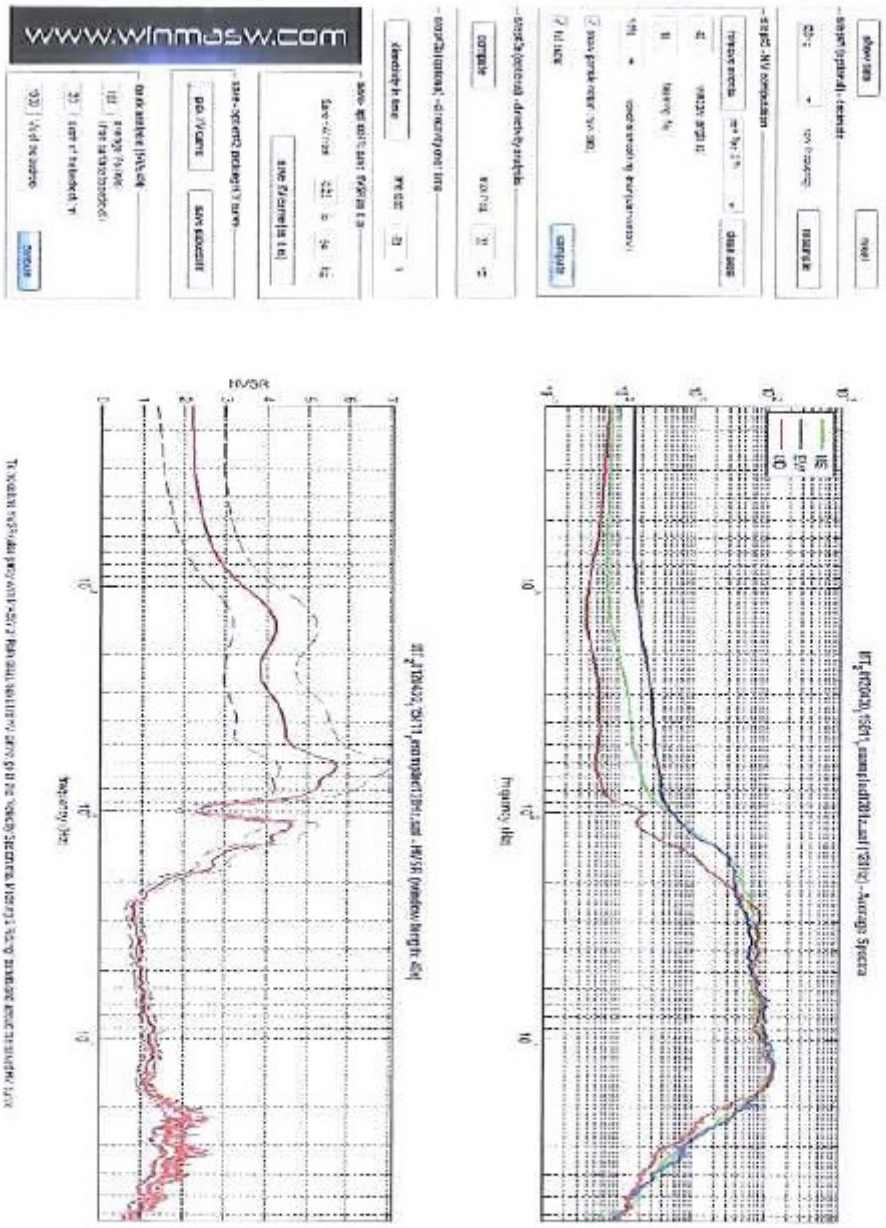


Illustrazione 20: HVSR B



CONCLUSIONI MASW 02

L'analisi della dispersione delle onde di Rayleigh a partire da dati di sismica attiva (M.A.S.W.) ha consentito di determinare il profilo sismico verticale della VS :

- La sezione ottenuta mostra un primo sismostrato con una velocità delle onde S di circa 149 m/s fino alla profondità di circa 4,1 m
- Un secondo strato di velocità 291 m/s e con spessore 12,9 m
- La sezione sismostratigrafica evidenzia, al di sotto dei 17 m di profondità, velocità delle onde di taglio (Vs) che aumentano fino a circa 417 m/s alla profondità di 30 m.

Qui di seguito vengono riportati in tabella i risultati ottenuti e due sismo-stratigrammi

Tabella 2: PROFILO SISMICO E DATI

VS30 e PARAMETRI ELASTICI

Profondità livello fondazione		1	Profondità livello campagna	0	Profondità (m) liv fond	
Strato	Vs (m/s)	Vp (m/s)	Rapporto (Vp/Vs)	Spessore (m)	da	a
1	169	445	2,63	5,1	0	-4,1
2	291	571	1,96	12,9	-4,1	-17
3	417	900	2,16	12	-17	-30

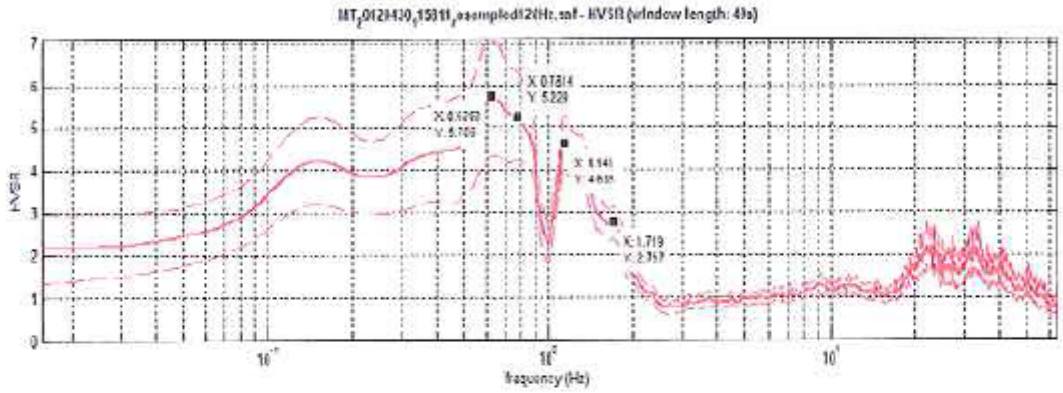
Strato	Poisson v	Densità (g/cm³)	Shear G (kPa)	Bulk Ev (kPa)	Young E (kPa)
1	0,47	1,88	53694,68	300694,09	152034,49
2	0,37	1,85	156659,85	394296,05	415015,54
3	0,36	2,02	351255,78	1167858,96	957747,12

1	0,02	1	0,02
2	0,04	2	0,04
3	0,03		0,07
	0,1		

VS 30	300,71	0	0

L'analisi HVSR ha messo in evidenza dei picchi alle frequenze (in grassetto quelle importanti):

- **0,62Hz (5,7) PICCO MASSIMO**
- **1,142 Hz (4,6)**



Qui viene riportato, secondo i criteri SESAME, il picco più importante:

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 0.6 (±1.6)
Peak HVSR value: 5.7 (±1.3)

=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 0.6 > 0.25 (OK)
#2. [nc > 200]: 3640 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz, sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fullfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: (NO)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 1.0Hz (OK)
#3. [A0 > 2]: 5.7 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 1.606 > 0.096 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 1.384 < 2 (OK)

Il valore della velocità media equivalente delle onde di taglio dei primi 30 metri (Vs30) è risultato :

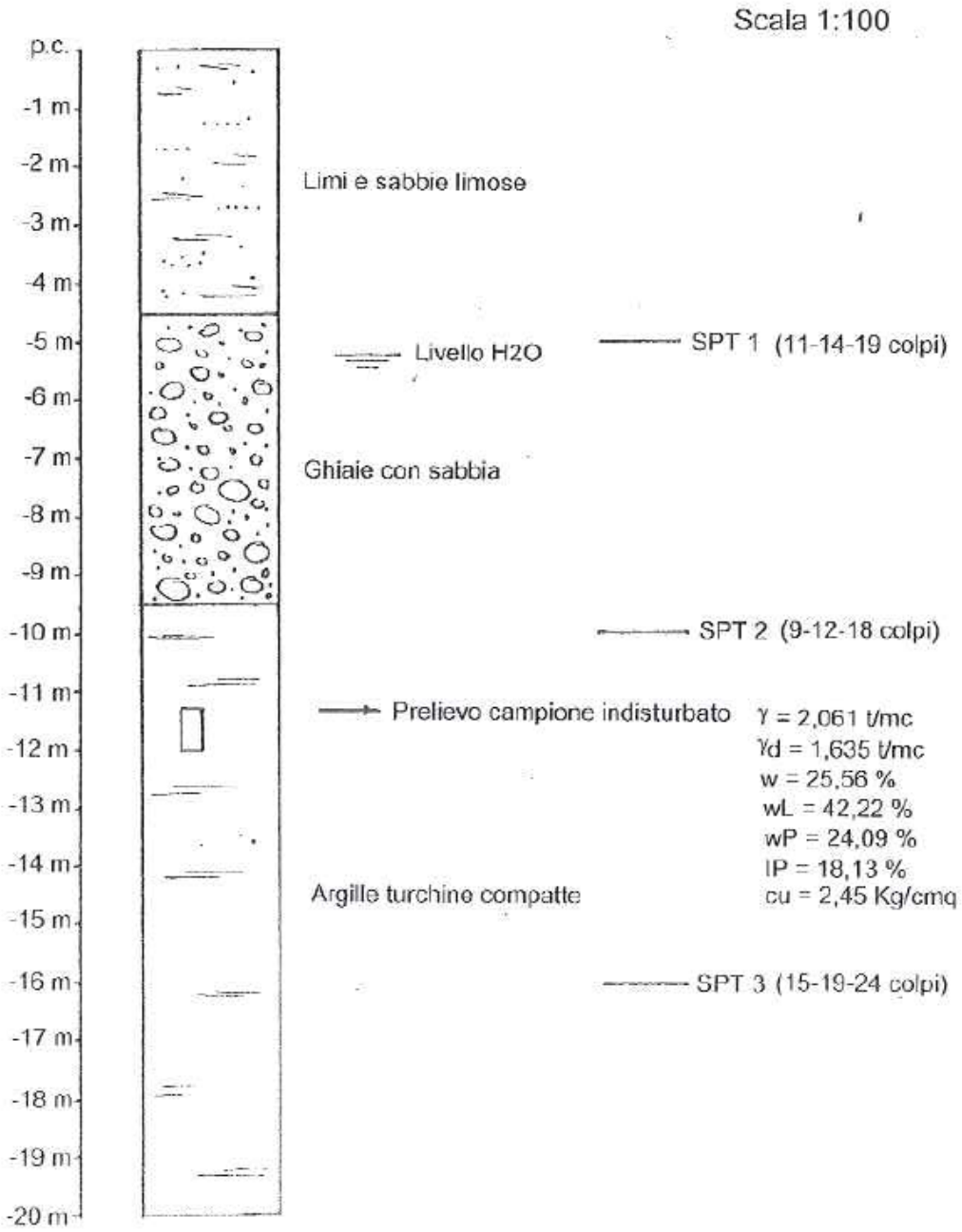
VS30 = 300 m/s

che comporta una classificazione del suolo in categoria:

C

C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero 15 < NSPT30 < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < cu30 < 250 kPa nei terreni a grana fina).

COLONNA STRATIGRAFICA



La stratigrafia del sondaggio risulta la seguente :

- da 0,0 a -4,5 m dal p.c. : sabbie limose e limi
- da -4,5 a -9,5 m dal p.c. : ghiaie con sabbia
- da -9,5 a -20,0 m dal p.c. : argille turchine compatte

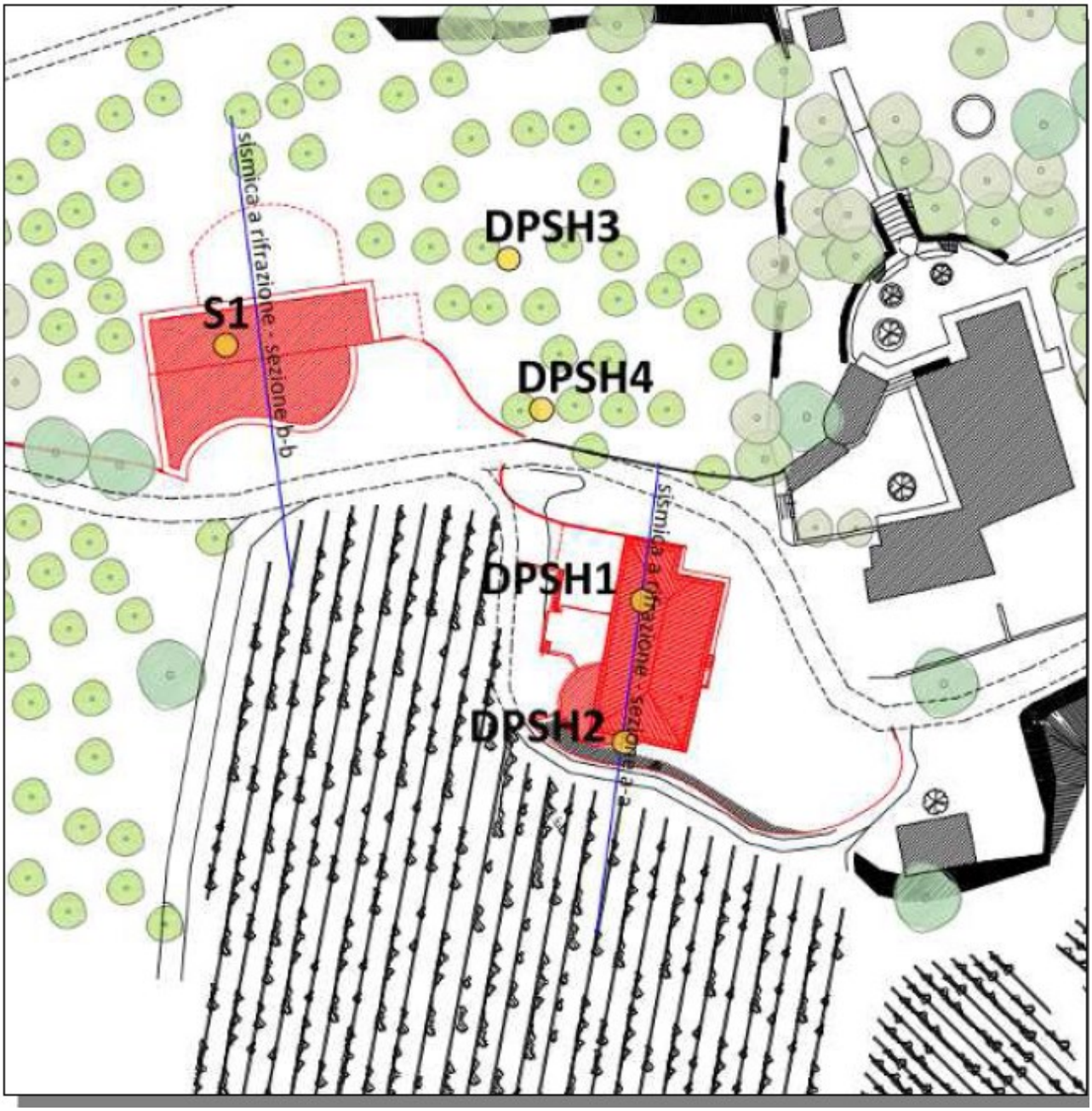
SPT 1 (-5,0 m dal p.c.) = 11-14-19 colpi
SPT2 (-10,0 m dal p.c.) = 9-12-18 colpi)

E' stata rilevata la presenza di acqua alla profondità di -5,20 m dal p.c.

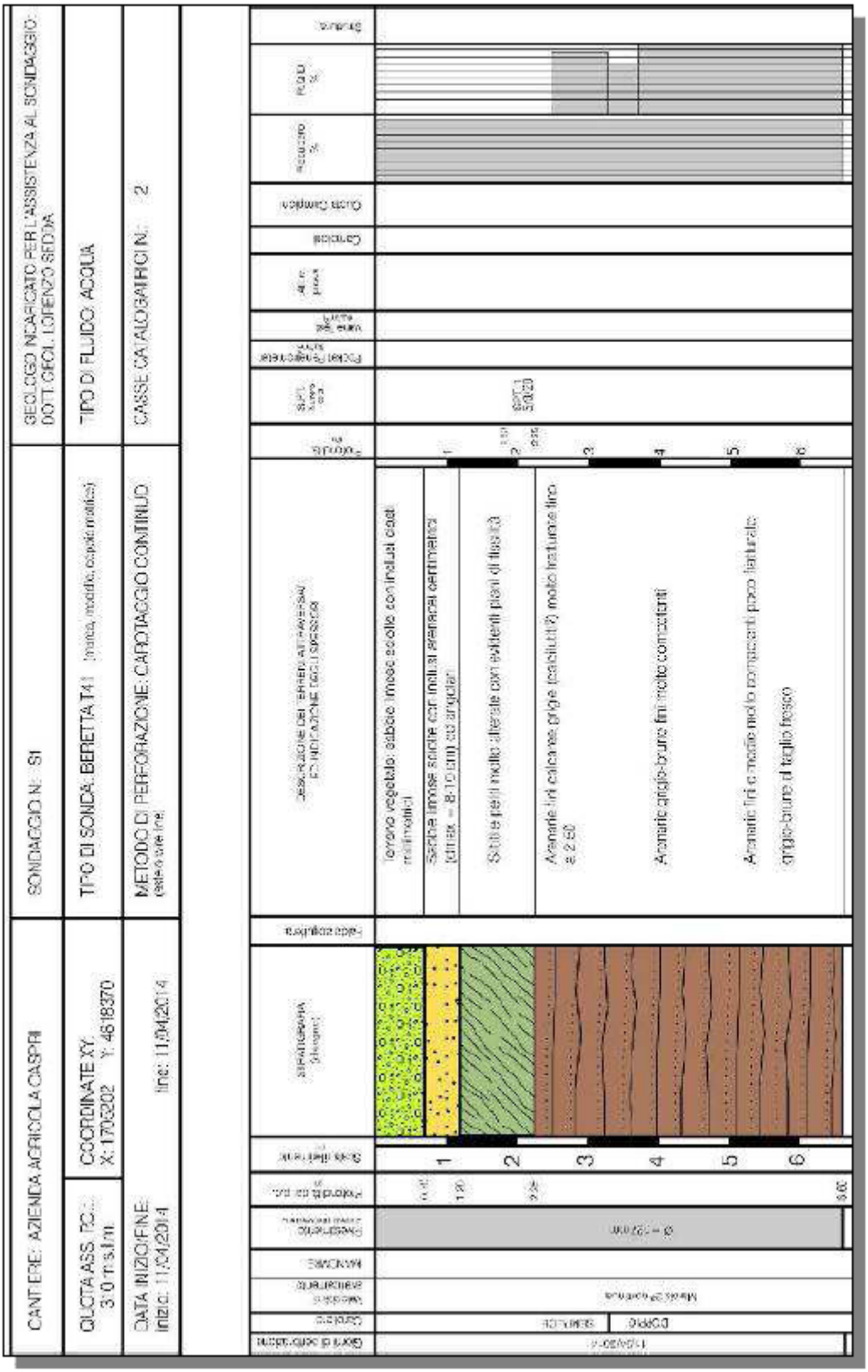
COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	40
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Caspri (Rendola)
PROGETTO	Progetto per la realizzazione di una cantina e di un edificio ad uso abitativo
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 4 Prove penetrometriche dinamiche DPSH n. 1 Sondaggio a carotaggio continuo n. 2 Indagini sismiche a rifrazione (in onde sh)
DATA	2015
NOTE	-

UBICAZIONE PROVE



SONDAGGIO S1





Da 0 a -5 m dal p.c.



Da -5 m a -6,60 m dal p.c.

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
LETTURE DI CAMPAGNA PUNTA E/O TOTALE

DIN	1
riferimento	148-2013
certificato n°	458/2013
n° verb.accett.	267 del 11/11/2013

Committente: **Fattoria di Caspri**
Cantiere: **Costruzione di cantine**
Località: **Caspri - Montevarchi - AR**

U.M.: kg/cm² | Data esec.: 11/11/2013 | Data certificato: 18/11/2013
Pagina: 1/17 | Elaborato:
Falda: Non rilevata

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²
0,20	1	2		14,9
0,40	1	5		34,5
0,60	2	8		55,2
0,80	2	6		41,4
1,00	2	3		20,7
1,20	2	18		124,3
1,40	2	50		345,2

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²

H = profondità
L1 = prima lettura (colpi punta)
L2 = seconda lettura (colpi rivestimento)
qcd = resistenza dinamica punta
Asta = numero di asta impiegata

Lo sperimentatore: Sig. Sandro Gorini
Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti

nota:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820
FON049

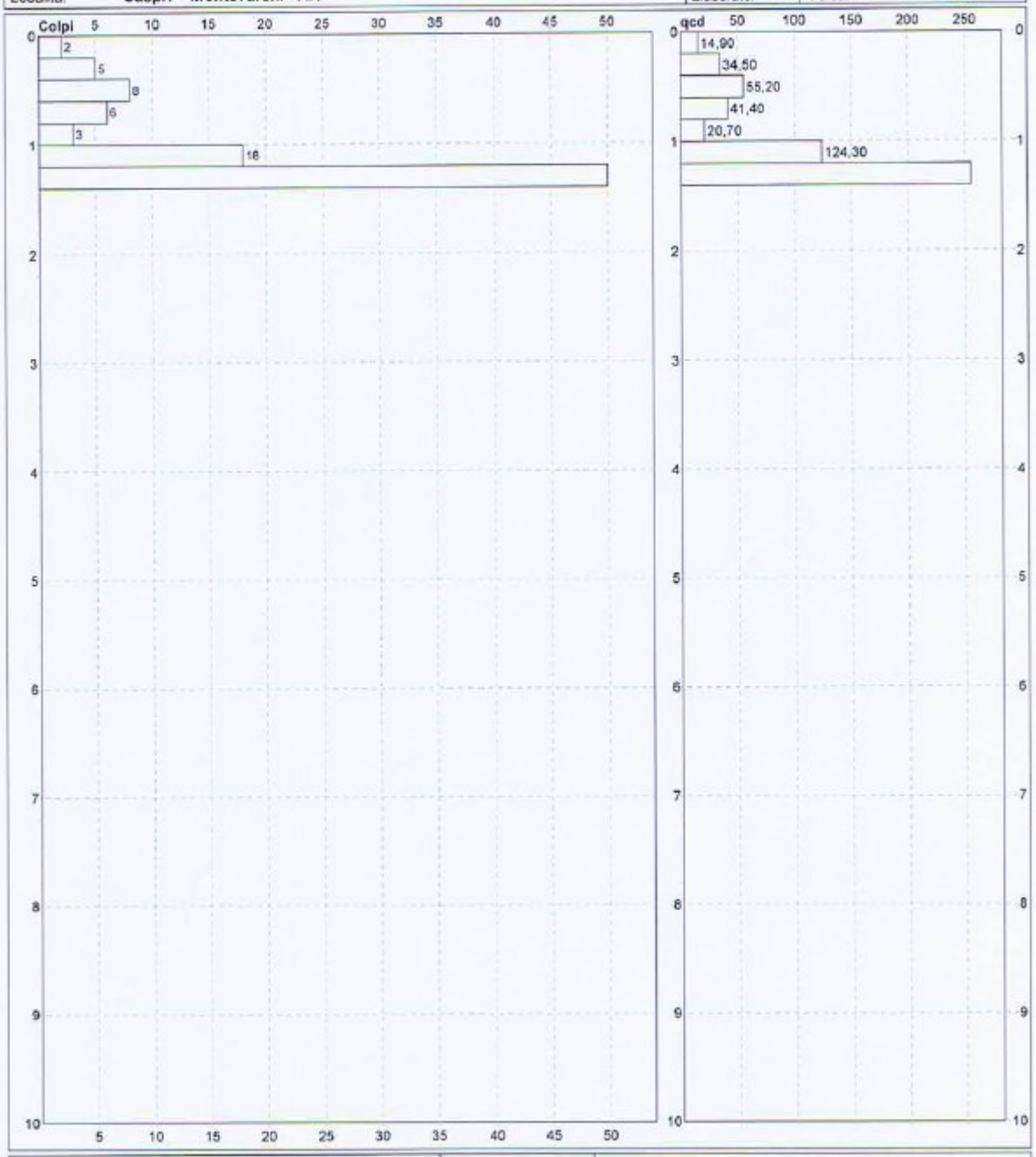
TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMI COLPI / RESISTENZA

DIN	1
riferimento	148-2013
certificato n°	458/2013
n° verb.accett.	267 del 11/11/2013

Committente: Fattoria di Caspri
Cantiere: Costruzione di cantine
Località: Caspri - Montevarchi - AR
Quota ass.: Piano Campagna

U.M.: kg/cm² | Scala: 1:50 | Pagina: 2/17 | Elaborato:
Data esec.: 11/11/2013 | Data certificato: 18/11/2013 | Falda: Non rilevata



Responsabile:
Assistente:

Corr.aste: kg/ml
Cod.ISTAT: 100005

Preforo: m
Lo sperimentatore: Sig. Sandro Gorini

Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti

nota:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820 FON049

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
SUDDIVISIONE GEOTECNICA

DIN 1

Committente: Fattoria di Caspri
Cantiere: Costruzione di cantine
Località: Caspri - Montevarchi - AR

U.M.: kg/cm² | Data esec.: 11/11/2013
Pagina: 1 | Elaborato:
Falda: Non rilevata

PARAMETRI GENERALI

n°	profondità m	statistica	VCA colpi	β -	Nspt colpi	rpd kg/cm²	qc kg/cm²	Vs m/sec	G kg/cm²	Q kg/cm²	natura	descrizione
1	0,00 : 1,00	Media	5	1,52	7	33,3	32,2	91	57	1,67	Coes./Gran.	
2	1,00 : 1,40	Media	34	1,52	52	234,8	211,3	167	283	11,74	Coes./Gran.	

NATURA COESIVA

n°	profondità m	Nspt colpi	Cu kg/cm²	Ysat t/m³	W %	e -	Mo kg/cm²
1	0,00 : 1,00	7	0,44	1,86	36,00	0,97	39
2	1,00 : 1,40	52	3,25	2,10	20,20	0,55	134

NATURA GRANULARE

n°	Dr %	ø °	E' kg/cm²	Ysat t/m³	Yd t/m³	Mo kg/cm²	Liq. -
1	25	29	245	1,90	1,45	150	---
2	86	41	592	2,16	1,86	565	---

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
SUDDIVISIONE GEOTECNICA

DIN 2

Committente: Fattoria di Caspri
Cantiere: Costruzione di cantine
Località: Caspri - Montevarchi - AR

U.M.: kg/cm² | Data esec.: 11/11/2013
Pagina: 1 | Elaborato:
Falda: Non rilevata

PARAMETRI GENERALI

n°	profondità m	statistica	VCA colpi	β -	Nspt colpi	rpd kg/cm²	qc kg/cm²	Vs m/sec	G kg/cm²	Q kg/cm²	natura	descrizione
1	0,00 : 1,00	Media	2	1,52	3	15,3	14,7	79	29	0,76	Coes./Gran.	
2	1,00 : 1,40	Media	36	1,52	54	245,1	220,6	168	292	12,26	Coes./Gran.	

NATURA COESIVA

n°	profondità m	Nspt colpi	Cu kg/cm²	Ysat t/m³	W %	e -	Mo kg/cm²
1	0,00 : 1,00	3	0,19	1,78	44,21	1,19	28
2	1,00 : 1,40	54	3,38	2,10	20,20	0,55	138

NATURA GRANULARE

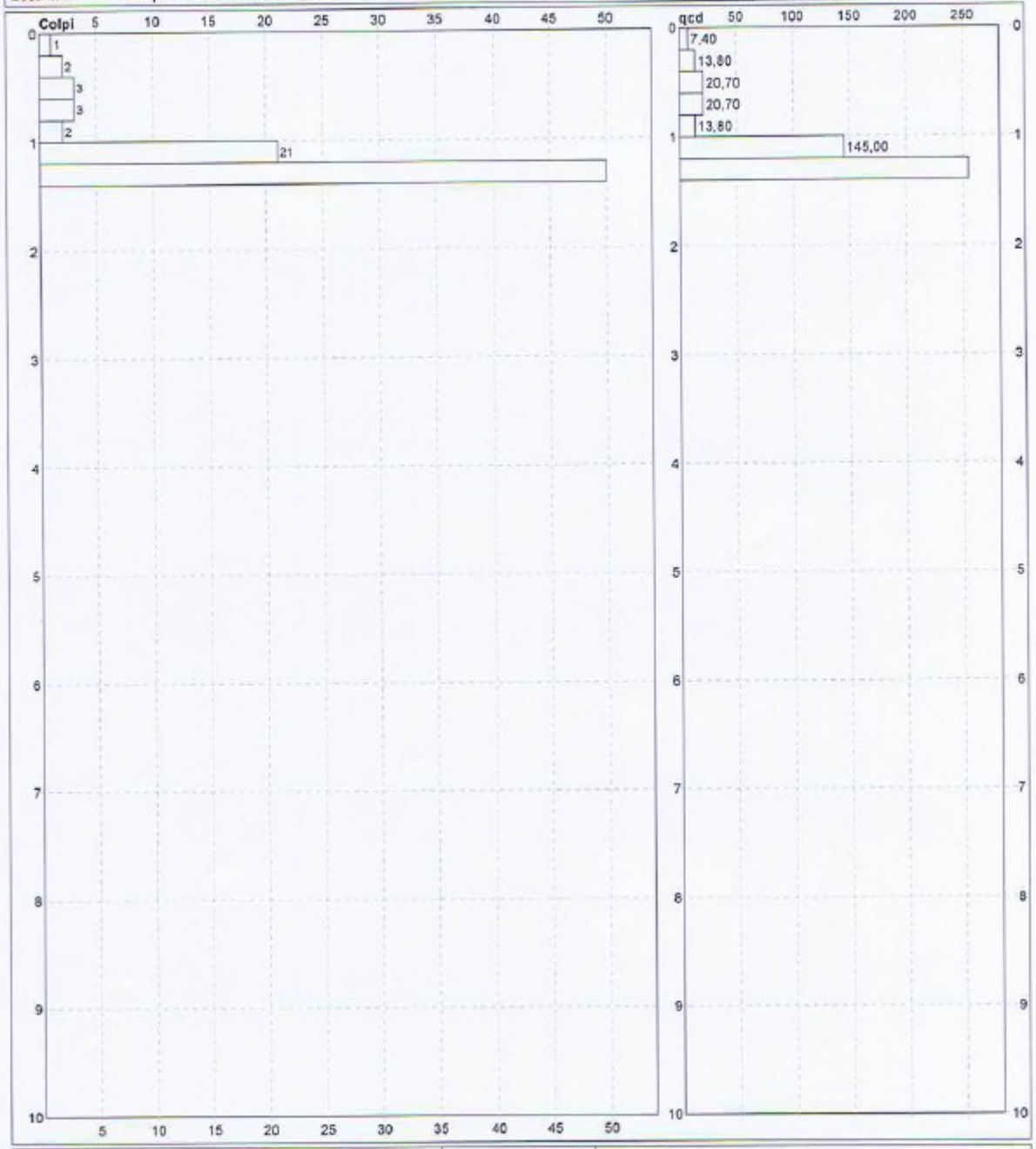
n°	Dr %	ø °	E' kg/cm²	Ysat t/m³	Yd t/m³	Mo kg/cm²	Liq. -
1	11	27	214	1,86	1,38	105	---
2	87	42	608	2,16	1,86	582	---

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMI COLPI / RESISTENZA

DIN	2
riferimento	148-2013
certificato n°	459/2013
n° verb.accett.	267 del 11/11/2013

Committente:	Fattoria di Caspri	Quota ass.: Piano campagna	U.M.: kg/cm²	Data esec.:	11/11/2013
Cantiere:	Costruzione di cantine		Scala: 1:50	Data certificato:	18/11/2013
Località:	Caspri - Montevarchi - AR		Pagina: 2/17		
			Elaborato:	Falda:	Non rilevata



Responsabile:		Preforo: m	
Assistente:	Corr.aste: kg/ml	Lo sperimentatore:	Sig. Sandro Gorini
	Cod.ISTAT: 100005	Il direttore laboratorio:	Dr. Giuliano Moretti

nota:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840620 FON049

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
LETTURE DI CAMPAGNA PUNTA E/O TOTALE

DIN	2
riferimento	148-2013
certificato n°	459/2013
n° verb.accett.	267 del 11/11/2013

Committente: Fattoria di Caspri
Cantiere: Costruzione di cantine
Località: Caspri - Montevarchi - AR

U.M.: kg/cm²
Pagina: 1/17
Elaborato:

Data esec.: 11/11/2013
Data certificato: 18/11/2013
Falda: Non rilevata

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²
0,20	1	1		7,4
0,40	1	2		13,8
0,60	2	3		20,7
0,80	2	3		20,7
1,00	2	2		13,8
1,20	2	21		145,0
1,40	2	50		345,2

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²

H = profondità
L1 = prima lettura (colpi punta)
L2 = seconda lettura (colpi rivestimento)
qcd = resistenza dinamica punta
Asta = numero di asta impiegata

Lo sperimentatore: Sig. Sandro Gorini
Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti

nota:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820 FON049

DATI DI BASE

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
SUDDIVISIONE GEOTECNICA

DIN 3

Committente: Fattoria di Caspri
Cantiere: Costruzione di cantine
Località: Caspri - Montevarchi - AR

U.M.: kg/cm² | Data esec.: 11/11/2013
Pagina: 1 | Elaborato:
Falda: Non rilevata

PARAMETRI GENERALI

n°	profondità m	statistica	VCA colpi	β -	Nspt colpi	rpd kg/cm²	qc kg/cm²	Vs m/sec	G kg/cm²	Q kg/cm²	natura	descrizione
1	0,00 : 1,40	Media	2	1,52	3	11,4	12,4	84	29	0,57	Coes./Gran.	
2	1,40 : 2,80	Media	6	1,52	10	37,9	36,4	128	76	1,89	Coes./Gran.	
3	2,80 : 3,20	Media	33	1,52	50	198,8	178,9	198	274	9,94	Coes./Gran.	

NATURA COESIVA

n°	profondità m	Nspt colpi	Cu kg/cm²	Ysat t/m³	W %	e -	Mo kg/cm²
1	0,00 : 1,40	3	0,19	1,78	44,21	1,19	28
2	1,40 : 2,80	10	0,63	1,99	33,04	0,89	47
3	2,80 : 3,20	50	3,13	2,10	20,20	0,55	130

NATURA GRANULARE

n°	profondità m	Dr %	ø °	E' kg/cm²	Ysat t/m³	Yd t/m³	Mo kg/cm²	Liq. -
1	0,00 : 1,40	11	27	214	1,86	1,38	105	---
2	1,40 : 2,80	35	30	268	1,93	1,50	184	---
3	2,80 : 3,20	85	41	577	2,15	1,85	548	---

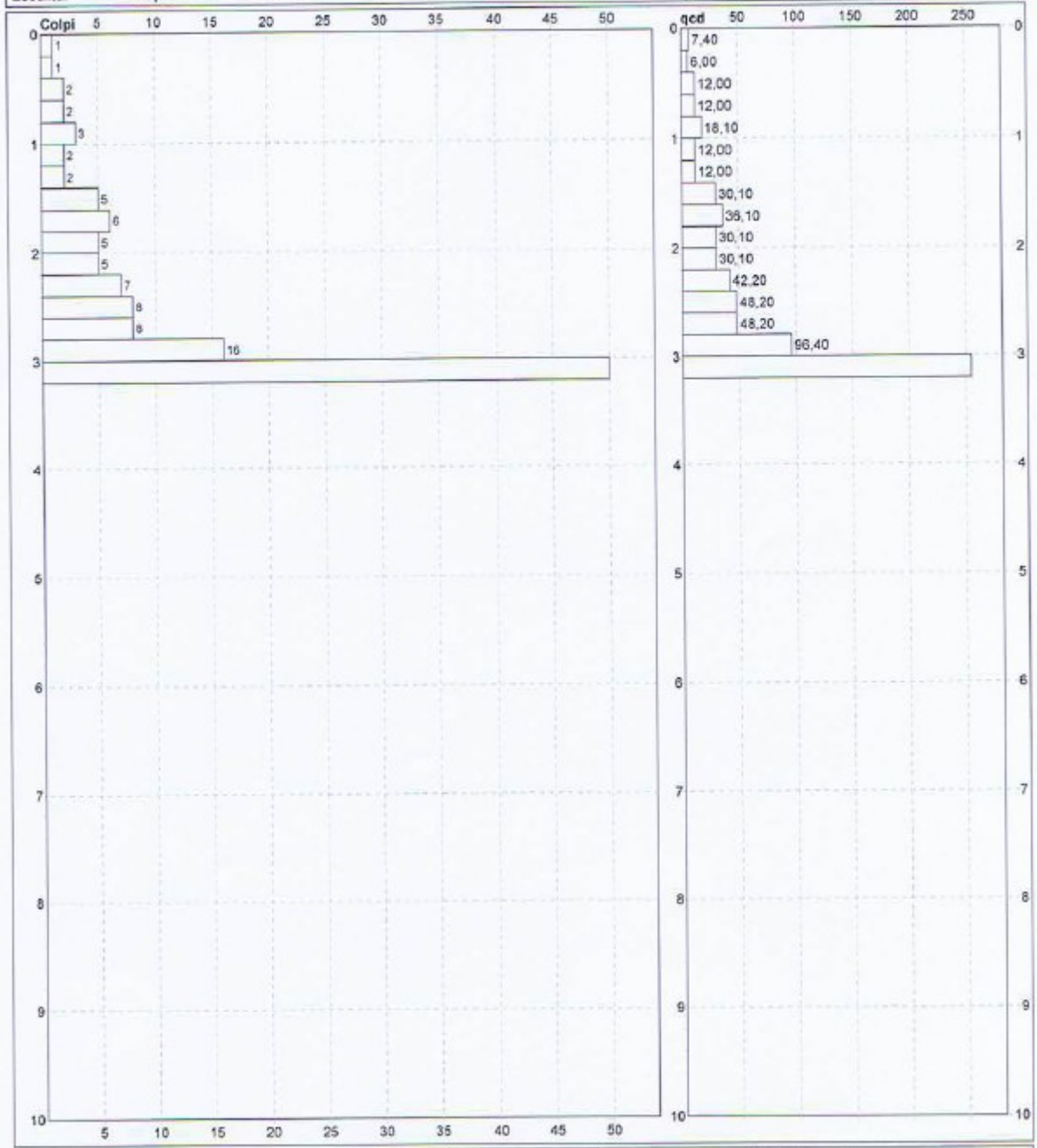
TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMI COLPI / RESISTENZA

DIN	3
riferimento	148-2013
certificato n°	460/2013
n° verb.accett.	267 del 11/11/2013

Committente: Fattoria di Caspri
Cantiere: Costruzione di cantine
Località: Caspri - Montevarchi - AR
Quota ass.: Piano campagna

U.M.: kg/cm² | Data esec.: 11/11/2013
Scala: 1:50 | Data certificato: 18/11/2013
Pagina: 2/17
Elaborato:
Falda: Non rilevata



Responsabile:
Assistente:

Corr.astine: kg/ml
Cod.ISTAT: 100005

Preforo: m
Lo sperimentatore: Sig. Sandro Gorini

Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti

nota:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820 FON049

DATI DI BASE

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
LETTURE DI CAMPAGNA PUNTA E/O TOTALE

DIN	3
riferimento	148-2013
certificato n°	460/2013
n° verb.accett.	267 del 11/11/2013

Committente: Fattoria di Caspri
Cantiere: Costruzione di cantine
Località: Caspri - Montevarchi - AR

U.M.: kg/cm² | Data esec.: 11/11/2013 | Data certificato: 18/11/2013
Pagina: 1/17 | Elaborato:
Falda: Non rilevata

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²
0,20	1	1		7,4
0,40	1	1		6,0
0,60	2	2		12,0
0,80	2	2		12,0
1,00	2	3		18,1
1,20	2	2		12,0
1,40	2	2		12,0
1,60	3	5		30,1
1,80	3	6		36,1
2,00	3	5		30,1
2,20	3	5		30,1
2,40	3	7		42,2
2,60	4	8		48,2
2,80	4	8		48,2
3,00	4	16		96,4
3,20	4	50		301,2

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²

H = profondità
L1 = prima lettura (colpi punta)
L2 = seconda lettura (colpi rivestimento)
qcd = resistenza dinamica punta
Asta = numero di asta impiegata

Lo sperimentatore: Sig. Sandro Gorini
Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti

nota:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820
FON049

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
LETTURE DI CAMPAGNA PUNTA E/O TOTALE

DIN	4
riferimento	148-2013
certificato n°	461/2013
n° verb.accett.	267 del 11/11/2013

Committente: Fattoria di Caspri
Cantiere: Costruzione di cantine
Località: Caspri - Montevarchi - AR

U.M.: kg/cm²
Pagina: 1/17
Elaborato:

Data esec.: 11/11/2013
Data certificato: 18/11/2013
Falda: Non rilevata

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²
0,20	1	1		7,4
0,40	1	1		5,7
0,60	2	1		5,7
0,80	2	1		5,7
1,00	2	1		5,7
1,20	2	1		5,7
1,40	2	2		13,8
1,60	3	4		27,6
1,80	3	5		34,5
2,00	3	8		51,5
2,20	3	7		45,0
2,40	3	8		51,5
2,60	4	7		45,0
2,80	4	6		38,6
3,00	4	6		36,1
3,20	4	8		48,2
3,40	4	10		60,2
3,60	5	12		72,3
3,80	5	31		186,8
4,00	5	50		283,2

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²

H = profondità
L1 = prima lettura (colpi punta)
L2 = seconda lettura (colpi rivestimento)

qcd = resistenza dinamica punta
Asta = numero di asta impiegata

Lo sperimentatore: Sig. Sandro Gorini

Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti

nota:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820 FON049

INDAGINE N. 40

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
SUDDIVISIONE GEOTECNICA

DIN 4

Committente: Fattoria di Caspri
Cantiere: Costruzione di cantine
Località: Caspri - Montevarchi - AR

U.M.: kg/cm² | Data esec.: 11/11/2013
Pagina: 1 | Elaborato:
Falda: Non rilevata

PARAMETRI GENERALI

n°	profondità m	statistica	VCA colpi	β -	Nspt colpi	rpd kg/cm²	qc kg/cm²	Vs m/sec	G kg/cm²	Q kg/cm²	natura	descrizione
1	0,00 : 1,20	Media	1	1,52	2	6,0	6,7	76	21	0,30	Coes./Gran.	
2	1,20 : 3,20	Media	6	1,52	9	39,2	35,3	127	70	1,96	Coes./Gran.	
3	3,20 : 3,60	Media	11	1,52	17	66,3	59,6	154	116	3,31	Coes./Gran.	
4	3,60 : 4,00	Media	41	1,52	62	235,0	219,6	215	326	11,75	Coes./Gran.	

NATURA COESIVA

n°	profondità m	Nspt colpi	Cu kg/cm²	Ysat t/m³	W %	e -	Mo kg/cm²
1	0,00 : 1,20	2	0,13	1,75	46,91	1,27	25
2	1,20 : 3,20	9	0,56	1,89	34,00	0,92	44
3	3,20 : 3,60	17	1,06	1,98	26,99	0,73	63
4	3,60 : 4,00	62	3,88	2,10	20,20	0,55	155

NATURA GRANULARE

n°	profondità m	Nspt colpi	Dr %	ø °	E' kg/cm²	Ysat t/m³	Yd t/m³	Mo kg/cm²	Liq. -
1	0,00 : 1,20	2	8	27	207	1,85	1,36	93	---
2	1,20 : 3,20	9	32	30	261	1,92	1,48	173	---
3	3,20 : 3,60	17	46	32	322	1,97	1,56	264	---
4	3,60 : 4,00	62	90	43	669	2,18	1,89	650	---

DATI DI BASE

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMI COLPI / RESISTENZA

DIN	4
riferimento	148-2013
certificato n°	461/2013
n° verb.accett.	267 del 11/11/2013

Committente: Fattoria di Caspri
Cantiere: Costruzione di cantine
Località: Caspri - Montevarchi - AR
Quota ass.: Piano campagna

U.M.: kg/cm² | Scala: 1:50 | Pagina: 2/17 | Elaborato:
Data esec.: 11/11/2013 | Data certificato: 18/11/2013 | Falda: Non rilevata



Responsabile:
Assistente:

Corr.aste: kg/ml
Cod.ISTAT: 100005

Prefora: m
Lo sperimentatore: Sig. Sandro Gorini

Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti

nota:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820 FON049

DATI DI BASE

INDAGINE N. 40

REGIONE TOSCANA
PROVINCIA DI AREZZO
COMUNE DI MONTEVARCHI

"STUDIO TRAMITE SONDAGGI SISMICI A RIFRAZIONE IN SH PER LA CARATTERIZZAZIONE SISMICA DI UN TERRENO PRESSO FATTORIA CASPRI"

RELAZIONE GEOFISICA

GALILEO

GEOFISICA

DATI DI BASE

GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti

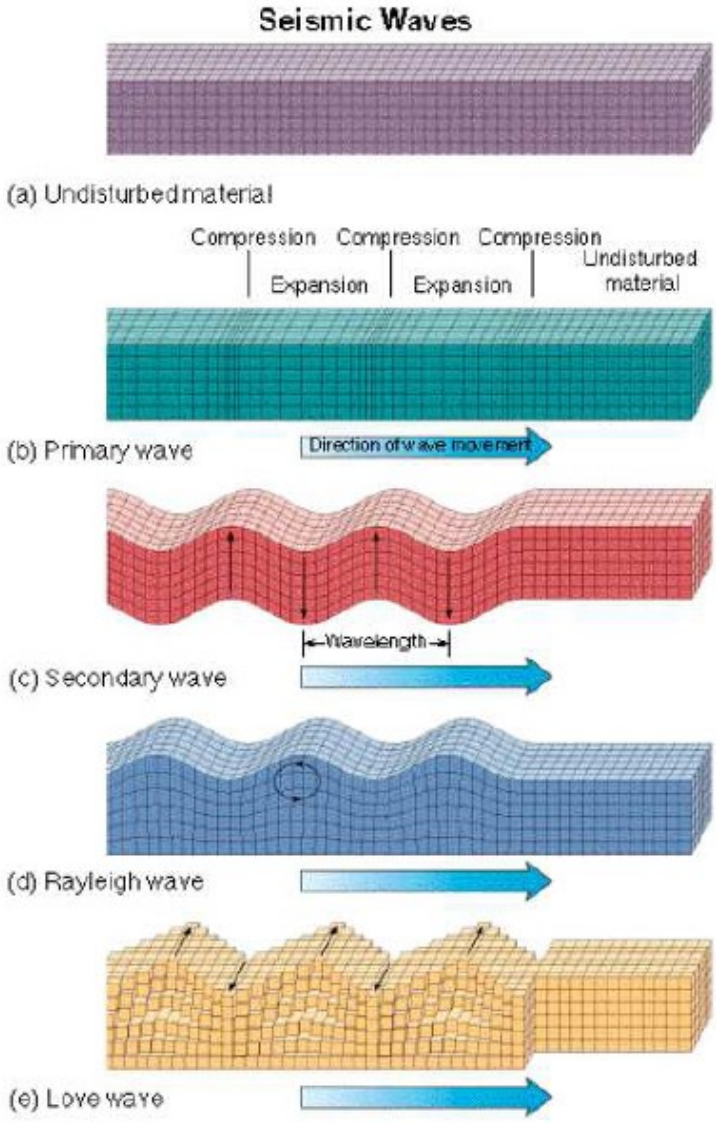
PREMESSA

L'indagine è avvenuta con lo scopo di avere informazioni sulla stratigrafia e sulle caratteristiche sismiche di dei terreni presso l'azienda agricola.
Il lavoro è avvenuto per commissione della FATTORIA CASPRI e sotto la direzione tecnica del Dott.Geol.Sedda Lorenzo.
Si sono eseguite due stese in Sh da 60 metri.

INDAGINI ESEGUITE

Si sono eseguite due stese in Sh da 60 metri lungo le linee di massima pendenza.
Entrambe le stese si sono eseguite usando 12 canali e geofoni da 4.5 hz orizzontali ed eseguendo 4 battute per stesa.

Vari tipologie di onde sismiche



STRUMENTAZIONE USATA PERI I RILIEVI

MASW-SISMICA A RIFRAZIONE

Sismografo PASi 16GN24
Geofoni verticali da 4.5 h (Masw)-14hz (rifrazione)
Massa battente (mazza)-grave di 90 kg con caduta di 3 metri (MASW e Rifrazione in P)
Traversina percossa ai lati da un pendolo di 30 kg (onde Sh)



CARATTERISTICHE TECNICHE SERIE 16S-N	
Processore	Intel Celeron M o superiore
Trattamento dati	Floating Point 32-bit
Ambiente operativo	Windows XP
Interfaccia multilingue	Italiano, Inglese, Francese, Spagnolo, etc.
Numero canali	12 / 24
Display	VGA a colori in LCD-TFT 10.4", touch screen
Supporto di memorizzazione	Hard-Disk 80 Gb (o superiore)
Risoluzione di acquisizione	24bit con sovracampionamento e post-processing
Stampante (opzionale)	Windows standard (solo su richiesta)
Porte dati esterne	LPT, 2xUSB2, LAN
Sensore ambiente interno	temperatura
Protezioni termiche	prevenzione e controllo surriscaldamenti interni (warning sul display e blocco)
Compatibilità dati acquisiti	SEG-2 e PASI standard
Connettori cavo geofoni	standard NK-27-21C
Alimentazione	batteria esterna 12VDC
Temperatura di funzionamento	da 0°C a +55°C
Temperatura di immagazz.	da -55°C a +150°C
Umidità	da 5% a 90%, non condensante
Dimensioni fisiche	486x392x192 mm
Peso	10 kg (12 canali), 11 kg (24 canali)

SOFTWARE USATO PER LA VISUALIZZIONE,L'ACQUISIZIONE,IL FILTRAGGIO E L'ELABORAZIONE DEI DATI

Acquisizione dei dati

SISMOPC 1.0-PASI

Elaborazione e filtraggio

Visual Sunt 20	*Wgeosoft -filtraggio dati*
Front end	*Software libero-filtraggio dati*
WinMasw Pro	*Eliosoft-elaborazione Masw-Remi-H/V-*
Grilla	*Tromino-H/V*
Geopsy	*Software Libero-H/V*
Winsism 11.2	*Wgeosoft-sismica a rifrazione*
Rayfract	*Inteligent re source-sismica a rifrazione*

Modelli 1 D e rischio sismimico

Deep Soil	*software libero-Risposta di sito modellazione 1D*
Strata	*software libero-Risposta di sito modellazione 1D*
Hera	*software libero-Risposta di sito modellazione 1D*
Rexel	*software libero-risposta di sito-terremoto di progetto*
Shake 2000	*Geo Motions-risposta di sito -modellazione 1D -liquefazione ecc.*
Ciclic 1D	*software libero-liquefazione*

TUTTI I SOFTWARE COMMERCIALI IN NOSTRO POSSESSO SONO O LIBERI O ORIGINALI E DOTATI DI ORIGINALE LICENZA

GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti

SISMICA A RIFRAZIONE

CENNI TEORICI

La metodologia della sismica a rifrazione consiste nel produrre delle onde sismiche nel terreno tramite una energizzazione (scoppio), tale energia può essere generata tramite un grave che percuote il terreno (martello o peso), oppure tramite lo scoppio di una carica esplosiva.
In particolare la sismica a rifrazione studia il comportamento dell'onda rifratta.
Tale onda, viaggiando all'interfaccia fra due mezzi a differente velocità, manda in superficie una serie di segnali (vibrazioni) che vengono registrati da degli accellerometri (geofoni).
Tali geofoni, posti ad un'equidistanza nota l'uno dall'altro vanno a formare la stesa sismica.
L'indagine procede energizzando in posizioni note.
Il segnale così registrato viene convogliata ad una scheda di conversione A/D, e quindi registrato e conservato in memoria.
L'acquisizione dei dati da parte del sismografo parte quando un particolare circuito ("trigger") viene attivato dall'energizzazione nel terreno.
Per ogni registrazione viene registrato un segnale, costituito da una traccia per ciascun geofono, riconoscendo su ciascuna traccia il primo arrivo dell'onda rifratta si genera una retta, detta dromocrona, dall'inclinazione della quale si può risalire alla velocità ed alla geometria (interpolando più dromocrone) dei rifrattori.
Le metodologie di interpretazioni dei dati vanno dalle più semplici (metodo delle intercette) che richiedono solo 2 scoppi per profilo, al metodo del reciproco (Hokins 1957) e del reciproco generalizzato (G.R.M. Palmer 1980) che richiedono 5-7 scoppi per profilo, fino alle tecniche tomografiche, che richiedono almeno 7 scoppi per stendimento.
Le basi su cui si fonda ogni tecnica sono differenti, così come è crescente la complessità dell'elaborazione, tant'è che i G.R.M e soprattutto le tecniche tomografiche sarebbero improponibili senza l'ausilio di computer.
L'elaborazione che restituisce ogni tecnica risulta via via più completa e dettagliata, fino ad arrivare a una mappatura di discontinuità molto articolate ottenibile con le più moderne tecniche tomografiche o con il G.R.M.

PRINCIPALI LIMITI DELLA TECNICA SISMICA RIFRAZIONE

Il limite principale della sismica a rifrazione è che tale tecnica presuppone un incremento costante della velocità con la profondità.
Se, ad esempio, abbiamo un modello in cui sotto uno strato continuo di ghiaia dura abbiamo dell'argilla molle, ed al disotto di questa roccia, il passaggio fra argilla e sabbia non produce rifrazione, ed il modello che ricostruirò sarà un modello di terreno errato.
Per questo le indagini sismiche andranno sempre accoppiate, soprattutto in situazioni dove inversioni di velocità sono frequenti (ad esempio i depositi quaternari) ad indagini geotecniche dirette o a tipologie diverse di indagini sia sia di origini sismiche ma in grado di individuare le inversioni di velocità (masw) che elettriche.

STRUMENTAZIONE USATA

Sismografo Pasi 16 Gn 24
Numero dei canali 24
A/D conversione 16 bit
Geofoni da 14 hz verticali , 10 hz orizzontali

SISTEMI DI ENERGIZZAZIONE

Martello, con 4 stack

METODOLOGIE USATE PER L'ANALISI DEI DATI

I dati sono stati acquisiti e trattati in campagna tramite software SISMO P.C. della PASI .
In particolare, dove necessario si è implementato il segnale tramite sommatoria delle misure.
Per le acquisizioni in Sh si è eseguito in campagna il bilancio energetico tramite stack e inversioni di polarità delle tracce.
I dati sono poi stati trattati tramite software "Winsism 11.3" della Wgeosoft, Seismic unix, Rayfract della Intelligent Resource inc.,Geogiga front end free.

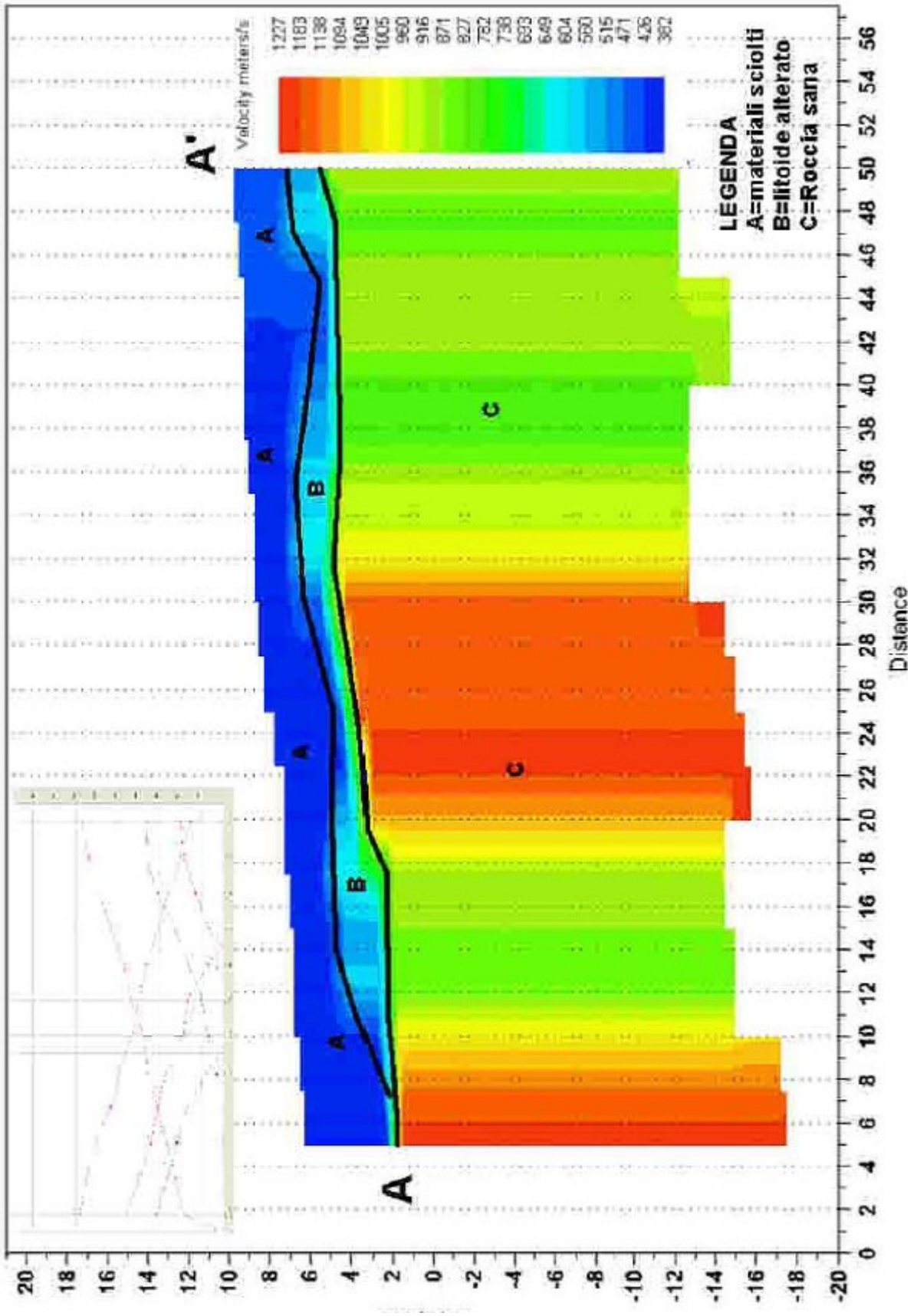
RISULTATI OTTENUTI

Si sono rilevate tre principali unità sismo stratigrafiche:

A=materiali sciolti
B=litoide alterato
C=litoide sano.

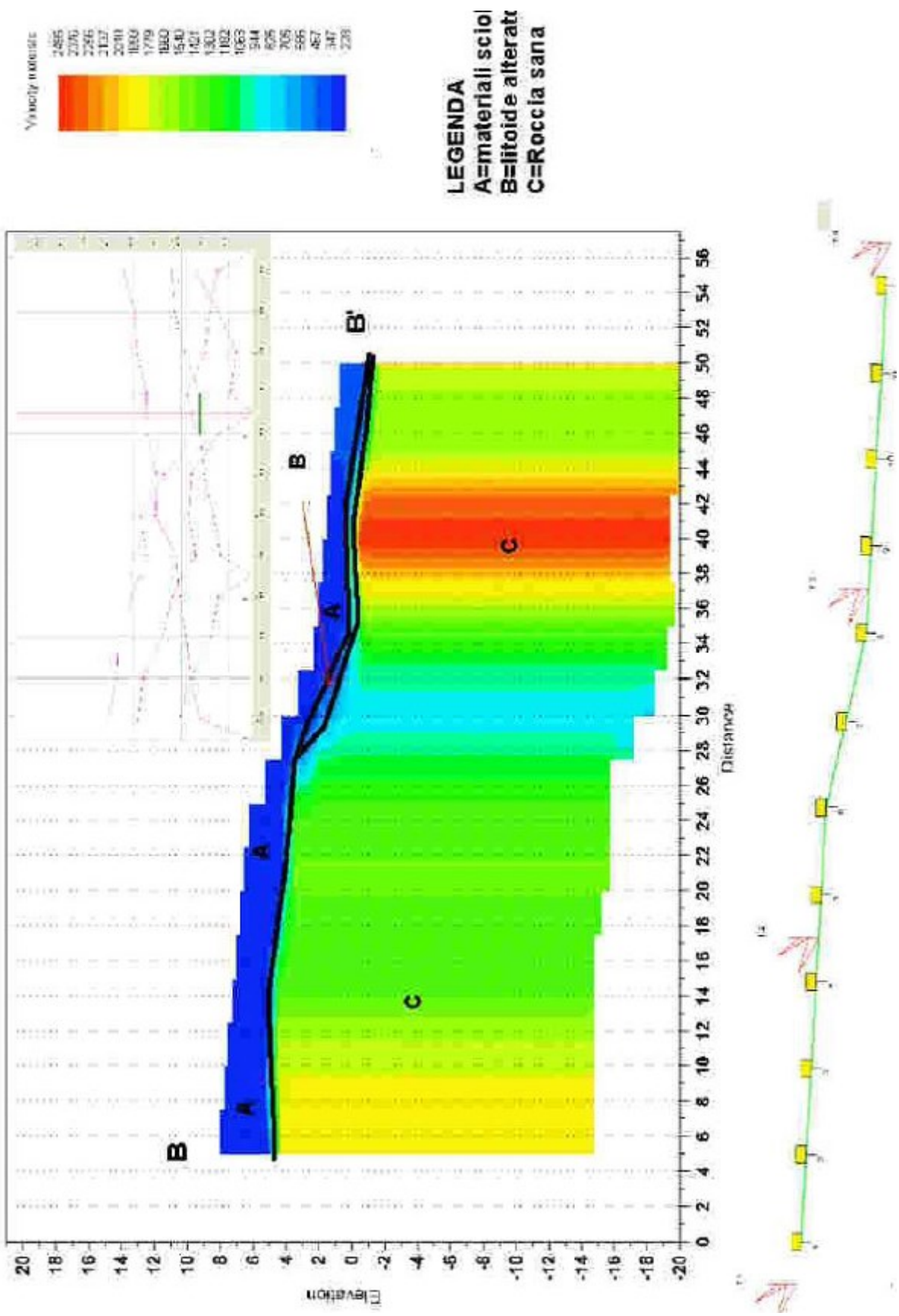
AREZZO 23-04-2014 ***GALILEO GEOFISICA***




A
A'
Velocity meters/s
1227
1183
1138
1094
1049
1005
960
916
871
827
782
738
693
649
604
560
515
471
426
382
LEGENDA
A=materiali sciolti
B=litoide alterato
C=Roccia sana
Distance

DATI DI BASE

INDAGINE N. 40

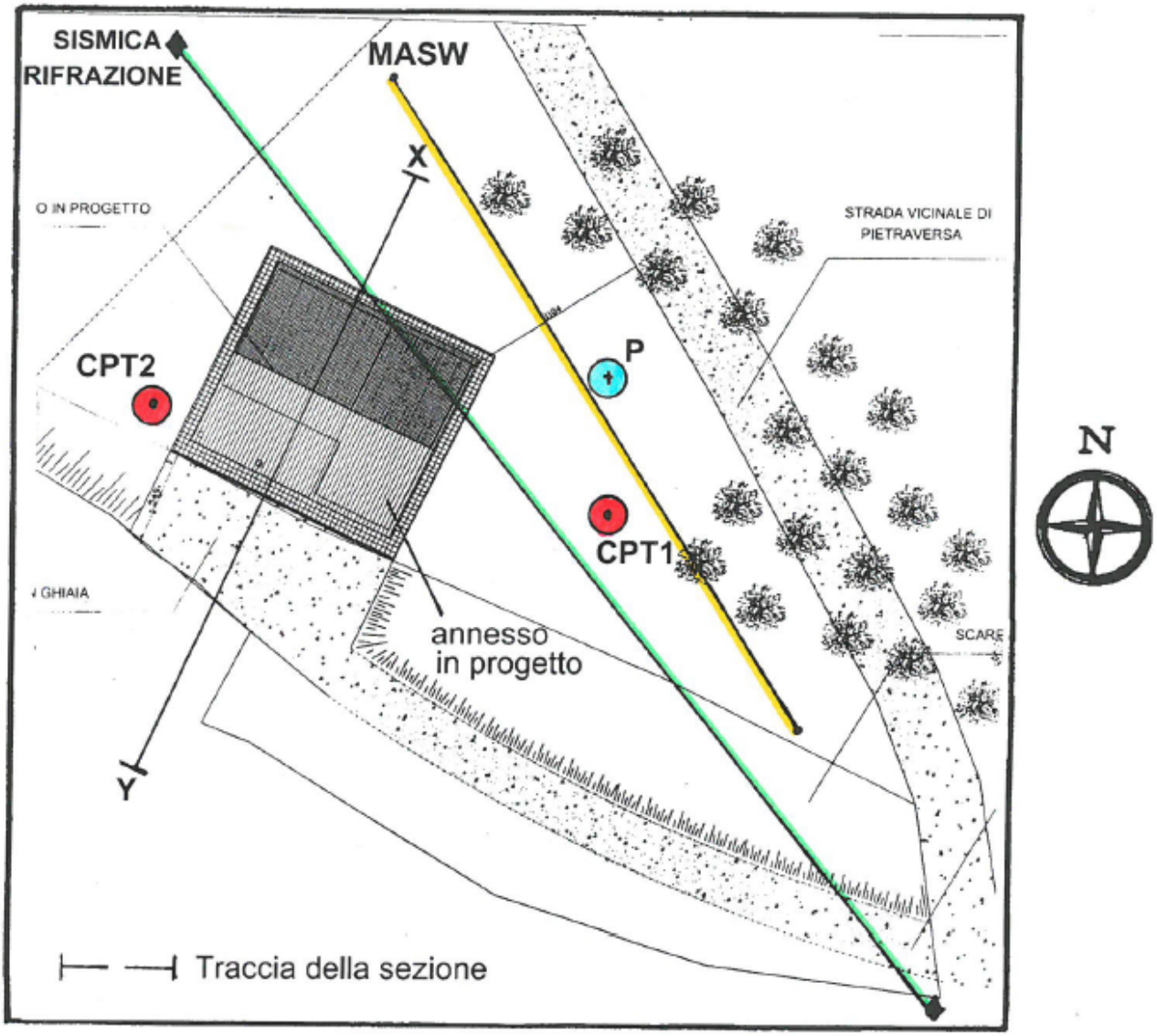


DATI DI BASE

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	41
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	
LOCALITA’	Loc. Pietraversa
PROGETTO	Costruzione di un annesso agricolo
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 2 Prove penetrometriche statiche CPT n. 1 Indagine sismica MASW n. 1 Indagine sismica a rifrazione (in onde sh) n. 1 Perforazione per ricerca idrica
DATA	2013
NOTE	-

UBICAZIONE PROVE



LEGENDA

- Perforazione per ricerca idrica
- Prove penetrometriche statiche
- Stendimento indagine sismica MASW
- Stendimento indagine sismica a rifrazione

P

CARATTERISTICHE LITOSTRATIGRAFICHE DELLA PERFORAZIONE

ETÀ	Profondità (m) dal p.c.	Profilo Litologico	Carota	Camp.	DESCRIZIONE LITOLOGICA
	0 - 3				Limi argillosi debolmente sabbiosi
	3 - 12				Sabbie debolmente limose
	12 -112				Alternanza di sabbie e ciottolami

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del13/04/2012

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	1
riferimento	053-2013
certificato n°	124/2013
n° verb.accett.	068 del 06/03/2013

Committente: **Rasori Andrea**
Cantiere: **Costruzione fabbricato**
Località: **Località Pietraversa - Montevarchi - AR**

U.M.: kg/cm²
Pagina: 1/17
Elaborato:

Data esec.: 19/03/2013
Data certificato: 20/03/2013
Falda: Non rilevata

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0,0		0,0	0,40	0	
0,40	9,0	15,0		9,0	0,47	19	5,2
0,60	12,0	19,0		12,0	0,87	14	7,3
0,80	15,0	28,0		15,0	0,60	25	4,0
1,00	11,0	20,0		11,0	0,60	18	5,5
1,20	14,0	23,0		14,0	0,60	23	4,3
1,40	12,0	21,0		12,0	0,60	20	5,0
1,60	15,0	24,0		15,0	0,87	17	5,8
1,80	9,0	22,0		9,0	0,67	13	7,4
2,00	13,0	23,0		13,0	0,73	18	5,6
2,20	14,0	25,0		14,0	0,93	15	6,6
2,40	15,0	29,0		15,0	0,93	16	6,2
2,60	15,0	29,0		15,0	0,80	19	5,3
2,80	17,0	29,0		17,0	1,13	15	6,6
3,00	17,0	34,0		17,0	5,33	3	31,4
3,20	50,0	130,0		50,0	1,93	26	3,9
3,40	49,0	78,0		49,0	2,53	19	5,2
3,60	40,0	78,0		40,0	1,93	21	4,8
3,80	39,0	68,0		39,0	1,60	24	4,1
4,00	29,0	53,0		29,0	1,40	21	4,8
4,20	49,0	70,0		49,0	3,33	15	6,8
4,40	97,0	147,0		97,0	3,67	26	3,8
4,60	139,0	194,0		139,0	5,07	27	3,6
4,80	130,0	206,0		130,0	4,27	30	3,3
5,00	115,0	179,0		115,0	3,27	35	2,8
5,20	139,0	188,0		139,0	1,33	105	1,0
5,40	110,0	130,0		110,0	4,80	23	4,4
5,60	38,0	110,0		38,0	2,20	17	5,8
5,80	35,0	68,0		35,0	1,80	19	5,1
6,00	32,0	59,0		32,0	1,93	17	6,0
6,20	30,0	59,0		30,0	2,33	13	7,8
6,40	39,0	74,0		39,0	1,73	23	4,4
6,60	115,0	141,0		115,0	4,20	27	3,7
6,80	51,0	114,0		51,0	3,20	16	6,3
7,00	41,0	89,0		41,0	2,33	18	5,7
7,20	36,0	71,0		36,0	2,00	18	5,6
7,40	36,0	66,0		36,0	1,93	19	5,4
7,60	46,0	75,0		46,0			

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata
0.20 m sopra quota qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

Lo sperimentatore: Sig. Sandro Gorini
Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti

nota

Software by dott. Geol. Diego Marini 0425 840820

FON049

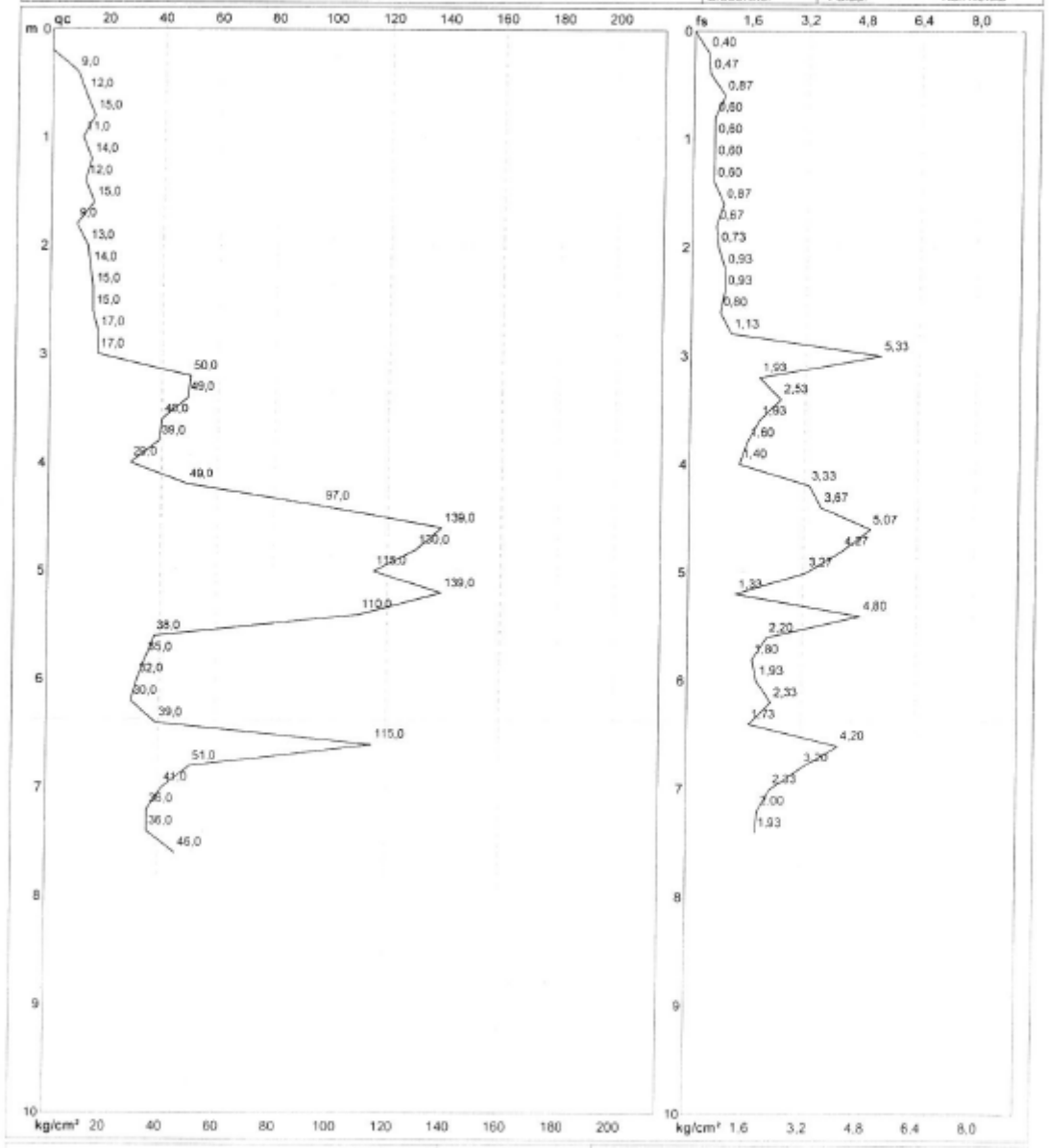
tel 0575-1824444 fax 0575-1979797 - e-mail tecna@geognostica.it - Skype tecna.ufficio

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT	**1**
riferimento	**053-2013**
certificato n°	124/2013
n° verb.accett.	068 del 06/03/2013

Committente:	**Rasori Andrea**	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 19/03/2013
Cantiere:	**Costruzione fabbricato**	Scala: 1:50	Data certificato: 20/03/2013
Località:	**Località Pietraversa - Montevarchi - AR**	Pagina: 2/17	Quota inizio: Piano Campagna
		Elaborato:	Falda: Non rilevata

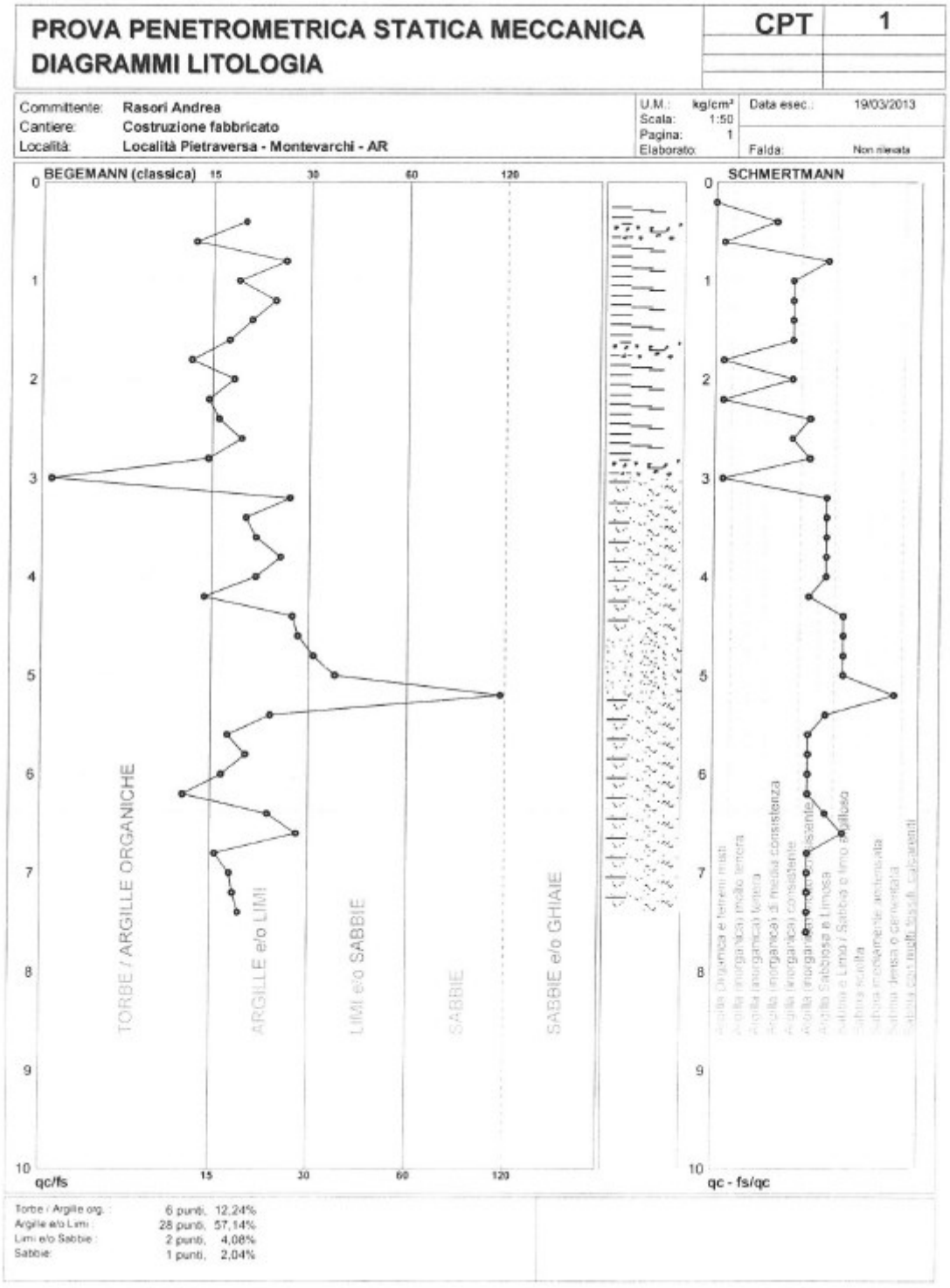


Penetrometro: TG63-200			Preforo m
Responsabile:	Corr.astine: kg/ml	**Lo sperimentatore:**	**Sig. Sandro Gorini**
Assistente:	Cod.ISTAT: 051026	**Il direttore laboratorio:**	**Dr. Giuliano Moretti**
	Cod. punta:		

nota: Software by dott. Geol. Diego Martin 0425-840820 FON049

tel. 0575-1824444, fax 0575-1979797 - e-mail: tecna@geognostica.it - Skype: tecna.ufficio

INDAGINE N. 41



DATI DI BASE

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 1

Committente: Rasori Andrea
Cantiere: Costruzione fabbricato
Località: Località Pietraversa - Montevarchi - AR

U.M.: kg/cm² | Data esec.: 19/03/2013
Pagina: 1 | Elaborato:
Falda: Non rilevata

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE											
Prof. m	qc U.M.	qc/fs	zone	γ' t/m³	σ'vo U.M.	Vs m/s	Cu U.M.	OCR %	Eu50 U.M.	Eu25 U.M.	Mo U.M.	Dr %	Sc (°)	Ca (°)	Ko (°)	DB (°)	DM (°)	Me (°)	FL1	FL2	E'50 U.M.	E'25 U.M.	Mo U.M.
0,20	–	–		1,85	0,04	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,40	9,0	19,1		1,85	0,07	127	0,46	60,0	76,5	114,8	37,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,60	12,0	13,8		1,85	0,11	141	0,57	48,7	97,1	145,7	44,6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,80	15,0	25,0		1,85	0,15	154	0,67	41,2	113,3	170,0	49,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,00	11,0	18,3		1,85	0,19	137	0,54	23,8	91,2	136,8	42,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,20	14,0	23,3		1,85	0,22	150	0,64	23,4	108,2	162,3	48,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,40	12,0	20,0		1,85	0,26	141	0,57	16,9	97,1	145,7	44,6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,60	15,0	17,2		1,85	0,30	154	0,67	17,3	113,3	170,0	49,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,80	9,0	13,4		1,85	0,33	127	0,45	9,1	79,1	118,7	37,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,00	13,0	17,8		1,85	0,37	145	0,60	11,8	102,8	154,2	46,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,20	14,0	15,1		1,85	0,41	150	0,64	11,0	108,2	162,3	48,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,40	15,0	16,1		1,85	0,44	154	0,67	10,4	113,3	170,0	49,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,60	15,0	18,8		1,85	0,48	154	0,67	9,4	115,2	172,8	49,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,80	17,0	15,0		1,85	0,52	161	0,72	9,5	124,5	186,8	54,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3,00	17,0	3,2		1,85	0,56	161	0,72	8,7	131,5	197,2	54,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3,20	50,0	25,9		1,85	0,59	242	1,67	22,9	283,3	425,0	150,0	61	39	32	29	27	36	31	–	–	83,3	125,0	150,0
3,40	49,0	19,4		1,85	0,63	240	1,63	20,7	277,7	416,5	147,0	59	38	31	28	27	36	31	–	–	81,7	122,5	147,0
3,60	40,0	20,7		1,85	0,67	222	1,33	15,0	226,7	340,0	120,0	50	37	30	27	25	34	30	–	–	66,7	100,0	120,0
3,80	39,0	24,4		1,85	0,70	220	1,30	13,5	221,0	331,5	117,0	48	37	30	27	25	34	30	–	–	65,0	97,5	117,0
4,00	29,0	20,7		1,85	0,74	187	0,98	9,0	175,4	263,1	87,0	37	36	28	25	23	32	29	–	–	48,3	72,5	87,0
4,20	49,0	14,7		1,85	0,78	240	1,63	15,9	277,7	416,5	147,0	54	38	30	27	26	34	31	–	–	81,7	122,5	147,0
4,40	97,0	28,4		1,85	0,81	310	3,23	35,2	549,7	824,5	291,0	78	40	34	31	29	38	34	–	–	161,7	242,5	291,0
4,60	139,0	27,4		1,85	0,85	355	4,63	52,2	787,7	1181,5	417,0	87	42	35	32	30	39	36	–	–	231,7	347,5	417,0
4,80	130,0	30,4		1,85	0,89	346	–	–	–	–	–	84	41	35	32	30	39	35	–	–	216,7	325,0	390,0
5,00	115,0	35,2		1,85	0,93	331	–	–	–	–	–	79	41	34	31	29	38	35	–	–	191,7	287,5	345,0
5,20	139,0	104,5		1,85	0,96	355	–	–	–	–	–	84	41	34	32	30	39	36	–	–	231,7	347,5	417,0
5,40	110,0	22,9		1,85	1,00	325	3,67	31,9	623,3	935,0	330,0	75	40	33	30	28	38	34	–	–	183,3	275,0	330,0
5,60	38,0	17,3		1,85	1,04	218	1,27	8,1	248,2	372,3	114,0	38	36	28	25	23	31	30	–	–	63,3	95,0	114,0
5,80	36,0	19,4		1,85	1,07	211	1,17	7,0	269,7	404,5	105,0	34	35	27	24	22	31	29	–	–	58,3	87,5	105,0
6,00	32,0	16,6		1,85	1,11	204	1,07	6,0	294,2	441,3	96,0	30	35	26	23	22	30	29	–	–	53,3	80,0	96,0
6,20	30,0	12,9		1,85	1,15	199	1,00	5,3	313,5	470,2	90,0	27	35	26	23	21	29	29	–	–	50,0	75,0	90,0
6,40	39,0	22,5		1,85	1,18	220	1,30	7,1	296,2	444,3	117,0	36	36	27	24	23	31	30	–	–	65,0	97,5	117,0
6,60	115,0	27,4		1,85	1,22	331	3,83	26,2	651,7	977,5	345,0	72	40	32	29	28	37	35	–	–	191,7	287,5	345,0
6,80	51,0	15,9		1,85	1,26	243	1,70	9,1	290,0	448,4	153,0	43	36	28	25	24	32	31	–	–	85,0	127,5	153,0
7,00	41,0	17,5		1,85	1,30	224	1,37	6,7	323,9	494,9	123,0	35	35	27	24	22	31	30	–	–	68,3	102,5	123,0
7,20	36,0	18,0		1,85	1,33	214	1,20	5,5	360,8	541,2	108,0	30	35	26	23	22	30	30	–	–	60,0	90,0	108,0
7,40	36,0	18,7		1,85	1,37	214	1,20	5,3	373,6	560,4	108,0	29	35	26	23	21	30	30	–	–	60,0	90,0	108,0
7,60	46,0	–		1,85	1,41	234	–	–	–	–	–	37	36	27	24	23	31	31	–	–	76,7	115,0	138,0

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	2
riferimento	053-2013
certificato n°	125/2013
n° verb.accett.	068 del 06/03/2013

Committente:	Rasori Andrea	U.M.:	kg/cm²	Data esec.:	19/03/2013
Cantiere:	Costruzione fabbricato			Data certificato:	20/03/2013
Località:	Località Pietraversa - Montevarchi - AR	Pagina:	1/17		
		Elaborato:		Falda:	Non rilevata

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0,0		0,0	0,60	0	
0,40	13,0	22,0		13,0	1,07	12	8,2
0,60	8,0	24,0		8,0	0,87	9	10,9
0,80	8,0	21,0		8,0	0,73	11	9,1
1,00	10,0	21,0		10,0	0,80	13	8,0
1,20	14,0	26,0		14,0	0,93	15	6,6
1,40	24,0	38,0		24,0	1,53	16	6,4
1,60	32,0	55,0		32,0	1,80	18	5,6
1,80	47,0	74,0		47,0	1,93	24	4,1
2,00	38,0	67,0		38,0	1,93	20	5,1
2,20	36,0	65,0		36,0	2,20	16	6,1
2,40	87,0	120,0		87,0	2,40	36	2,8
2,60	80,0	116,0		80,0	3,60	22	4,5
2,80	77,0	131,0		77,0	4,27	18	5,5
3,00	146,0	210,0		146,0	3,87	38	2,7
3,20	150,0	208,0		150,0	3,40	44	2,3
3,40	196,0	247,0		196,0	5,00	39	2,6
3,60	158,0	233,0		158,0	5,27	30	3,3
3,80	204,0	283,0		204,0	4,20	49	2,1
4,00	163,0	226,0		163,0	4,13	39	2,5
4,20	83,0	145,0		83,0	4,13	20	5,0
4,40	98,0	160,0		98,0	4,80	20	4,9
4,60	64,0	136,0		64,0	3,27	20	5,1
4,80	54,0	103,0		54,0	5,53	10	10,2
5,00	107,0	190,0		107,0	5,13	21	4,8
5,20	68,0	145,0		68,0	4,27	16	6,3
5,40	55,0	119,0		55,0	6,40	9	11,6
5,60	58,0	152,0		56,0	3,80	15	6,8
5,80	44,0	101,0		44,0	1,93	23	4,4
6,00	28,0	57,0		28,0	1,60	18	5,7
6,20	33,0	57,0		33,0	1,47	22	4,5
6,40	39,0	61,0		39,0	1,80	22	4,6
6,60	36,0	63,0		36,0	1,93	19	5,4
6,80	43,0	72,0		43,0	2,40	18	5,6
7,00	35,0	71,0		35,0	2,80	13	8,0
7,20	38,0	80,0		38,0	2,20	17	5,8
7,40	36,0	69,0		36,0	2,07	17	5,8
7,60	32,0	63,0		32,0			

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata 0,20 m sopra quota qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

Lo sperimentatore: Sig. Sandro Gorini
Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti

nota:

Software by dott. Geol. Diego Martini 0425-840820
FON040

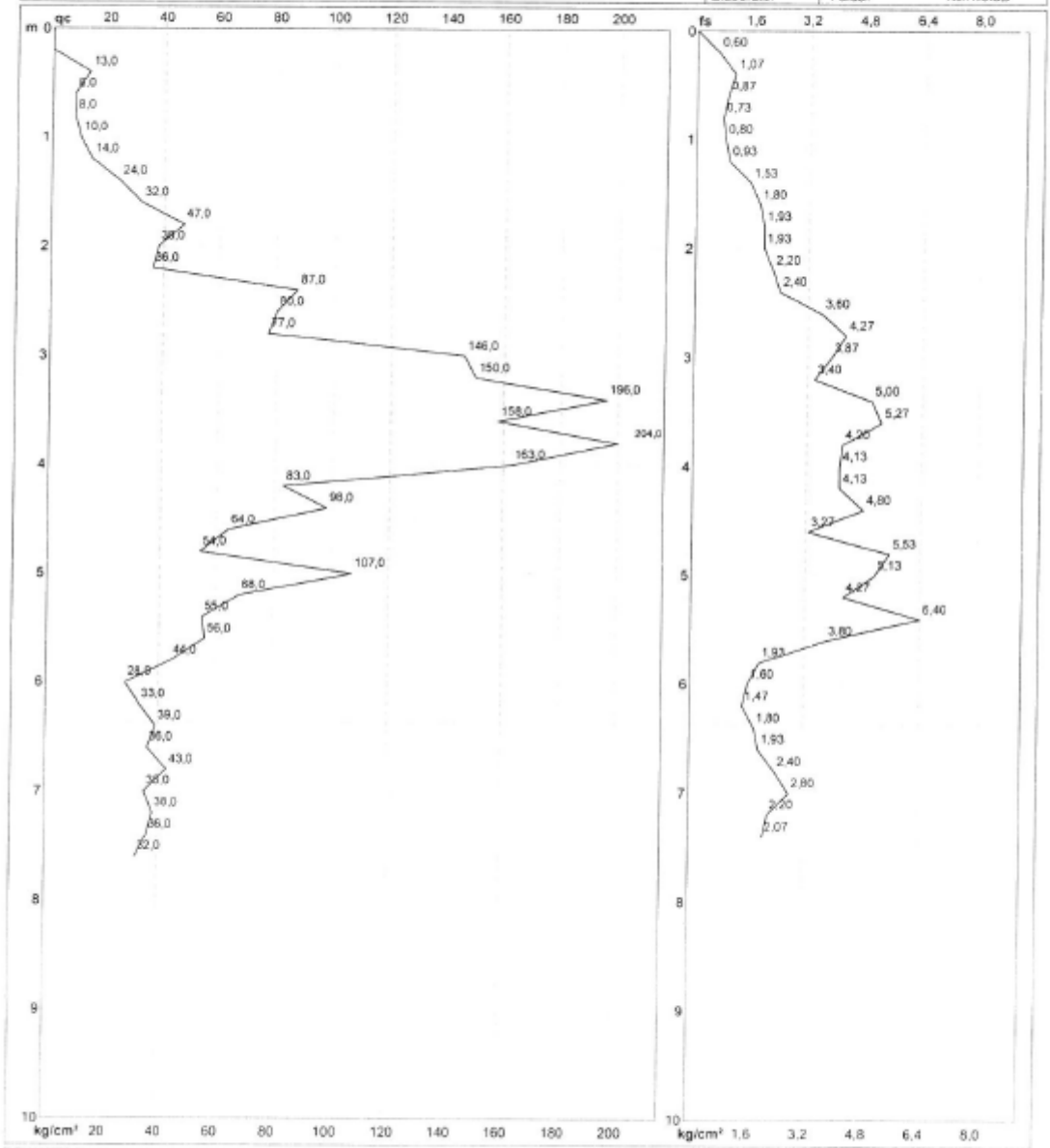
tel. 0575-1824444, fax 0575-1979797 - e-mail: tecna@geognostica.it - Skype: tecna.ufficio

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del13/04/2012

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT	2
riferimento	053-2013
certificato n°	125/2013
n° verb.accett.	068 del 06/03/2013

Committente:	Rasori Andrea	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 19/03/2013
Cantiere:	Costruzione fabbricato	Scala: 1:50	Data certificato: 20/03/2013
Località:	Località Pietraversa - Montevarchi - AR	Pagina: 2/17	Quota inizio: -1.00 m. da p.c.
		Elaborato:	Falda: Non rilevata

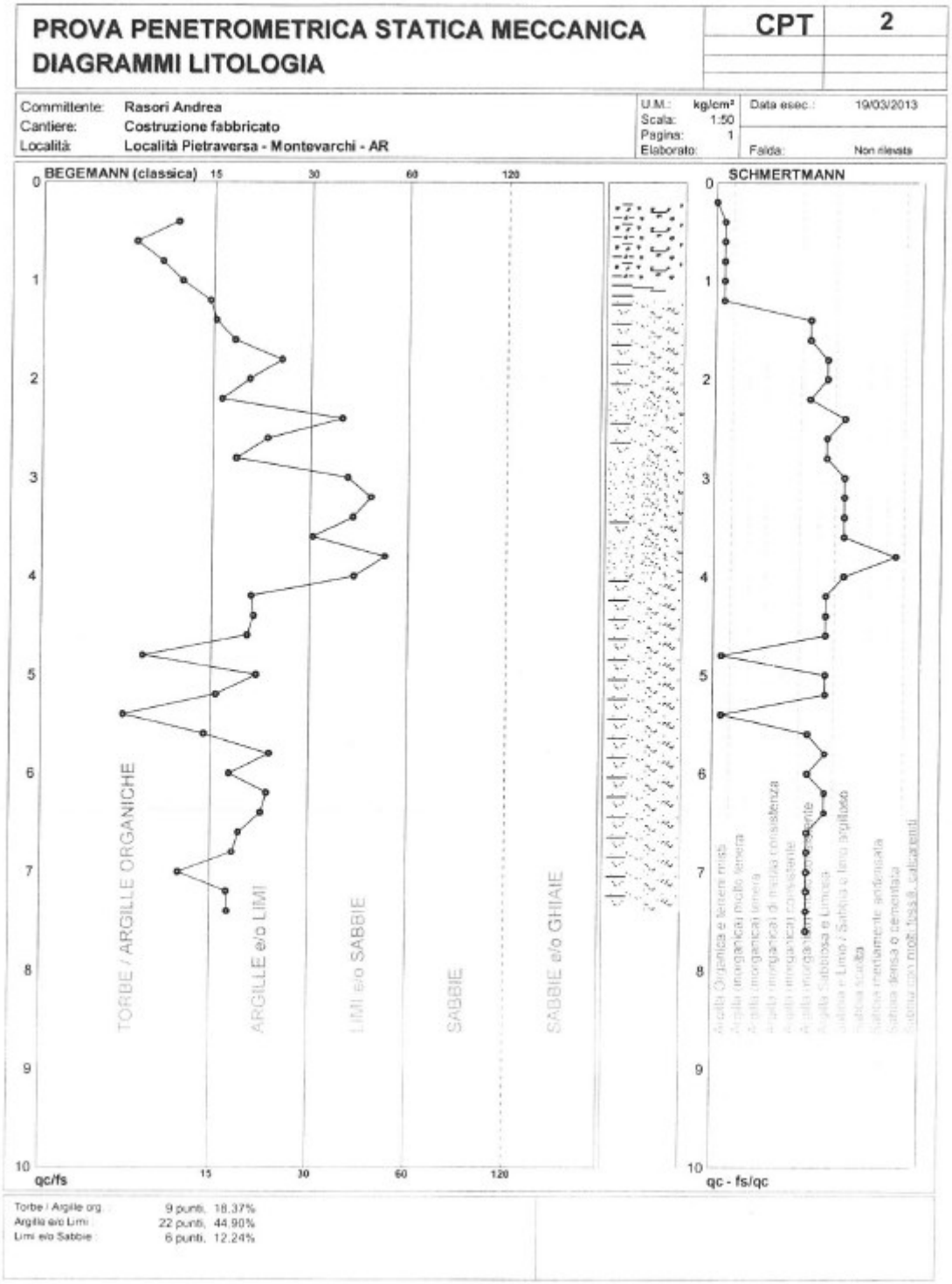


Penetrometro:	TG63-200		Preforo m
Responsabile:		Corr.aste: kg/ml	Lo sperimentatore: Sig. Sandro Gorini
Assistente:		Cod ISTAT: 051026	
		Cod. punta:	Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti

nota: Software by dott. Geol. Diego Marin 0425-840820 FON049

tel. 0575-1824444, fax 0575-1979797 - e-mail: tecna@geognostica.it - Skype: tecna.ufficio

INDAGINE N. 41



DATI DI BASE

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 2

Committente: Rasori Andrea
Cantiere: Costruzione fabbricato
Località: Località Pietraversa - Montevarchi - AR

U.M.: kg/cm² | Data esec.: 19/03/2013
Pagina: 1
Elaborato: | Falda: Non rilevata

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE											
Prof. m	qc U.M.	qc/fs	zone	γ' t/m³	σ'vo U.M.	Vs m/s	Cu U.M.	OCR %	Eu50 U.M.	Eu25 U.M.	Mo U.M.	Dr %	Sc (°)	Ca (°)	Ko (°)	DB (°)	DM (°)	Me (°)	FL1	FL2	E'50 U.M.	E'25 U.M.	Mo U.M.
0,20	–	–		1,85	0,04	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,40	13,0	12,1	2	1,85	0,07	145	0,60	86,7	102,8	154,2	46,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,60	8,0	9,2	2	1,85	0,11	121	0,40	31,2	68,0	102,0	35,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,80	8,0	11,0	2	1,85	0,15	121	0,40	21,8	68,0	102,0	35,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,00	10,0	12,5	2	1,85	0,19	132	0,50	21,8	85,0	127,5	40,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,20	14,0	15,1	2	1,85	0,22	150	0,64	23,4	108,2	162,3	48,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,40	24,0	15,7	4	1,85	0,26	183	0,89	29,0	151,1	226,7	72,0	56	38	32	29	27	37	28	–	–	40,0	60,0	72,0
1,60	32,0	17,8	4	1,85	0,30	204	1,07	31,2	181,3	272,0	96,0	63	39	33	30	28	37	29	–	–	53,3	80,0	96,0
1,80	47,0	24,4	4	1,85	0,33	236	1,57	43,5	266,3	399,5	141,0	73	40	34	32	29	39	31	–	–	78,3	117,5	141,0
2,00	36,0	19,7	4	1,85	0,37	218	1,27	29,2	215,3	323,0	114,0	63	39	33	30	28	37	30	–	–	63,3	95,0	114,0
2,20	36,0	16,4	4	1,85	0,41	214	1,20	24,3	204,0	306,0	108,0	59	38	32	29	27	36	30	–	–	60,0	90,0	108,0
2,40	87,0	36,3	3	1,85	0,44	298	–	–	–	–	–	87	42	36	33	31	40	33	–	–	145,0	217,5	261,0
2,60	80,0	22,2	4	1,85	0,48	289	2,67	53,4	453,3	680,0	240,0	82	41	35	32	30	39	33	–	–	133,3	200,0	240,0
2,80	77,0	18,0	4	1,85	0,52	284	2,57	46,4	436,3	654,5	231,0	79	41	35	32	30	39	33	–	–	128,3	192,5	231,0
3,00	146,0	37,7	3	1,85	0,56	362	–	–	–	–	–	99	43	37	35	32	41	36	–	–	243,3	365,0	438,0
3,20	150,0	44,1	3	1,85	0,59	366	–	–	–	–	–	99	43	37	35	32	41	36	–	–	250,0	375,0	450,0
3,40	196,0	39,2	3	1,85	0,63	404	–	–	–	–	–	100	43	38	36	33	42	38	–	–	326,7	490,0	588,0
3,60	158,0	30,0	4	1,85	0,67	373	5,27	83,3	895,3	1343,0	474,0	98	43	37	34	32	41	36	–	–	263,3	395,0	474,0
3,80	204,0	48,6	3	1,85	0,70	411	–	–	–	–	–	100	43	38	35	33	42	38	–	–	340,0	510,0	612,0
4,00	163,0	39,5	3	1,85	0,74	377	–	–	–	–	–	98	43	37	34	32	41	36	–	–	271,7	407,5	489,0
4,20	83,0	20,1	4	1,85	0,78	293	2,77	30,7	470,3	705,5	249,0	72	40	33	30	28	37	33	–	–	138,3	207,5	249,0
4,40	98,0	20,4	4	1,85	0,81	311	3,27	35,7	555,3	833,0	294,0	76	40	34	31	29	38	34	–	–	163,3	245,0	294,0
4,60	84,0	19,6	4	1,85	0,85	265	2,13	19,8	362,7	544,0	192,0	61	39	31	28	26	35	32	–	–	106,7	160,0	192,0
4,80	54,0	9,8	4	1,85	0,89	249	1,80	15,2	306,0	459,0	162,0	54	38	30	27	25	34	31	–	–	90,0	135,0	162,0
5,00	107,0	20,9	4	1,85	0,93	322	3,57	33,9	606,3	909,5	321,0	76	40	33	31	29	38	34	–	–	178,3	267,5	321,0
5,20	68,0	15,9	4	1,85	0,96	271	2,27	18,3	385,3	578,0	204,0	60	38	31	28	26	35	32	–	–	113,3	170,0	204,0
5,40	55,0	8,6	4	1,85	1,00	251	1,83	13,4	311,7	467,5	165,0	51	37	30	27	25	34	31	–	–	91,7	137,5	165,0
5,60	56,0	14,7	4	1,85	1,04	252	1,87	13,1	317,3	476,0	168,0	51	37	30	27	25	34	31	–	–	93,3	140,0	168,0
5,80	44,0	22,8	4	1,85	1,07	230	1,47	9,3	255,8	383,6	132,0	42	36	28	25	24	32	31	–	–	73,3	110,0	132,0
6,00	28,0	17,5	4	1,85	1,11	194	0,97	5,3	303,5	455,3	84,0	26	34	26	23	21	29	28	–	–	46,7	70,0	84,0
6,20	33,0	22,4	4	1,85	1,15	207	1,10	6,0	304,2	456,3	99,0	31	35	26	23	22	30	29	–	–	55,0	82,5	99,0
6,40	39,0	21,7	4	1,85	1,18	220	1,30	7,1	296,2	444,3	117,0	36	36	27	24	23	31	30	–	–	65,0	97,5	117,0
6,60	36,0	18,7	4	1,85	1,22	214	1,20	6,1	320,8	481,2	108,0	32	35	27	23	22	30	30	–	–	60,0	90,0	108,0
6,80	43,0	17,0	4	1,85	1,26	228	1,43	7,4	309,5	464,3	129,0	37	36	27	24	23	31	30	–	–	71,7	107,5	129,0
7,00	35,0	12,5	4	1,85	1,30	211	1,17	5,5	350,8	526,2	105,0	30	35	26	23	22	30	29	–	–	58,3	87,5	105,0
7,20	38,0	17,3	4	1,85	1,33	218	1,27	5,9	354,4	531,6	114,0	32	35	26	23	22	30	30	–	–	63,3	95,0	114,0
7,40	38,0	17,4	4	1,85	1,37	214	1,20	5,3	373,6	560,4	108,0	29	35	26	23	21	30	30	–	–	60,0	90,0	108,0
7,60	32,0	–	3	1,85	1,41	204	–	–	–	–	–	25	34	25	22	21	29	29	–	–	53,3	80,0	96,0

- **INDAGINE GEOFISICA MASW**

In adeguamento alla nuova normativa riguardante le indagini geognostiche, presso l'area di intervento è stata eseguita un'indagine geofisica mediante **prospezione sismica di superficie (MASW)** che ha permesso di determinare la risposta sismica dei terreni oltre al parametro V_{S30} (Velocità dell'onda sismica secondaria nei primi 30 m di terreno) necessario all'individuazione della Categoria di Suolo.

Si allega di seguito la specifica Relazione Geofisica.

- **INDAGINE GEOFISICA MEDIANTE SISMICA A RIFRAZIONE**

Per evidenziare la presenza in profondità di eventuali elementi di discontinuità come potenziali superfici di scivolamento o scollamenti in atto, è stata condotta un'indagine geofisica mediante sismica a rifrazione.

Anche questa metodologia di indagine (come precedentemente la MASW) ha evidenziato una successione in profondità di n.3 orizzonti mitologicamente distinti caratterizzati da valori delle onde P progressivamente crescenti :

- Livello A : da 0,0 a -9,0 m (limi) : V_P = 386,2 m/sec

- Livello B : da 9,0 a -18,0 m (sabbie) : V_P = 606,1 m/sec

- Livello A : da 18,0 a -30,0 m (ciottoli) : V_P = 871,9 m/sec

Si è altresì esclusa la presenza di superfici potenzialmente cedevoli o suscettibili di mobilitazione.

Si allega di seguito la specifica Relazione Geofisica.

PREMESSA

In località *Montevarchi (AR)* in data 19/03/2013 (Illustrazione 1) è stata eseguita un'indagine M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves), con obbiettivo la valutazione della velocità media di propagazione delle onde elastiche per la definizione del parametro VS30 nei primi 30 metri.

Tale parametro permette la definizione del comportamento sismico dei terreni presenti nell'area di intervento, secondo la recente normativa antisismica DM 14.01.2008.

Illustrazione 1: Ubicazione dello stendimento (stendimento non in scala)



TEORIA ALLA BASE DELLA TECNICA M.A.S.W. E SULL'ANALISI DELLE ONDE SUPERFICIALI DI RAYLEIGH

Il M.A.S.W. è una tecnica d'indagine recente che sfrutta le onde superficiali di Rayleigh e Love (in questo studio verranno utilizzate solamente le prime). Il metodo mira ad una caratterizzazione sismica del sottosuolo basandosi sull'analisi della dispersione geometrica delle onde di superficie. Le onde superficiali si creano quando il fronte d'onda nel terreno incontra una discontinuità fisica, che può essere sia la superficie terreno-atmosfera (il nostro caso), sia il passaggio areato-consolidato (*Thorne L & Wallace T.C, 1995,. Modern Global Seismology,*).Nella discontinuità, la somma del moto delle onde riflesse e rifratte, dà origine alle onde superficiali.

ONDE DI RAYLEIGH

L'interazione delle onde P e SV sulla superficie libera dà origine alle onde di Rayleigh (Illustrazione 2) che si muovono con un movimento ellittico delle particelle nello strato superficiale avente un asse dell'ellisse parallelo alla direzione dell'onda e l'altro ortogonale alla superficie libera.

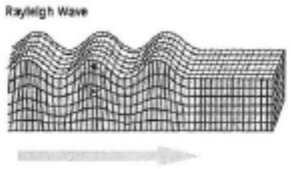


Illustrazione 2: Onde di Rayleight

ONDE DI LOVE

La riflessione totale delle onde SH dà origine alle onde di Love (Illustrazione 3), che si muovono con moto delle particelle perpendicolare alla direzione di propagazione, ma polarizzato nel piano orizzontale.

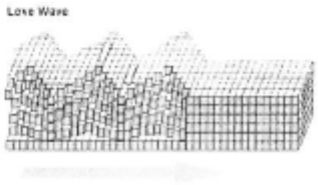


Illustrazione 3: Onde di Love

Le onde superficiali, a differenza di quelle di volume (P ed S), hanno le seguenti proprietà:

Sono dispersive in mezzi non omogenei (perché variano la propria velocità a seconda della frequenza).La velocità di propagazione è lievemente più bassa rispetto alle onde S.La proprietà fondamentale delle onde superficiali di Love e Rayleigh, sulla quale si basa l'analisi per la determinazione delle *Vs*, è costituita dal fenomeno della dispersione che si manifesta in mezzi stratificati. Un ulteriore proprietà importante è la diminuzione dell'ampiezza che diminuisce con radice quadrata della distanza dalla sorgente. Pertanto, analizzando la curva di dispersione, ossia la variazione delle velocità di fase delle onde di Rayleigh in funzione della lunghezza d'onda (o della frequenza, che è l'inverso della lunghezza d'onda), è possibile determinare la variazione della velocità delle onde di taglio con la profondità tramite il processo d'inversione.

ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE

L'analisi M.A.S.W. viene condotta in due fasi principali:

PRIMA FASE

La prima fase avviene in campagna con l'acquisizione multicanale dei segnali sismici, mediante il sismografo DoReMi a 24 canali della SARA electronic instruments s.r.l..

L'acquisizione viene effettuata mediante 24 geofoni verticali da 4,5 Hz distanziati di 1,5 m per una lunghezza totale dello stendimento di 34,5 metri.

Le energizzazioni, eseguite mediante una mazza, vengono effettuate con offset (dal primo geofono) di -3, +6 +9 m e dall'ultimo geofono a +3,+6. L'indagine geofisica viene eseguita sul livello di campagna, ma il valore della Vs 30 verrà calcolato dalla quota delle fondazione dell'infrastruttura che verrà posta a -3 m dal livello di campagna.

Illustrazione 4: Stendimento



SECONDA FASE

La seconda fase, che consiste nell'elaborazione dei dati acquisiti in campagna, è stata eseguita mediante il software WinMASW 5,0 ACADEMY della Eliosoft.

Il programma, dopo il calcolo dello spettro di velocità, richiede il picking della curva di dispersione che poi mediante inversioni e modellizzazioni permetterà la ricostruzione del profilo delle velocità delle onde s nel terreno.

Tutte queste fasi devono essere seguite accuratamente dall'operatore mediante la verifica, attraverso l'utilizzo di modelli, della qualità dei dati, ma soprattutto della loro possibile congruità con i dati geologici del sito.

Qui di seguito vengono riportati i più importanti passaggi dell'elaborazione (Illustrazione 5 e Illustrazione 6):

Illustrazione 5: A sinistra sismogramma e a destra picking della curva di dispersione

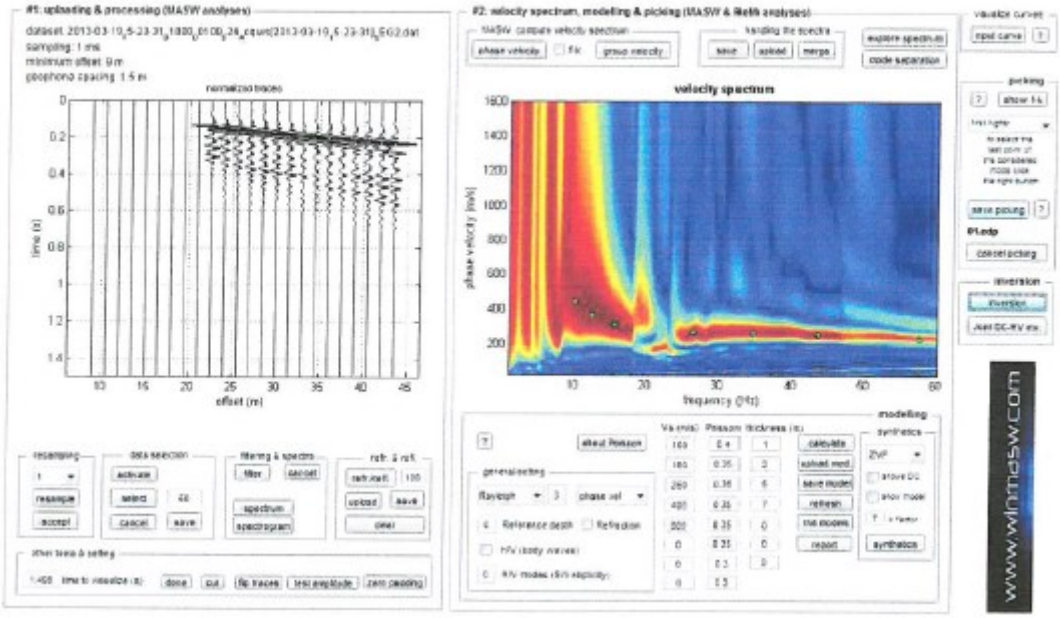
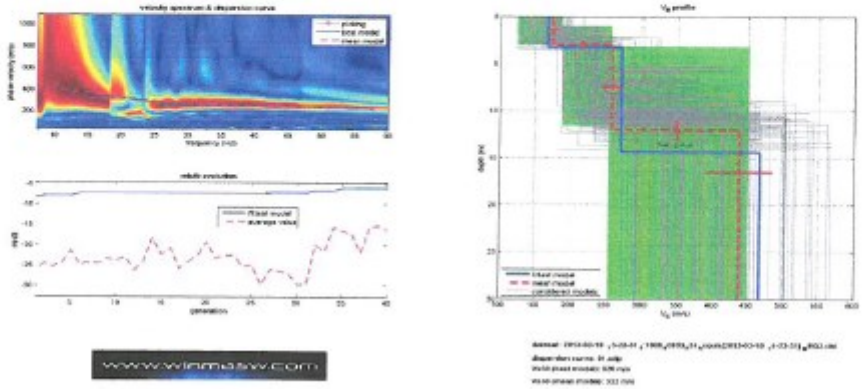


Illustrazione 6: Inversione della curva di dispersione



CONCLUSIONI

L'analisi della dispersione delle onde di Rayleigh a partire dai dati di sismica attiva (M.A.S.W.) ha consentito di determinare il profilo sismico verticale della VS

- Un primo sismo strato con velocità 258 m/se spessore di 9 m
- La sezione sismo-stratigrafica evidenzia al di sotto dei 9 m una velocità delle onde di taglio (Vs) che aumentano fino a circa 437 m/s alla profondità di 30 m.

Qui di seguito vengono riportati in tabella i risultati ottenuti e sismo-stratigramm

Tabella 1: PROFILO SISMICO E DATI

VS30 e PARAMETRI ELASTICI

Profondità livello fondazione	3	Profondità livello campagna	0	Profondità (m) liv fond	
Strato	Vs (m/s)	Vp (m/s)	Rapporto (Vp/Vs)	Spessore (m)	da	a
1	174	426	2,45	3	0	0
2	258	537	2,08	9	0	-9
3	437	910	2,08	18	-9	-30

Strato	Poisson v	Densità (g/cm³)	Shear G (kPa)	Bulk Ev (kPa)	Young E (kPa)
1	0,4	1,85	56010,6	261049,8	156816,34
2	0,35	1,9	126471,6	379272,3	341460,49
3	0,35	2,03	387667,07	1164153,57	1046804,71

1	0
2	0,03
3	0,05
	0,08

1	0
2	0,03
	0,03

VS 30	361,71

0	0

Illustrazione 7: Sismo-stratigramma dal livello fondazione

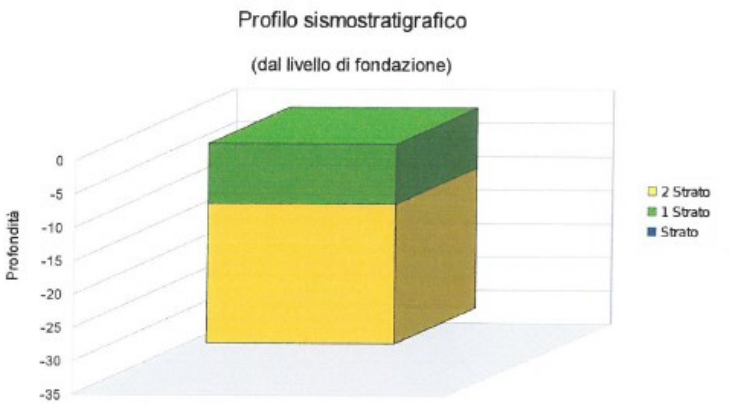
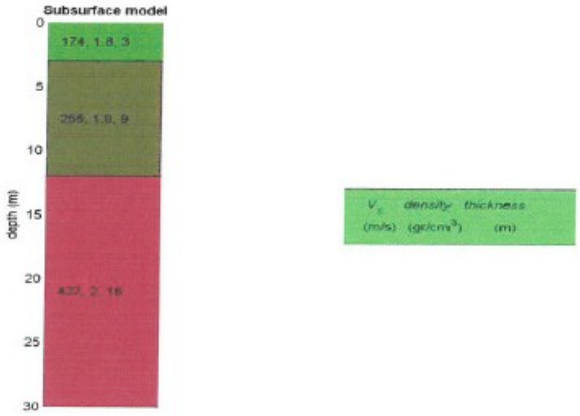


Illustrazione 8: Sismo-stratigramma dal livello campagna



Il valore della velocità media equivalente delle onde di taglio dei primi 30 metri (Vs30) dal livello delle fondazioni è risultato :

VS30 = 361 m/s

che comporta una classificazione del suolo in categoria:

B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30> 250 kPa nei terreni a grana fina).

Nota

La suddetta classificazione del suolo è determinata mediante l'elaborazione di dati acquisiti in campagna. A causa delle semplificazioni intrinseche della modellizzazione matematica adottata, si rimanda al geologo, grazie all'esperienza maturata e alle conoscenze del sito, dare la classificazione che ritiene più idonea

19/03/2013

Dott. Marco Marzupini

Id 3641219031323 3\34

2014

GEOMA
di Marco Marzupini

Cell.328-7255608
Email: marzupinimarco@gmail.com
Skype: Geoma.Marzupini
Res Fisc Via Brancoleta 1E
Monte San Savino (AR) 52048
C.F. MRZMRC83B01A390P
P.IVA 03318000928

GEOMA di Marco Marzupini
Res. Fisc. Via Brancoleta 1/E
52048 Monte S. Savino (AR)
Cell. 328-7255608 marzupinimarco@gmail.com
C.F. MRZ MRC 83B01 A390P - P.I. 03318000928





RELAZIONE INDAGINI SISMICHE

SITO	**MONTEVARCHI**
INDAGINI	**N°1 SISMICHE A RIFRAZIONE (Onde P)**

[illegible]	MONTEVARCHI	[illegible]	36628240614113R92	[illegible]	26/06/14

PREMESSA

In *Località Pietraversa Montevarchi (AR)* in data *24/06/2014* (Illustrazione 1), con il fine di esaminare l'andamento sismo-stratigrafico del sito, sono state eseguite le seguenti indagini:

- una sismica a rifrazione (nominate rispettivamente profilo sismico 01) per l'acquisizione delle onde P

Il profilo sismico verrà abbreviato con le sigle PS 01 (profilo sismico 01)

UBICAZIONE

L'indagini sono parallele al crinale e alla strada vicinale, posizionate nelle seguenti ubicazioni:

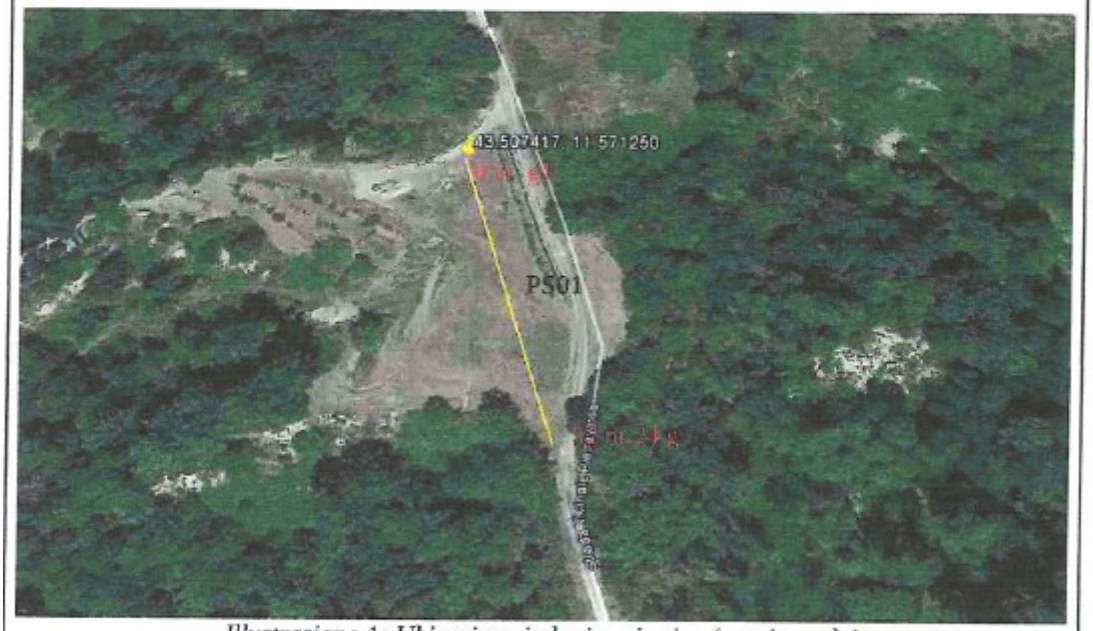


Illustrazione 1: Ubicazione indagine sismica (non in scala)

INDAGINE E STRUMENTAZIONE ADOTTATA

STRUMENTAZIONE

- Un sistema di energizzazione per le onde P : Le onde P vengono create mediante l'uso di una massa battente (maglio) del peso di 10 kg battuta sul piano campagna.
- Un sistema composto da 24 geofoni da 4,5 Hz con massa interna a movimento verticale (Geospace GS11D 4.5Hz 4kΩ).
- Un sistema di energizzazione delle onde Sh : La sorgente è costituita da una mazza di 10 kg battente orizzontalmente al interno di una fossa rettangolare scavata nel terreno, disposta ortogonalmente allo stendimento e parallela alla direzione di acquisizione dei geofoni.
- Un sistema composto da 24 geofoni da 10 Hz con massa interna a movimento orizzontale.
- Due cavi telemetrici modulari di 60 m l'uno con convertitori A/D a 16 bit equi-distanziati ogni 5 m.
- Un sistema di raccolta dati collegato a un notebook mediante cavo seriale, nel quale è stato installato il programma di acquisizione dati.
- Un sistema trigger composto da un geofono da 4.5 H.
- Disto Leica D8.

PROFILO SISMICO 01

La linea sismica è stata coperta per mezzo di 24 geofoni verticali con distanza intergeofonica di 4 m per l'acquisizione delle onde P Qui di seguito vengono riportati i parametri di acquisizione adottati:

DATI ESSENZIALI

Lunghezza stendimento totale	116 m
Lunghezza "geofonica"	92 m
Offset max	12m
Numero scoppi	13
Distanza intergeofonica	4 m
Risoluzione stimata	4 m
Numero scoppi esterni	6
Dislivello max	3,6 m
Datum	0 fittizio
Tipo indagine	Sismica a rifrazione tomografica superficiale con acquisizione delle Onde P

station number	x coordinate[m]	y coordinate[m]	elevation[m]
-3	-12	0	0
-2	-8	0	0
-0,25	-0,5	0	0
1	0	0	0
2	4	0	0
3	8	0	0
3,5	10	0	0
4	12	0	0
5	16	0	0
6	20	0	0
6,5	22	0	0
7	24	0	0
8	28	0	0
9	32	0	0
9,5	34	0	0
10	36	0	-0,35
11	40	0	-0,75
12	44	0	-1
12,5	46	0	-1,25
13	48	0	-1,7
14	50	0	-2
15	54	0	-3
15,5	56	0	-3,25
16	58	0	-3,5
17	62	0	-3,75
18	66	0	-4
18,5	68	0	-3,95
19	70	0	-3,9
20	72	0	-3,85
21	76	0	-3,8
21,5	78	0	-3,8
22	80	0	-3,8
23	84	0	-3,7
24	88	0	-3,6
24,25	92	0	-3,6
26	100	0	-3,6
29	104	0	-3,6

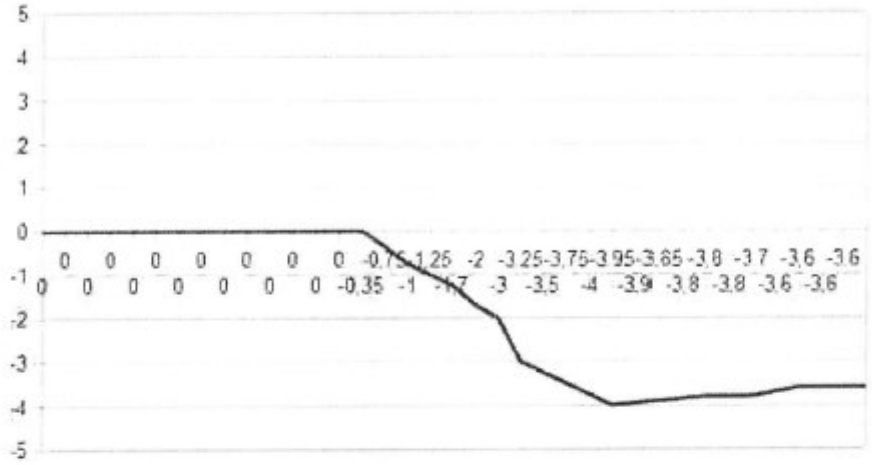


Illustrazione 2: Grafico Quote (non in scala)

PUNTI SCOPPIO ONDE P e SH

numero scoppio	station number	x coordinate[m]	y coordinate[m]	elevation[m]
1	-3	-12	0	0
2	-2	-8	0	0
3	0,25	-0,5	0	0
4	3,5	10	0	0
5	6,5	22	0	0
6	9,5	34	0	0
7	12,5	46	0	-1,25
8	15,5	56	0	-3,25
9	18,5	68	0	-3,95
10	21,5	78	0	-3,8
11	24,25	92	0	-3,6
12	26	100	0	-3,6
13	29	104	0	-3,6

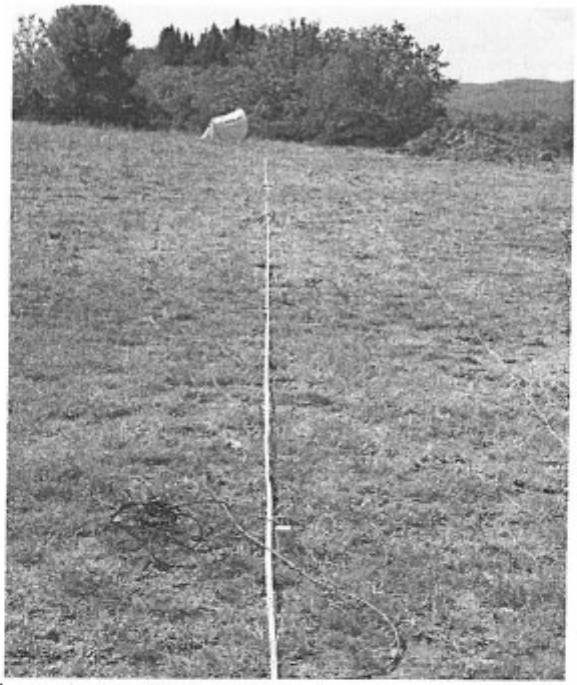


Illustrazione 3: PS01 Inizio

Per ogni scoppio sono state eseguite diverse energizzazioni, le rispettive tracce sismiche durante la fase di elaborazione dei dati vengono sommate (stacking) al fine di ridurre il rumore e migliorare il segnale utile; inoltre sono state applicate delle variazioni nell'amplificazione dei guadagni (gain) per ottimizzare il segnale proveniente dai geofoni con offset più elevati.

Il terreno presenta delle variazioni di quota che sono state misurate e poi utilizzate durante l'elaborazione per apportare le dovute correzioni (PS01) al fine di portare tutti i ricevitori e le sorgenti allo stesso datum.

GEOMA di Marco Marzupini
Res. Fisciano Via Brancoleta I/E
52048 Monte S. Savino (AR)
Cell 328-7255608 marzupinimarco@gmail.com
C.F. MRZ MRC 88E01 A390P - P.I. 03318000928

ELABORAZIONE SOFTWARE

L'elaborazione e la successiva modellizzazione dei dati è stata eseguita mediante il programma RelfexW e Rayfract:

1. Aggiornamento delle headers e creazione dei database. In questa fase vengono caricati i sismogrammi e impostate le caratteristiche dello stendimento: quote, offset ecc. Questa procedura è uguale sia per lo studio delle onde P che per le onde S essendo identico lo stendimento.
2. Picking dei primi arrivi sia per le tracce delle onde P che le onde Sh.

   Prima di questa fase, se presente, vengono adottati dei filtri per eliminare o ridurre eventuali rumori (corrente elettrica alternata) o segnali non ritenuti utili. Successivamente è stato effettuato il picking dei primi arrivi (Illustrazione 4).

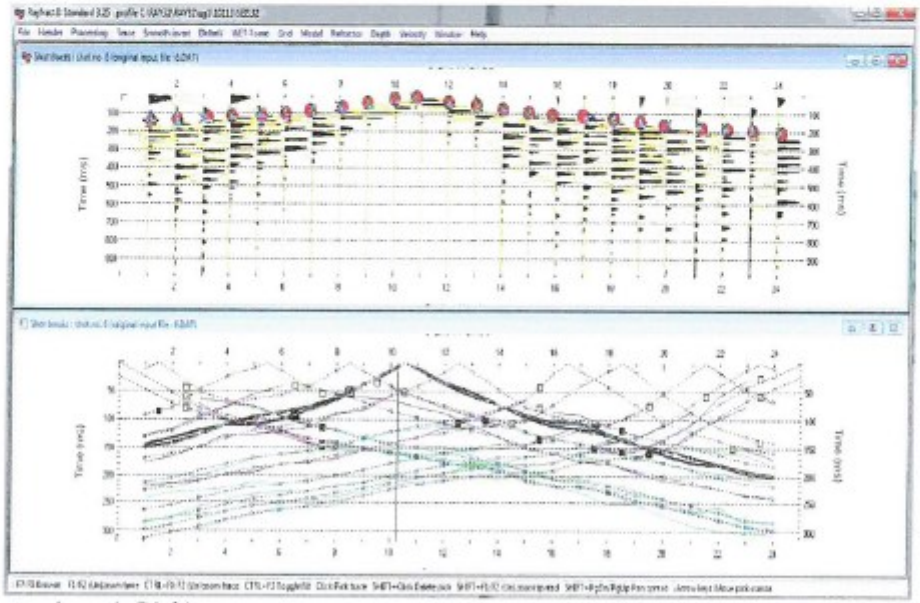
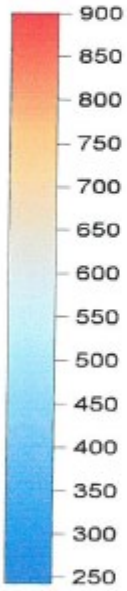


Illustrazione 4: Picking

3. Simulazione e inversione mediante il software Rayfract che utilizzando la tecnica WET, crea un modello del sottosuolo derivante da progressivi aggiustamenti, con iterazioni successive, del modello iniziale.
4. Modellizzazione e calcolo di un profilo del sottosuolo mediante piccoli aggiustamenti fino a un modello compatibile con la geologia del sito.

Gli elaborati ottenuti dall'indagine, considerando le caratteristiche geologiche della zona, sono stati rappresentati mediante un scala cromatica che per le onde P è stata suddivisa in fasce di velocità comprese tra 250 m/s e 900 m/s.

Illustrazione 5: Scala P



CONCLUSIONI

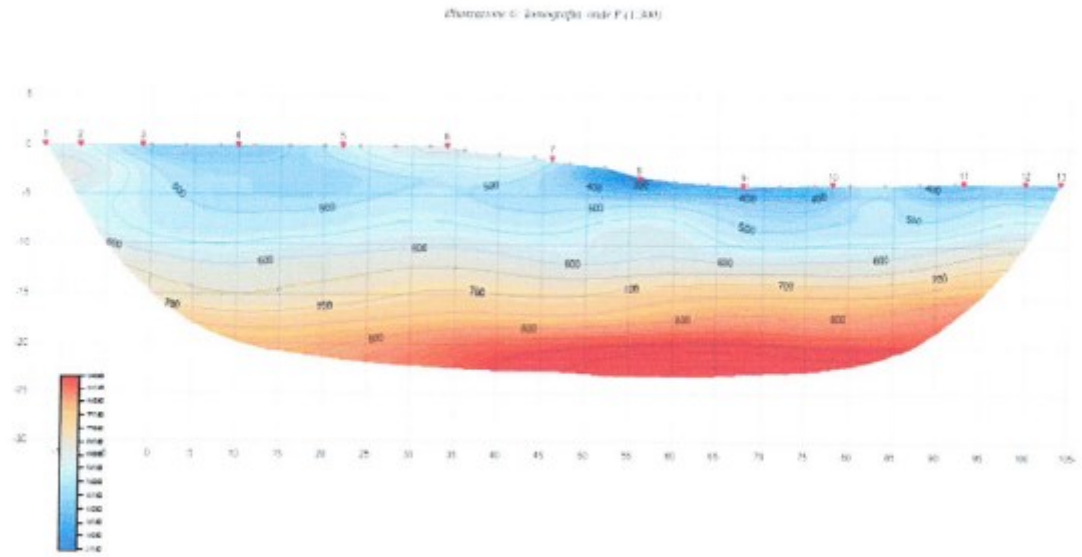
Qui di seguito si riportano le tavole tomografiche:

- PS 01
  - TOMOGRAFIA ONDE P
  - RIFRAZIONE GRM (Onde P) e
  - DATI
- Picking di controllo

GEOMA di Marco Marzupini
Res. Pisa, Via Brancolgia 1/E
52048 Monte S. Savino (AR)
Cell. 328-7155600 marzupinimarco@gmail.com
C.F. MRZ MRC [illegible] A390P - P.I. 01[illegible]

L'elaborazione della sismica a rifrazione con metodo GRM, a causa delle difficoltà d'analisi di tutti gli scoppi tomografici e della pendenza della PS01, è stata calcolata con cinque punti scoppio .

TOMOGRAFIA PS 01 ONDE P



RIFRAZIONE e DATI

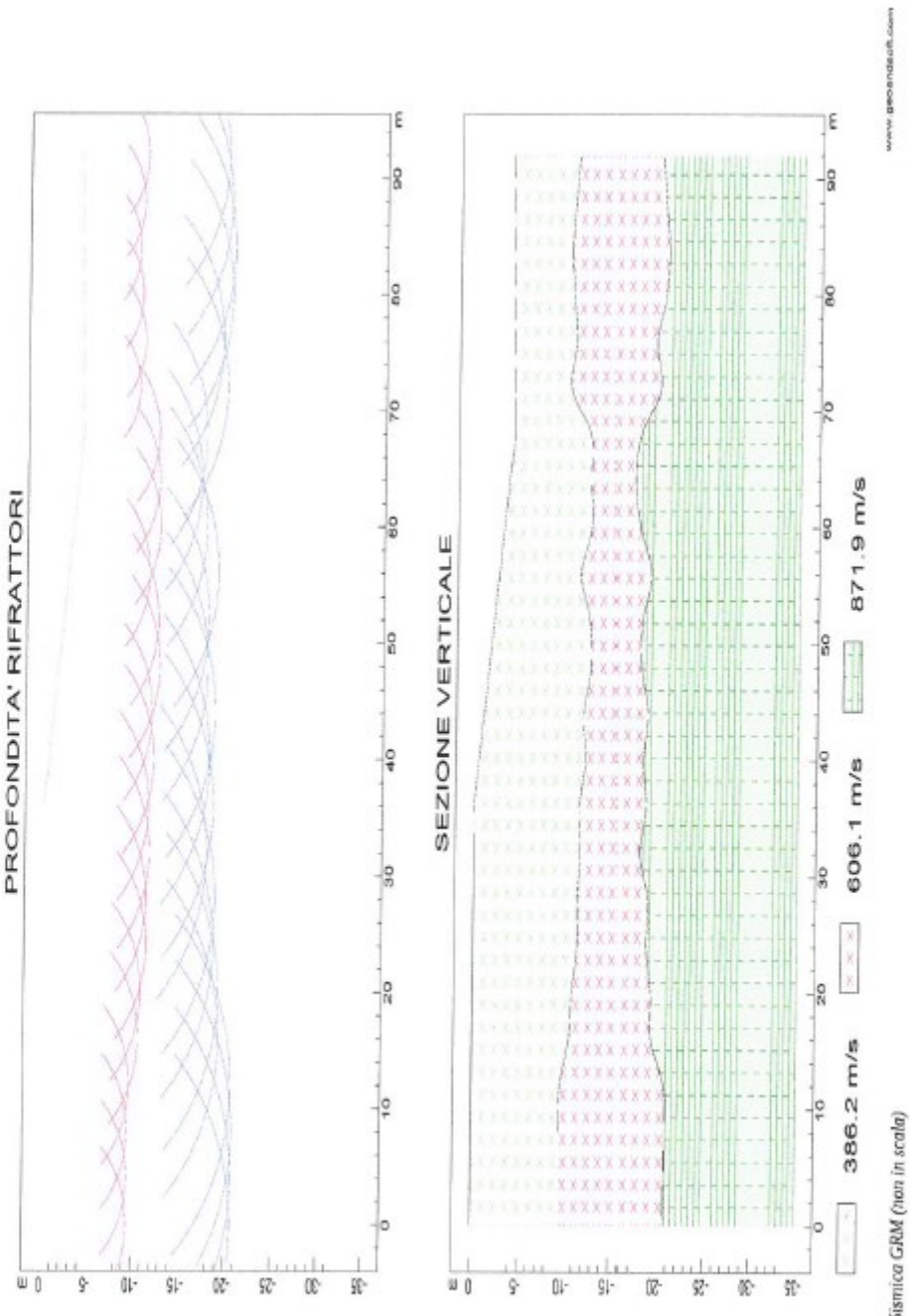


Illustrazione 7: Sismica GRM (non in scala)

ANALISI SISMICA A RIFRAZIONE

POSIZIONE DEGLI SPARI

Ascissa [m]	Quota [m]	Nome File
-12,00	0,00	01 (1).dat
-1,00	0,00	01 (3).dat
22,00	0,00	01 (5).dat
46,00	-1,25	01 (7).dat
70,00	-3,95	01 (9).dat
92,50	-3,60	01 (11).dat
104,00	-3,60	01 (13).dat

POSIZIONE DEI GEOFONI E PRIMI ARRIVI

N.	Ascissa [m]	Quota [m]	FBP da -12 [ms]	FBP da -1 [ms]	FBP da 22 [ms]	FBP da 46 [ms]	FBP da 70 [ms]	FBP da 92,5 [ms]	FBP da 104 [ms]
1	0,00	0,00	23,80	8,80	52,80	116,67	132,20	171,38	184,59
2	4,00	0,00	38,40	22,00	42,20	110,38	126,80	166,04	176,42
3	8,00	0,00	49,60	33,00	32,80	95,60	121,40	161,01	172,64
4	12,00	0,00	60,00	47,40	25,20	89,60	115,80	155,03	168,24
5	16,00	0,00	66,60	57,60	12,40	78,40	107,20	148,74	164,78
6	20,00	0,00	73,00	68,60	8,20	69,18	99,80	142,77	157,55
7	24,00	0,00	81,20	82,80	9,00	58,81	93,60	138,05	154,40
8	28,00	0,00	88,40	88,40	15,80	48,74	86,60	133,96	148,74
9	32,00	0,00	95,60	96,80	24,80	40,88	74,40	128,93	144,97
10	36,00	0,00	99,60	103,20	34,20	25,16	71,00	124,21	139,31
11	40,00	-,50	107,00	109,20	44,60	16,98	64,40	119,18	134,91
12	44,00	-1,00	112,80	113,20	50,40	9,40	55,60	114,47	129,25
13	48,00	-1,50	122,96	118,00	58,20	10,80	48,00	105,00	123,58
14	52,00	-2,00	126,42	123,60	72,40	20,20	41,60	98,40	117,92
15	56,00	-2,50	133,96	131,45	80,00	28,80	35,80	92,80	111,60
16	60,00	-3,00	138,36	136,48	84,60	36,00	24,80	85,80	103,40
17	64,00	-3,50	144,03	139,94	87,00	40,60	19,20	74,60	94,40
18	68,00	-4,00	153,46	144,03	97,20	49,80	15,00	67,20	88,60
19	72,00	-3,93	158,49	148,11	101,40	54,80	12,60	59,80	80,60
20	76,00	-3,87	165,09	151,57	107,60	66,00	24,20	51,60	72,40
21	80,00	-3,80	171,70	155,35	110,60	76,20	30,80	40,00	63,20
22	84,00	-3,73	175,47	159,75	116,40	86,20	38,60	32,80	52,20
23	88,00	-3,67	179,56	164,15	122,01	91,51	51,80	23,60	43,40
24	92,00	-3,60	185,85	169,18	127,04	96,54	60,40	11,00	30,60

DISTANZA DEI RIFRATTORI DAI GEOFONI

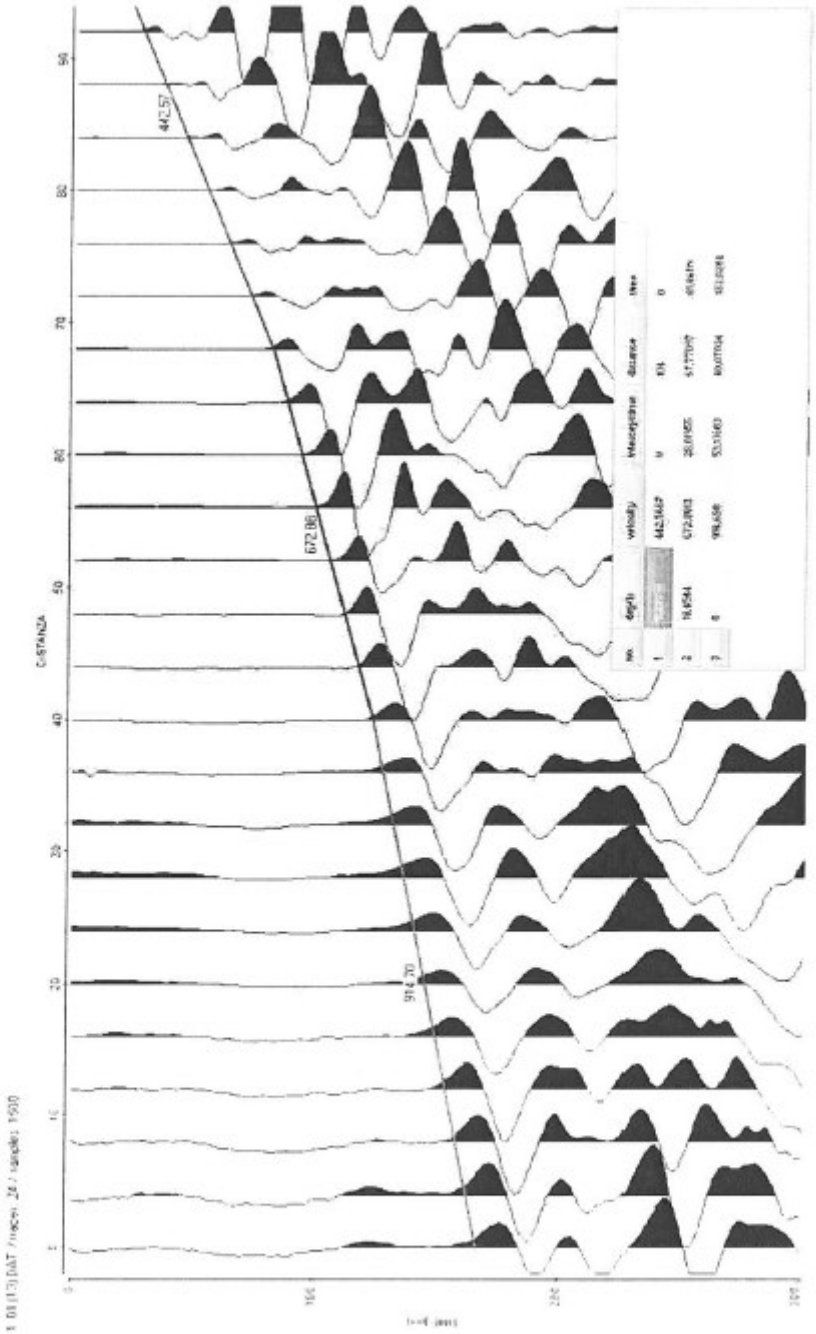
N. Geof.	Dist. Rifr. 1 [m]	Dist. Rifr. 2 [m]
1	9,4	20,7
2	9,4	20,7
3	9,4	20,8
4	9,6	20,7
5	10,5	19,3
6	10,8	19,2
7	11,4	18,6
8	11,3	18,8
9	11,6	17,9
10	11,5	18,5
11	11,5	17,6
12	10,8	17,6
13	11,1	16,3
14	10,4	15,9
15	8,9	16,4
16	9,5	14,6
17	8,9	13,5
18	8,3	13,5
19	6,2	15,7
20	6,8	15,3
21	6,6	16,3
22	6,3	16,6
23	6,8	16,3
24	7,2	16,0

VELOCITA' DEGLI STRATI

N. Strato	Velocità [m/s]
1	386,2
2	606,1
3	871,9

DATI DI BASE

PICKING DI CONTROLLO



COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	42
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Via Terranuova
PROGETTO	Ampliamento dell’edificio produttivo “Calzaturificio Gambassi Srl”
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 4 Prove penetrometriche statiche CPT n. 2 Prova penetrometrica dinamica DPSH n. 1 Indagine sismica a rifrazione
DATA	2006-2011/2015
NOTE	-

CARTA DELLE PROVE 1:10.000
(tabelle e grafici in Allegato A)

Prove Penetrometriche

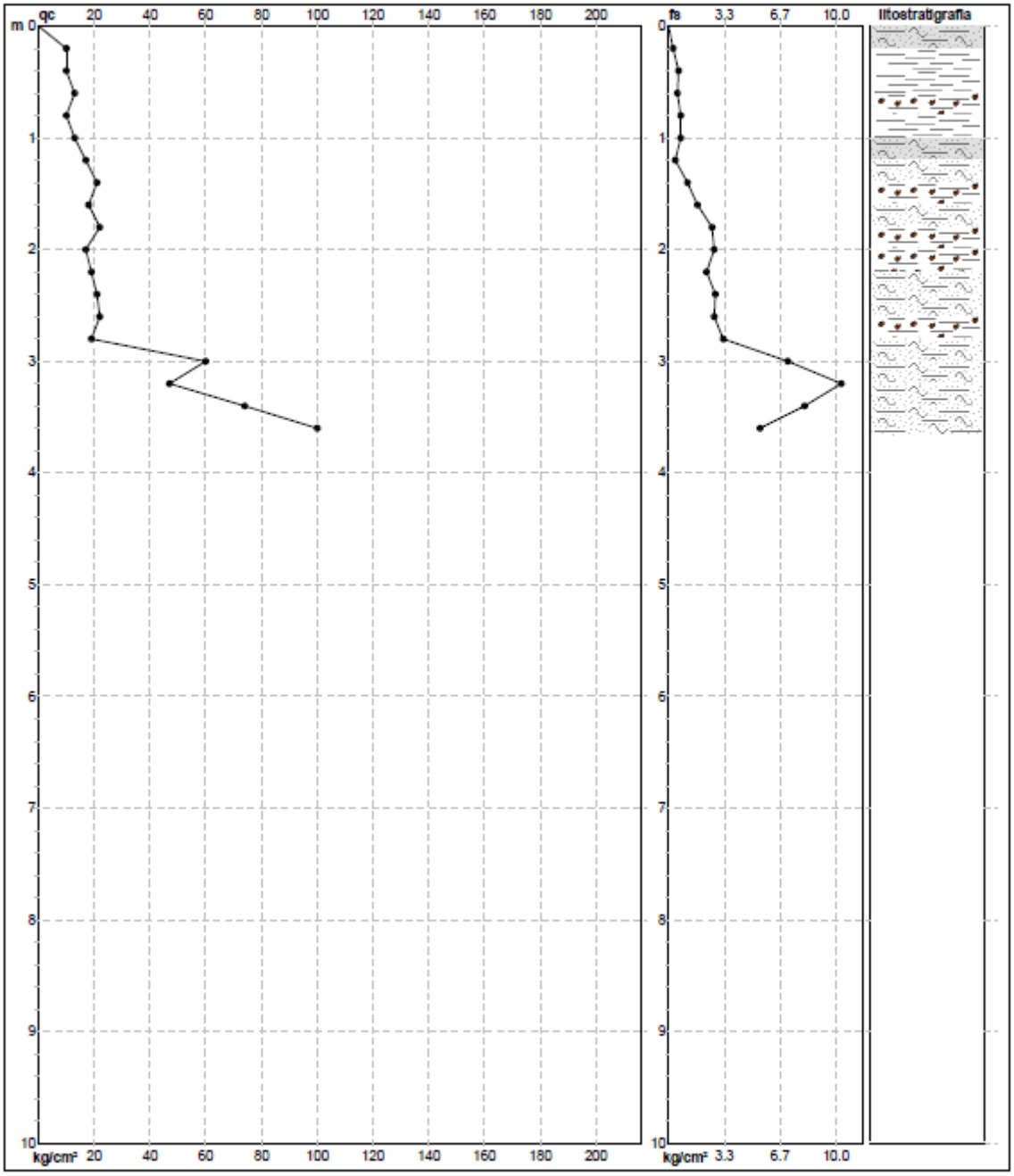


GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
0575362154 - 3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT 1
riferimento CalzGambassi

Committente:	Dott. Geologo Francesco Menchi	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 09/12/2015
Cantiere:	Calzaturificio Gambassi	Scala: 1:50	
Località:	Montevarchi (AR)	Pagina: 1	Quota inizio: Piano Campagna
		Elaborato:	Falda: Non rilevata



Coord. Relative		Coord. Geografiche	Litologia:	Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone	Preforo: m
Xr:	m	Xg:	Penetrometro:	TG63-200	Corr.astine: kg/ml
Yr:	m	Yg:	Responsabile:		
Zr:	m	Zg:	Assistente:		

nota: FON050

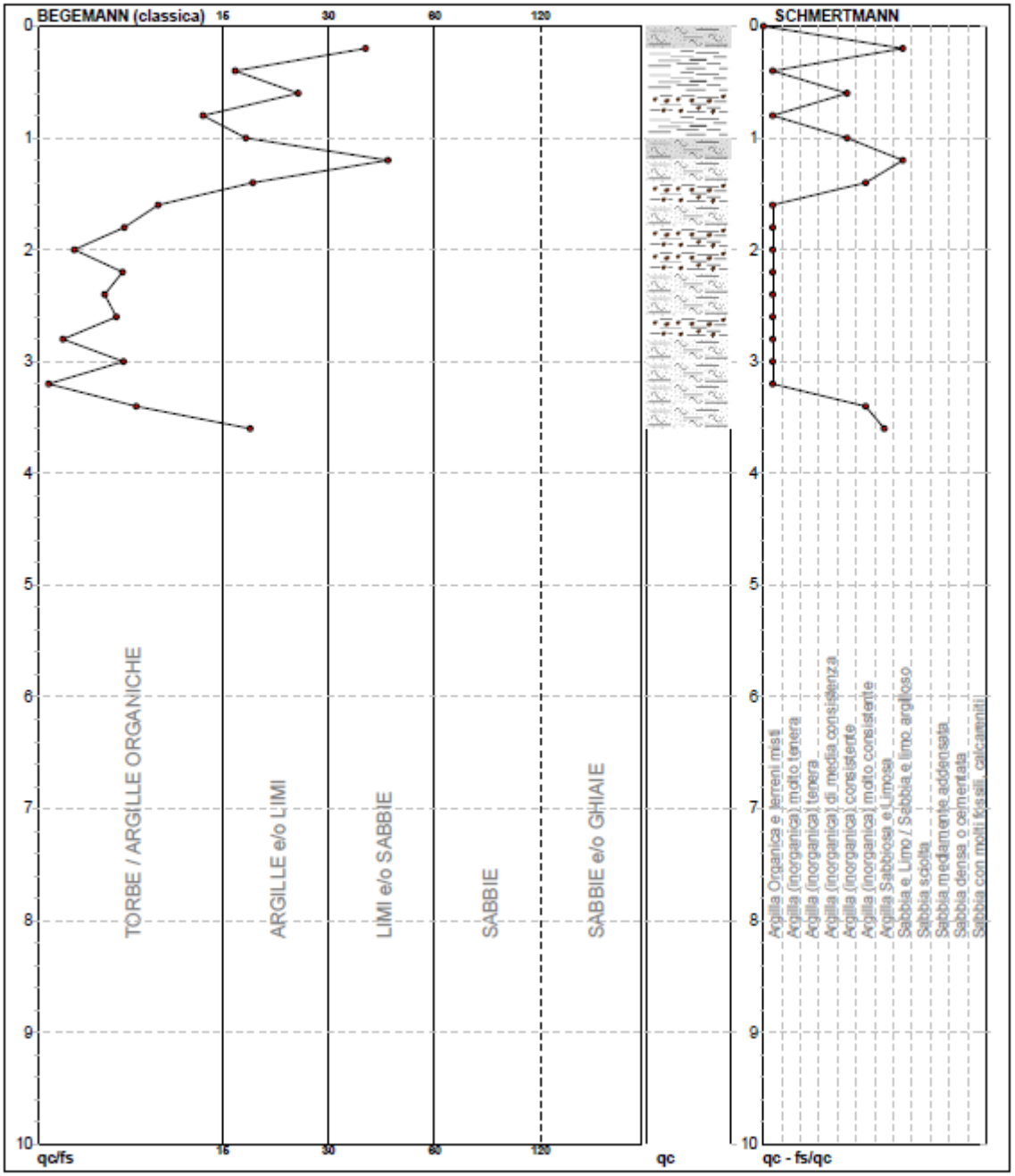
DATI DI BASE

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
0575362154 - 3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	1
riferimento	CalzGambassi

Committente:	Dott. Geologo Francesco Menchi	U.M.:	kg/cm²	Data esec.:	09/12/2015
Cantiere:	Calzaturificio Gambassi	Scala:	1:50		
Località:	Montevarchi (AR)	Pagina:	1		
		Elaborato:		Falda:	Non rilevata



Torbe / Argille org. :	43 punti, 87.76%	Argilla Organica e terreni misti:	11 punti, 22.45%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	1 punti, 2.04%
Argille e/o Limi :	5 punti, 10.20%	Argilla (inorganica) consistente:	2 punti, 4.08%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	2 punti, 4.08%
Limi e/o Sabbie :	2 punti, 4.08%	Argilla (inorganica) molto consist.:	2 punti, 4.08%		

nota: FON050

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
0575362154 - 3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 1
riferimento CalzGambassi

Committente:	Dott. Geologo Francesco Menchi	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 09/12/2015
Cantiere:	Calzaturificio Gambassi	Pagina: 1	
Località:	Montevarchi (AR)	Elaborato:	Falda: Non rilevata

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE									
Prof.	qc	qc/fs	zone	γ'	σ'vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	øSc	øCa	øKo	øDB	øDM	øMe	F.L.	E'50	E'25	Mo
m	U.M.			t/m³	U.M.	m/s	U.M.	%	U.M.	U.M.	U.M.	%	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)		U.M.	U.M.	U.M.
0.20	10.0	37.0	4	1.86	0.04	132	0.5	99.9	85.0	127.5	40.0	73	40	38	35	33	41	26	–	16.7	25.0	30.0
0.40	10.0	16.7	2	1.90	0.08	132	0.5	67.0	85.0	127.5	40.0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0.60	13.0	24.5	2	1.93	0.11	145	0.6	50.6	102.8	154.2	46.5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0.80	10.0	13.7	2	1.90	0.15	132	0.5	27.9	85.0	127.5	40.0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1.00	13.0	17.8	2	1.93	0.19	145	0.6	26.6	102.8	154.2	46.5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1.20	17.0	42.5	4	1.91	0.23	161	0.7	26.5	123.0	184.5	54.1	47	37	31	28	26	35	27	–	28.3	42.5	51.0
1.40	21.0	18.6	4	1.93	0.27	174	0.8	25.7	140.0	210.0	63.0	51	37	31	28	27	36	27	–	35.0	52.5	63.0
1.60	18.0	10.4	2	1.98	0.31	164	0.8	19.2	127.5	191.3	56.2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1.80	22.0	8.5	4	1.93	0.35	177	0.8	19.2	143.8	215.8	66.0	46	37	30	27	26	34	28	–	36.7	55.0	66.0
2.00	17.0	6.2	2	1.97	0.38	161	0.7	13.8	123.0	184.5	54.1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2.20	19.0	8.4	2	1.99	0.42	168	0.8	13.3	131.8	197.8	58.1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2.40	21.0	7.5	4	1.93	0.46	174	0.8	12.9	140.0	210.0	63.0	37	36	29	26	24	33	27	–	35.0	52.5	63.0
2.60	22.0	8.1	4	1.93	0.50	177	0.8	12.1	143.8	215.8	66.0	37	36	29	25	24	32	28	–	36.7	55.0	66.0
2.80	19.0	5.8	2	1.99	0.54	168	0.8	9.8	132.2	198.3	58.1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3.00	60.0	8.4	4	2.02	0.58	259	2.0	29.4	340.0	510.0	180.0	68	39	33	30	28	37	32	–	100.0	150.0	180.0
3.20	47.0	4.4	4	2.01	0.62	236	1.6	19.9	266.3	399.5	141.0	58	38	31	28	26	35	31	–	78.3	117.5	141.0
3.40	74.0	9.1	4	2.03	0.66	280	2.5	32.5	419.3	629.0	222.0	72	40	33	30	28	38	32	–	123.3	185.0	222.0
3.60	100.0	18.3	4	2.05	0.70	314	3.3	43.9	566.7	850.0	300.0	81	41	34	32	29	39	34	–	166.7	250.0	300.0

FON050

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
0575362154 - 3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT 1
riferimento CalzGambassi

Committente:	Dott. Geologo Francesco Menchi	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 09/12/2015
Cantiere:	Calzaturificio Gambassi	Pagina: 1	
Località:	Montevarchi (AR)	Elaborato:	Falda: Non rilevata

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0.20	10.0	14.0		10.0	0.27	37	2.7
0.40	10.0	19.0		10.0	0.60	17	6.0
0.60	13.0	21.0		13.0	0.53	25	4.1
0.80	10.0	21.0		10.0	0.73	14	7.3
1.00	13.0	24.0		13.0	0.73	18	5.6
1.20	17.0	23.0		17.0	0.40	43	2.4
1.40	21.0	38.0		21.0	1.13	19	5.4
1.60	18.0	44.0		18.0	1.73	10	9.6
1.80	22.0	61.0		22.0	2.60	8	11.8
2.00	17.0	58.0		17.0	2.73	6	16.1
2.20	19.0	53.0		19.0	2.27	8	11.9
2.40	21.0	63.0		21.0	2.80	8	13.3
2.60	22.0	63.0		22.0	2.73	8	12.4
2.80	19.0	68.0		19.0	3.27	6	17.2
3.00	60.0	167.0		60.0	7.13	8	11.9
3.20	47.0	209.0		47.0	10.80	4	23.0
3.40	74.0	196.0		74.0	8.13	9	11.0
3.60	100.0	182.0		100.0	5.47	18	5.5

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10.00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata alla stessa quota di qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota:

FON050

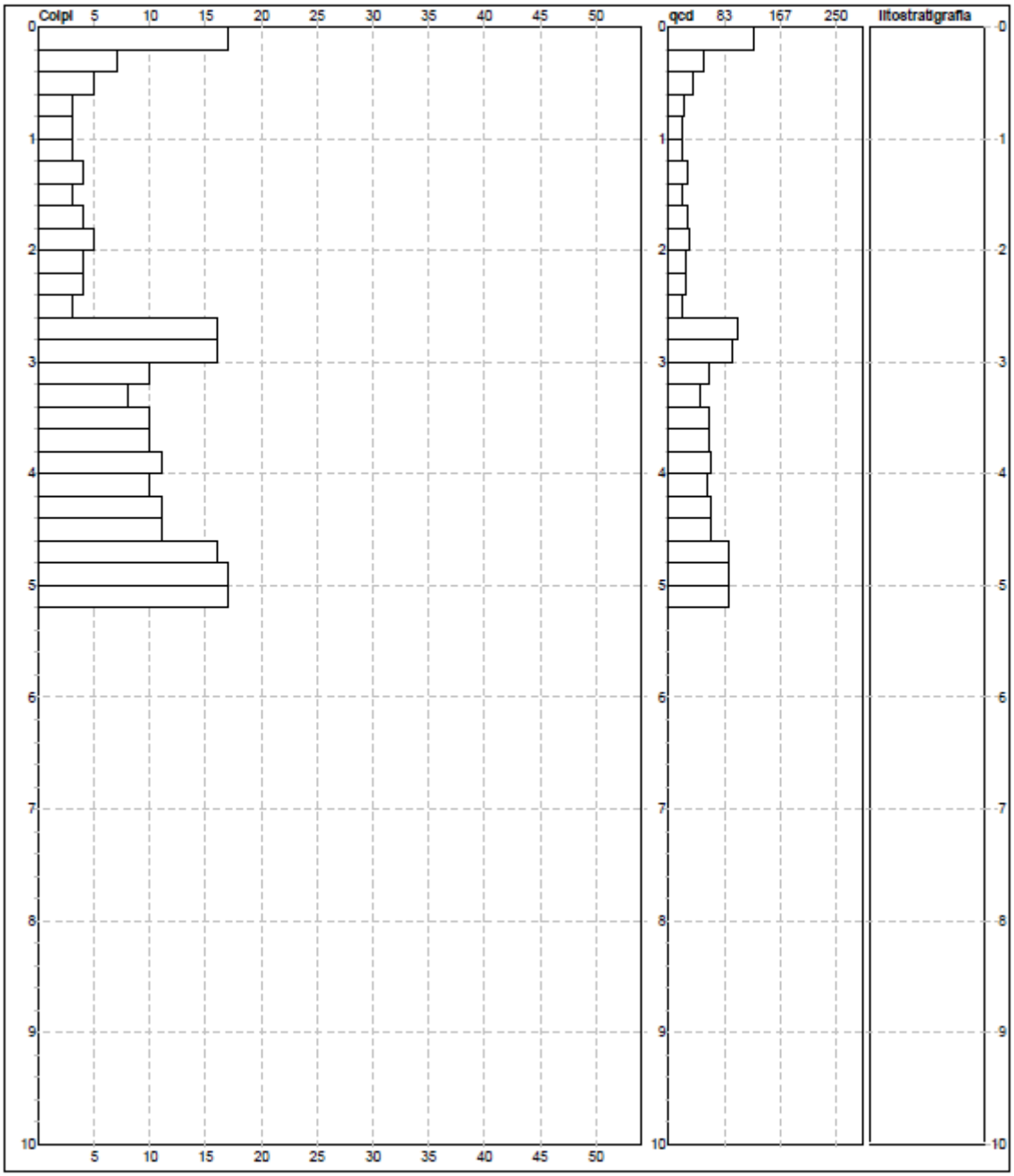
DATI DI BASE

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
0575362154 - 3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMI COLPI / RESISTENZA

DIN	2
riferimento	CalzatGambassi

Committente:	Dott. Geologo Francesco Menchi	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 09/12/2015
Cantiere:	Calzaturificio Gambassi	Scala: 1:50	Quota ass.: Piano Campagna
Località:	Montevarchi (AR)	Pagina: 1	
		Elaborato:	Falda: Non rilevata



Penetrometro:	DPSH (S. Heavy)	Litologia:	Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone	Preforo:	m
Massa battente:	63.50 m	Responsabile:		Corr.aste:	kg/ml
Altezza caduta:	0.75 m	Assistente:		Cod.ISTAT:	0
Avanzamento:	0.20 m				

nota: FON050

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
0575362154 - 3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
SUDDIVISIONE GEOTECNICA

DIN 2
riferimento CalzatGambass

Committente: Dott. Geologo Francesco Menchi
Cantiere: Calzaturificio Gambassi
Località: Montevarchi (AR)

U.M.: kg/cm²
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 09/12/2015
Falda: Non rilevata

PARAMETRI GENERALI

n°	profondità m	statistica	VCA colpi	β -	Nspt colpi	rpd kg/cm²	qc kg/cm²	Vs m/sec	G kg/cm²	Q kg/cm²	natura	descrizione
1	0.00 : 0.60	Media	10	1.52	15	72.0	64.8	94	105	3.60	Coes./Gran.	
2	0.60 : 2.60	Media	4	1.52	5	24.3	22.4	108	43	1.21	Coes./Gran.	
3	2.60 : 3.00	Media	16	1.52	24	99.7	92.7	158	153	4.99	Coes./Gran.	
4	3.00 : 4.60	Media	10	1.52	15	59.0	54.9	154	105	2.95	Coes./Gran.	
5	4.60 : 5.20	Media	17	1.52	25	90.7	84.9	177	158	4.54	Coes./Gran.	

		NATURA COESIVA						NATURA GRANULARE						
n°	profondità m	Nspt colpi	Cu kg/cm²	Ysat t/m³	W %	e -	Mo kg/cm²	Dr %	ø °	E' kg/cm²	Ysat t/m³	Yd t/m³	Mo kg/cm²	Liq. -
1	0.00 : 0.60	15	0.94	1.96	28.61	0.77	59	43	32	307	1.96	1.54	241	---
2	0.60 : 2.60	5	0.31	1.83	39.28	1.06	33	18	28	230	1.88	1.41	127	---
3	2.60 : 3.00	24	1.50	2.07	21.91	0.59	77	56	34	376	2.01	1.63	326	---
4	3.00 : 4.60	15	0.94	1.96	28.61	0.77	59	43	32	307	1.96	1.54	241	---
5	4.60 : 5.20	25	1.56	2.08	21.25	0.57	79	58	35	384	2.02	1.64	335	---

nota:

FON050

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
0575362154 - 3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
LETTURE DI CAMPAGNA PUNTA E/O TOTALE

DIN 2
riferimento CalzatGambassi

Committente: Dott. Geologo Francesco Menchi
Cantiere: Calzaturificio Gambassi
Località: Montevarchi (AR)

U.M.: kg/cm² | Data esec.: 09/12/2015
Pagina: 1 | Elaborato:
Falda: Non rilevata

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²
0.20	1	17		126.6
0.40	1	7		52.1
0.60	2	5		37.2
0.80	2	3		22.3
1.00	2	3		20.7
1.20	2	3		20.7
1.40	2	4		27.6
1.60	3	3		20.7
1.80	3	4		27.6
2.00	3	5		32.2
2.20	3	4		25.7
2.40	3	4		25.7
2.60	4	3		19.3
2.80	4	16		103.0
3.00	4	16		96.4
3.20	4	10		60.2
3.40	4	8		48.2
3.60	5	10		60.2
3.80	5	10		60.2
4.00	5	11		62.3
4.20	5	10		56.6
4.40	5	11		62.3
4.60	6	11		62.3
4.80	6	16		90.6
5.00	6	17		90.8
5.20	6	17		90.8

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²

H = profondità
L1 = prima lettura (colpi punta)
L2 = seconda lettura (colpi rivestimento)
qcd = resistenza dinamica punta
Asta = numero di asta impiegata

nota:

FON050

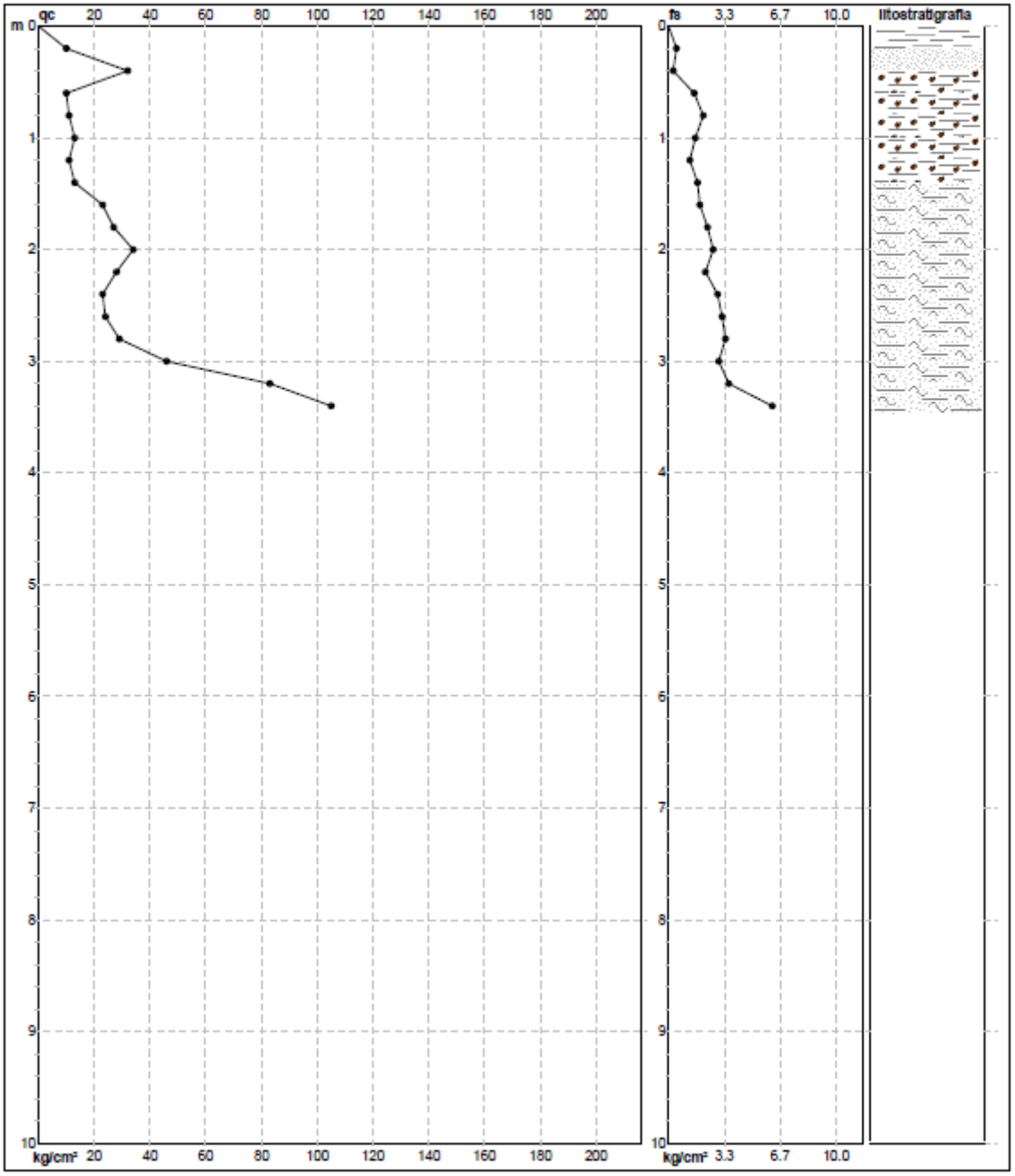
DATI DI BASE

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
0575362154 - 3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT 3
riferimento CalzGambassi

Committente:	Dott. Geologo Francesco Menchi	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 09/12/2015
Cantiere:	Calzaturificio Gambassi	Scala: 1:50	
Località:	Montevarchi (AR)	Pagina: 1	Quota inizio: Piano Campagna
		Elaborato:	Falda: Non rilevata



Coord. Relative		Coord. Geografiche		Litologia:	Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone	Preforo:	m
Xr:	m	Xg:		Penetrometro:	TG63-200	Corr.aste:	kg/ml
Yr:	m	Yg:		Responsabile:			
Zr:	m	Zg:		Assistente:			

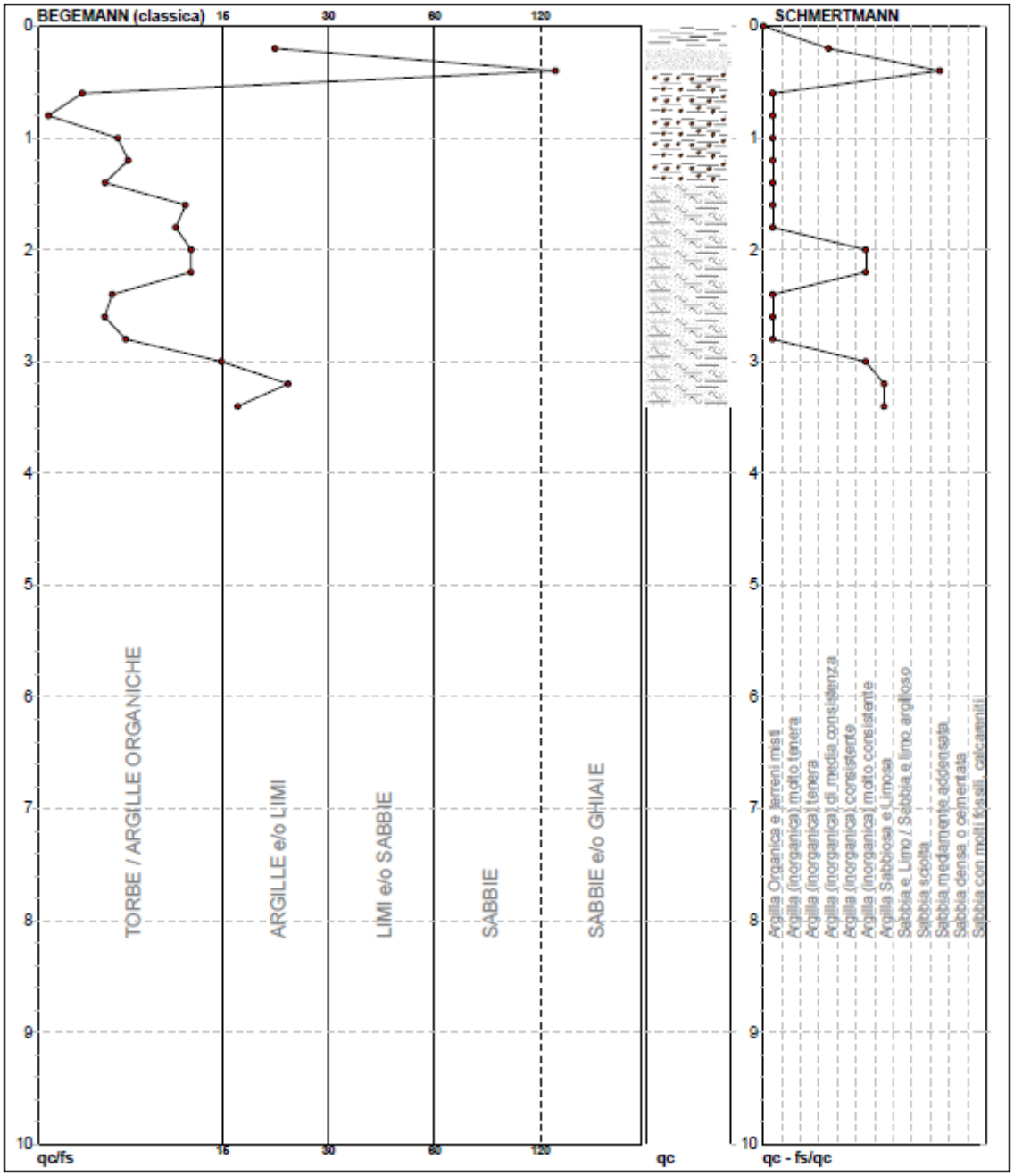
nota: FON050

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
0575362154 - 3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT 3
riferimento CalzGambassi

Committente:	Dott. Geologo Francesco Menchi	U.M.:	kg/cm²	Data esec.:	09/12/2015
Cantiere:	Calzaturificio Gambassi	Scala:	1:50		
Località:	Montevarchi (AR)	Pagina:	1		
		Elaborato:		Falda:	Non rilevata



Torbe / Argille org. :	45 punti,	91.84%	Argilla Organica e terreni misti:	10 punti,	20.41%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	2 punti, 4.08%
Argille e/o Limi :	4 punti,	8.16%	Argilla (inorganica) media consist.:	1 punti,	2.04%	Sabbia mediamente addensata:	1 punti, 2.04%
Sabbie:	1 punti,	2.04%	Argilla (inorganica) molto consist.:	3 punti,	6.12%		

nota: FON050

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
0575362154 - 3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 3
riferimento CalzGambassi

Committente:	Dott. Geologo Francesco Menchi	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 09/12/2015
Cantiere:	Calzaturificio Gambassi	Pagina: 1	
Località:	Montevarchi (AR)	Elaborato:	Falda: Non rilevata

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE										
Prof.	qc	qc/fs	zone	γ'	c'vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	øSc	øCa	øKo	øDB	øDM	øMe	F.L.	E'50	E'25	Mo
m	U.M.			t/m³	U.M.	m/s	U.M.	%	U.M.	U.M.	U.M.	%	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)		U.M.	U.M.	U.M.
0.20	10.0	21.3	2	1.90	0.04	132	0.5	99.9	85.0	127.5	40.0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0.40	32.0	118.5	3	1.88	0.08	204	–	–	–	–	–	96	43	40	37	35	43	29	–	53.3	80.0	96.0
0.60	10.0	6.5	2	1.90	0.11	132	0.5	40.0	85.0	127.5	40.0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0.80	11.0	5.3	2	1.91	0.15	137	0.5	30.4	91.2	136.8	42.5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1.00	13.0	8.1	2	1.93	0.19	145	0.6	26.6	102.8	154.2	46.5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1.20	11.0	8.7	2	1.91	0.23	137	0.5	18.2	91.2	136.8	42.5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1.40	13.0	7.5	2	1.93	0.27	145	0.6	17.4	102.8	154.2	46.5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1.60	23.0	12.3	4	1.94	0.31	180	0.9	23.1	147.5	221.3	69.0	50	37	31	28	26	35	28	–	38.3	57.5	69.0
1.80	27.0	11.6	4	1.95	0.34	192	0.9	22.2	161.1	241.6	81.0	53	38	31	28	27	36	28	–	45.0	67.5	81.0
2.00	34.0	12.7	4	1.98	0.38	209	1.1	24.2	192.7	289.0	102.0	58	38	32	29	27	36	29	–	56.7	85.0	102.0
2.20	28.0	12.7	4	1.96	0.42	194	1.0	17.6	164.1	246.2	84.0	49	37	31	28	26	35	28	–	46.7	70.0	84.0
2.40	23.0	7.8	4	1.94	0.46	180	0.9	13.8	147.5	221.3	69.0	40	36	29	26	24	33	28	–	38.3	57.5	69.0
2.60	24.0	7.5	4	1.94	0.50	183	0.9	12.9	151.1	226.7	72.0	40	36	29	26	24	33	28	–	40.0	60.0	72.0
2.80	29.0	8.5	4	1.96	0.54	197	1.0	13.3	167.1	250.7	87.0	44	37	30	27	25	34	29	–	48.3	72.5	87.0
3.00	46.0	15.3	4	2.01	0.58	234	1.5	21.1	260.7	391.0	138.0	59	38	31	29	27	36	31	–	76.7	115.0	138.0
3.20	83.0	23.1	4	2.04	0.62	293	2.8	40.6	470.3	705.5	249.0	77	41	34	31	29	38	33	–	138.3	207.5	249.0
3.40	105.0	16.9	4	2.05	0.66	320	3.5	50.3	595.0	892.5	315.0	84	41	35	32	30	39	34	–	175.0	262.5	315.0

FON050

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
0575362154 - 3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT 3
riferimento CalzGambassi

Committente:	Dott. Geologo Francesco Menchi	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 09/12/2015
Cantiere:	Calzaturificio Gambassi	Pagina: 1	
Località:	Montevarchi (AR)	Elaborato:	Falda: Non rilevata

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0.20	10.0	17.0		10.0	0.47	21	4.7
0.40	32.0	36.0		32.0	0.27	119	0.8
0.60	10.0	33.0		10.0	1.53	7	15.3
0.80	11.0	42.0		11.0	2.07	5	18.8
1.00	13.0	37.0		13.0	1.60	8	12.3
1.20	11.0	30.0		11.0	1.27	9	11.5
1.40	13.0	39.0		13.0	1.73	8	13.3
1.60	23.0	51.0		23.0	1.87	12	8.1
1.80	27.0	62.0		27.0	2.33	12	8.6
2.00	34.0	74.0		34.0	2.67	13	7.9
2.20	28.0	61.0		28.0	2.20	13	7.9
2.40	23.0	67.0		23.0	2.93	8	12.7
2.60	24.0	72.0		24.0	3.20	8	13.3
2.80	29.0	80.0		29.0	3.40	9	11.7
3.00	46.0	91.0		46.0	3.00	15	6.5
3.20	83.0	137.0		83.0	3.60	23	4.3
3.40	105.0	198.0		105.0	6.20	17	5.9

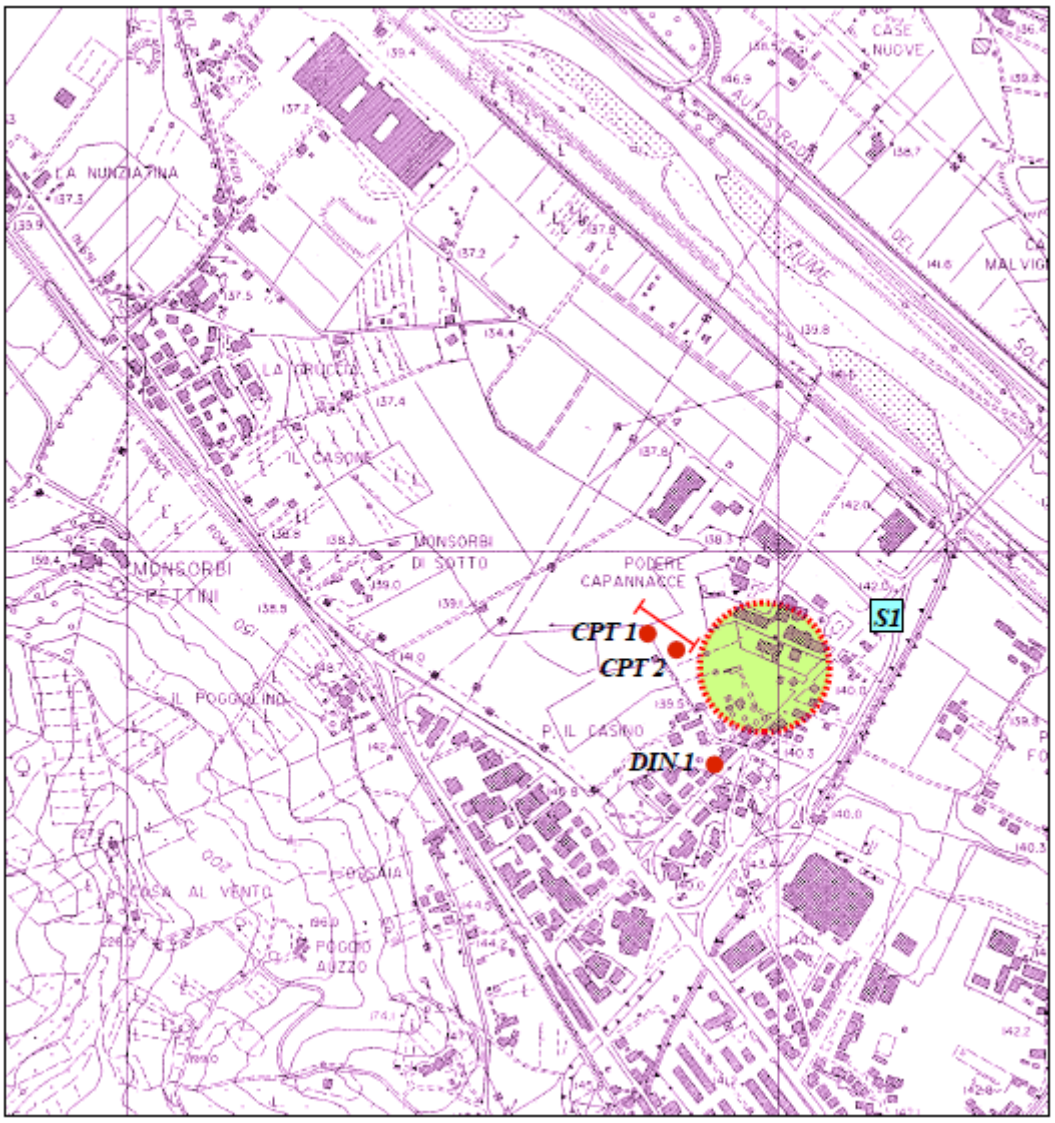
H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10.00 costante di trasformazione
qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata alla stessa quota di qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota:

FON050

DATI DI BASE



Prove Penetrometriche (eseguite nel 2006 e 2011)

Stendimento di sismica a rifrazione

GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it

PROVINCIA DI AREZZO
COMUNE DI MONTEVARCHI

"STUDIO TRAMITE SONDAGGI SISMICI A RIFRAZIONE IN ONDE Sh NELL'AREA PIP MONTEVARCHI NORD"

RELAZIONE GEOFISICA

GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it

PREMESSA

L indagine è avvenuta con lo scopo di avere informazioni sulla stratigrafia e sulle caratteristiche sismiche di un terreno nella zona PIP Montevarchi Nord (AR). L intervento è avvenuto per commissione e sotto la direzione tecnica del Dott. Geologo Francesco Menchi.
E stato realizzato un profilo sismico a rifrazione in onde Sh di lunghezza 60 metri, per il calcolo del Vs30 ed un rilievo H/V.

SISMICA A RIFRAZIONE

CENNI TEORICI

La metodologia della sismica a rifrazione consiste nel produrre delle onde sismiche nel terreno tramite una energizzazione (scoppio), tale energia può essere generata tramite un grave che percuote il terreno (martello o peso), oppure tramite lo scoppio di una carica esplosiva.
In particolare la sismica a rifrazione studia il comportamento dell onda rifratta.
Tale onda, viaggiando all interfaccia fra due mezzi a differente velocità, manda in superficie una serie di segnali (vibrazioni) che vengono registrati da degli accellerometri (geofoni).
Tali geofoni, posti ad un equidistanza nota l uno dall altro vanno a formare la stesa sismica.
L indagine procede energizzando in posizioni note.
Il segnale così registrato viene convogliata ad una scheda di conversione A/D, e quindi registrato e conservato in memoria.
L acquisizione dei dati da parte del sismografo parte quando un particolare circuito (trigger) viene attivato dall energizzazione nel terreno.
Per ogni registrazione viene registrato un segnale, costituito da una traccia per ciascun geofono, riconoscendo su ciascuna traccia il primo arrivo dell onda rifratta si genera una retta, detta dromocrona, dall inclinazione della quale si può risalire alla velocità ed alla geometria (interpolando più dromocrone) dei rifrattori.
Le metodologie di interpretazioni dei dati vanno dalle più semplici (metodo delle intercette) che richiedono solo 2 scoppi per profilo, al metodo del reciproco (Hokins 1957) e del reciproco generalizzato (G.R.M. Palmer 1980) che richiedono 5-7 scoppi per profilo, fino alle tecniche tomografiche, che richiedono almeno 7 scoppi per stendimento.
Le basi su cui si fonda ogni tecnica sono differenti, così come è crescente la complessità dell elaborazione, tant è che i G.R.M e soprattutto le tecniche tomografiche sarebbero improponibili senza l ausilio di computer.
L elaborazione che restituisce ogni tecnica risulta via via più completa e dettagliata, fino ad arrivare a una mappatura di discontinuità molto articolate ottenibile con le più moderne tecniche tomografiche.

GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it

PRINCIPALI LIMITI DELLA TECNICA SISMICA RIFRAZIONE

Il limite principale della sismica a rifrazione sta nel fatto che tale tecnica presuppone un incremento costante della velocità andando in profondità.
Se, ad esempio, abbiamo un modello in cui sotto uno strato continuo di argilla dura abbiamo della sabbia molle, ed al disotto di questa roccia, il passaggio fra argilla e sabbia non produce rifrazione, ed il modello che ricostruirò sarà un modello di terreno errato.
Per questo le indagini sismiche andranno sempre accoppiate, soprattutto in situazioni dove inversioni di velocità sono frequenti (ad esempio i depositi quaternari) ad indagini geotecniche dirette.
Tali inconvenienti sono stati parzialmente risolti dalle tecniche tomografiche, dove tramite il ray tracing è possibile stabilire il percorso del raggio sismico ed individuare zone (sempre che siano limitate ad una parte interna allo stendimento) dove è avvenuta un inversione di velocità, caratterizzate da un assenza di copertura dei medesimi.

STRUMENTAZIONE USATA

Sismografo Ambrogeo Echo 2002 Seismic Unit
Numero dei canali 24
A/D conversione 16 bit
Geofoni orizzontali da 10 hz

SISTEMI DI ENERGIZZAZIONE

Generazione di onde P:
massa battente (mazza da 8 kg)

Generazione di onde Sh
Massa battente (mazza da 8 kg) su traversina gravata dal peso di un auto

GEOMETRIA DEI RILIEVI

AB = distanza intergeofonica 5 m per un totale di 60 metri, 6 energizzazioni.

GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it

METODOLOGIE USATE PER L ANALISI DEI DATI

I dati sono stati acquisiti e trattati in campagna tramite software Ambrogeo 6.0 della Ambrogeo.
In particolare, dove necessario si è implementato il segnale tramite sommatoria delle misure.
I dati sono poi stati trattati tramite software Winsism 10.1 della Wgeosoft, Seismic unix, Rayfract della Intelligent Resource inc.

PARAMETRI GEOTECNICO-DINAMICI DEL SITO INDAGATO

Tramite la conoscenza della velocità di propagazione delle onde di compressione e di taglio è possibile definire una caratterizzazione geotecnica del terreno. Tale caratterizzazione si riferisce a livelli di sforzo molto bassi e di natura impulsiva (segnale sismico generato da una sorgente). Le grandezze geotecniche che si estrapolerà si dicono dinamiche, in quanto descrivono il comportamento del terreno quando questo viene sollecitato da uno sforzo impulsivo quale può essere quello di un sisma. Tali moduli e coefficenti possono essere ricavati direttamente partendo dalla velocità delle onde sismiche in P ed Sh. Va comunque fatto notare come le onde Sh e P reagiscano diversamente alla presenza di mezzi saturi, infatti mentre la presenza dei medesimi provoca un incremento delle velocità in P, non influenza minimamente . Quindi una maggior congruenza fra qualità geotecniche e moduli dinamici potrà essere valutata solo considerando quei moduli che si riferiscono alle onde Sh, ed in particolare il modulo di taglio dinamico.

Modulo di deformazione a Taglio (G)

$$G = \rho \cdot V_S^2$$

Modulo di Young (E)

$$E_v = \rho \cdot \left(V_P^2 - \frac{4}{3} V_S^2 \right)$$

Coefficiente di Poisson (v)

$$\nu = \frac{0.5 \cdot \left(\frac{V_P}{V_S} \right)^2 - 1}{\left(\frac{V_P}{V_S} \right)^2 - 1}$$

Modulo di compressibilità volumetrica (Ev)

$$E = 2\rho \cdot V_s^2 \cdot (1 + \nu)$$

GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto B. AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it

RISULTATI DELLA SISMICA A RIFRAZIONE

Profilo AB = Il profilo è stato realizzato nella zona di intervento; il rilievo in onde Sh ha mostrato tre principali sismostrati:
A = litotipi completamente sciolti con Vs < 250 m/s
B = depositi mediamente addensati (250 m/s < Vs < 450 m/s)
C = depositi fortemente addensati con Vs > 450 m/s

RILIEVO TROMOMETRICO

METODOLOGIA USATA PER L ANALISI DEI DATI

Per analizzare la risposta di sito e determinare la pericolosità sismica in base alla normativa vigente si è utilizzato anche il rilievo tromometrico

H/V-dalla curva di dipersione dellH/V ci siamo così ricavati lo spettro di risposta (analisi del tutto indipendente dal MASW)

IL modello sismo stratigrafico ottenuto viene applicato ad i dati ottenuti dall H/V, modellando quindi uno spettro sintetico e fittandolo con i dati dello spettro dell H/V si potra ricostruire una sismo stratigrafia che soddisfi al meglio i risultati sperimentali ottenuti.
Il masw, infatti, molto valido entro i primi 10 metri, al disotto di tale profondità sovente risulta non molto accurato nella ricostruzione sismo stratigrafica.
Di contro, i dati del tomografo risultano avere un maggior dettaglio anche in profondità , ma , ragionando in frequenze (T°=4H/VS) necessitano di informazioni aggiuntive sulle velocità o gli spessori, altrimenti si potrebbero evincere un numero infinito di modelli validi che mi generano sempre la stessa risposta.
Vincolando i dati ottenuti dall H/V alla sismica, ottengo così un modello valido sia nei primi metri che in profondità, e che mi riuscirà a intercettare variazioni di compattezza del terreno attraversato ben oltre i 30 metri previsti dalla normativa.
Si potranno inoltre avere informazioni aggiuntive (rispetto ad un classico MASW) sulla reale pericolosità del sito in esame, come spettro di risposta e periodo fondamentale di risonanza.

GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it

Tromino Micromed



Number of channels	3+1 analog
Amplifiers	all channels with differential inputs
Noise	< 0.5 μV r.m.s. @128 Hz sampling
Input impedance	10^6 Ohm
Frequency range	DC - 360 Hz
Sampling frequency	16384 Hz per channel
Oversampling frequency	32x, 64x, 128x
A/D conversion	≥24 bit equivalent
Max analog input	51.2 mV (781 nV/digit)

SOFTWARE USATO PER LA VISUALIZZIONE, L ACQUISIZIONE, IL FILTRAGGIO E L ELABORAZIONE DEI DATI

Acquisizione dei dati

SISMOPC 1.0-PASI
AMROGEO

Elaborazione e filtraggio

Visual Sunt 20	*Wgeosoft -filtraggio dati (sismica a riflessione)*
Seismic Unix	*Software libero-filtraggio dati (sismica a riflessione)*
WinMasw Pro	*Eliosoft-elaborazione Masw-Remi-H/V-Attenuazione*
Grilla	*Tromino-H/V*
Geopsy	*Software Libero-H/V*

Modelli 1 D e rischio sismimico

Deep Soil	*software libero-Risposta di sito modellazione 1D*
Rexel	*software libero-risposta di sito-terremoto di progetto*
Shake 2000	*Geo Motions-risposta di sito -modellazione 1D -liquefazione ecc.*
Ciclic 1D	*software libero-liquefazione*

TUTTI I SOFTWARE COMMERCIALI IN NOSTRO POSSESSO SONO ORIGINALI E DOTATI DI ORIGINALE LICENZA

GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it

CENNI TEORICI - HVSR

La caratterizzazione sismica dei terreni tramite la tecnica di indagine sismica passiva HVSR (Horizzontal to Vertical Spectral Rario Metodo di Nakamura) è finalizzata all'individuazione delle frequenze caratteristiche dirisonanza di sito. Esse sono correlabili ai cambi litologici presenti sia all'interno della copertura che nell'ammasso roccioso.
Le basi teoriche dell HVSR sono relativamente semplici in un siistema stratificato in cui i parametri variano solo con la profondità (1-D). Consideriamo un sistema dove gli strati si distinguono per diverse densità e velocità delle onde sismiche (V1 e V2). Un onda che viaggia nel primo mezzo viene (parzialmente) riflessa dall orizzonte che separa i due strati. L onda così riflessa interferisce con quelle incidenti, sommandosi e raggiungendo le ampiezze massime (condizione di risonanza) quando la lunghezza dell onda incidente (λ) è 4 volte (o suoi multipli dispari) lo spessore h del primo strato.
In altre parole la frequenza fondamentale di risonanza (fr) dello strato 1 relativa alle onde P è pari a :

$$fr = VP1/(4\ h)$$

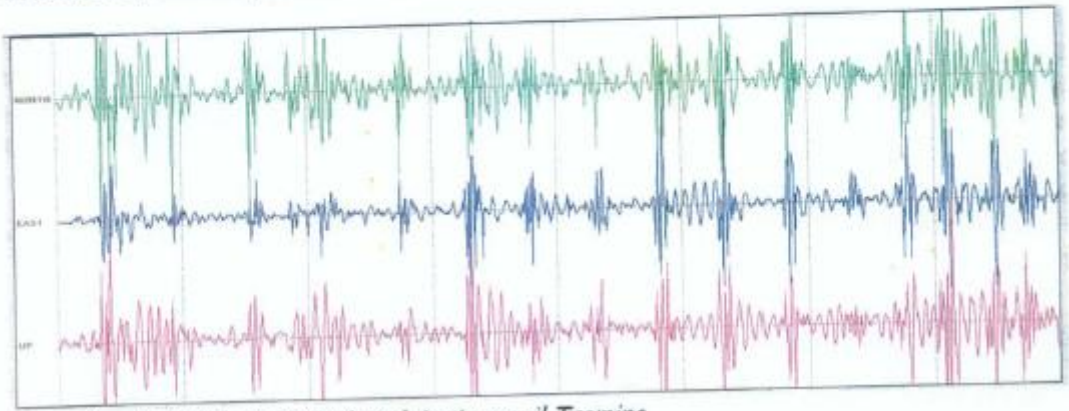
mentre quella relativa alle onde S è

$$fr = VS1/(4\ h)$$

Teoricamente questo effetto è sommabile cosicché la curva HVSR mostra come massimi relativi le frequenze di risonanza dei vari strati. Questo, insieme ad una stima delle velocità, è in grado di fornire previsioni sullo spessore h degli strati.
Questa informazione è per lo più contenuta nella componente verticale del moto ma la prassi di usare il rapporto tra gli spettri orizzontali e quello verticale, piuttosto che il solo spettro verticale, deriva dal fatto che il rapporto fornisce un importante normalizzazione del segnale per a) il contenuto in frequenza, b) la risposta strumentale e c) l ampiezza del segnale quando le registrazioni vengono effettuate in momenti con rumore di fondo più o meno alto.

MODALITA OPERATIVA

H/V
Si è disposto il tromino mettendolo in bolla ed allineandolo con il nord geografico.
Si sono è effettuata quindi una registrazione del rumore di fondo per 10 minuti.



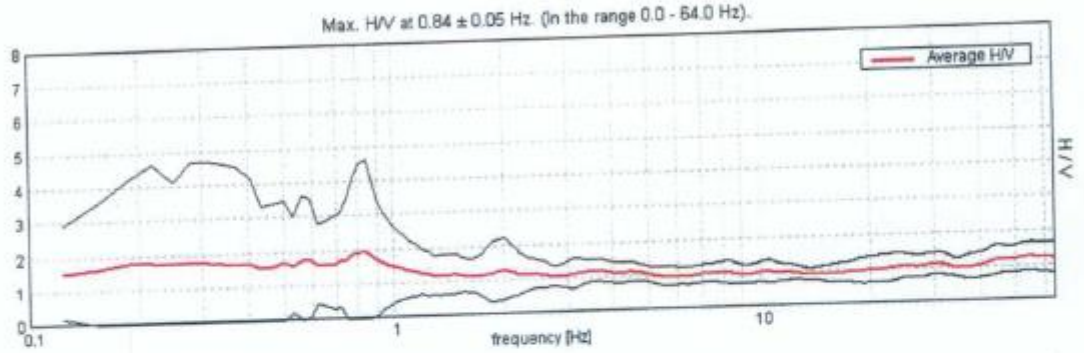
Segnale nel dominio dei tempi registrato con il Tromino

FASE INTERPRETATIVA

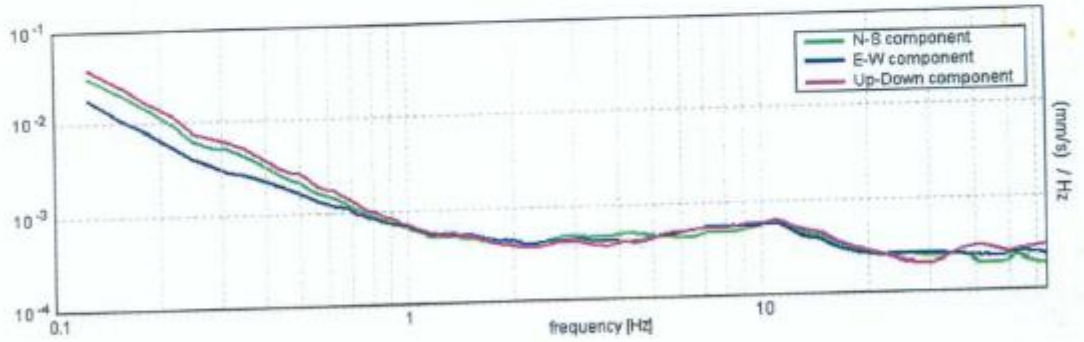
Elaborazione dati HVSR

Si ottiene quindi il rapporto spettrale dei dati registrati

Durata registrazione: 0h10'00". Analisi effettuata sull'intera traccia acquisita.
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%



Curva di dispersione



Tre componenti della curva

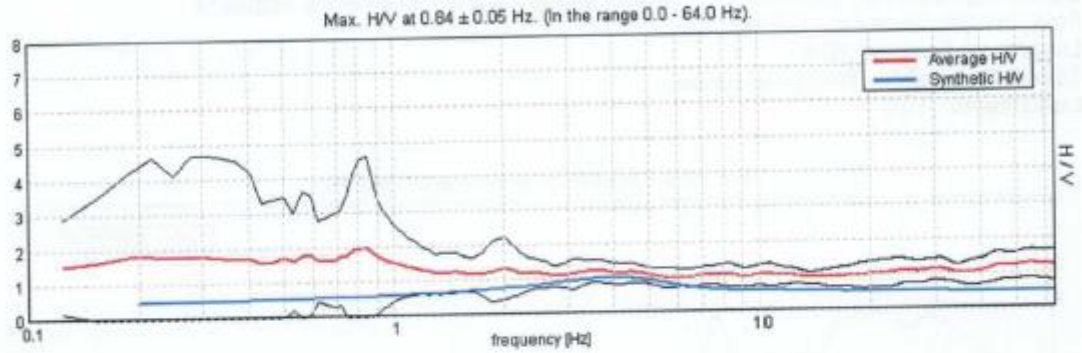
11

GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it

ANALISI H/V

Si è ricostruito il modello sismostratigrafico

Lo spettro sintetico è stato ottenuto partendo come modello di partenza dai dati ottenuti dalla sismica a rifrazione



Come si potrà notare, NON esiste un picco correlabile con la presenza di un bedrock a profondità entro 30 metri dal piano campagna

MODELLO SISMOSTRATIGRAFICO

Profondità da p.c.	*spessore*	*Vs (m/s)*
2.00	2.00	280
5.00	3.00	300
10.00	5.00	340
22.00	12.00	400
inf.	inf.	550

PERIODO FONDAMENTALE DI RISONANZA *(fra 0 e 64 Hz)*

T° = 0.84 Hz

PROFONDITA D'INDAGINE

Oltre i 30 metri

12

GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE SUL RISCHIO SISMICO

La sezione mostra livelli di depositi con spessore elevato ed aumentano la loro compatezza all aumentare della profondità. I valori medi di Vs30 risultano compresi tra 360 m/s e 800 m/s. Il bedrock sismico integro (Vs > 800 m/s) si trova a profondità superiori a 30 metri dal piano di campagna: ***il sito può esser classificato come suolo di tipo B.***

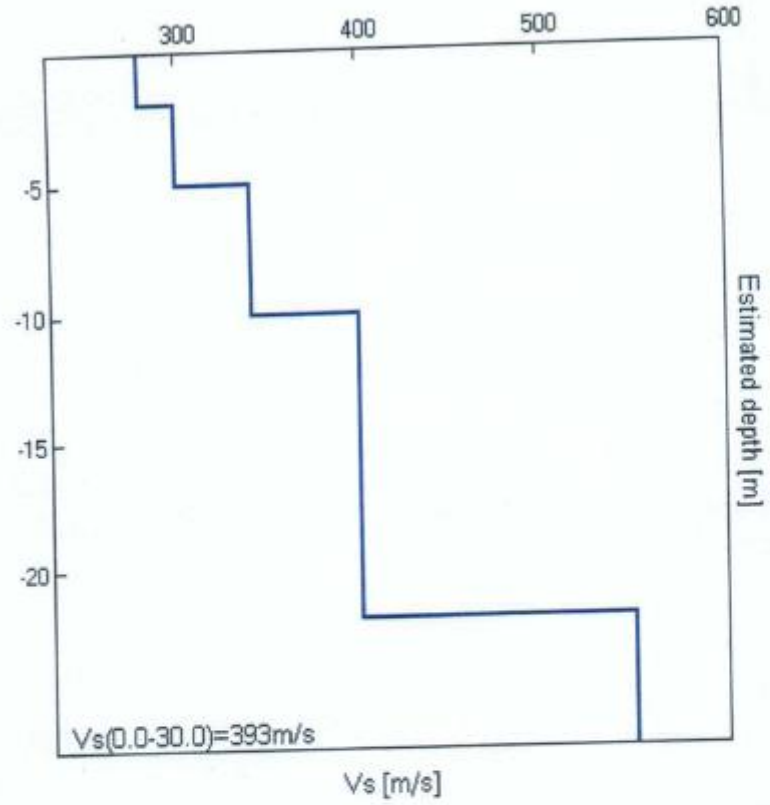
Vs30 = 393 m/s CLASSE B

A - Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di Vs30 superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 3 m.
B - Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica media NSPT > 50, o coesione non drenata media cu>250 kPa).
C - Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di Vs30 compresi tra 180 e 360 m/s (15 < NSPT < 50, 70 <cu<250 kPa).
D - Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti , caratterizzati da valori di Vs30 < 180 m/s (NSPT < 15, cu<70 kPa).
E - Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di VS simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con VS > 800 m/s.
S1 - Terreni che includono uno strato di almeno 10 m di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità (PI > 40) e contenuto di acqua, con 10 < cu < 20 kPa e caratterizzati da valori di Vs30 < 100 m/s.
S2 - Terreni soggetti a liquefazione, argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti.

AREZZO 08-07-2011 ***GALILEO GEOFISICA***

GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it

COLONNA SISMOSTRATIGRAFICA



TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 276-06

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 1

2.010496-013

- committente : Billi - Menchi Studio di Geologia
- lavoro : Costruzione di un edificio industriale
- località : Montevarchi nord (AR)
- note : Installato micropiezometro a tubo aperto m 4

- data : 04/12/2006
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -	prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -
0,20	---	---	--	0,60	---	2,20	12,0	24,0	12,0	0,60	20,0
0,40	11,0	20,0	11,0	0,80	14,0	2,40	12,0	21,0	12,0	0,33	36,0
0,60	14,0	26,0	14,0	1,13	12,0	2,60	12,0	17,0	12,0	0,47	26,0
0,80	13,0	30,0	13,0	1,27	10,0	2,80	49,0	56,0	49,0	0,33	147,0
1,00	36,0	55,0	36,0	1,33	27,0	**3,00**	37,0	42,0	37,0	0,67	55,0
1,20	58,0	78,0	58,0	1,47	40,0	3,20	29,0	39,0	29,0	2,33	12,0
1,40	47,0	69,0	47,0	1,40	34,0	3,40	114,0	149,0	114,0	2,73	42,0
1,60	20,0	41,0	20,0	1,67	12,0	3,60	140,0	181,0	140,0	5,53	25,0
1,80	18,0	43,0	18,0	1,00	18,0	3,80	191,0	274,0	191,0	6,53	29,0
2,00	13,0	28,0	13,0	0,80	16,0	**4,00**	109,0	207,0	109,0	---	---

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35,7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820
e-mail: tecnafon@technet.it

INDAGINE N. 42

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 276-06

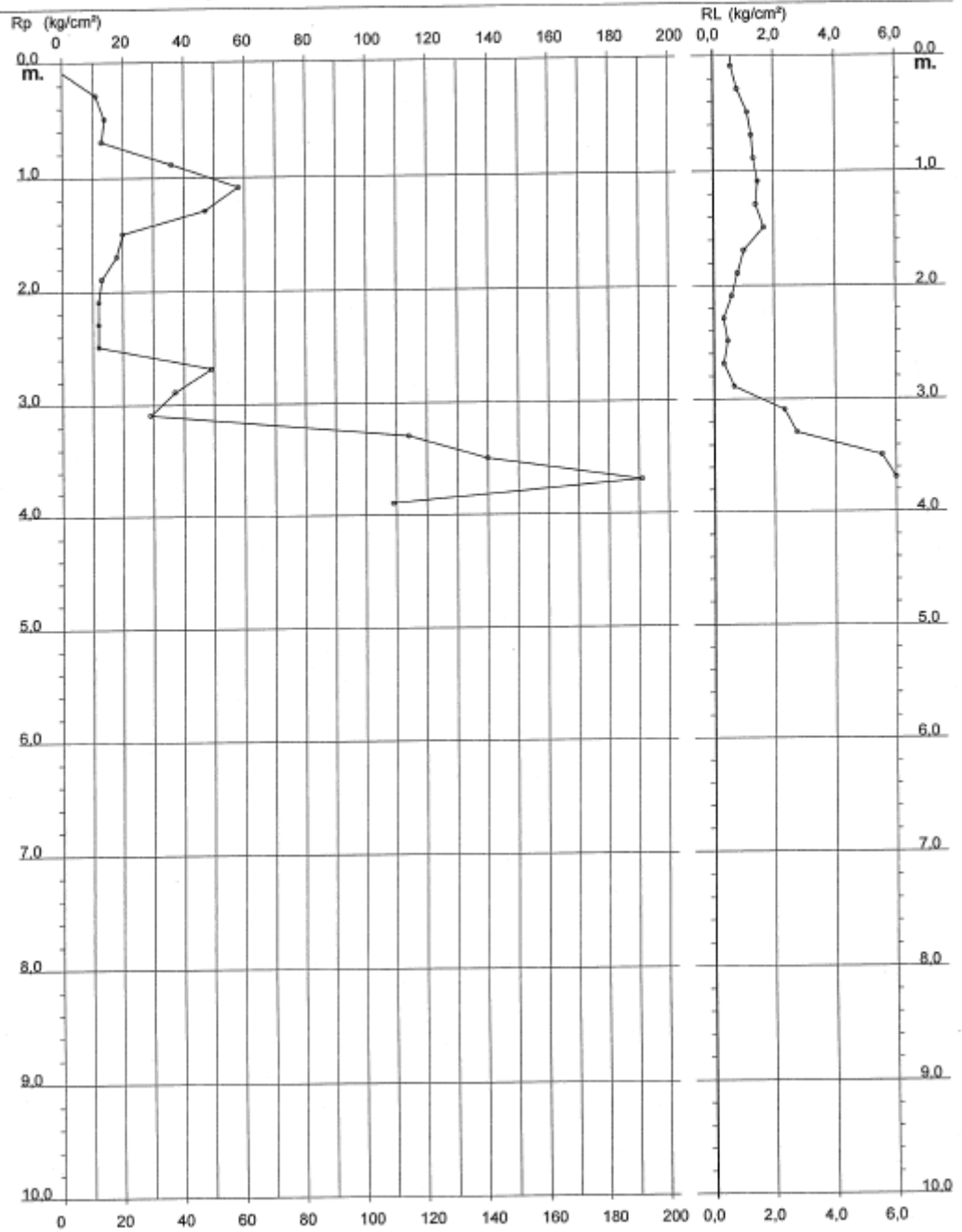
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

2.010496-013

- committente : Billi - Menchi Studio di Geologia
- lavoro : Costruzione di un edificio industriale
- località : Montevarchi nord (AR)
- note : Installato micropiezometro a tubo aperto m 4

- data : 04/12/2006
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

e-mail: tecnafon@technet.it

DATI DI BASE

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 276-06

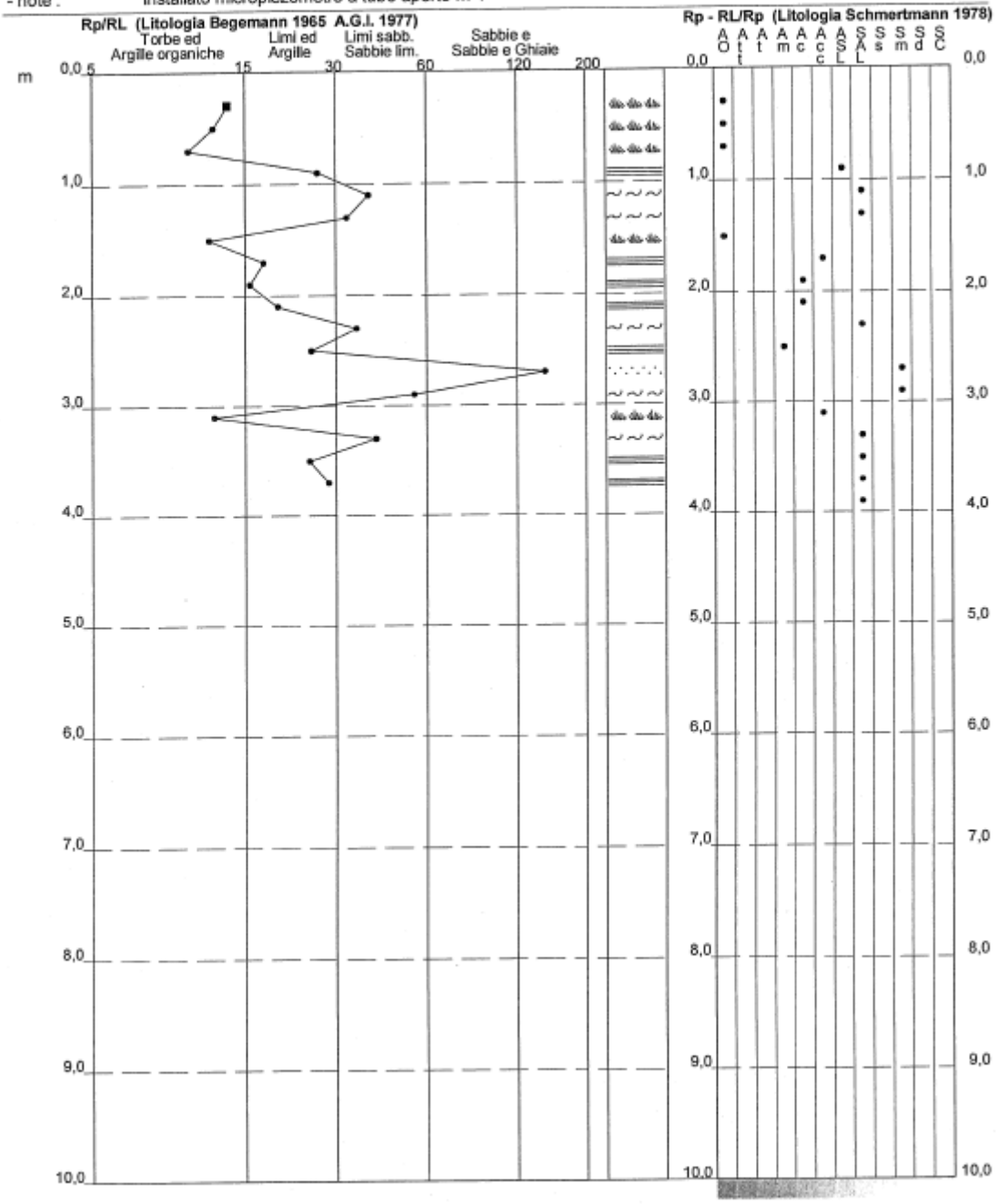
PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 1

2.010496-013

- committente : Billi - Menchi Studio di Geologia
- lavoro : Costruzione di un edificio industriale
- località : Montevarchi nord (AR)
- note : Installato micropiezometro a tubo aperto m 4

- data : 04/12/2006
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

e-mail: tecnafon@technet.it

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 276-06

PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 1

2.010496-013

- committente : Billi - Menchi Studio di Geologia
- lavoro : Costruzione di un edificio industriale
- località : Montevarchi nord (AR)
- note : Installato micropiezometro a tubo aperto m 4

- data : 04/12/2006
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

	NATURA COESIVA									NATURA GRANULARE										
Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/Rl (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²
0,20	–	–	???	1,85	0,04	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,40	11	14	2/W	1,85	0,07	0,54	74,7	91	137	42	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,60	14	12	2/W	1,85	0,11	0,64	55,7	108	162	48	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,80	13	10	2/W	1,85	0,15	0,60	36,5	103	154	47	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,00	36	27	4/:/:	1,85	0,19	1,20	65,0	204	306	108	78	39	41	42	44	40	30	0,184	60	90	108
1,20	58	40	3::::	1,85	0,22	–	–	–	–	–	90	41	42	44	45	41	31	0,223	97	145	174
1,40	47	34	3::::	1,85	0,26	–	–	–	–	–	79	39	41	42	44	40	31	0,187	78	118	141
1,60	20	12	4/:/:	1,85	0,30	0,80	21,8	136	204	60	46	34	37	39	42	35	27	0,095	33	50	60
1,80	18	18	2/W	1,85	0,33	0,75	17,3	128	191	56	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,00	13	16	2/W	1,85	0,37	0,60	11,6	103	154	47	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,20	12	20	2/W	1,85	0,41	0,57	9,6	98	147	45	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,40	12	36	4/:/:	1,85	0,44	0,57	8,8	105	158	45	19	31	34	36	40	30	25	0,036	20	30	35
2,60	12	26	2/W	1,85	0,48	0,57	7,8	116	175	45	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,80	49	147	3::::	1,85	0,52	–	–	–	–	–	64	37	39	41	43	37	31	0,140	82	123	147
3,00	37	55	3::::	1,85	0,55	–	–	–	–	–	52	35	38	40	42	35	30	0,110	62	93	111
3,20	29	12	4/:/:	1,85	0,59	0,98	11,8	167	251	87	42	34	36	39	41	33	29	0,085	48	73	87
3,40	114	42	3::::	1,85	0,63	–	–	–	–	–	88	40	42	43	45	40	34	0,216	190	285	342
3,60	140	25	4/:/:	1,85	0,67	4,67	71,6	793	1190	420	93	41	42	44	45	40	36	0,235	233	350	420
3,80	191	29	4/:/:	1,85	0,70	6,37	98,6	1082	1624	573	100	42	43	45	46	41	37	0,258	318	478	573
4,00	109	–	3::::	1,85	0,74	–	–	–	–	–	82	40	41	43	45	39	34	0,197	182	273	327

Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840620

e-mail: tecnafon@technet.it

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 276-06

PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 2
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.010496-013

- committente : Billi - Menchi Studio di Geologia
- lavoro : Costruzione di un edificio industriale
- località : Montevarchi nord (AR)
- note :

- data : 04/12/2006
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -
0,20	----	----	--	0,80	----
0,40	19,0	31,0	19,0	0,40	47,0
0,60	16,0	22,0	16,0	0,87	18,0
0,80	14,0	27,0	14,0	0,80	17,0
1,00	22,0	34,0	22,0	0,73	30,0
1,20	27,0	38,0	27,0	1,47	18,0
1,40	19,0	41,0	19,0	1,53	12,0
1,60	22,0	45,0	22,0	0,93	24,0
1,80	26,0	40,0	26,0	1,27	21,0
2,00	17,0	36,0	17,0	0,93	18,0
2,20	16,0	30,0	16,0	1,07	15,0
2,40	16,0	32,0	16,0	1,00	16,0
2,60	21,0	36,0	21,0	0,67	31,0
2,80	11,0	21,0	11,0	0,67	16,0
3,00	8,0	18,0	8,0	4,40	2,0
3,20	114,0	180,0	114,0	10,33	11,0
3,40	169,0	324,0	169,0	4,87	35,0
3,60	360,0	433,0	360,0	----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820
e-mail: tecnafon@technet.it

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 276-06

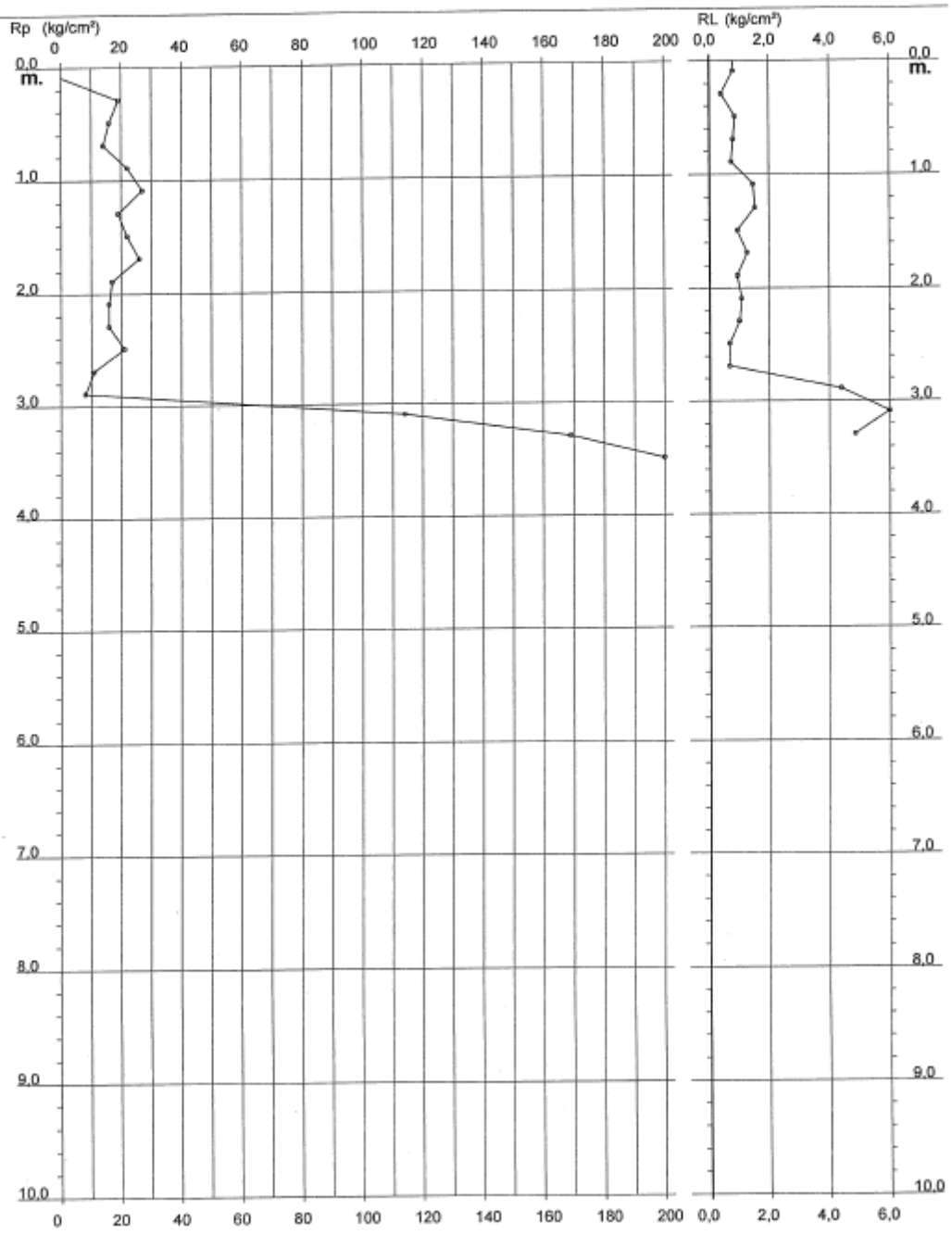
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 2

2.010496-013

- committente : Billi - Menchi Studio di Geologia
- lavoro : Costruzione di un edificio industriale
- località : Montevarchi nord (AR)

- data : 04/12/2006
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

e-mail: tecnafon@technet.it

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 276-06

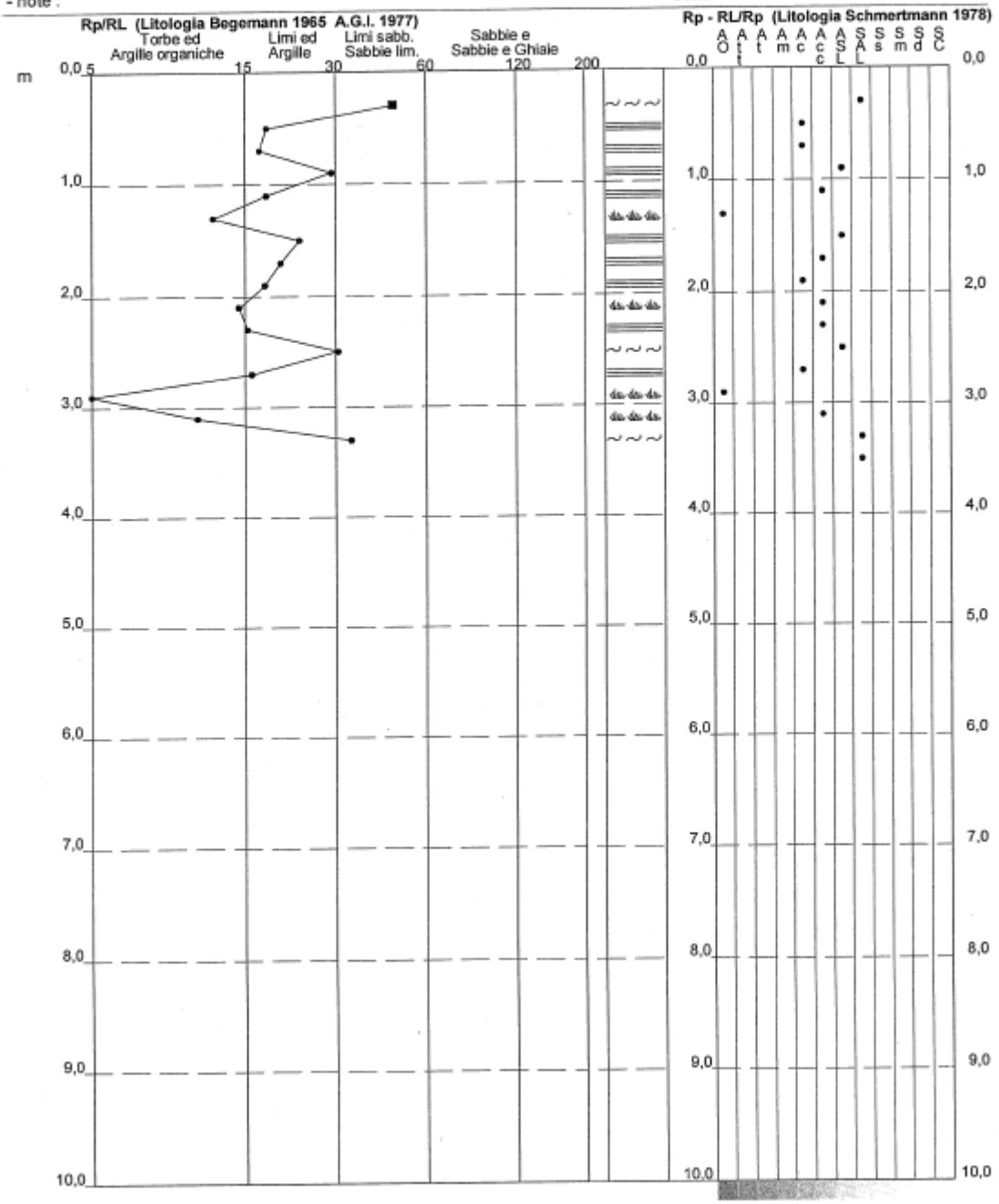
PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 2

2.010496-013

- committente : Billi - Menchi Studio di Geologia
- lavoro : Costruzione di un edificio industriale
- località : Montevarchi nord (AR)
- note :

- data : 04/12/2006
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

e-mail: tecnafon@technet.it

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 276-06

PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 2

2.010496-013

- committente : Billi - Menchi Studio di Geologia
- lavoro : Costruzione di un edificio industriale
- località : Montevarchi nord (AR)
- note :

- data : 04/12/2006
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

											NATURA COESIVA										NATURA GRANULARE									
Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/RI (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	øcm (°)	øm (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²
0,20	–	–	???	1,85	0,04	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,40	19	47	4/:/:	1,85	0,07	0,78	99,9	132	198	58	78	39	41	42	44	41	27	0,185	32	48	57
0,60	16	18	2/W	1,85	0,11	0,70	62,3	118	177	52	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,80	14	17	2/W	1,85	0,15	0,64	38,9	108	162	48	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,00	22	30	4/:/:	1,85	0,19	0,85	42,0	144	216	66	61	37	39	41	43	38	28	0,134	37	55	66
1,20	27	18	4/:/:	1,85	0,22	0,95	38,5	161	242	81	64	37	39	41	43	38	28	0,141	45	68	81
1,40	19	12	2/W	1,85	0,26	0,78	24,7	132	198	58	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,60	22	24	4/:/:	1,85	0,30	0,85	23,3	144	216	66	50	35	37	40	42	36	28	0,103	37	55	66
1,80	26	21	4/:/:	1,85	0,33	0,93	22,6	158	237	78	53	35	38	40	42	36	28	0,110	43	65	78
2,00	17	18	2/W	1,85	0,37	0,72	14,5	123	184	54	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,20	16	15	2/W	1,85	0,41	0,70	12,3	118	177	52	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,40	16	16	2/W	1,85	0,44	0,70	11,0	118	177	52	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,60	21	31	3::::	1,85	0,48	–	–	–	–	–	36	33	36	38	41	32	27	0,071	35	53	63
2,80	11	16	2/W	1,85	0,52	0,54	6,6	133	200	42	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3,00	8	2	2/W	1,85	0,55	0,40	4,2	155	232	35	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3,20	114	11	4/:/:	1,85	0,59	3,80	64,1	646	969	342	89	40	42	44	45	40	34	0,221	190	285	342
3,40	169	35	3::::	1,85	0,63	–	–	–	–	–	100	42	43	45	46	41	37	0,258	282	423	507
3,60	360	–	3::::	1,85	0,67	–	–	–	–	–	100	42	43	45	46	44	40	0,258	600	900	1080

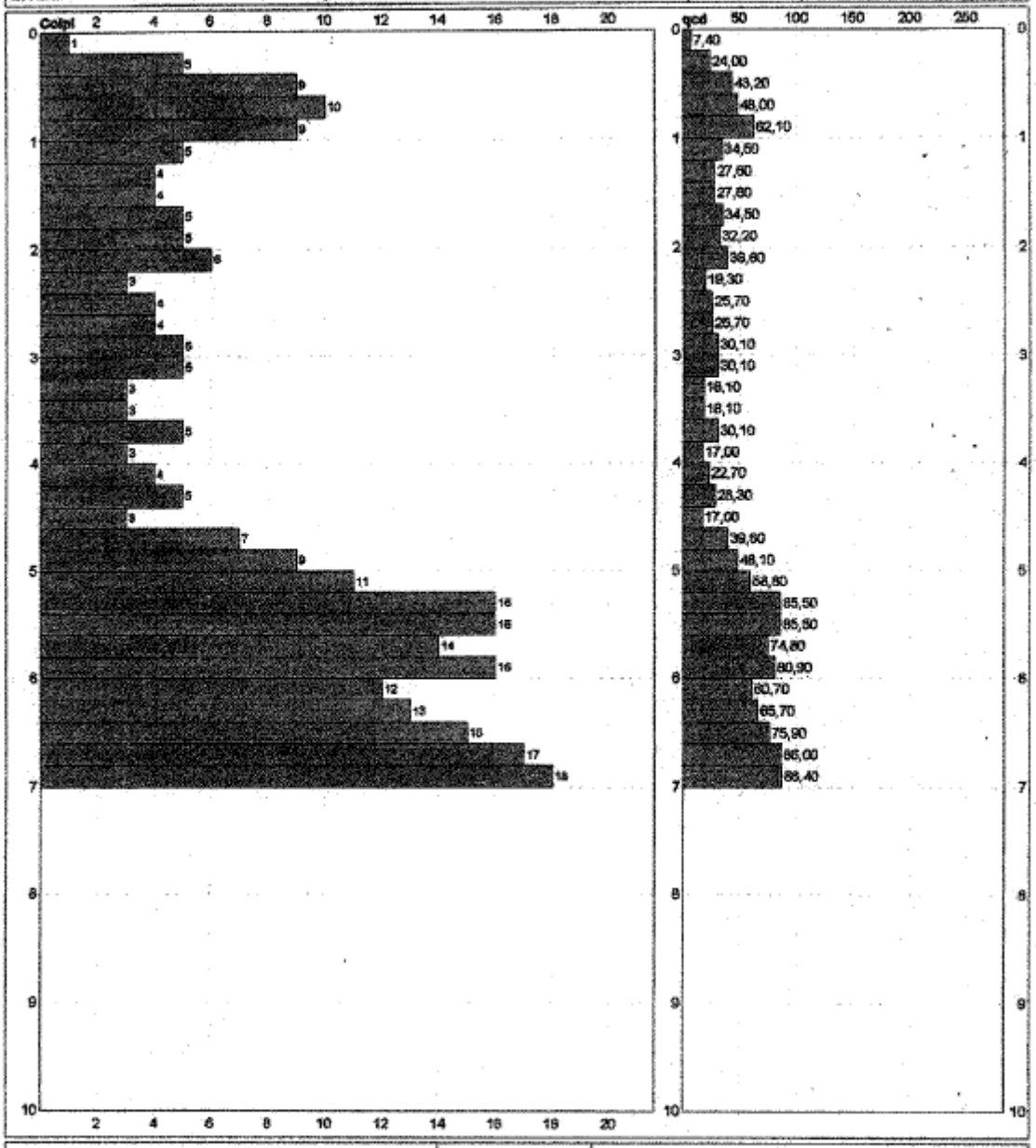
TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Cod. fiscale e P. IVA: 01358250510
Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMI COLPI / RESISTENZA

DIN	1
riferimento	160-2011
certificato n°	302/2011
n° verb.accett.	236 del 22/08/2011

Committente: SIG. GARGARESCHI
Cantiere: Ampliamento edificio di civile abitazione
Località: Via Terranuova - Montevarchi - AR
Quota ass.: Piano Campagna

U.M.: kg/cm² | Data esec.: 31/08/2011
Scala: 1:50 | Data certificato: 05/09/2011
Pagina: 1
Elaborato: | Falda: Non rilevata



Responsabile: Sig. Gianpaolo Sereni
Assistente:

Corr.stime: kg/ml
Cod.ISTAT: 051026

Pistoro: m
Lo sperimentatore: Sig. Gianpaolo Sereni
Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti

nota:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820 PON049

tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 - e-mail: tecna@geognostica.it - Skype: tecna.ufficio

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Cod. fiscale e P. IVA: 01358250510
Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
LETTURE DI CAMPAGNA PUNTA E/O TOTALE

DIN	1
riferimento	160-2011
certificato n°	302/2011
n° verb.accett.	236 del 22/08/2011

Committente:	SIG. GARGARESCHI	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 31/08/2011
Cantiere:	Ampliamento edificio di civile abitazione		Data certificato: 05/09/2011
Località:	Via Terranuova - Montevarchi - AR	Pagina: 1	
		Elaborato:	Falda: Non rilevata

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²
0,20	1	1		7,4
0,40	1	5		24,0
0,60	2	9		43,2
0,80	2	10		48,0
1,00	2	9		62,1
1,20	2	5		34,5
1,40	2	4		27,6
1,60	3	4		27,6
1,80	3	5		34,5
2,00	3	5		32,2
2,20	3	6		38,6
2,40	3	3		19,3
2,60	4	4		25,7
2,80	4	4		25,7
3,00	4	5		30,1
3,20	4	5		30,1
3,40	4	3		18,1
3,60	5	3		18,1
3,80	5	5		30,1
4,00	5	3		17,0
4,20	5	4		22,7
4,40	5	5		28,3
4,60	6	3		17,0
4,80	6	7		39,6
5,00	6	9		48,1
5,20	6	11		58,8
5,40	6	16		85,5
5,60	7	16		85,5
5,80	7	14		74,8
6,00	7	16		80,9
6,20	7	12		60,7
6,40	7	13		65,7
6,60	8	15		75,9
6,80	8	17		86,0
7,00	8	18		86,4

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²

H = profondità
L1 = prima lettura (colpi punta)
L2 = seconda lettura (colpi rivestimento)
qcd = resistenza dinamica punta
Asta = numero di asta impiegata

Lo sperimentatore: **Sig. Gianpaolo Sereni**

Il direttore laboratorio: **Dr. Giuliano Moretti**

note:

Software by dott. Geol. Diego Mattia 0425-840820 FON049

tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 - e-mail: tecna@geognostica.it - Skype: tecna.ufficio

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Cod. fiscale e P. IVA: 01358250510
Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
SUDDIVISIONE GEOTECNICA

DIN	1
riferimento	160-2011
certificato n°	302/2011
n° verb.accett.	236 del 22/08/2011

Committente: SIG. GARGARESCHI
Cantiere: Ampliamento edificio di civile abitazione
Località: Via Terranuova - Montevarchi - AR

U.M.: kg/cm² | Data esec.: 31/08/2011 | Data certificato: 05/09/2011
Pagina: 1
Elaborato: | Falda: non rilevata

PARAMETRI GENERALI

n°	profondità m	statistica	VCA colpi	β -	Nspt colpi	rpd kg/cm²	qp kg/cm²	Vs m/sec	G kg/cm²	Q kg/cm²	natura	descrizione
1	0,00 : 1,00	Media	7	1,52	10	38,9	45,6	97	76	1,65	Coes./Gran.	
2	1,00 : 3,20	Media	5	1,52	7	29,6	28,3	120	57	1,48	Coes./Gran.	
3	3,20 : 4,60	Media	4	1,52	6	21,6	20,1	132	50	1,06	Coes./Gran.	
4	4,60 : 5,20	Media	9	1,52	14	48,8	45,9	160	99	2,44	Coes./Gran.	
5	5,20 : 6,20	Media	15	1,52	22	77,5	71,2	178	142	3,87	Coes./Gran.	
6	6,20 : 7,00	Media	16	1,52	24	78,5	71,7	186	153	3,93	Coes./Gran.	

NATURA COESIVA

n°	profondità m	Nspt colpi	Cu kg/cm²	Ysat t/m³	W %	e -	Mo kg/cm²
1	0,00 : 1,00	10	0,63	1,90	33,04	0,89	47
2	1,00 : 3,20	7	0,44	1,90	36,00	0,97	39
3	3,20 : 4,60	6	0,38	1,85	37,04	1,00	36
4	4,60 : 5,20	14	0,88	1,95	29,45	0,80	57
5	5,20 : 6,20	22	1,38	2,04	23,28	0,63	73
6	6,20 : 7,00	24	1,50	2,07	21,91	0,59	77

NATURA GRANULARE

n°	Dr %	e -	E' kg/cm²	Ysat t/m³	Yd t/m³	Mo kg/cm²	Liq. -
1	35	30	268	1,93	1,50	184	---
2	25	29	245	1,90	1,45	150	---
3	22	28	238	1,89	1,43	139	---
4	41	31	299	1,96	1,53	230	---
5	53	34	361	2,00	1,61	309	---
6	58	34	376	2,01	1,63	326	---

Resp. sperimentatore: Sig. Gianpaolo Sereni — Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti — FON049

tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 - e-mail: tecna@geognostica.it - Skype: tecna.ufficio

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	43
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Via Louis Pasteur
PROGETTO	Progetto per la sopraelevazione ed ampliamento di un edificio commerciale sito in Via Louis Pasteur (Zona PIP Montevarchi Nord)
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 1 Prova penetrometrica statica CPT n. 1 Indagine sismica MASW
DATA	2016
NOTE	-

UBICAZIONE PROVE



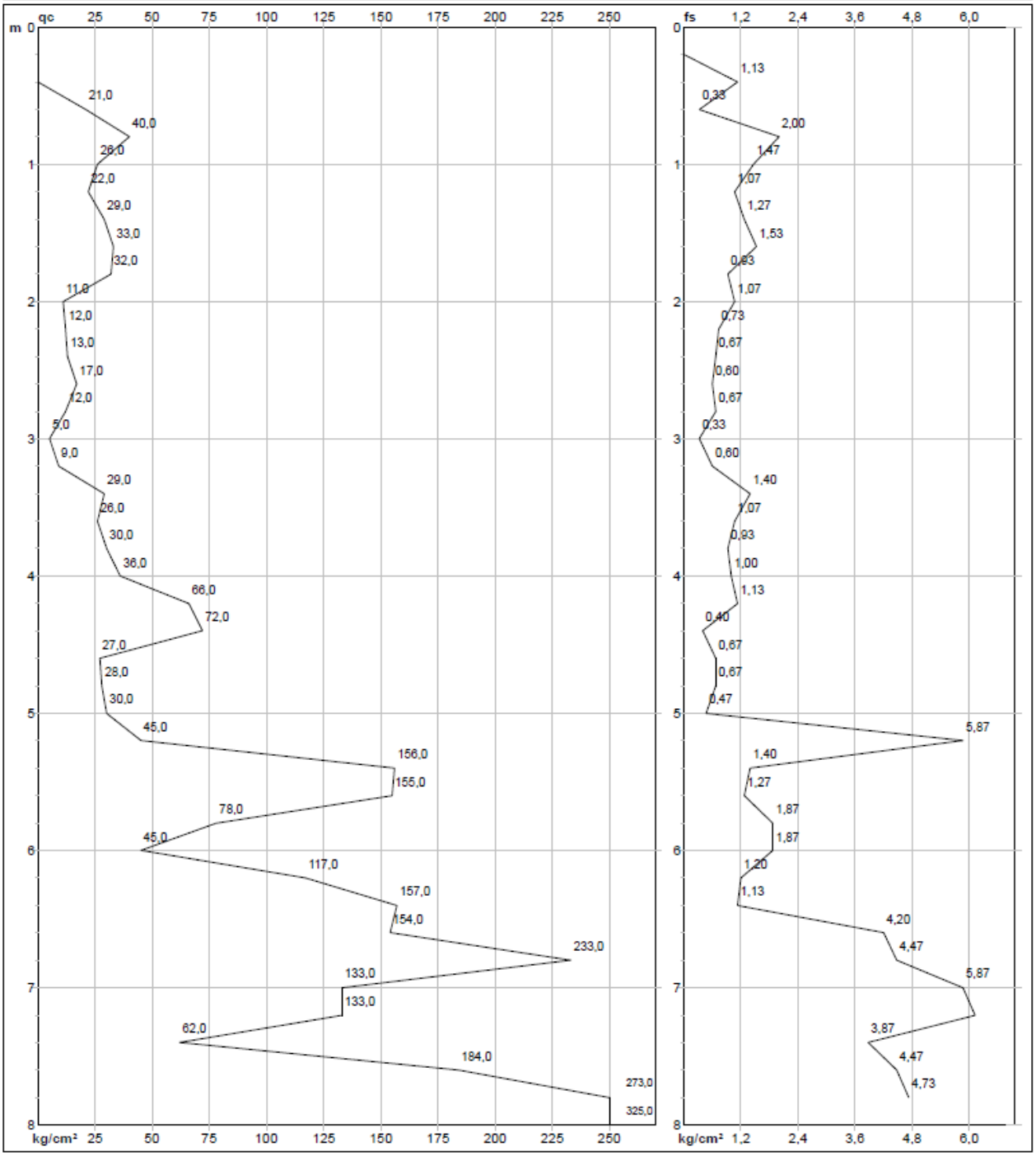


TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT	1
riferimento	038-2016
n° verb.accett.	064 del 11.03.2016

Committente:	Sforazzini Anita Snc	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 11/03/2016
Cantiere:	Ampliamento edificio industriale	Scala: 1:40	
Località:	Zona PIP - Montevarchi Nord - AR	Pagina: 2/17	Quota inizio: Piano Campagna
		Elaborato:	Falda: Non rilevata



		Penetrometro: TG63-200	Preforo: m
		Responsabile: Sig. Sandro Gorini	Corr.astine: kg/ml
		Assistente:	Cod.ISTAT: 051005
			Cod. punta:

nota: FON049

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

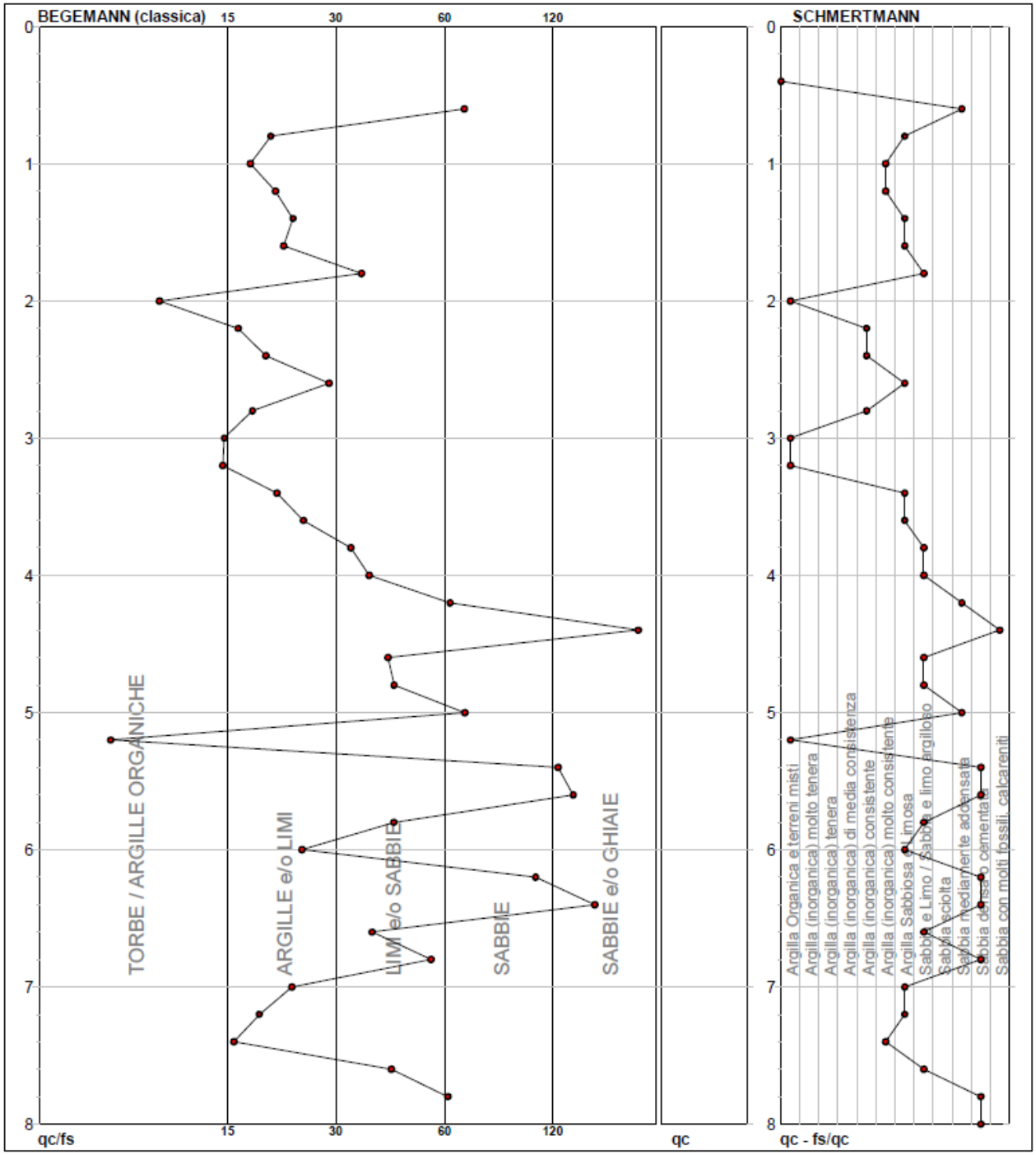
DATI DI BASE

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	1

Committente:	Sforazzini Anita Snc	U.M.:	kg/cm²	Data esec.:	11/03/2016
Cantiere:	Ampliamento edificio industriale	Scala:	1:40		
Località:	Zona PIP - Montevarchi Nord - AR	Pagina:	1		
		Elaborato:		Falda:	Non rilevata



Torbe / Argille org. :	5 punti, 12,82%	Argilla Organica e terreni misti:	4 punti, 10,26%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	9 punti, 23,08%
Argille e/o Limi :	16 punti, 41,03%	Argilla (inorganica) consistente:	3 punti, 7,69%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	8 punti, 20,51%
Limi e/o Sabbie :	11 punti, 28,21%	Argilla (inorganica) molto consist.:	3 punti, 7,69%	Sabbia mediamente addensata:	3 punti, 7,69%
Sabbie:	4 punti, 10,26%			Sabbia densa o cementata:	6 punti, 15,38%
Sabbie e/o Ghiaie :	3 punti, 7,69%			Sabbia con molti fossili, calcareniti:	1 punti, 2,56%

nota: FON049

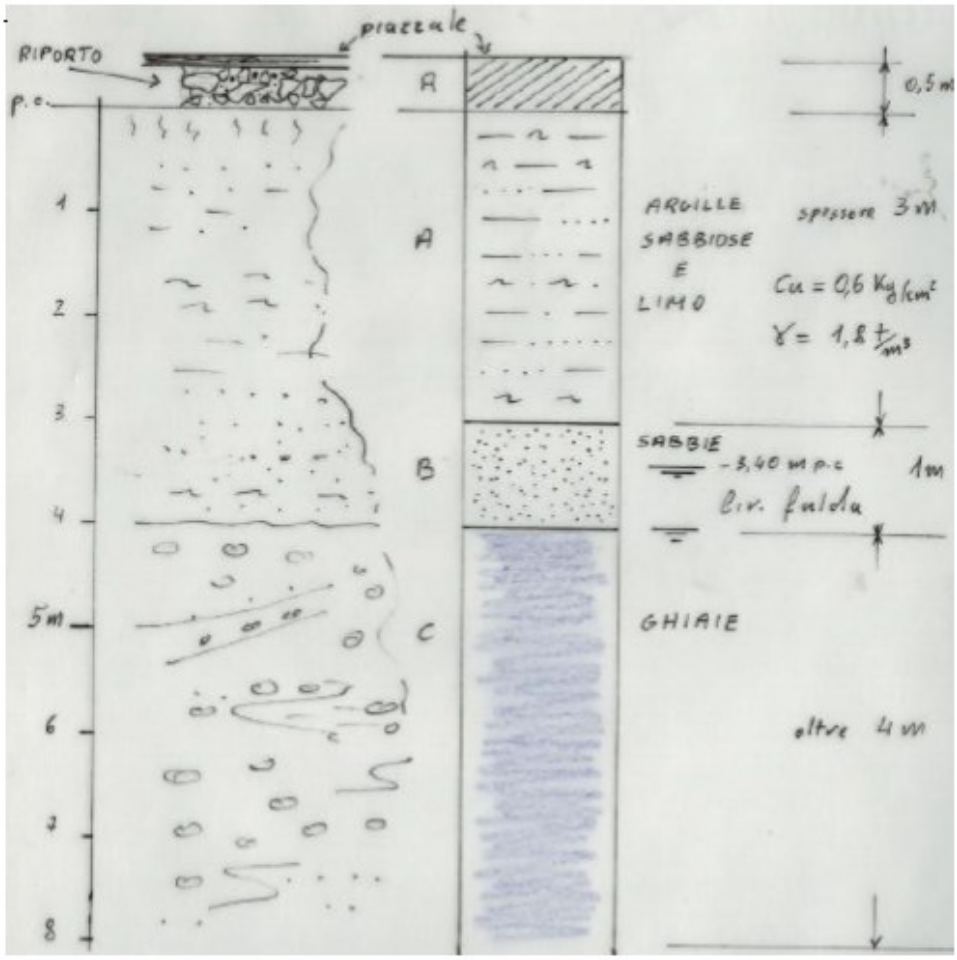
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	1

Committente:	Sforazzini Anita Snc	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 11/03/2016
Cantiere:	Ampliamento edificio industriale	Pagina: 1	
Località:	Zona PIP - Montevarchi Nord - AR	Elaborato:	Falda: Non rilevata

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE											
Prof. m	qc U.M.	qc/fs	zone	γ' t/m³	σ'vo U.M.	Vs m/s	Cu U.M.	OCR %	Eu50 U.M.	Eu25 U.M.	Mo U.M.	Dr %	Sc (°)	Ca (°)	Ko (°)	DB (°)	DM (°)	Me (°)	E'50 U.M.	E'25 U.M.	Mo U.M.	FL1	FL2
0,20	–	--	? ? ?	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	–	–
0,40	–	--	? ? ?	1,85	0,07	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	–	–
0,60	21,0	63,6	3	1,85	0,11	174	--	--	--	--	--	72	40	36	33	31	40	27	35,0	52,5	63,0	–	–
0,80	40,0	20,0	4	1,85	0,15	222	1,33	98,0	226,7	340,0	120,0	87	42	38	35	33	41	30	66,7	100,0	120,0	–	–
1,00	26,0	17,7	4	1,85	0,19	189	0,93	47,2	157,9	236,8	78,0	67	39	34	32	29	39	28	43,3	65,0	78,0	–	–
1,20	22,0	20,6	4	1,85	0,22	177	0,85	33,4	143,8	215,8	66,0	57	38	33	30	28	37	28	36,7	55,0	66,0	–	–
1,40	29,0	22,8	4	1,85	0,26	197	0,98	33,3	167,1	250,7	87,0	62	39	33	30	28	38	29	48,3	72,5	87,0	–	–
1,60	33,0	21,6	4	1,85	0,30	207	1,10	32,4	187,0	280,5	99,0	64	39	33	30	28	38	29	55,0	82,5	99,0	–	–
1,80	32,0	34,4	3	1,85	0,33	204	--	--	--	--	--	60	38	32	30	28	37	29	53,3	80,0	96,0	–	–
2,00	11,0	10,3	2	1,85	0,37	137	0,54	10,0	91,2	136,8	42,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	–	–
2,20	12,0	16,4	2	1,85	0,41	141	0,57	9,6	98,1	147,2	44,6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	–	–
2,40	13,0	19,4	2	1,85	0,44	145	0,60	9,2	105,7	158,6	46,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	–	–
2,60	17,0	28,3	2	1,85	0,48	161	0,72	10,5	123,0	184,5	54,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	–	–
2,80	12,0	17,9	2	1,85	0,52	141	0,57	7,1	129,3	194,0	44,6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	–	–
3,00	5,0	15,2	2	1,85	0,56	101	0,25	2,3	135,4	203,2	25,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	–	–
3,20	9,0	16,0	2	1,85	0,59	127	0,45	4,5	165,2	247,8	37,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	–	–
3,40	29,0	20,7	4	1,85	0,63	197	0,98	11,0	167,1	250,7	87,0	41	36	29	26	24	33	29	48,3	72,5	87,0	–	–
3,60	26,0	24,3	4	1,85	0,67	189	0,93	9,5	160,0	239,9	78,0	36	36	28	25	23	32	28	43,3	65,0	78,0	–	–
3,80	30,0	32,3	3	1,85	0,70	199	--	--	--	--	--	39	36	28	25	24	32	28	50,0	75,0	90,0	–	–
4,00	36,0	36,0	3	1,85	0,74	214	--	--	--	--	--	44	37	29	26	24	33	30	60,0	90,0	108,0	–	–
4,20	66,0	58,4	3	1,85	0,78	268	--	--	--	--	--	64	39	32	29	27	36	32	110,0	165,0	198,0	–	–
4,40	72,0	180,0	3	1,85	0,81	277	--	--	--	--	--	66	39	32	29	27	36	32	120,0	180,0	216,0	–	–
4,60	27,0	40,3	3	1,85	0,85	192	--	--	--	--	--	31	35	27	24	22	31	28	45,0	67,5	81,0	–	–
4,80	28,0	41,8	3	1,85	0,89	194	--	--	--	--	--	31	35	27	24	22	31	28	46,7	70,0	84,0	–	–
5,00	30,0	63,8	3	1,85	0,93	199	--	--	--	--	--	33	35	27	24	22	31	29	50,0	75,0	90,0	–	–
5,20	45,0	7,7	4	1,85	0,96	232	1,50	10,9	255,0	382,5	135,0	45	37	29	26	24	33	31	75,0	112,5	135,0	–	–
5,40	156,0	111,4	3	1,85	1,00	371	--	--	--	--	--	87	42	35	32	30	39	36	260,0	390,0	468,0	–	–
5,60	155,0	122,0	3	1,85	1,04	370	--	--	--	--	--	86	42	35	32	30	39	36	258,3	387,5	465,0	–	–
5,80	78,0	41,7	3	1,85	1,07	286	--	--	--	--	--	62	39	31	28	26	35	33	130,0	195,0	234,0	–	–
6,00	45,0	24,1	4	1,85	1,11	232	1,50	9,1	263,8	395,7	135,0	42	36	28	25	24	32	31	75,0	112,5	135,0	–	–
6,20	117,0	97,5	3	1,85	1,15	333	--	--	--	--	--	74	40	33	30	28	37	35	195,0	292,5	351,0	–	–
6,40	157,0	138,9	3	1,85	1,18	372	--	--	--	--	--	83	41	34	31	29	38	36	261,7	392,5	471,0	–	–
6,60	154,0	36,7	3	1,85	1,22	369	--	--	--	--	--	82	41	34	31	29	38	36	256,7	385,0	462,0	–	–
6,80	233,0	52,1	3	1,85	1,26	432	--	--	--	--	--	95	43	36	33	31	40	39	388,3	582,5	699,0	–	–
7,00	133,0	22,7	4	1,85	1,30	349	4,43	29,2	753,7	1130,5	399,0	75	40	33	30	28	37	35	221,7	332,5	399,0	–	–
7,20	133,0	18,7	4	1,85	1,33	349	4,43	28,2	753,7	1130,5	399,0	75	40	33	30	28	37	35	221,7	332,5	399,0	–	–
7,40	62,0	16,0	4	1,85	1,37	262	2,07	10,5	351,3	527,0	186,0	48	37	29	26	24	33	32	103,3	155,0	186,0	–	–
7,60	184,0	41,2	3	1,85	1,41	395	--	--	--	--	--	85	41	34	31	29	38	37	306,7	460,0	552,0	–	–
7,80	273,0	57,7	3	1,85	1,44	458	--	--	--	--	--	98	43	36	33	31	40	40	455,0	682,5	819,0	–	–
8,00	325,0	--	3	1,85	1,48	489	--	--	--	--	--	100	43	37	34	32	40	40	541,7	812,5	975,0	–	–



DATI DI BASE

Studio
Georicerche snc
PI e CF: 01232900520
di Luca Caselli & Roberto Cerri - geologi
Via Pietro Nenni, 62/2 Loc. BADESSE
53035 - MONTERIGGIONI (SI)
Tel & Fax 0577/310021 E-mail geo.ricerche@virgilio.it

" PROSPEZIONI GEOFISICHE (M.A.S.W.) DI CUI ALL'OPCM 3274, DM 19.09.2005, DM 14/01/2008, L.R. 65/2014 e D.P.G.R. 36/r 2009 "

RELAZIONE TECNICA

DATA: 09/03/2016

LOCALITA': MONTEVARCHI (AR)

COMMITTENTE: SFORAZZINI ANITA SNC

Il Geologo

Num: 838

INDICE

1) INTRODUZIONE 2

2) INDAGINE MASW – PRINCIPI GENERALI 2

2.1) INDAGINE MASW - CENNI TEORICI 3

2.2) SCHEMA DELLA PROVA 4

2.3) PARAMETRI DI ACQUISIZIONE 6

2.3) CREAZIONE DELLO SPETTRO FV 8

2.4) PROFILO DI VELOCITÀ DELLE ONDE S 8

4) CONCLUSIONI 9

DATI DI BASE

1) INTRODUZIONE

L'indagine è stata condotta nei pressi di Zona P.I.P. "Montevarchi Nord" - Montevarchi (AR) e consiste nell'esecuzione di una prova di sismica attiva del tipo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) ai fini del progetto per ampliamento edificio commerciale per conto SFORAZZINI ANITA S.n.c..

L'indagine MASW è basata sulla misurazione e analisi della propagazione delle onde sismiche di Rayleigh all'interno di un semispazio stratificato. In questo caso sono stati utilizzati 12 geofoni posti ad una distanza l'uno dall'altro di 5 metri.

La relazione seguente, riporta i dati delle misure di campagna e le relative interpretazioni seguendo le Norme Tecniche per le Costruzioni previste dal DM 14.01.2008.



Figura 1 Ubicazione dell'indagine MASW su fotografia aerea. La linea rossa rappresenta la direzione dello stendimento MASW.

2) INDAGINE MASW – PRINCIPI GENERALI

Lo scopo dell' indagine MASW è quello di determinare le Vs30 per definire la classificazione sismica del sottosuolo per il calcolo dell'azione sismica di progetto, in ottemperanza alle NTC definite in base al D.M. 14-01-2008. Il D.M. 14-01-2008, la

normativa tecnica europea in materia di edilizia e indagini sismiche a servizio dell'edilizia (rispettivamente Eurocodici EC 7 e EC 8) e le più avanzate normative internazionali attribuiscono la giusta importanza alla caratterizzazione geotecnica sismica del terreno su cui dovranno essere realizzate opere di qualunque natura (edifici residenziali e industriali, opere di sostegno e di stabilizzazione di versanti, rilevati stradali, opere infrastrutturali, argini, dighe e opere idrauliche, gallerie, ponti e opere strutturali di grandi dimensioni, etc..).

La caratterizzazione del terreno dal punto di vista sismico in particolare e dinamico in generale richiede come elemento indispensabile la conoscenza del profilo di velocità delle onde di taglio Vs degli strati di terreno presenti nel sito, fino alla profondità di almeno 30 m dal piano campagna, secondo quanto richiesto dalle sopraccitate normative. Il profilo delle onde di taglio Vs nei primi 30 m di profondità risulta necessario per:

- valutare l'azione sismica di progetto al livello delle fondazioni di qualunque struttura
- valutare il rischio di liquefazione del terreno in sito
- valutare rischi di instabilità dei pendii e/o delle opere di sostegno
- valutare i cedimenti dei rilevati stradali, delle opere di sostegno, delle fondazioni degli edifici

valutare la trasmissione delle vibrazioni generate dai treni, dalle macchine vibranti, dalle esplosioni in superficie o in sotterraneo, dal traffico veicolare.

Sulla base del profilo di velocità delle onde di taglio Vs nei primi 30 m di profondità è possibile determinare una velocità equivalente Vs30 rappresentativa del sito in esame, che consente di classificare il sito come sottosuolo di tipo A, B, C, D, E, S1, S2 secondo la nuova normativa sismica italiana o secondo la normativa europea Eurocodice 8.

2.1) INDAGINE MASW - CENNI TEORICI

Il M.A.S.W. è una tecnica d'indagine recente che sfrutta le onde superficiali di Rayleigh. Questa tecnica "multi-station" rappresenta un'evoluzione del metodo S.A.S.W. e rispetto a quest'ultimo consente una determinazione senz'altro più affidabile delle proprietà del terreno.

La tecnica MASW viene eseguita mediante la trattazione spettrale del sismogramma acquisito, cioè a seguito di una trasformata di Fourier, che restituisce lo spettro del segnale. Il metodo utilizza l'analisi della dispersione geometrica delle onde di superficie

mediante una funzione detta curva di dispersione, che associa ad ogni frequenza la velocità di propagazione dell'onda. Tale curva è facilmente estraibile dallo spettro del segnale poiché essa approssimativamente posa sui massimi del valore assoluto dello spettro. La curva di dispersione in realtà può non essere così facile da estrarre, questo perché dipende molto dalla pulizia dei dati e da quanto disturbano gli altri segnali presenti nel sismogramma. La curva di dispersione sperimentale deve essere confrontata con quella relativa ad un modello sintetico che verrà successivamente alterato in base alle differenze riscontrate tra le due curve, fino ad ottenere un modello sintetico a cui è associata una curva di dispersione sperimentale approssimativamente coincidente con la curva sperimentale. Questa delicata seconda fase di interpretazione è comunemente detta fase di inversione. Il risultato finale del processo di elaborazione è il profilo verticale delle velocità delle onde S.

Tale prova viene applicata quando la profondità delle coperture da investigare è compresa tra i 10m ed i 50m e presenta una maggiore affidabilità per profondità minori di 20m.

I vantaggi della tecnica M.A.S.W. possono essere così riassunti:

- particolarmente indicata per terreni attenuanti ed ambienti rumorosi;
- è in grado di evidenziare inversioni di velocità nel profilo di velocità;
- buona risoluzione.

Tali caratteristiche ne hanno reso particolarmente indicato l'uso nel sito in oggetto, caratterizzato dalla presenza di rocce in posto al di sotto di una copertura superficiale e situato in un'area interessata da rumore generato mezzi meccanici in movimento.

2.2) SCHEMA DELLA PROVA

Schematicamente il processo di analisi è il seguente:

- Creazione dello spettro FV;
- Ricerca del miglior fitting fra la curva di dispersione sperimentale e la curva di dispersione teorica;
- Profilo di velocità delle onde s.

Il sismografo utilizzato per le misure sismiche è sistema multicanale in grado di registrare su ciascun canale in forma digitale le forme d'onda e di conservarle su memoria

di massa dinamica a 24 bit DOLANG JEA 24 collegato ad un pc portatile; il sistema telemetrico permette di collegare teoricamente un numero infinito di canali senza dover cambiare l'unità centrale.

Di seguito si riportano le caratteristiche del sistema utilizzato:

ACQUISITION PARAMETERS & Technical Specifications
Available channels 12, 24, 48, 96, up to 510 on line
Number of Sample/Trace 256, 512,1024, 2048, 4096, 8192
Sample rate (msec) 250,500,1000,2000,4000,8000,16000,32000
Sampling Interval from 0,03125 msec up to 28 sec possible increase
Frequence response from 3 Hz to 4000 Hz for this application
Delay time (Pretrigger) 0 to 8000 msec, depending on settings 0 up to 8K samples
Input gain 0 db, 6 db, 12db 18db remotely selectable
Gain accuracy +/- 0,2%
Time standard accuracy 0,005%
Input impedence matched to sensor
Cross talk not evaluable
Maximun input signal +/- 2 V, 0 gain
Analog anti alias filter 4,7 Khz 6 db/octave
Oversampling x 16 sampling rate
Digital filter Low Pass, Hight Pass, Band Pass Multiple
Notch 0, 50Hz, 60Hz hardware
Nyquist frequency 2000
A/D Resolution 24 bit
Dynamic resolution 117 db
Crossfeed isolation 100 db
THD noise 97 db
Recording format root xxxx1000. SU extension es: best1000.su & SEG Y
Data Storage locally in SEGY on laptop PC media
Operating system Windows 98/ME/XP
Input protection analog filter & diode
Operating temperature 0° - 50°
Weight per JEA unit 0,6 Kg
Power supply 24 volt battery or more for ch increasing
Connector AMG telemetry 8 pin

Geophone cable link 3 way connector D/T
Data trasmission USB technology about 700.000 bit/sec
Display True amplitude, Normal and Average trace equalization, ¼ lengh
Traces Freeze, Noise monitor, Triggering, Zoom, Reset, Check battery charge,
External battery supply MOM Power for emergency
Frequency spectrum and more, see panel control unit

Facendo riferimento alla rappresentazione schematica di figura 2, l'acquisizione del segnale è stata eseguita su uno stendimento di 12 geofoni aventi frequenza di 4,5 Hz con una distanza intergeofonica **x** di 5 m per una lunghezza dello stendimento di **L**=55 m. La fonte di energizzazione è stata collocata ad una distanza **d**= -10 metri dal primo geofono (offset shot).

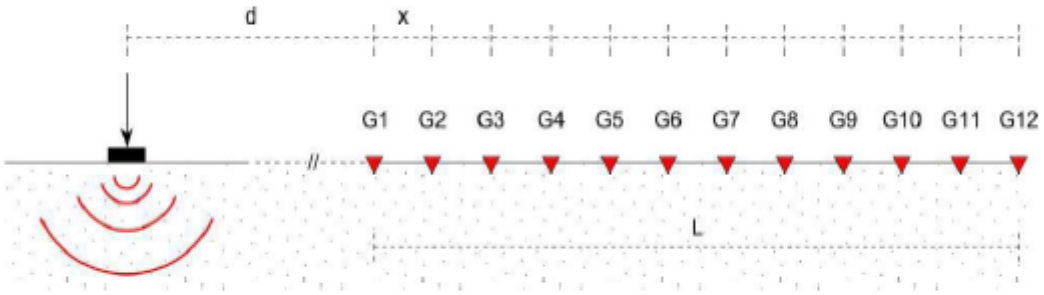


Figura 2 Schema del profilo MASW. La distanza tra la sorgente e il primo geofono dello stendimento è indicata con d mentre x indica la distanza tra i geofoni. La lunghezza totale dello stendimento è indicata con L

L'energia prodotta ed il contenuto in frequenza sono risultati adeguati per le finalità dello studio ed il sismogramma ottenuto è risultato di buona qualità.

2.3) PARAMETRI DI ACQUISIZIONE

Δt (µs)	$f_{campionamento}$ (Hz)	$f_{nyquist}$ (Hz)	$N_{campioni}$	T (s)
250	4000	2000	8192	2.05

Tabella 1 Parametri di acquisizione per l'indagine MASW: Δt rappresenta il sample rate espresso in microsecondi, la frequenza di campionamento e di Nyquist è espressa in Hz; è indicato inoltre il numero di campioni per traccia e il tempo totale di acquisizione in secondi.



Figura 3 Stendimento Masw utilizzato nell'area di indagine.

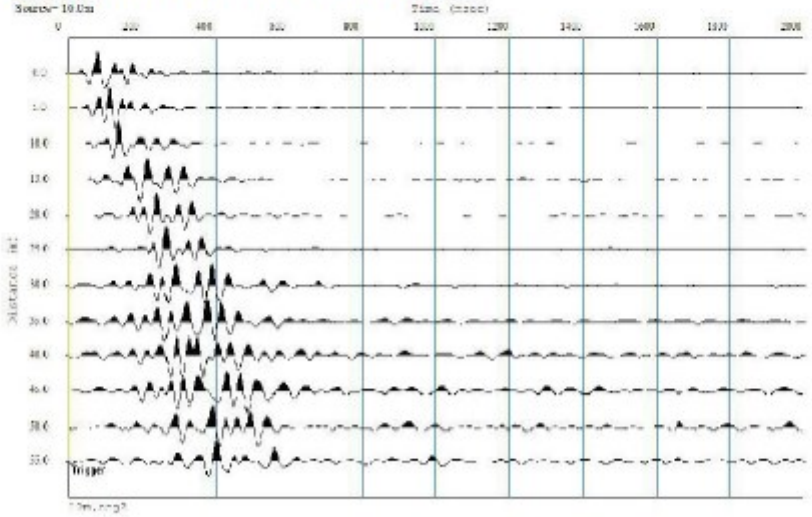


Figura 4 Simogramma (Tracce n°=12)

I sismogrammi registrati sono risultati di buona qualità ed analizzabili con i software commerciali.

Le figure 3 e 4 mostrano rispettivamente l'organizzazione adottata per lo stendimento e la ricostruzione del sismogramma relativo alle 12 tracce registrate.

2.3) CREAZIONE DELLO SPETTRO FV

L'utilizzo dei software commerciali consente di pre-processare i dati grezzi acquisiti epurandoli da eventuali disturbi.

Successivamente, partendo dal sismogramma di sito, sono calcolati gli spettri FV (Frequenza-Velocità di Fase) come segue:

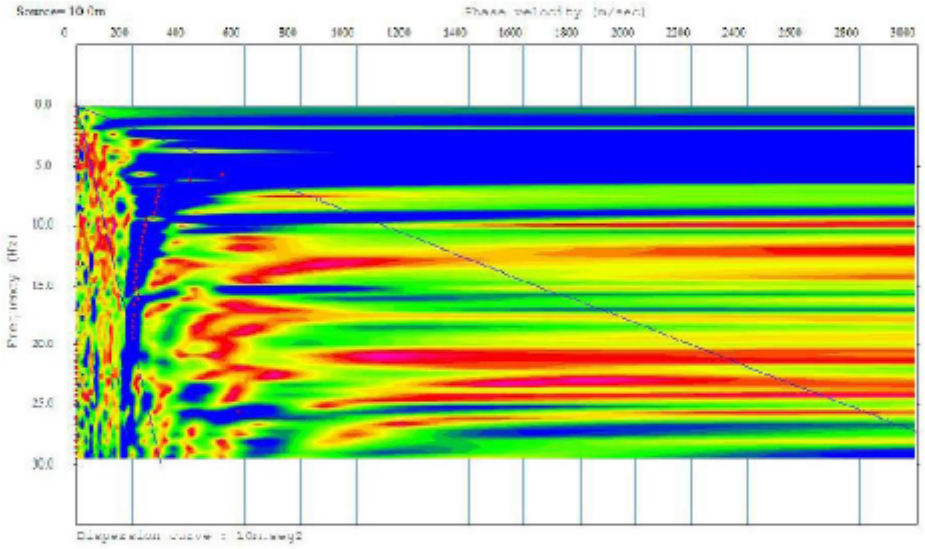


Figura 5 Spettro FV

2.4) PROFILO DI VELOCITÀ DELLE ONDE S

Dalla interpolazione ed inversione dello spettro FV si ottiene il profilo di velocità riportato in figura 6. Si osserva che non vi sono variazioni repentine di velocità per le onde S. Ne deriva un profilo che evidenzia un aumento progressivo della velocità da 0 a 30 m di profondità. Quindi non sono presenti inversioni di velocità ne contrasti di impedenza significativi.

Il valore del Vs30 che ne deriva è 300 m/s.

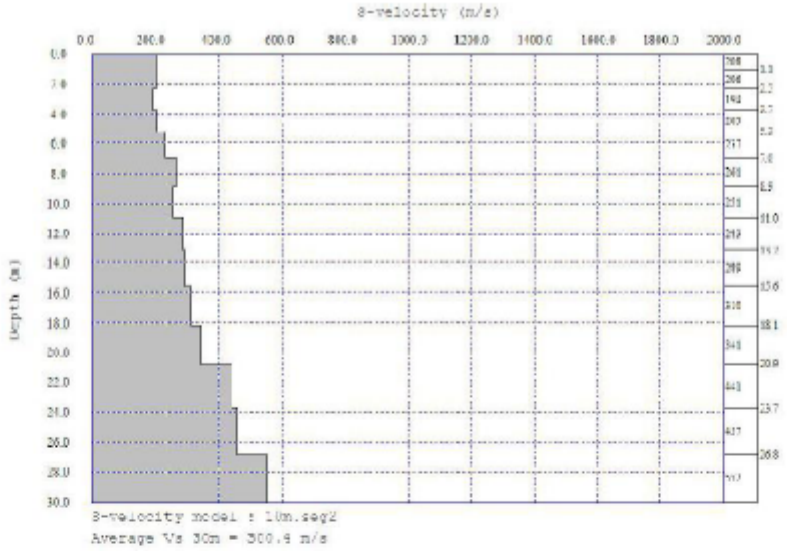


Figura 6 Profilo verticale delle velocità delle onde S

4) CONCLUSIONI

L'indagine sismica MASW ha permesso di calcolare il parametro Vs30 corrispondente a 300 m/s. Considerato che la velocità media delle onde di taglio nei primi trenta metri è congruente con la descrizione stratigrafica secondo la tab.3.2.II delle NTC2008, il sito in esame può essere attribuito alla categoria di sottosuolo C:

Tabella 1 Classificazione del tipo di sottosuolo secondo la tab.3.2.II delle NTC2008.

Sottosuolo	Descrizione geotecnica	Vs30(m/s)
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero 15 < NSPT,30 < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < cu,30 < 250 kPa nei terreni a grana fina).	180÷360

Monteriggioni 09/03/2016

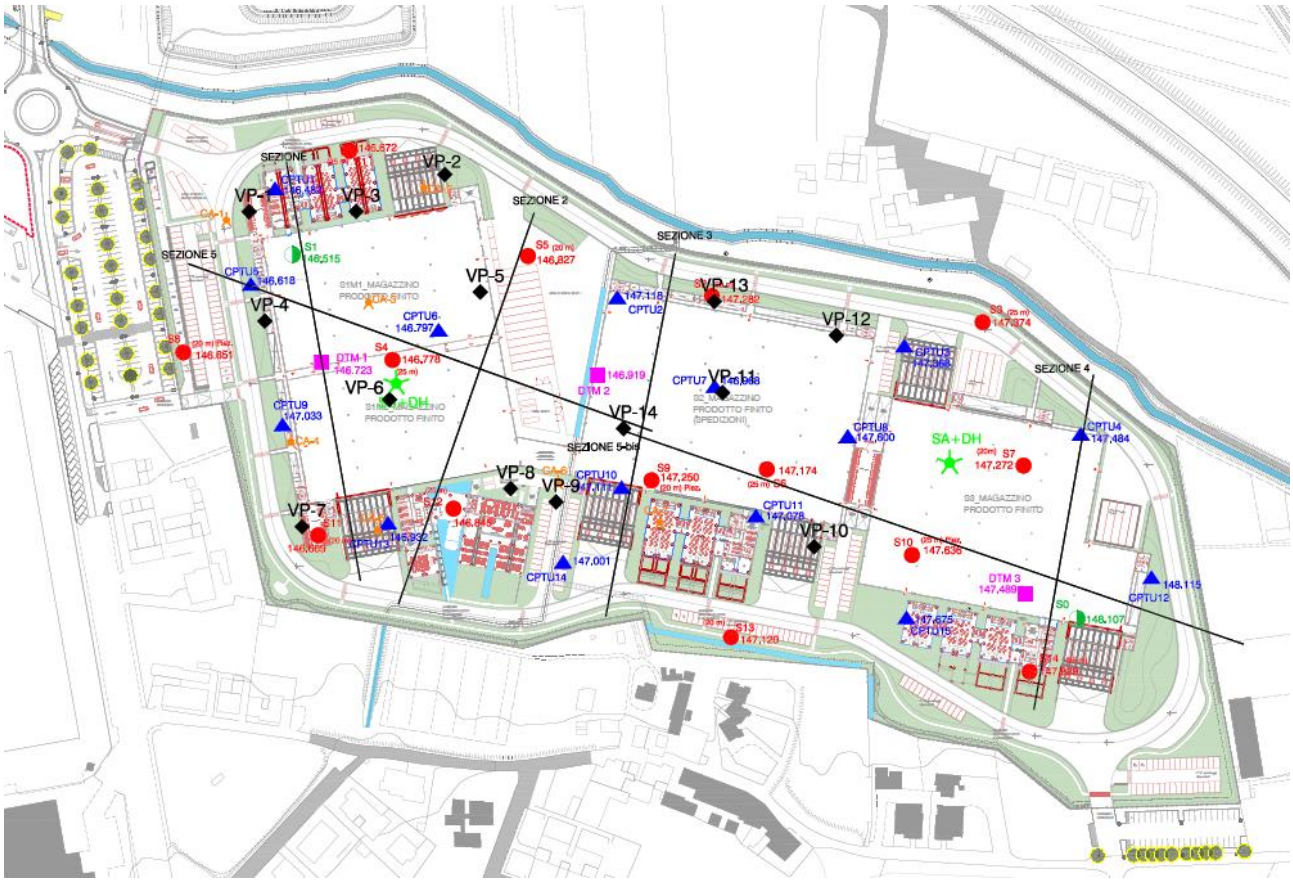
Il Geologo
Dr. Luca Caselli

DATI DI BASE

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	44
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	PdC n. 37 del 27/01/2012
LOCALITA’	Levanella
PROGETTO	Richiesta di variante di permesso di costruire n.37 del 27.01.2012 realizzazione di fabbricati industriali nel P.I.P. “Le Padulette – Becorpi” posto in Montevarchi, Loc. Levanella Progetto definitivo
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 15 Prove penetrometriche statiche con punta elettrica e piezocono (CPTEU) n. 33 Sondaggi a carotaggio continuo n. 65 Campioni indisturbati n. 3 Prove dilatometriche (DMT) n. 2 Indagini sismiche Down Hole n. 88 Prove penetrometriche in foro SPT
DATA	2001-2002-2012-2015
NOTE	-

UBICAZIONE INDAGINI

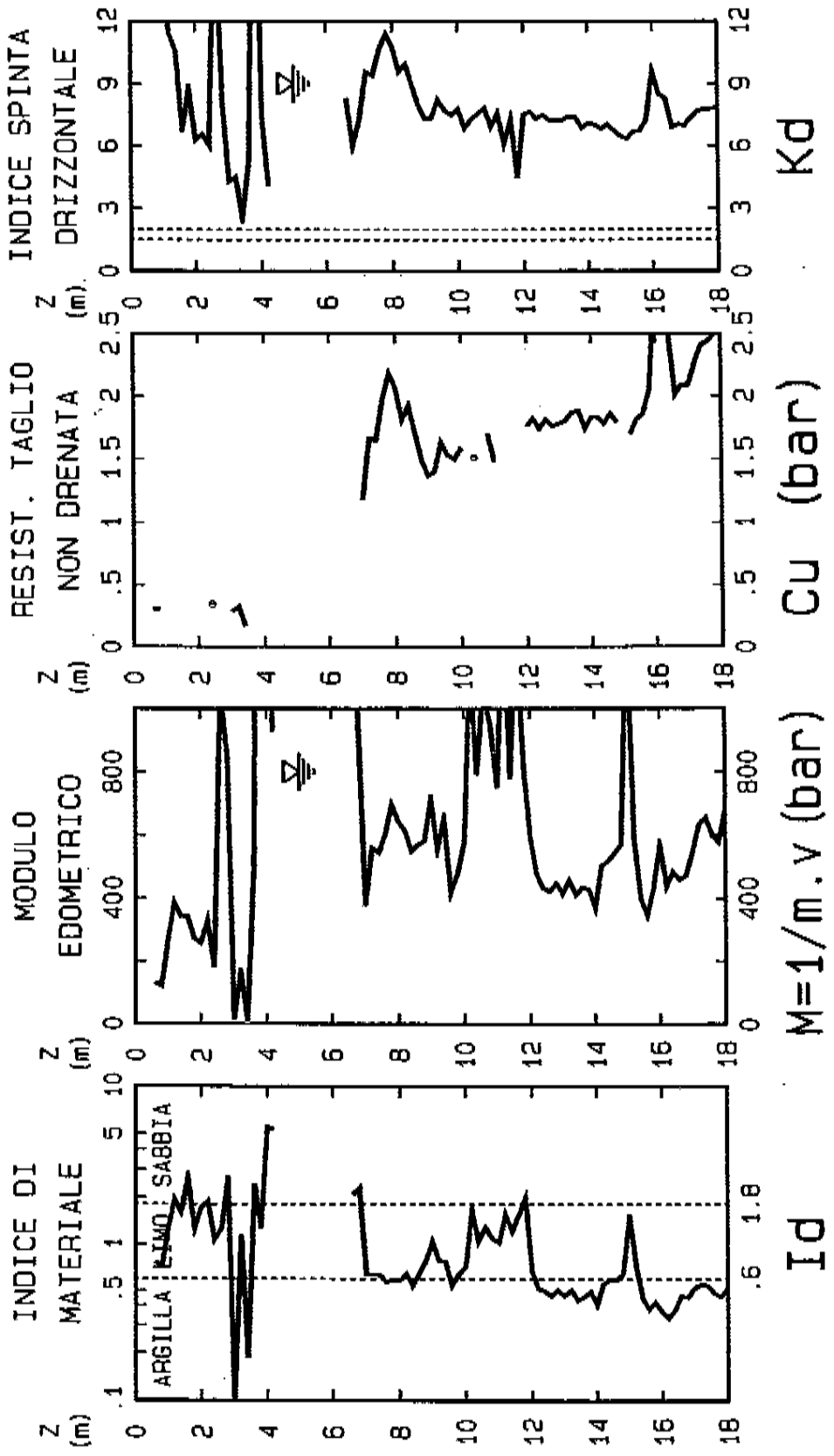


PROVE DILATOMETRICHE (DMT)

Soil Test s.r.l. | Pellettieri d'Italia | PROVA

Levanella - Montevarchi | Nuovo magazzino finito | D1

PARAMETRI GEOTECNICI INTERPRETATI | 2-5-2001



PROVA DILATOMETRICA (D M T)

- COMPUTER PROGRAM 'DMT' by SM REG. 21

Soil Test s.r.l. D M T : D1 - 2-5-2001 Reg 21

Pellettieri d'Italia Levanella - Montevarchi
Nuovo magazzino finito Progeo

Falda a m 5

Reduction formulae according to Marchetti, ASCE Geot.Jnl.,Mar. 1980, Vol.109, 299-321
NOTE : OCR = ''relative OCR''. OCR below often reasonable. Accuracy can be improved if precise OCR values are available. Then factorize all OCR below by the ratio OCRreference/OCR

Po	= Lettura A corretta	bar	PARAMETRI GEOTECNICI INTERPRETATI		
P1	= Lettura B corretta	bar			
Gamma	= Peso vol.naturale/GammaH2O	(-)	Ko = Coeff.spinta orizz.in sito		(-)
Sigma'	= Press.efficace vertic.	bar	Ocr= Grado di sovraconsolidazione		(-)
U	= Pressione neutra (H2O)	bar	q = Carico di superficie eroso		bar
Id	= Indice di materiale	(-)	M = Modulo edometrico (per Sigma')		bar
Kd	= Indice spinta orizzontale	(-)	Cu = Resist. taglio non drenata		bar
Ed	= Modulo dilatometrico	bar			

Z (m)	Po	P1	Gamma	Sigma'	U	Id	Kd	Ed	Ko	Ocr	q	M	Cu	DESCRIZIONE
0.40	1.9	1.9	1.40	0.07	0.00		28.4	0	3.4	62.7	4.2			FANGO E/O TORBA
0.60	1.6	2.9	1.60	0.10	0.00	0.77	17.1	44	2.5	28.3	2.6	131	0.31	LIMO ARG
0.80	1.7	3.0	1.60	0.13	0.00	0.72	13.6	44	2.2	20.0	2.4	122	0.31	LIMO ARG
1.00	2.2	4.9	1.70	0.16	0.00	1.28	13.6	97				270		LIMO SAB
1.20	2.2	6.4	1.80	0.19	0.00	1.94	11.4	148				388		SABBIA LIM
1.40	2.4	6.3	1.70	0.23	0.00	1.61	10.6	135				345		LIMO SAB
1.60	1.8	6.4	1.80	0.26	0.00	2.60	6.8	160				346		SABBIA LIM
1.80	2.6	5.9	1.70	0.30	0.00	1.28	8.8	115				272		LIMO SAB
2.00	2.1	5.7	1.70	0.33	0.00	1.74	6.3	126				259		LIMO SAB
2.20	2.4	6.9	1.90	0.36	0.00	1.89	6.6	157				330		SABBIA LIM
2.40	2.4	5.0	1.70	0.40	0.00	1.08	6.1	91	1.3	5.6	1.9	182	0.35	LIMO
2.60	7.9	17.8	1.95	0.43	0.00	1.26	18.2	344				1055		LIMO SAB
2.80	3.9	14.5	1.90	0.47	0.00	2.72	8.3	368				857		SABBIA LIM
3.00	2.2	2.4	1.40	0.51	0.00	0.10	4.3	7	1.0	3.3	1.2	12	0.29	FANGO E/O TORBA
3.20	2.4	5.2	1.70	0.54	0.00	1.15	4.5	97	1.1	3.5	1.4	165	0.33	LIMO
3.40	1.4	1.7	1.50	0.57	0.00	0.18	2.5	9	0.68	1.4	0.2	10	0.17	FANGO
3.60	3.1	10.8	1.90	0.60	0.00	2.44	5.2	266				509		SABBIA LIM
3.80	15.7	35.7	2.10	0.64	0.00	1.27	24.7	694				2328		LIMO SAB
4.00	5.1	33.4	2.00	0.68	0.00	5.55	7.5	982				2213		SABBIA
4.20	2.9	18.5	1.90	0.72	0.00	5.36	4.1	541				928		SABBIA
6.60	8.5	25.8	2.00	1.01	0.16	2.06	8.3	599				1395		SABBIA LIM
6.80	6.3	20.3	2.00	1.03	0.18	2.27	6.0	485				984		SABBIA LIM
7.00	7.9	12.9	1.95	1.05	0.20	0.65	7.4	173	1.5	7.7	7.0	379	1.18	LIMO ARG
7.20	10.4	17.0	1.95	1.07	0.22	0.64	9.6	228	1.8	11.5	11.2	560	1.66	LIMO ARG
7.40	10.4	16.9	1.95	1.08	0.24	0.63	9.4	224	1.8	11.2	11.1	546	1.65	LIMO ARG
7.60	12.0	18.8	1.90	1.10	0.26	0.58	10.7	235	1.9	13.6	13.9	602	1.97	ARG LIM
7.80	13.1	20.7	2.05	1.12	0.27	0.59	11.4	264	2.0	15.2	15.9	694	2.18	ARG LIM
8.00	12.6	19.8	1.90	1.14	0.29	0.58	10.8	250	1.9	13.9	14.7	642	2.06	ARG LIM
8.20	11.4	18.6	1.95	1.16	0.31	0.65	9.6	250	1.8	11.5	12.2	613	1.81	LIMO ARG
8.40	12.0	18.4	1.90	1.18	0.33	0.54	10.0	220	1.8	12.2	13.2	550	1.92	ARG LIM
8.60	11.0	17.9	1.95	1.19	0.35	0.64	8.9	239	1.7	10.3	11.1	569	1.71	LIMO ARG
8.80	10.0	17.4	1.95	1.21	0.37	0.77	7.9	257	1.6	8.6	9.2	582	1.49	LIMO ARG
9.00	9.4	18.8	1.95	1.23	0.39	1.04	7.3	326	1.5	7.6	8.1	714	1.37	LIMO
9.20	9.6	16.9	1.95	1.25	0.41	0.79	7.3	253	1.5	7.6	8.3	554	1.40	LIMO ARG
9.40	10.9	19.0	1.95	1.27	0.43	0.78	8.2	282	1.6	9.1	10.2	650	1.63	LIMO ARG
9.60	10.4	15.8	1.90	1.29	0.45	0.54	7.7	188	1.6	8.2	9.3	419	1.53	ARG LIM
9.80	10.3	16.5	1.95	1.31	0.47	0.64	7.5	217	1.5	7.8	8.9	478	1.50	LIMO ARG
10.00	10.8	18.2	1.95	1.32	0.49	0.72	7.8	257	1.6	8.3	9.7	577	1.59	LIMO ARG
10.20	9.7	25.1	2.10	1.34	0.51	1.67	6.9	534				1142		LIMO SAB
10.40	10.5	20.9	1.95	1.36	0.53	1.05	7.3	363	1.5	7.5	8.9	791	1.51	LIMO
10.60	11.0	24.6	2.10	1.38	0.55	1.30	7.6	472				1050		LIMO SAB
10.80	11.6	23.7	2.10	1.40	0.57	1.10	7.8	421	1.6	8.4	10.4	950	1.70	LIMO
11.00	10.5	20.6	1.95	1.43	0.59	1.03	6.9	352	1.5	6.9	8.5	750	1.48	LIMO
11.20	11.5	28.6	2.10	1.45	0.61	1.56	7.6	592				1321		LIMO SAB
11.40	9.6	20.7	1.95	1.47	0.63	1.23	6.1	384				776		LIMO SAB
11.60	11.4	28.3	2.10	1.49	0.65	1.56	7.3	585				1283		LIMO SAB
11.80	7.4	20.8	2.00	1.51	0.67	1.98	4.5	465				812		SABBIA LIM
12.00	12.2	19.9	1.95	1.53	0.69	0.67	7.5	268	1.5	7.9	10.6	592	1.76	LIMO ARG

Z (m)	Po	P1	Gamma	Sigma'	U	Id	Kd	Ed	Ko	Ocr	q	M	Cu	DESCRIZIONE

Z (m)	Po	Pl	Gamma	Sigma'	U	Id	Kd	Ed	Ko	Ocr	q	M	Cu	DESCRIZIONE
12.20	12.6	18.7	1.90	1.55	0.71	0.52	7.7	213	1.6	8.1	11.0	475	1.82	ARG LIM
12.40	12.2	17.9	1.90	1.56	0.73	0.50	7.3	199	1.5	7.6	10.3	433	1.74	ARG LIM
12.60	12.6	18.1	1.90	1.58	0.75	0.47	7.5	191	1.5	7.8	10.8	422	1.81	ARG LIM
12.80	12.4	18.3	1.90	1.60	0.77	0.51	7.3	206	1.5	7.5	10.3	447	1.76	ARG LIM
13.00	12.5	18.0	1.90	1.62	0.78	0.47	7.2	191	1.5	7.4	10.4	415	1.78	ARG LIM
13.20	12.7	18.7	1.90	1.63	0.80	0.51	7.3	210	1.5	7.5	10.6	455	1.80	ARG LIM
13.40	13.1	18.5	1.90	1.65	0.82	0.44	7.4	188	1.5	7.7	11.1	412	1.87	ARG LIM
13.60	13.2	18.9	1.90	1.67	0.84	0.46	7.4	199	1.5	7.7	11.2	435	1.88	ARG LIM
13.80	12.5	18.3	1.90	1.69	0.86	0.50	6.9	202	1.4	6.9	9.9	428	1.74	ARG LIM
14.00	13.0	18.0	1.90	1.70	0.88	0.41	7.1	173	1.5	7.2	10.6	372	1.83	ARG LIM
14.20	13.0	19.8	1.90	1.72	0.90	0.56	7.0	235	1.5	7.1	10.5	503	1.83	ARG LIM
14.40	12.8	19.9	1.90	1.74	0.92	0.60	6.8	246	1.4	6.8	10.1	519	1.78	ARG LIM
14.60	13.3	20.6	1.90	1.76	0.94	0.59	7.0	253	1.5	7.1	10.7	542	1.86	ARG LIM
14.80	13.0	20.8	1.95	1.77	0.96	0.65	6.8	271	1.4	6.7	10.1	570	1.79	LIMO ARG
15.00	12.6	30.3	2.10	1.79	0.98	1.52	6.5	614				1278		LIMO SAB
15.20	12.6	20.8	1.95	1.81	1.00	0.71	6.4	286	1.4	6.1	9.2	584	1.70	LIMO ARG
15.40	13.3	18.8	1.90	1.83	1.02	0.48	6.7	191	1.4	6.6	10.2	399	1.82	ARG LIM
15.60	13.5	18.3	1.90	1.85	1.04	0.38	6.7	166	1.4	6.7	10.5	347	1.86	ARG LIM
15.80	14.6	20.3	1.90	1.87	1.06	0.42	7.2	199	1.5	7.4	12.0	431	2.05	ARG LIM
16.00	19.1	25.8	2.05	1.89	1.08	0.37	9.6	231	1.8	11.5	19.8	568	2.94	ARG LIM
16.20	17.3	22.7	2.05	1.91	1.10	0.33	8.5	188	1.7	9.5	16.3	438	2.56	ARG LIM
16.40	17.1	23.1	2.05	1.93	1.12	0.38	8.3	210	1.6	9.2	15.7	493	2.50	ARG LIM
16.60	14.6	20.8	2.05	1.95	1.14	0.47	6.9	217	1.4	6.9	11.5	459	2.01	ARG LIM
16.80	15.0	21.4	2.05	1.97	1.16	0.46	7.1	220	1.5	7.1	12.1	472	2.09	ARG LIM
17.00	15.1	22.5	2.05	1.99	1.18	0.53	7.0	257	1.5	7.1	12.0	548	2.09	ARG LIM
17.20	16.1	24.4	2.05	2.01	1.20	0.56	7.4	290	1.5	7.7	13.4	634	2.27	ARG LIM
17.40	16.8	25.3	2.05	2.03	1.22	0.54	7.7	293	1.6	8.2	14.6	655	2.41	ARG LIM
17.60	17.1	24.8	2.05	2.05	1.24	0.49	7.7	268	1.6	8.2	14.8	599	2.44	ARG LIM
17.80	17.4	24.8	2.05	2.07	1.26	0.46	7.8	257	1.6	8.3	15.2	576	2.49	ARG LIM
18.00	17.7	26.4	2.05	2.09	1.28	0.53	7.9	301	1.6	8.5	15.6	678	2.55	ARG LIM

Z (m)	Po	Pl	Gamma	Sigma'	U	Id	Kd	Ed	Ko	Ocr	q	M	Cu	DESCRIZIONE

Soil Test s.r.l. | Pellettieri d'Italia | PROVA D2

Levanella - Montevarchi | Nuovo magazzino prodotto finito | 2/4-5-2001

PARAMETRI GEOTECNICI INTERPRETATI

PROVA DILATOMETRICA (D M T)

- COMPUTER PROGRAM 'DMT' by SM REG. 22

Soil Test s.r.l. D M T : D2 - 2/4-5-2001 Reg 22

Pellettieri d'Italia Levanella - Montevarchi
Nuovo magazzino prodotto finito Progeo

Falda a m 5

Reduction formulae according to Marchetti, ASCE Geot.Jnl.,Mar. 1980, Vol.109, 299-321
NOTE : OCR = ''relative OCR''. OCR below often reasonable. Accuracy can be improved if precise OCR values are available. Then factorize all OCR below by the ratio OCRreference/OCR

Po	= Lettura A corretta	bar	PARAMETRI GEOTECNICI INTERPRETATT		
P1	= Lettura B corretta	bar			
Gamma	= Peso vol.naturale/GammaH20	(-)	Ko = Coeff.spinta orizz.in sito		(-)
Sigma'	= Press.efficace vertic.	bar	Ocr= Grado di sovraconsolidazione		(-)
U	= Pressione neutra (H2O)	bar	q = Carico di superficie eroso		bar
Id	= Indice di materiale	(-)	M = Modulo edometrico (per Sigma')		bar
Kd	= Indice spinta orizzontale	(-)	Cu = Resist. taglio non drenata		bar
Ed	= Modulo dilatometrico	bar			

Z (m)	Po	P1	Gamma	Sigma'	U	Id	Kd	Ed	Ko	Ocr	q	M	Cu	DESCRIZIONE
0.40	1.6	3.1	1.60	0.07	0.00	0.90	23.7	51	3.1	47.4	3.2	169	0.33	LIMO
0.60	1.8	3.9	1.70	0.10	0.00	1.17	18.0	73	2.6	30.8	3.0	223	0.34	LIMO
0.80	2.1	4.0	1.70	0.13	0.00	0.90	15.8	66	2.4	25.2	3.2	192	0.39	LIMO
1.00	2.1	4.7	1.70	0.17	0.00	1.27	12.4	91				247		LIMO SAB
1.20	2.9	6.0	1.80	0.20	0.00	1.07	14.5	107	2.3	22.0	4.2	307	0.52	LIMO
1.40	2.6	5.8	1.70	0.24	0.00	1.21	11.2	111				290		LIMO SAB
1.60	2.4	5.4	1.70	0.27	0.00	1.27	8.9	106				253		LIMO SAB
1.80	2.5	5.9	1.70	0.30	0.00	1.32	8.4	117				272		LIMO SAB
2.00	2.5	10.4	1.90	0.34	0.00	3.21	7.4	275				615		SABBIA LIM
2.20	2.3	7.1	1.90	0.37	0.00	2.13	6.1	168				342		SABBIA LIM
2.40	2.3	6.5	1.80	0.41	0.00	1.83	5.6	146				285		SABBIA LIM
2.60	2.1	9.0	1.90	0.45	0.00	3.24	4.8	239				443		SABBIA LIM
2.80	5.8	22.3	2.00	0.48	0.00	2.87	11.9	574				1531		SABBIA LIM
3.00	3.2	7.1	1.80	0.52	0.00	1.25	6.1	137				274		LIMO SAB
3.20	2.8	6.3	1.80	0.56	0.00	1.24	5.1	122				224		LIMO SAB
3.40	2.5	4.7	1.70	0.59	0.00	0.82	4.3	73	1.0	3.3	1.4	120	0.34	LIMO
3.60	3.8	18.4	2.00	0.63	0.00	3.90	6.0	508				1045		SABBIA
3.80	2.0	7.4	1.80	0.67	0.00	2.71	3.0	188				268		SABBIA LIM
7.40	3.9	11.3	1.90	1.07	0.24	2.02	3.4	257				386		SABBIA LIM
7.60	3.7	18.0	1.90	1.08	0.26	4.20	3.2	497				744		SABBIA
7.80	2.8	15.3	1.90	1.10	0.27	4.94	2.3	434				530		SABBIA
8.00	2.8	15.8	1.90	1.12	0.29	5.11	2.3	450				545		SABBIA
8.20	1.9	19.8	1.90	1.14	0.31	10.91	1.4	619				526		SABBIA
8.40	2.2	4.7	1.70	1.15	0.33	1.33	1.6	86				73		LIMO SAB
8.60	1.9	4.3	1.70	1.17	0.35	1.49	1.4	82				70		LIMO SAB
8.80	3.9	23.3	2.00	1.18	0.37	5.55	3.0	674				973		SABBIA
9.00	3.3	15.8	1.90	1.20	0.39	4.29	2.4	434				550		SABBIA
9.20	2.8	3.5	1.60	1.22	0.41	0.34	1.9	27	0.53	0.95	<0.0	23	0.26	ARG LIM
9.40	2.0	6.5	1.80	1.23	0.43	2.95	1.3	158				135		SABBIA LIM
9.60	2.4	9.2	1.90	1.25	0.45	3.55	1.5	237				208		SABBIA
9.80	2.5	8.0	1.90	1.26	0.47	2.64	1.6	189				168		SABBIA LIM
10.00	10.4	15.0	1.90	1.28	0.49	0.46	7.8	158	1.6	8.3	9.3	355	1.53	ARG LIM
10.20	9.5	14.3	1.90	1.30	0.51	0.53	6.9	166	1.5	7.0	7.7	352	1.35	ARG LIM
10.40	9.6	14.1	1.90	1.32	0.53	0.49	6.9	155	1.5	6.9	7.8	329	1.37	ARG LIM
10.60	11.9	17.2	1.90	1.33	0.55	0.47	8.5	184	1.7	9.6	11.4	429	1.79	ARG LIM
10.80	11.6	22.6	2.10	1.35	0.57	0.99	8.2	381	1.6	9.0	10.8	875	1.73	LIMO
11.00	13.8	20.8	2.05	1.37	0.59	0.53	9.6	242	1.8	11.6	14.6	596	2.16	ARG LIM
11.20	12.5	18.2	1.90	1.39	0.61	0.48	8.5	199	1.7	9.6	12.0	464	1.88	ARG LIM
11.40	13.6	20.5	2.05	1.41	0.63	0.53	9.2	239	1.7	10.8	13.9	576	2.09	ARG LIM
11.60	13.7	21.0	2.05	1.43	0.65	0.56	9.1	253	1.7	10.7	13.8	609	2.10	ARG LIM
11.80	14.1	21.0	2.05	1.45	0.67	0.51	9.3	239	1.8	10.9	14.4	578	2.17	ARG LIM
12.00	13.4	20.1	1.90	1.47	0.69	0.52	8.7	231	1.7	9.8	13.0	544	2.02	ARG LIM
12.20	13.2	18.7	1.90	1.49	0.71	0.44	8.4	191	1.6	9.3	12.4	443	1.96	ARG LIM
12.40	13.5	20.3	1.90	1.51	0.73	0.53	8.5	235	1.7	9.5	12.9	548	2.02	ARG LIM
12.60	13.2	19.2	1.90	1.53	0.75	0.49	8.1	210	1.6	8.9	12.1	479	1.94	ARG LIM
12.80	12.4	18.9	1.90	1.54	0.77	0.55	7.6	224	1.5	8.0	10.8	496	1.79	ARG LIM
13.00	13.6	20.6	2.05	1.56	0.78	0.54	8.2	242	1.6	9.1	12.6	557	2.01	ARG LIM
13.20	12.8	19.2	1.90	1.58	0.80	0.53	7.6	220	1.5	8.0	11.1	489	1.85	ARG LIM

Z (m)	Po	P1	Gamma	Sigma'	U	Id	Kd	Ed	Ko	Ocr	q	M	Cu	DESCRIZIONE

Z (m)	Po	Pl	Gamma	Sigma'	U	Id	Kd	Ed	Ko	Ocr	q	M	Cu	DESCRIZIONE
13.40	11.2	21.1	1.95	1.60	0.82	0.96	6.5	344	1.4	6.2	8.4	711	1.53	LIMO
13.60	10.5	19.8	1.95	1.62	0.84	0.96	6.0	322	1.3	5.5	7.3	640	1.40	LIMO
13.80	12.9	18.8	1.90	1.64	0.86	0.49	7.3	206	1.5	7.6	10.8	449	1.83	ARG LIM
14.00	12.7	17.8	1.90	1.65	0.88	0.43	7.1	177	1.5	7.3	10.4	381	1.79	ARG LIM
14.20	12.5	18.4	1.90	1.67	0.90	0.51	6.9	206	1.5	6.9	9.9	437	1.73	ARG LIM
14.40	13.3	20.1	1.90	1.69	0.92	0.55	7.3	235	1.5	7.6	11.2	513	1.89	ARG LIM
14.60	12.3	19.4	1.95	1.71	0.94	0.62	6.7	246	1.4	6.5	9.4	512	1.69	LIMO ARG
14.80	12.8	20.8	1.95	1.73	0.96	0.68	6.8	279	1.4	6.8	10.0	589	1.77	LIMO ARG
15.00	10.9	22.4	1.95	1.75	0.98	1.16	5.7	399	1.3	5.1	7.2	775	1.42	LIMO
15.20	11.2	20.0	1.95	1.76	1.00	0.86	5.8	304	1.3	5.3	7.5	594	1.47	LIMO
15.40	14.0	28.0	2.10	1.78	1.02	1.08	7.3	486	1.5	7.5	11.6	1062	1.97	LIMO
15.60	11.3	25.4	2.10	1.80	1.04	1.38	5.7	490				955		LIMO SAB
15.80	12.3	25.1	2.10	1.83	1.06	1.13	6.2	443	1.3	5.8	8.8	896	1.65	LIMO
16.00	12.4	28.4	2.10	1.85	1.08	1.42	6.1	556				1124		LIMO SAB
Z (m)	Po	Pl	Gamma	Sigma'	U	Id	Kd	Ed	Ko	Ocr	q	M	Cu	DESCRIZIONE

Soil Test s.r.l. | Pellettieri d'Italia | PROVA

Levanella - Montevarchi | Nuovo magazzino prodotto finito | D3

PARAMETRI GEOTECNICI INTERPRETATI | 2/4-5-2001

PROVA DILATOMETRICA (DMT)

- COMPUTER PROGRAM 'DMT' by SM REG. 23

Soil Test s.r.l. D M T : D3 - 2/4-5-2001 Reg 23

Pellettieri d'Italia Levanella - Montevarchi
Nuovo magazzino prodotto finito Progeo

Falda a m 5

Reduction formulae according to Marchetti, ASCE Geot.Jnl.,Mar. 1980, Vol.109, 299-321
NOTE : OCR = ''relative OCR''. OCR below often reasonable. Accuracy can be improved if precise OCR values are available. Then factorize all OCR below by the ratio OCRreference/OCR

Po	= Lettura A corretta	bar	PARAMETRI GEOTECNICI INTERPRETATI
P1	= Lettura B corretta	bar	
Gamma	= Peso vol.naturale/GammaH20	(-)	Ko = Coeff.spinta orizz.in sito (-)
Sigma'	= Press.efficace vertic.	bar	Ocr= Grado di sovraconsolidazione (-)
U	= Pressione neutra (H20)	bar	q = Carico di superficie eroso bar
Id	= Indice di materiale	(-)	M = Modulo edometrico (per Sigma') bar
Kd	= Indice spinta orizzontale	(-)	Cu = Resist. taglio non drenata bar
Ed	= Modulo dilatometrico	bar	

Z (m)	Po	P1	Gamma	Sigma'	U	Id	Kd	Ed	Ko	Ocr	q	M	Cu	DESCRIZIONE
0.40	1.3	2.2	1.60	0.07	0.00	0.71	18.7	32	2.7	32.8	2.2	98	0.25	LIMO ARG
0.60	1.9	4.4	1.70	0.10	0.00	1.37	18.6	88				272		LIMO SAB
0.80	1.4	3.1	1.60	0.13	0.00	1.17	10.9	59	1.9	14.0	1.7	152	0.24	LIMO
1.00	1.3	2.5	1.60	0.16	0.00	0.93	8.0	43	1.6	8.7	1.3	97	0.21	LIMO
1.20	1.6	4.6	1.80	0.20	0.00	1.90	8.1	105				241		SABBIA LIM
1.40	2.1	6.8	1.80	0.23	0.00	2.31	8.9	165				394		SABBIA LIM
1.60	2.3	7.6	1.90	0.27	0.00	2.26	8.7	183				434		SABBIA LIM
1.80	2.6	8.3	1.90	0.30	0.00	2.25	8.4	199				467		SABBIA LIM
2.00	2.7	7.8	1.90	0.34	0.00	1.85	8.0	176				403		SABBIA LIM
2.20	2.2	6.8	1.80	0.38	0.00	2.18	5.7	163				323		SABBIA LIM
2.40	1.9	3.9	1.70	0.41	0.00	1.10	4.5	72	1.1	3.6	1.1	123	0.25	LIMO
2.60	3.9	12.1	1.90	0.45	0.00	2.07	8.8	283				674		SABBIA LIM
2.80	1.4	2.3	1.60	0.48	0.00	0.62	2.9	30	0.76	1.8	0.4	36	0.17	LIMO ARG
3.00	1.1	6.9	1.80	0.52	0.00	5.31	2.1	203				235		SABBIA
3.20	2.2	6.4	1.80	0.55	0.00	1.96	3.9	148				242		SABBIA LIM
3.40	1.4	2.8	1.60	0.59	0.00	1.10	2.3	52	0.63	1.3	0.2	54	0.16	LIMO
3.60	1.4	6.5	1.80	0.62	0.00	3.69	2.2	177				213		SABBIA
3.80	2.8	9.3	1.90	0.65	0.00	2.30	4.3	225				389		SABBIA LIM
4.00	1.8	8.4	1.80	0.69	0.00	3.76	2.6	230				303		SABBIA
4.20	2.2	10.3	1.90	0.73	0.00	3.58	3.1	279				414		SABBIA
4.40	4.3	9.3	1.80	0.76	0.00	1.17	5.6	174	1.3	5.0	3.1	336	0.61	LIMO
4.60	3.0	3.6	1.60	0.80	0.00	0.20	3.8	21	0.94	2.7	1.3	31	0.39	ARGILLA
4.80	2.2	2.8	1.60	0.83	0.00	0.25	2.7	19	0.71	1.6	0.5	22	0.26	ARGILLA
5.00	1.1	1.9	1.60	0.86	0.00	0.71	1.3	28	0.34	<0.8	<0.0	24	0.11	LIMO ARG
5.20	1.2	1.9	1.60	0.87	0.02	0.60	1.3	24	0.35	<0.8	<0.0	21	0.12	ARG LIM
5.40	1.3	2.0	1.60	0.88	0.04	0.56	1.4	24	0.37	<0.8	<0.0	21	0.13	ARG LIM
5.60	3.0	3.6	1.60	0.90	0.06	0.20	3.3	21	0.84	2.2	1.0	28	0.37	ARGILLA
5.80	1.6	4.5	1.80	0.91	0.08	1.92	1.7	101				86		SABBIA LIM
6.00	2.8	6.1	1.70	0.92	0.10	1.25	2.9	115				148		LIMO SAB
6.20	0.7	12.3	1.80	0.94	0.12	18.93	0.7	402				341		SABBIA
6.40	3.5	19.3	2.00	0.95	0.14	4.74	3.5	549				872		SABBIA
9.20	10.6	33.8	2.15	1.23	0.41	2.27	8.3	804				1875		SABBIA LIM
9.40	10.5	17.3	1.95	1.25	0.43	0.67	8.1	236	1.6	8.8	9.7	537	1.57	LIMO ARG
9.60	12.0	18.0	1.90	1.27	0.45	0.51	9.1	207	1.7	10.7	12.3	497	1.86	ARG LIM
9.80	11.9	18.4	1.90	1.29	0.47	0.57	8.9	225	1.7	10.3	11.9	535	1.83	ARG LIM
10.00	11.3	17.0	1.90	1.30	0.49	0.53	8.3	199	1.6	9.1	10.6	459	1.69	ARG LIM
10.20	10.6	17.9	1.95	1.32	0.51	0.73	7.6	254	1.5	8.1	9.3	565	1.55	LIMO ARG
10.40	11.0	16.3	1.90	1.34	0.53	0.51	7.8	185	1.6	8.3	9.8	415	1.61	ARG LIM
10.60	11.6	16.5	1.90	1.36	0.55	0.44	8.1	170	1.6	8.9	10.8	389	1.73	ARG LIM
10.80	10.6	14.9	1.90	1.38	0.57	0.42	7.3	148	1.5	7.5	9.0	323	1.53	ARG LIM
11.00	11.4	16.8	1.90	1.39	0.59	0.50	7.7	188	1.6	8.2	10.1	421	1.66	ARG LIM
11.20	11.7	17.4	1.90	1.41	0.61	0.52	7.8	199	1.6	8.4	10.4	448	1.71	ARG LIM
11.40	12.1	17.6	1.90	1.43	0.63	0.48	8.0	192	1.6	8.7	11.0	436	1.78	ARG LIM
11.60	9.8	27.8	2.15	1.45	0.65	1.98	6.3	626				1294		SABBIA LIM
11.80	11.6	18.8	1.95	1.47	0.67	0.66	7.4	250	1.5	7.7	9.9	550	1.67	LIMO ARG
12.00	12.8	18.1	1.90	1.49	0.69	0.44	8.1	185	1.6	8.9	11.8	422	1.89	ARG LIM
12.20	11.9	22.2	2.10	1.51	0.71	0.91	7.5	356	1.5	7.8	10.2	785	1.72	LIMO
12.40	14.2	34.1	2.10	1.53	0.73	1.48	8.8	691				1643		LIMO SAB

Z (m)	Po	P1	Gamma	Sigma'	U	Id	Kd	Ed	Ko	Ocr	q	M	Cu	DESCRIZIONE

Z (m)	Po	Pl	Gamma	Sigma'	U	Id	Kd	Ed	Ko	Ocr	q	M	Cu	DESCRIZIONE
12.60	15.6	37.0	2.10	1.55	0.75	1.44	9.6	742				1826		LIMO SAB
12.80	12.7	35.9	2.15	1.57	0.77	1.94	7.6	804				1805		SABBIA LIM
13.00	14.2	35.3	2.10	1.59	0.78	1.57	8.4	731				1709		LIMO SAB
13.20	13.8	35.0	2.10	1.61	0.80	1.63	8.1	735				1686		LIMO SAB

Z (m)	Po	Pl	Gamma	Sigma'	U	Id	Kd	Ed	Ko	Ocr	q	M	Cu	DESCRIZIONE

PROVE PENETROMETRICHE STATICHE CON PUNTA ELETTRICA E PIEZOCONO (CPTEU)

SOIL_TEST s.r.l.

Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

CPTEU

1 ⇒ 5

Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia

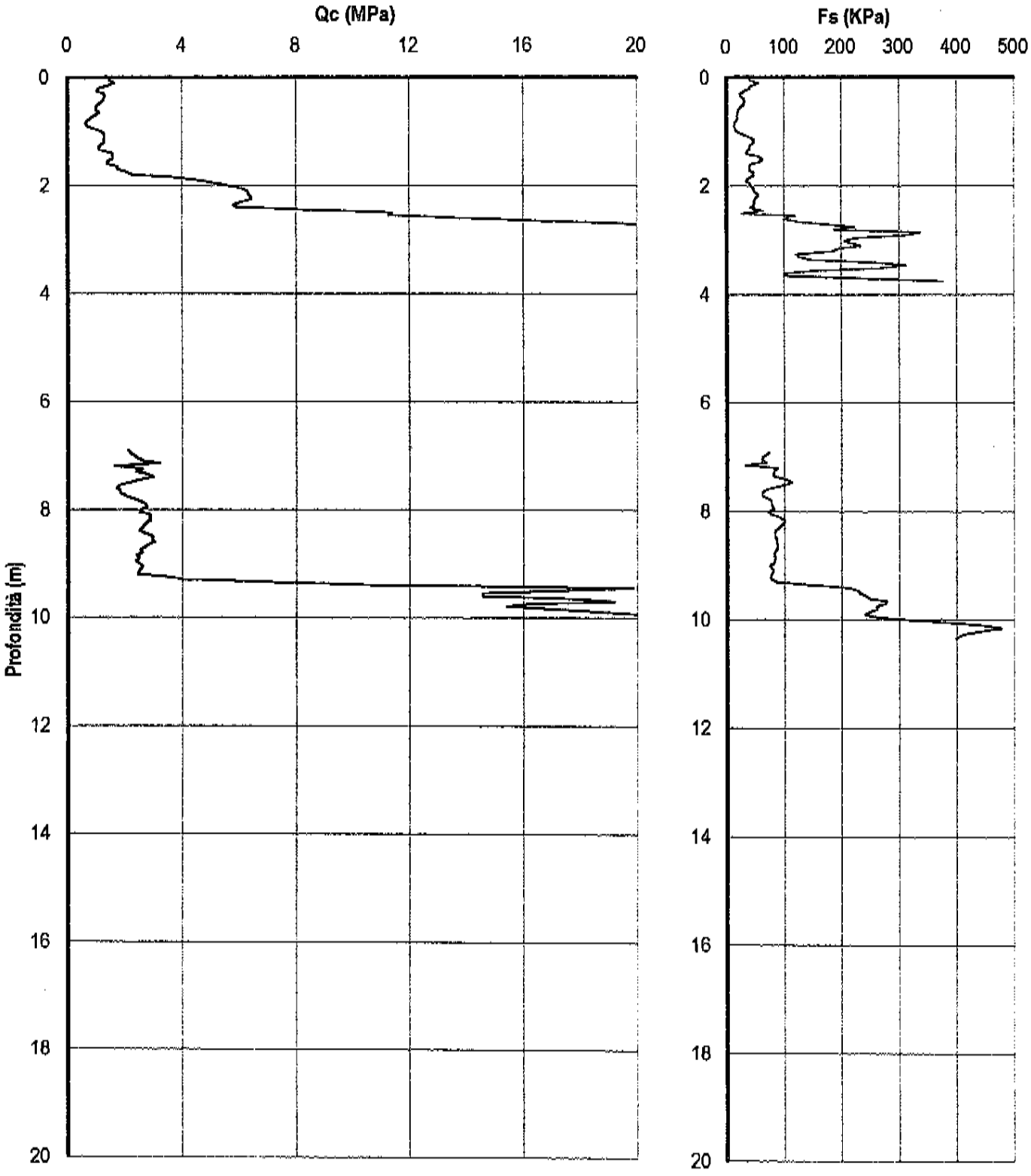
Prova n°: 1

Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)

D.L.: Progeo

Data: 14-5-2001

Profondità: 10.35 m

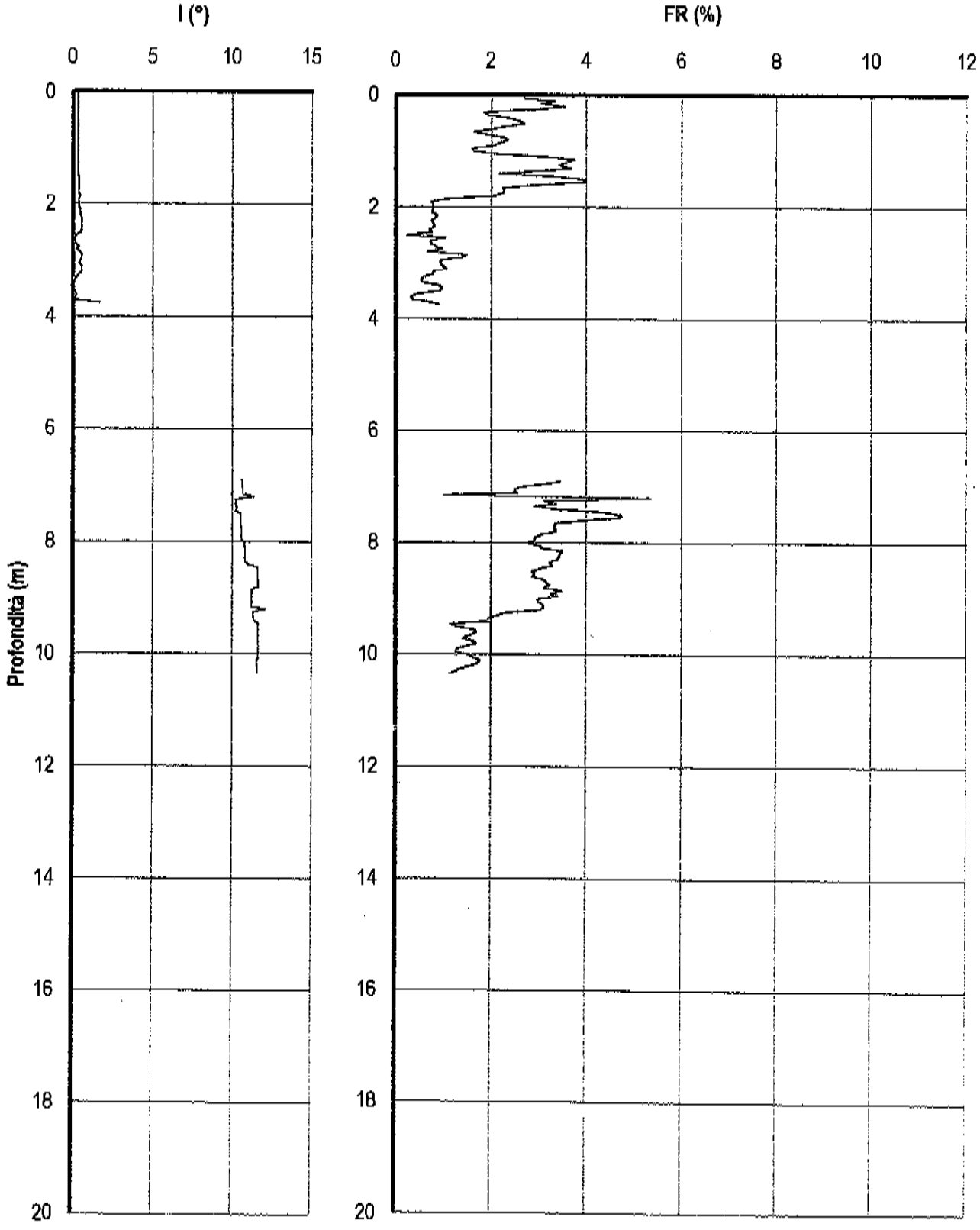


SOIL TEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia
Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)
D.L.: Progeo

Prova n°: 1
Data: 14-5-2001
Profondità: 10.35 m

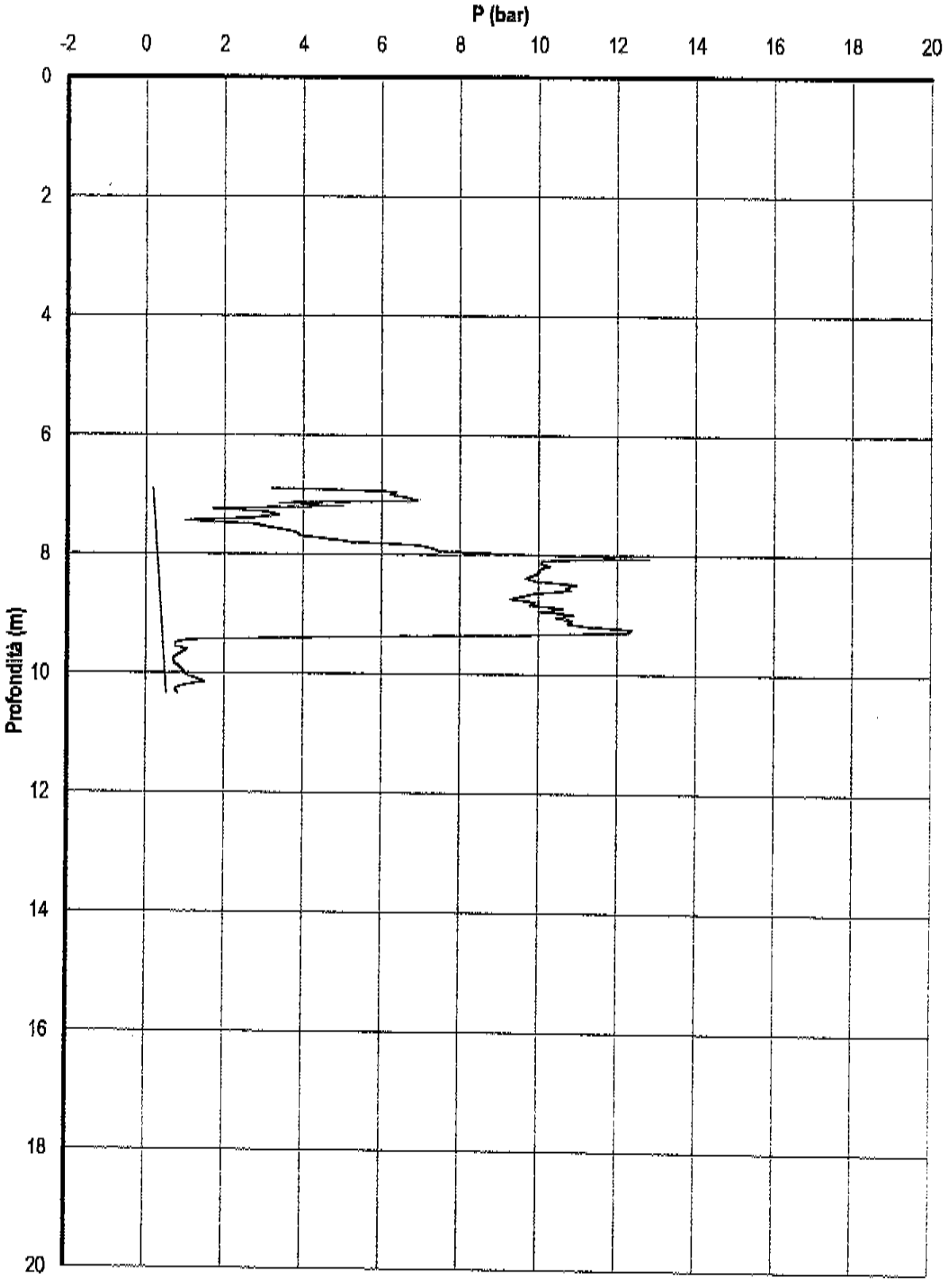


SOIL_TEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia
Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)
D.L.: Progeo

Prova n°: 1
Profondità: 10.35 m
Data: 14-5-2001 Quota falda (m): 5,00



SOIL TEST s.r.l.

Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Committente: I Pellettieri d'Italia

Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)

Prova n°: 1

Data: 14-5-2001

D.L.: Progeo

Quota falda (m): 5,00

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
0,05	1,51	41	0,32		2,72	0,00
0,10	1,67	56	0,32		3,35	0,00
0,15	1,43	44	0,32		3,08	0,00
0,20	1,12	40	0,32		3,57	0,00
0,25	1,05	31	0,32		2,95	0,00
0,30	1,29	24	0,32		1,86	0,00
0,35	1,33	26	0,32		1,95	0,00
0,40	1,30	31	0,32		2,38	0,00
0,45	1,23	32	0,32		2,60	0,00
0,50	1,11	30	0,32		2,70	0,00
0,55	1,01	24	0,32		2,38	0,00
0,60	1,03	21	0,32		2,04	0,00
0,65	1,15	19	0,32		1,65	0,00
0,70	0,98	19	0,32		1,94	0,00
0,75	0,84	19	0,32		2,26	0,00
0,80	0,72	17	0,32		2,36	0,00
0,85	0,64	14	0,32		2,19	0,00
0,90	0,69	14	0,32		2,03	0,00
0,95	0,93	15	0,32		1,61	0,00
1,00	1,22	20	0,32		1,64	0,00
1,05	1,31	29	0,32		2,21	0,00
1,10	1,31	43	0,32		3,28	0,00
1,15	1,30	49	0,32		3,77	0,00
1,20	1,32	47	0,32		3,56	0,00
1,25	1,19	41	0,32		3,45	0,00
1,30	1,11	41	0,32		3,69	0,00
1,35	1,16	36	0,32		3,10	0,00
1,40	1,59	35	0,32		2,20	0,00
1,45	1,60	55	0,32		3,44	0,00
1,50	1,61	64	0,40		3,98	0,00
1,55	1,46	58	0,40		3,97	0,00
1,60	1,42	42	0,40		2,96	0,00
1,65	1,77	40	0,40		2,26	0,00
1,70	1,80	41	0,40		2,28	0,00
1,75	2,11	48	0,40		2,27	0,00
1,80	2,29	47	0,40		2,05	0,00
1,85	3,75	39	0,48		1,04	0,00
1,90	4,54	34	0,40		0,75	0,00
1,95	5,10	41	0,40		0,80	0,00

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
2,00	5,60	44	0,40		0,79	0,00
2,05	6,13	48	0,40		0,78	0,00
2,10	6,34	49	0,48		0,77	0,00
2,15	6,35	56	0,48		0,88	0,00
2,20	6,43	53	0,48		0,82	0,00
2,25	6,47	49	0,56		0,76	0,00
2,30	6,09	49	0,56		0,80	0,00
2,35	5,83	48	0,56		0,82	0,00
2,40	5,95	42	0,56		0,71	0,00
2,45	8,27	64	0,56		0,77	0,00
2,50	11,40	27	0,48		0,24	0,00
2,55	11,28	119	0,24		1,05	0,00
2,60	13,62	100	0,08		0,73	0,00
2,65	16,46	122	0,16		0,74	0,00
2,70	19,57	167	0,16		0,85	0,00
2,75	22,97	223	0,40		0,97	0,00
2,80	28,24	189	0,24		0,67	0,00
2,85	22,51	338	0,48		1,50	0,00
2,90	22,70	311	0,56		1,37	0,00
2,95	23,61	225	0,56		0,95	0,00
3,00	21,81	206	0,48		0,94	0,00
3,05	22,35	220	0,40		0,98	0,00
3,10	21,89	234	0,56		1,07	0,00
3,15	24,54	194	0,56		0,79	0,00
3,20	23,68	185	0,56		0,78	0,00
3,25	21,03	122	0,40		0,56	0,00
3,30	23,42	126	0,24		0,54	0,00
3,35	25,24	147	0,08		0,58	0,00
3,40	28,20	259	0,08		0,92	0,00
3,45	32,05	313	0,08		0,98	0,00
3,50	29,02	270	0,08		0,93	0,00
3,55	31,76	147	0,16		0,48	0,00
3,60	31,26	101	0,24		0,32	0,00
3,65	29,42	107	0,16		0,36	0,00
3,70	32,35	247	0,16		0,76	0,00
3,75	40,93	378	1,69		0,92	0,00
6,90	2,13	74	10,63	3,23	3,46	0,19
6,95	2,21	70	10,65	6,37	3,17	0,20
7,00	2,35	62	10,65	6,23	2,63	0,20
7,05	2,46	62	10,68	6,69	2,50	0,21
7,10	2,68	69	10,68	6,94	2,56	0,21
7,15	3,25	33	10,68	3,43	1,02	0,22
7,20	1,66	89	11,38	5,03	5,36	0,22
7,25	2,63	82	10,23	1,73	3,13	0,23
7,30	2,41	81	10,23	3,11	3,38	0,23
7,35	2,64	63	10,23	3,40	2,92	0,24
7,40	3,03	103	10,33	2,74	3,42	0,24

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
7,45	2,53	113	10,23	1,01	4,45	0,25
7,50	2,18	103	10,58	2,78	4,75	0,25
7,55	1,83	86	10,58	3,15	4,70	0,26
7,60	1,73	68	10,58	3,61	3,95	0,26
7,65	1,85	62	10,58	3,87	3,37	0,27
7,70	1,85	62	10,58	3,95	3,35	0,27
7,75	2,05	69	10,61	4,68	3,35	0,28
7,80	2,31	78	10,61	5,26	3,38	0,28
7,85	2,55	78	10,61	6,94	3,07	0,29
7,90	2,73	80	10,61	7,32	2,94	0,29
7,95	2,81	82	10,61	7,51	2,93	0,30
8,00	2,61	73	10,79	9,83	2,79	0,30
8,05	2,53	77	10,79	12,64	3,04	0,31
8,10	2,93	91	10,84	10,12	3,11	0,31
8,15	2,89	101	10,84	10,09	3,50	0,32
8,20	2,93	101	10,84	10,31	3,46	0,32
8,25	2,79	96	10,84	10,03	3,44	0,33
8,30	2,69	91	10,84	10,05	3,39	0,33
8,35	2,61	85	10,84	9,89	3,25	0,34
8,40	2,53	84	11,05	9,71	3,30	0,34
8,45	2,75	84	11,64	10,00	3,07	0,35
8,50	3,01	86	11,64	10,99	2,87	0,35
8,55	2,98	87	11,64	10,72	2,93	0,36
8,60	3,06	88	11,64	10,86	2,88	0,36
8,65	2,84	89	11,64	9,89	3,12	0,37
8,70	2,74	87	11,66	9,64	3,17	0,37
8,75	2,56	83	11,64	9,30	3,25	0,38
8,80	2,63	82	11,66	9,93	3,13	0,38
8,85	2,44	85	11,26	9,81	3,50	0,39
8,90	2,54	83	11,24	10,63	3,27	0,39
8,95	2,40	82	11,24	10,09	3,41	0,40
9,00	2,51	75	11,24	10,90	2,99	0,40
9,05	2,63	79	11,24	10,48	3,01	0,41
9,10	2,59	81	11,24	10,87	3,11	0,41
9,15	2,50	78	11,24	10,77	3,12	0,42
9,20	2,49	76	12,08	11,32	3,04	0,42
9,25	3,44	78	11,33	12,40	2,27	0,43
9,30	4,03	86	11,33	12,31	2,14	0,43
9,35	7,22	141	11,36	9,59	1,96	0,44
9,40	10,66	209	11,36	4,25	1,96	0,44
9,45	19,88	229	11,68	1,05	1,15	0,45
9,50	17,35	232	11,68	0,77	1,34	0,45
9,55	14,59	243	11,68	0,76	1,66	0,46
9,60	14,60	249	11,68	1,07	1,70	0,46
9,65	17,77	279	11,68	0,96	1,57	0,47
9,70	19,23	274	11,68	0,83	1,42	0,47
9,75	16,30	262	11,68	0,73	1,61	0,48
9,80	15,44	263	11,68	0,71	1,71	0,48

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
9,85	17,18	250	11,68	0,75	1,46	0,49
9,90	18,79	241	11,68	0,87	1,28	0,49
9,85	20,34	261	11,68	0,94	1,28	0,50
10,00	20,58	317	11,68	0,99	1,54	0,50
10,05	23,49	390	11,68	1,09	1,66	0,51
10,10	25,13	448	11,59	1,32	1,78	0,51
10,15	27,55	478	11,59	1,52	1,74	0,52
10,20	28,29	446	11,61	1,07	1,58	0,52
10,25	30,87	419	11,61	0,78	1,36	0,53
10,30	32,17	406	11,61	0,77	1,26	0,53
10,35	34,93	398	11,61	0,83	1,14	0,54

SOIL_TEST s.r.l.

Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323844 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia

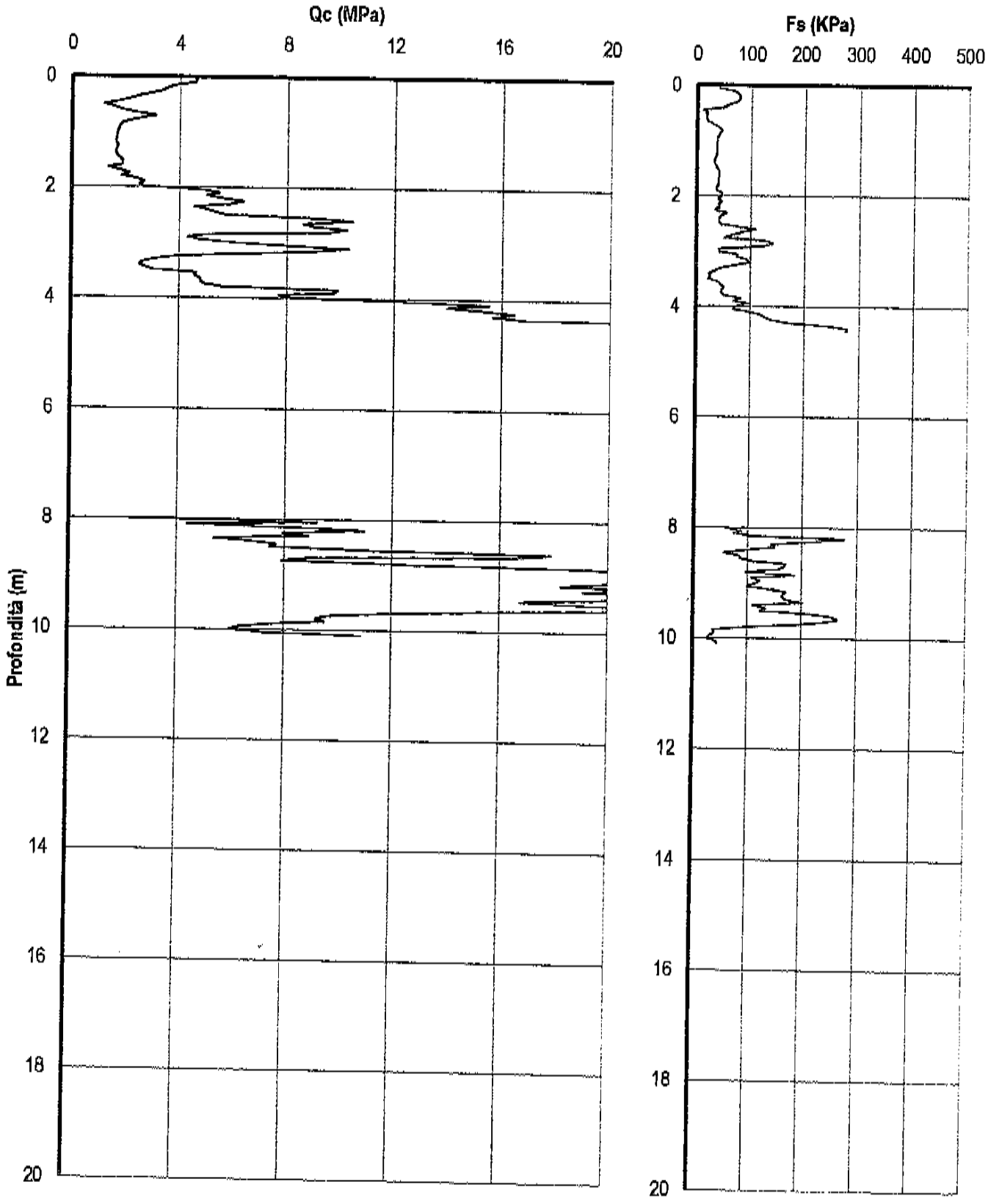
Prova n°: 2

Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)

D.L.: Progeo

Data: 15-5-2001

Profondità: 10.10 m



SOIL_TEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

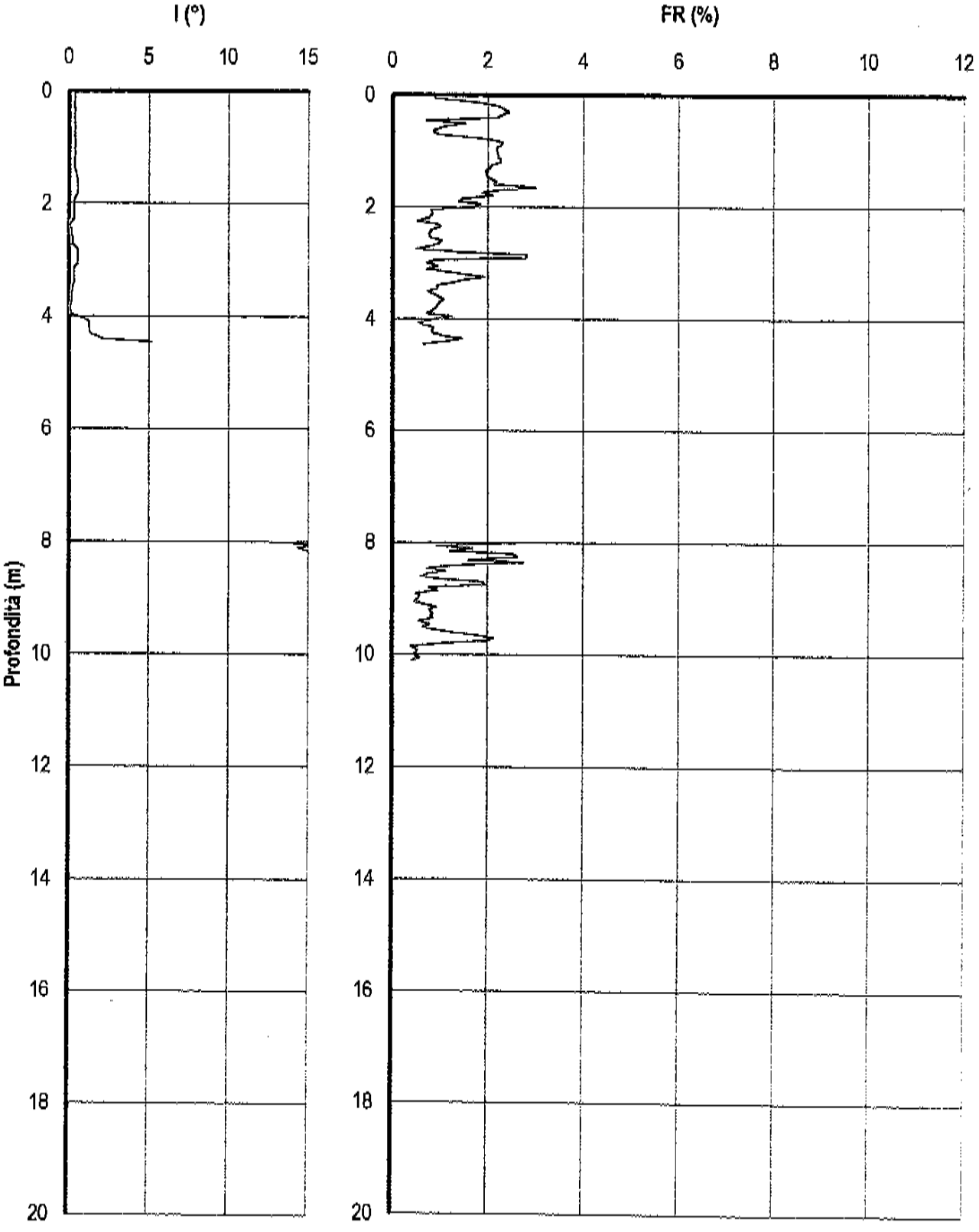
Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia
Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)
D.L.: Progeo

Prova n°: 2

Data: 15-5-2001

Profondità: 10.10 m



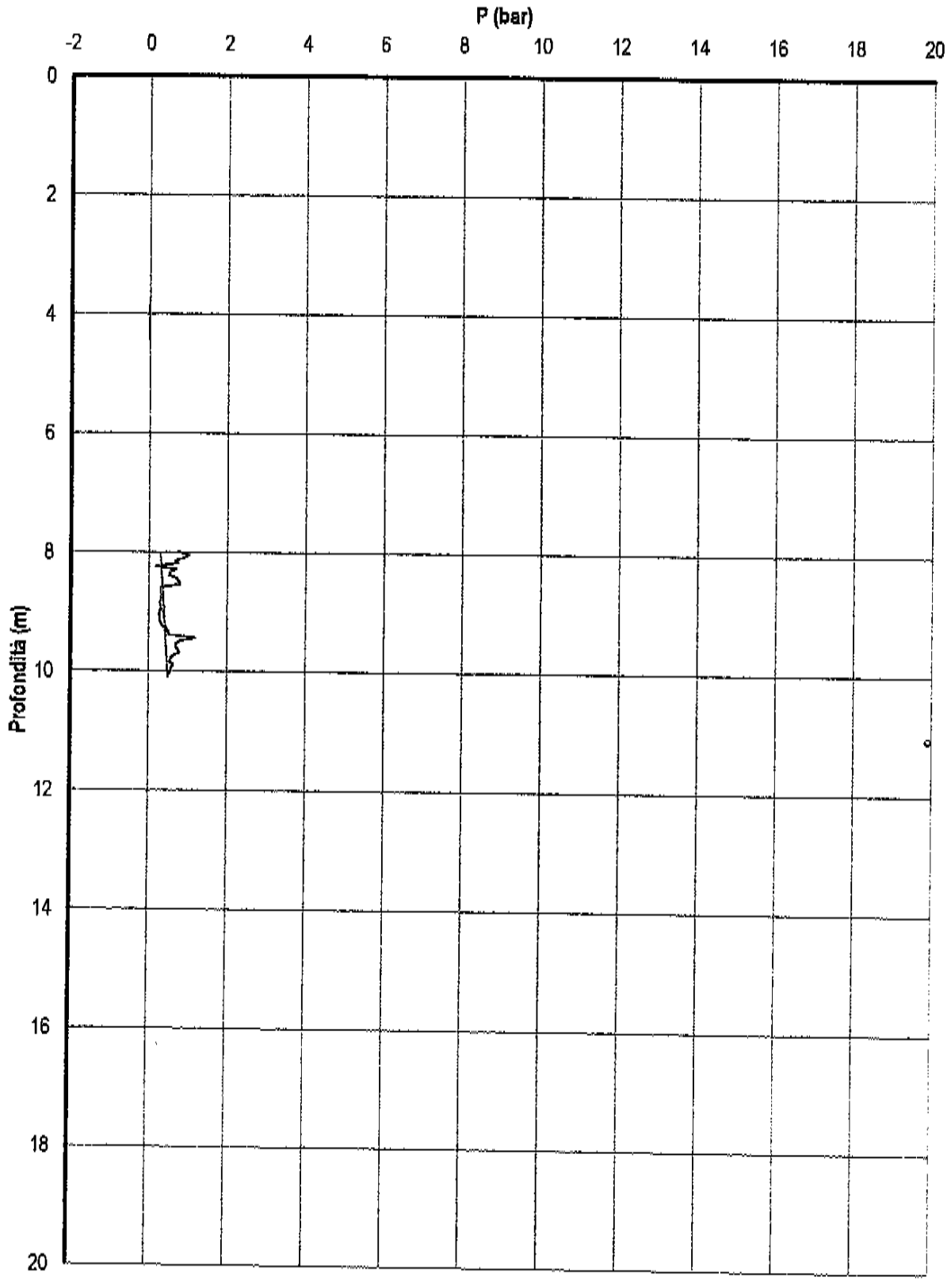
SOIL TEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia
Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)
D.L.: Progeo

Prova n°: 2

Profondità: 10,10 m
Data: 15-5-2001 Quota falda (m): 5,00



SOIL TEST s.r.l.

Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Committente: I Pellettieri d'Italia

Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)

Prova n°: 2

Data: 15-5-2001

D.L.: Progeo

Quota falda (m): 5,00

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
0,05	4,64	42	0,40		0,91	0,00
0,10	4,58	69	0,40		1,51	0,00
0,15	3,86	76	0,40		1,97	0,00
0,20	3,56	80	0,40		2,25	0,00
0,25	3,37	80	0,32		2,37	0,00
0,30	3,03	74	0,40		2,44	0,00
0,35	2,54	59	0,40		2,32	0,00
0,40	2,22	49	0,40		2,21	0,00
0,45	1,81	13	0,40		0,72	0,00
0,50	1,24	19	0,40		1,53	0,00
0,55	1,60	18	0,40		1,13	0,00
0,60	1,89	18	0,40		0,95	0,00
0,65	2,44	21	0,40		0,86	0,00
0,70	3,13	30	0,40		0,98	0,00
0,75	2,60	40	0,40		1,54	0,00
0,80	2,22	47	0,40		2,12	0,00
0,85	1,90	44	0,40		2,32	0,00
0,90	1,81	41	0,40		2,27	0,00
0,95	1,78	39	0,40		2,19	0,00
1,00	1,73	38	0,40		2,20	0,00
1,05	1,71	38	0,40		2,22	0,00
1,10	1,71	38	0,40		2,22	0,00
1,15	1,67	38	0,40		2,28	0,00
1,20	1,67	38	0,40		2,28	0,00
1,25	1,76	37	0,40		2,10	0,00
1,30	1,71	35	0,40		2,05	0,00
1,35	1,68	33	0,40		1,96	0,00
1,40	1,67	33	0,40		1,98	0,00
1,45	1,75	35	0,48		2,00	0,00
1,50	1,87	39	0,48		2,09	0,00
1,55	1,92	42	0,56		2,19	0,00
1,60	1,92	41	0,56		2,14	0,00
1,65	1,40	42	0,56		3,00	0,00
1,70	1,82	40	0,56		2,20	0,00
1,75	2,17	41	0,56		1,89	0,00
1,80	1,89	40	0,56		2,12	0,00
1,85	2,44	36	0,48		1,48	0,00
1,90	2,71	38	0,40		1,40	0,00
1,95	2,55	47	0,32		1,84	0,00

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
2,00	2,73	47	0,32		1,72	0,00
2,05	4,92	40	0,32		0,81	0,00
2,10	5,51	47	0,32		0,85	0,00
2,15	5,05	41	0,32		0,81	0,00
2,20	5,65	43	0,32		0,76	0,00
2,25	6,41	34	0,32		0,53	0,00
2,30	5,94	56	0,24		0,94	0,00
2,35	4,60	47	0,00		1,02	0,00
2,40	5,01	42	0,00		0,84	0,00
2,45	5,35	42	0,16		0,79	0,00
2,50	5,74	45	0,16		0,78	0,00
2,55	9,16	75	0,16		0,82	0,00
2,60	10,45	109	0,24		1,04	0,00
2,65	8,63	83	0,24		0,96	0,00
2,70	9,03	70	0,24		0,78	0,00
2,75	10,24	52	0,32		0,51	0,00
2,80	9,57	127	0,56		1,33	0,00
2,85	5,02	142	0,56		2,83	0,00
2,90	4,36	122	0,56		2,80	0,00
2,95	4,79	42	0,56		0,88	0,00
3,00	6,05	44	0,56		0,73	0,00
3,05	8,13	77	0,56		0,95	0,00
3,10	10,32	75	0,40		0,73	0,00
3,15	9,02	94	0,32		1,04	0,00
3,20	6,38	97	0,32		1,52	0,00
3,25	3,87	75	0,32		1,94	0,00
3,30	3,15	47	0,32		1,49	0,00
3,35	2,66	34	0,32		1,28	0,00
3,40	2,56	24	0,32		0,94	0,00
3,45	2,74	26	0,24		0,95	0,00
3,50	3,06	23	0,24		0,75	0,00
3,55	4,67	40	0,16		0,86	0,00
3,60	4,59	45	0,16		0,98	0,00
3,65	4,81	52	0,16		1,08	0,00
3,70	4,83	48	0,16		0,99	0,00
3,75	4,96	47	0,16		0,95	0,00
3,80	5,62	51	0,08		0,91	0,00
3,85	9,91	82	0,00		0,83	0,00
3,90	9,74	70	0,08		0,72	0,00
3,95	7,74	97	0,08		1,25	0,00
4,00	8,20	73	0,65		0,89	0,00
4,05	12,76	70	1,13		0,55	0,00
4,10	15,52	101	1,29		0,65	0,00
4,15	13,99	122	1,29		0,87	0,00
4,20	15,38	127	1,29		0,83	0,00
4,25	16,47	141	1,29		0,86	0,00
4,30	15,70	172	1,37		1,10	0,00
4,35	16,76	246	1,77		1,47	0,00

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
4,40	24,75	279	2,18		1,13	0,00
4,45	42,08	277	5,18		0,66	0,00
8,00	2,30	60	12,73	0,77	2,61	0,30
8,05	9,22	88	15,58	1,05	0,95	0,31
8,10	4,43	75	14,35	0,92	1,68	0,31
8,15	8,65	106	14,95	0,69	1,22	0,32
8,20	10,96	278	15,38	0,76	2,54	0,32
8,25	7,98	210	19,90	0,20	2,63	0,33
8,30	8,90	144	19,42	0,72	1,62	0,33
6,35	5,42	149	19,62	0,55	2,75	0,34
8,40	6,80	95	19,62	0,54	1,39	0,34
8,45	7,70	57	19,42	0,73	0,74	0,35
8,50	7,49	84	18,75	0,79	1,12	0,35
8,55	11,14	88	18,56	0,61	0,79	0,36
8,60	17,91	110	18,65	0,33	0,61	0,36
8,65	16,55	170	19,33	0,34	1,03	0,37
8,70	8,83	168	19,33	0,34	1,90	0,37
8,75	7,94	157	19,71	0,35	1,98	0,38
8,80	12,52	97	19,62	0,34	0,78	0,38
8,85	19,51	188	19,81	0,30	0,96	0,39
8,90	21,26	108	17,60	0,31	0,51	0,39
8,95	21,29	123	19,13	0,35	0,58	0,40
9,00	21,57	115	19,13	0,30	0,53	0,40
9,05	21,52	101	19,04	0,28	0,47	0,41
9,10	19,83	138	19,04	0,30	0,70	0,41
9,15	18,30	171	19,04	0,30	0,93	0,42
9,20	21,44	166	18,75	0,34	0,78	0,42
9,25	19,13	165	19,71	0,38	0,86	0,43
9,30	20,94	172	19,71	0,46	0,82	0,43
9,35	23,10	202	20,00	0,53	0,87	0,44
9,40	19,53	111	20,00	0,54	0,56	0,44
9,45	16,78	134	20,00	1,22	0,79	0,45
9,50	19,11	124	20,00	0,83	0,65	0,45
9,55	25,35	215	20,00	0,71	0,85	0,46
9,60	19,86	254	20,00	0,71	1,28	0,46
9,65	14,72	266	20,00	0,77	1,81	0,47
9,70	11,28	241	20,00	0,80	2,14	0,47
9,75	9,58	190	20,00	0,65	1,98	0,48
9,80	9,20	95	20,00	0,59	1,03	0,48
9,85	9,53	38	20,00	0,54	0,40	0,49
9,90	7,42	40	20,00	0,65	0,54	0,49
9,95	6,35	32	20,00	0,60	0,51	0,50
10,00	6,01	28	20,00	0,58	0,47	0,50
10,05	7,27	42	20,00	0,55	0,58	0,51
10,10	10,88	45	20,00	0,50	0,42	0,51

SOILTEST s.r.l.

Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia

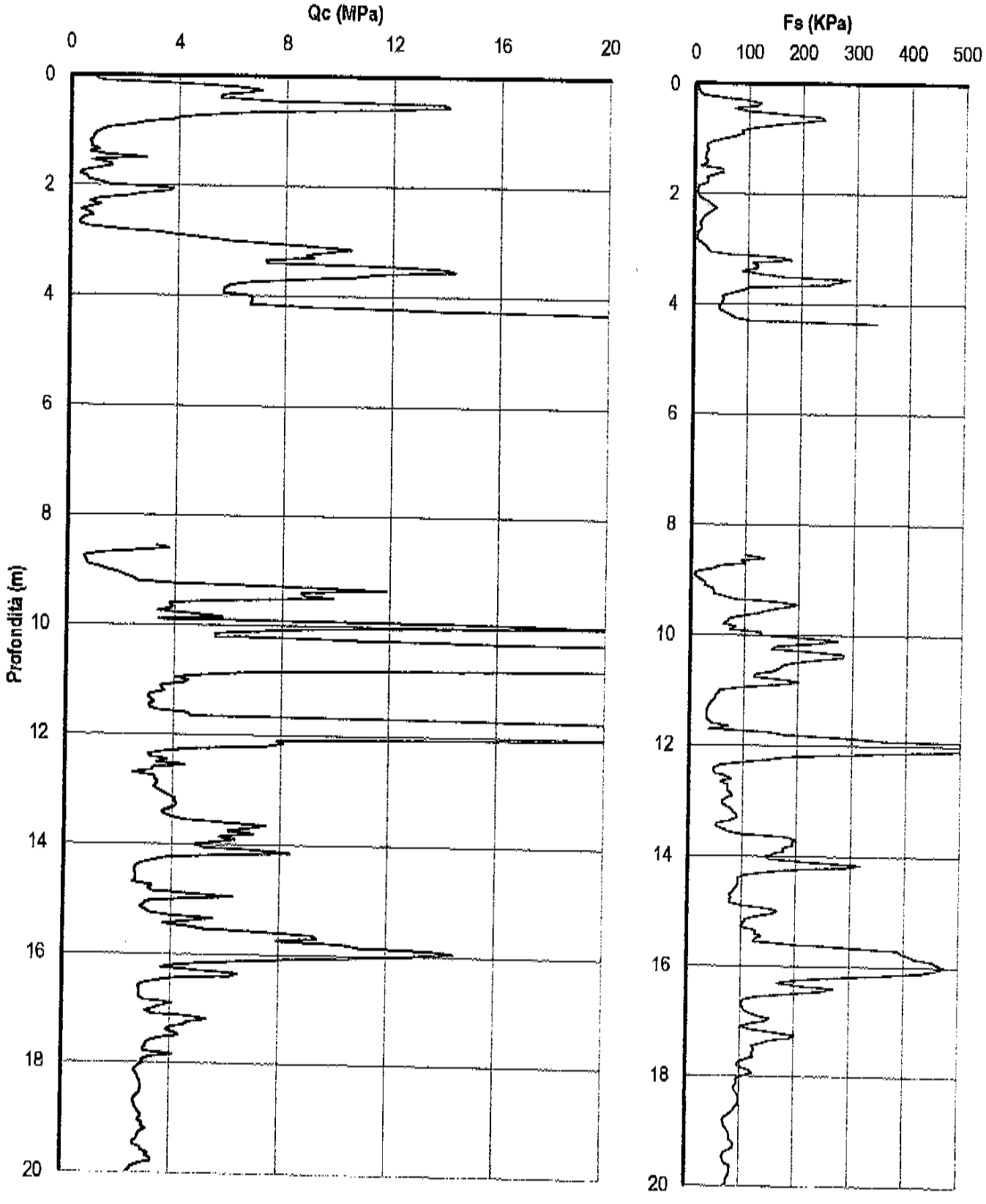
Prova n°: 3

Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)

D.L.: Progeo

Data: 15-6-2001

Profondità: 20.00 m

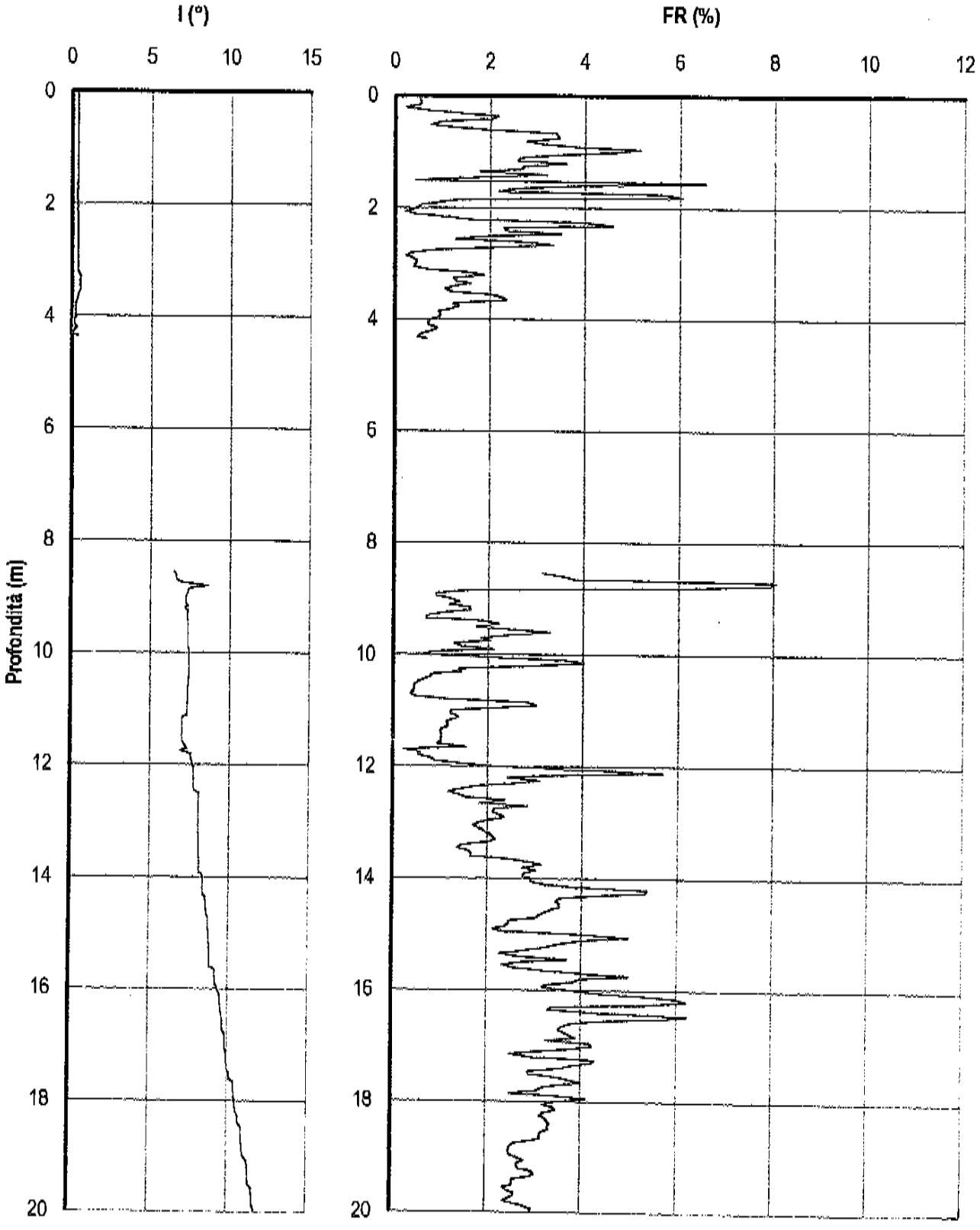


SOIL_TEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia
Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)
D.L.: Progeo

Prova n°: 3
Data: 15-6-2001
Profondità: 20.00 m

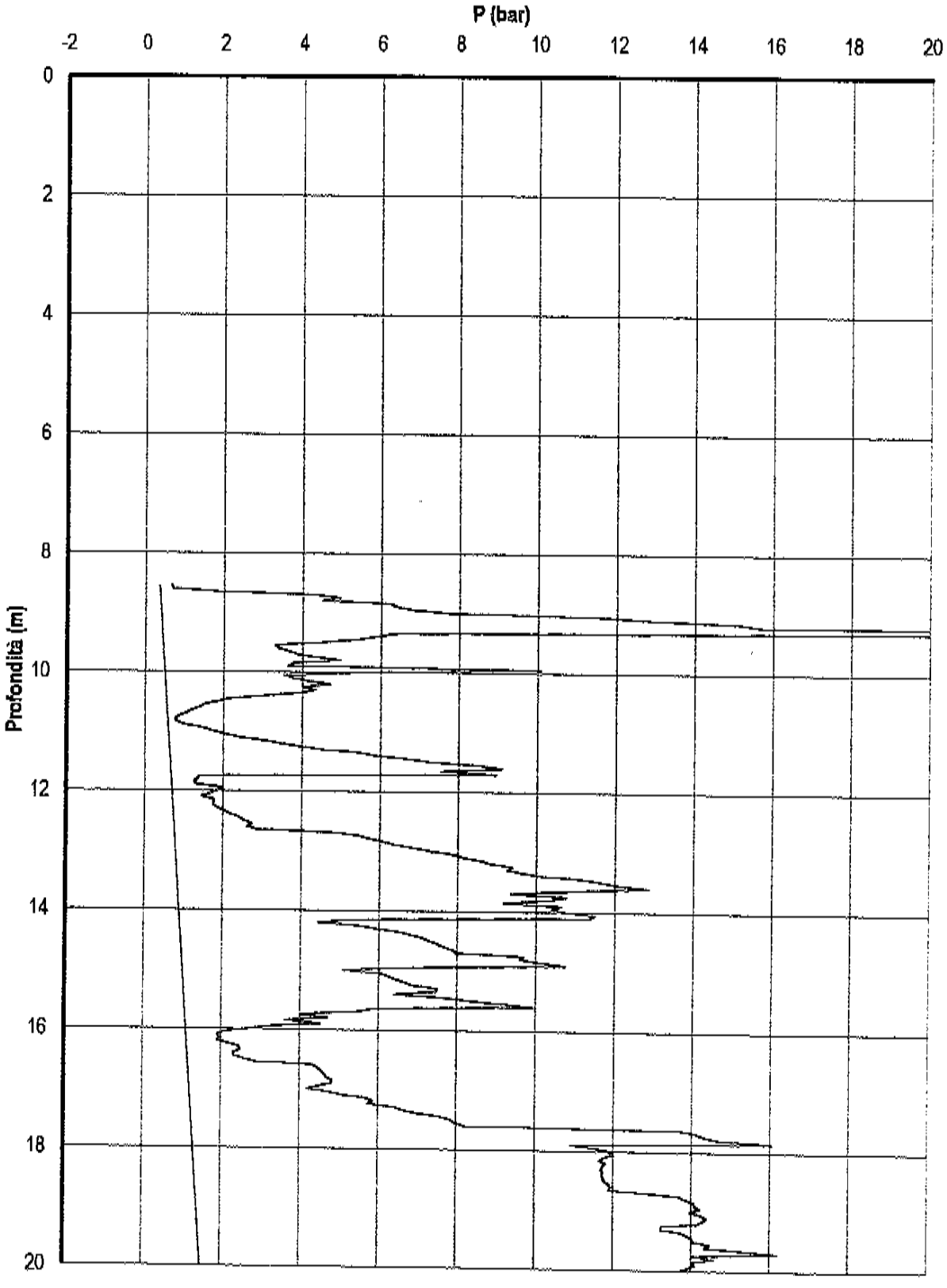


SOIL_TEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia
Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)
D.L.: Progeo

Prova n°: 3
Profondità: 20,00 m
Data: 15-6-2001 Quota falda (m): 5,00



SOIL TEST s.r.l.

Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Committente: I Pellettieri d'Italia

Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)

Prova n°: 3

Data: 15-6-2001

D.L.: Progeo

Quota falda (m): 5,00

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
0,05	0,96	5	0,40		0,52	0,00
0,10	1,27	7	0,40		0,55	0,00
0,15	4,47	9	0,40		0,51	0,00
0,20	6,31	15	0,40		0,24	0,00
0,25	7,07	53	0,40		0,75	0,00
0,30	6,64	97	0,40		1,46	0,00
0,35	5,62	122	0,40		2,17	0,00
0,40	5,58	113	0,40		2,03	0,00
0,45	7,57	73	0,40		0,96	0,00
0,50	13,86	104	0,40		0,75	0,00
0,55	14,05	166	0,40		1,18	0,00
0,60	11,86	235	0,40		1,98	0,00
0,65	7,08	240	0,40		3,39	0,00
0,70	5,46	188	0,40		3,44	0,00
0,75	4,10	142	0,40		3,46	0,00
0,80	3,81	106	0,40		2,78	0,00
0,85	2,79	87	0,40		3,12	0,00
0,90	2,32	90	0,40		3,88	0,00
0,95	1,45	75	0,40		5,17	0,00
1,00	1,17	54	0,40		4,62	0,00
1,05	0,97	33	0,40		3,40	0,00
1,10	0,87	23	0,40		2,64	0,00
1,15	0,85	22	0,40		2,59	0,00
1,20	0,72	26	0,40		3,61	0,00
1,25	0,81	22	0,40		2,72	0,00
1,30	0,79	21	0,40		2,66	0,00
1,35	1,06	19	0,40		1,79	0,00
1,40	0,75	24	0,40		3,20	0,00
1,45	1,33	22	0,40		1,65	0,00
1,50	2,80	12	0,40		0,43	0,00
1,55	0,81	53	0,40		6,54	0,00
1,60	1,46	53	0,40		3,63	0,00
1,65	1,55	39	0,32		2,52	0,00
1,70	1,00	22	0,40		2,20	0,00
1,75	0,44	25	0,32		5,68	0,00
1,80	0,38	23	0,32		6,05	0,00
1,85	0,62	8	0,32		1,29	0,00
1,90	0,69	6	0,32		0,87	0,00
1,95	1,12	6	0,46		0,54	0,00

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
2,00	1,49	7	0,32		0,47	0,00
2,05	3,82	8	0,40		0,21	0,00
2,10	3,68	16	0,32		0,43	0,00
2,15	2,72	27	0,40		0,99	0,00
2,20	2,10	33	0,40		1,57	0,00
2,25	1,03	41	0,40		3,98	0,00
2,30	0,74	34	0,40		4,59	0,00
2,35	1,13	26	0,40		2,30	0,00
2,40	0,80	19	0,40		2,38	0,00
2,45	0,43	15	0,40		3,49	0,00
2,50	0,72	13	0,40		1,81	0,00
2,55	0,86	11	0,40		1,28	0,00
2,60	0,51	14	0,40		2,75	0,00
2,65	0,39	13	0,40		3,33	0,00
2,70	0,35	7	0,40		2,00	0,00
2,75	0,69	6	0,40		0,87	0,00
2,80	1,79	6	0,40		0,34	0,00
2,85	3,35	8	0,40		0,24	0,00
2,90	3,97	16	0,40		0,40	0,00
2,95	5,04	23	0,40		0,46	0,00
3,00	5,90	26	0,40		0,44	0,00
3,05	7,47	30	0,40		0,40	0,00
3,10	9,22	65	0,40		0,70	0,00
3,15	10,48	159	0,40		1,52	0,00
3,20	9,60	180	0,40		1,87	0,00
3,25	8,80	109	0,48		1,24	0,00
3,30	9,07	118	0,56		1,30	0,00
3,35	7,30	116	0,48		1,59	0,00
3,40	7,36	90	0,56		1,22	0,00
3,45	11,51	122	0,48		1,06	0,00
3,50	13,92	167	0,56		1,20	0,00
3,55	14,33	289	0,48		2,02	0,00
3,60	11,44	260	0,40		2,27	0,00
3,65	10,60	249	0,40		2,35	0,00
3,70	8,51	105	0,32		1,23	0,00
3,75	6,66	90	0,24		1,35	0,00
3,80	5,98	72	0,24		1,20	0,00
3,85	5,76	53	0,24		0,92	0,00
3,90	5,72	55	0,24		0,96	0,00
3,95	5,72	54	0,24		0,94	0,00
4,00	6,76	50	0,24		0,74	0,00
4,05	6,80	47	0,16		0,69	0,00
4,10	6,75	49	0,16		0,73	0,00
4,15	6,72	60	0,16		0,89	0,00
4,20	8,96	69	0,32		0,77	0,00
4,25	13,78	77	0,08		0,56	0,00
4,30	21,32	102	0,00		0,48	0,00
4,35	50,88	340	0,40		0,67	0,00

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
8,55	3,34	105	6,50	0,68	3,14	0,36
8,60	3,78	135	6,63	0,70	3,58	0,37
6,65	2,44	93	6,61	1,84	3,81	0,37
8,70	1,25	101	6,70	4,27	8,05	0,38
8,75	0,65	51	7,05	4,95	7,92	0,38
8,80	0,67	41	8,62	4,52	6,17	0,39
8,85	0,73	11	7,41	6,26	1,55	0,39
8,90	0,78	7	7,41	6,38	0,90	0,40
8,95	1,21	11	7,28	6,83	0,90	0,40
9,00	1,52	19	7,23	7,77	1,22	0,41
9,05	1,95	27	7,25	11,61	1,39	0,41
9,10	2,18	26	7,23	12,95	1,19	0,42
9,15	2,49	40	7,37	15,13	1,60	0,42
9,20	2,66	43	7,17	15,69	1,63	0,43
9,25	3,99	43	7,37	25,99	1,07	0,43
9,30	8,48	62	7,34	21,91	0,73	0,44
9,35	11,89	82	7,34	6,41	0,69	0,44
9,40	8,73	166	7,34	5,91	1,90	0,45
9,45	8,83	197	7,37	5,43	2,23	0,45
9,50	9,92	174	7,37	4,54	1,75	0,46
9,55	5,87	143	7,37	3,32	2,44	0,46
9,60	3,81	126	7,37	3,40	3,30	0,47
9,65	3,94	95	7,37	3,65	2,42	0,47
9,70	3,81	71	7,37	3,90	1,86	0,48
9,75	3,38	69	7,37	4,30	2,04	0,48
9,80	4,71	61	7,37	4,96	1,29	0,49
9,85	5,79	84	7,37	3,80	1,45	0,49
9,90	3,43	73	7,37	3,65	2,13	0,50
9,95	15,44	130	7,48	10,08	0,84	0,50
10,00	20,46	129	7,46	5,77	0,63	0,51
10,05	9,80	218	7,46	3,54	2,22	0,51
10,10	7,25	273	7,46	3,77	3,76	0,52
10,15	5,56	223	7,46	4,16	4,02	0,52
10,20	5,55	158	7,46	4,71	2,85	0,53
10,25	10,80	151	7,46	4,05	1,39	0,53
10,30	15,95	228	7,46	4,35	1,43	0,54
10,35	34,85	284	7,46	4,00	0,82	0,54
10,40	36,94	283	7,46	3,05	0,77	0,55
10,45	37,49	232	7,43	2,19	0,62	0,55
10,50	38,59	190	7,43	1,86	0,49	0,56
10,55	38,47	172	7,43	1,53	0,45	0,56
10,60	37,92	165	7,37	1,39	0,44	0,57
10,65	35,51	154	7,37	1,18	0,43	0,57
10,70	32,60	122	7,37	1,05	0,37	0,58
10,75	25,55	119	7,37	0,86	0,47	0,58
10,80	14,80	172	7,37	0,76	1,16	0,59
10,85	7,10	202	7,37	0,82	2,85	0,59

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
10,90	5,32	161	7,34	1,03	3,02	0,60
10,95	4,09	92	7,34	1,50	2,26	0,60
11,00	4,56	56	7,34	1,71	1,23	0,61
11,05	4,36	53	7,34	2,05	1,21	0,61
11,10	3,51	48	7,34	2,39	1,37	0,62
11,15	3,58	47	7,01	3,03	1,32	0,62
11,20	3,68	41	7,01	3,44	1,12	0,63
11,25	3,14	37	7,01	3,98	1,17	0,63
11,30	3,08	34	7,01	4,54	1,12	0,64
11,35	3,16	32	7,01	5,45	1,00	0,64
11,40	3,29	33	7,03	5,87	1,01	0,65
11,45	3,11	32	7,01	6,67	1,03	0,65
11,50	3,13	32	7,03	7,26	1,01	0,66
11,55	3,41	35	7,03	8,47	1,02	0,66
11,60	4,56	43	7,08	9,10	0,94	0,67
11,65	4,67	72	7,19	7,56	1,55	0,67
11,70	16,38	36	7,32	8,96	0,22	0,68
11,75	25,78	147	6,90	1,39	0,57	0,68
11,80	33,37	175	7,63	1,34	0,53	0,69
11,85	36,03	290	7,57	1,25	0,80	0,69
11,90	40,02	357	7,66	1,33	0,89	0,70
11,95	39,89	566	7,68	2,00	1,42	0,70
12,00	31,07	666	7,70	1,86	2,14	0,71
12,05	14,70	602	7,79	1,66	4,10	0,71
12,10	7,87	448	7,79	1,46	5,69	0,72
12,15	8,11	300	7,79	1,78	3,69	0,72
12,20	7,45	182	7,79	1,76	2,44	0,73
12,25	4,66	145	7,79	1,77	3,10	0,73
12,30	3,68	93	7,79	1,90	2,54	0,74
12,35	3,11	56	7,79	2,08	1,79	0,74
12,40	3,18	46	7,79	2,20	1,45	0,75
12,45	3,78	45	7,83	2,42	1,19	0,75
12,50	3,41	49	8,13	2,53	1,43	0,76
12,55	4,46	68	8,13	2,74	1,53	0,76
12,60	3,29	78	8,13	2,63	2,37	0,77
12,65	3,21	59	8,13	2,87	1,83	0,77
12,70	2,55	73	8,10	4,92	2,85	0,78
12,75	3,34	72	8,10	5,52	2,15	0,78
12,80	3,34	71	8,10	5,79	2,12	0,79
12,85	3,46	78	8,10	6,16	2,24	0,79
12,90	3,41	81	8,10	6,41	2,37	0,80
12,95	3,31	69	8,10	6,88	2,10	0,80
13,00	3,44	62	8,10	7,32	1,81	0,81
13,05	3,66	63	8,10	7,85	1,71	0,81
13,10	3,84	71	8,10	8,13	1,84	0,82
13,15	4,11	79	8,10	8,59	1,93	0,82
13,20	4,06	83	8,10	8,82	2,05	0,83
13,25	4,18	89	8,13	9,39	2,12	0,83

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
13,30	4,11	90	8,13	9,26	2,19	0,84
13,35	3,86	77	8,13	9,64	2,00	0,84
13,40	3,64	53	8,13	10,16	1,47	0,85
13,45	3,71	51	8,13	11,15	1,37	0,85
13,50	3,97	64	8,13	11,65	1,61	0,86
13,55	4,42	74	8,13	12,08	1,67	0,86
13,60	6,00	99	8,13	12,89	1,85	0,87
13,65	7,49	183	8,15	10,79	2,44	0,87
13,70	6,84	198	8,15	9,37	2,90	0,88
13,75	6,12	193	8,15	10,78	3,15	0,88
13,80	7,04	194	8,15	10,35	2,75	0,89
13,85	5,77	175	8,15	9,17	3,03	0,89
13,90	6,37	178	8,15	10,66	2,79	0,90
13,95	5,77	159	8,37	10,42	2,76	0,90
14,00	4,89	144	8,39	10,72	2,95	0,91
14,05	5,21	152	8,39	11,52	2,92	0,91
14,10	7,09	228	8,39	11,35	3,22	0,92
14,15	8,42	319	8,39	5,61	3,79	0,92
14,20	5,41	291	8,39	4,46	5,38	0,93
14,25	3,66	195	8,39	5,47	5,34	0,93
14,30	3,26	135	8,42	5,93	4,14	0,94
14,35	2,88	102	8,57	6,51	3,55	0,94
14,40	2,69	93	8,57	6,83	3,46	0,95
14,45	2,63	93	8,59	7,14	3,53	0,95
14,50	2,64	93	8,59	7,27	3,53	0,96
14,55	2,69	91	8,59	7,49	3,38	0,96
14,60	2,69	86	8,62	7,64	3,22	0,97
14,65	2,68	83	8,64	7,89	3,11	0,97
14,70	2,56	77	8,73	7,98	3,02	0,98
14,75	3,29	81	8,75	9,69	2,47	0,98
14,80	3,16	78	8,75	9,60	2,46	0,99
14,85	3,29	79	8,75	10,09	2,39	0,99
14,90	4,69	101	8,75	10,76	2,14	1,00
14,95	6,32	150	8,77	6,84	2,37	1,00
15,00	4,12	167	8,77	5,09	4,06	1,01
15,05	3,08	154	8,82	6,00	5,00	1,01
15,10	3,01	123	8,82	6,23	4,08	1,02
15,15	2,88	107	8,82	6,40	3,71	1,02
15,20	3,08	104	8,84	6,65	3,39	1,03
15,25	3,21	100	8,84	6,85	3,13	1,03
15,30	3,93	105	8,84	7,51	2,68	1,04
15,35	5,57	127	8,88	7,47	2,28	1,04
15,40	4,59	125	8,86	6,40	2,72	1,05
15,45	3,71	137	8,86	7,55	3,70	1,05
15,50	4,73	126	8,88	8,34	2,67	1,06
15,55	5,24	123	8,88	9,07	2,34	1,06
15,60	7,62	199	8,88	9,94	2,61	1,07
15,65	9,27	300	9,20	5,87	3,23	1,07
15,70	9,43	390	9,20	5,47	4,14	1,08

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
15,75	7,94	397	9,20	4,01	5,00	1,08
15,80	10,35	412	9,22	4,71	3,98	1,09
15,85	10,98	421	9,22	3,63	3,84	1,09
15,90	13,72	453	9,22	4,53	3,30	1,10
15,95	14,50	462	9,31	3,22	3,18	1,10
16,00	12,83	475	9,38	2,62	3,70	1,11
16,05	10,43	459	9,42	2,02	4,40	1,11
16,10	7,98	434	9,51	1,92	5,43	1,12
16,15	5,96	359	9,55	1,96	6,02	1,12
16,20	4,27	265	9,55	1,91	6,21	1,13
16,25	3,66	196	9,55	2,23	5,35	1,13
16,30	4,92	167	9,58	2,47	3,40	1,14
16,35	6,52	216	9,62	2,50	3,31	1,14
16,40	6,24	272	9,62	2,33	4,36	1,15
16,45	3,99	248	9,64	2,34	6,23	1,15
16,50	3,41	191	9,67	2,56	5,59	1,16
16,55	2,96	130	9,67	2,88	4,38	1,16
16,60	2,83	106	9,69	4,32	3,76	1,17
16,65	2,86	103	9,69	4,47	3,59	1,17
16,70	2,89	102	9,69	4,55	3,53	1,18
16,75	2,88	105	9,73	4,64	3,65	1,18
16,80	2,85	107	9,87	4,69	3,76	1,19
16,85	3,04	118	9,87	4,84	3,90	1,19
16,90	4,08	133	9,87	4,82	3,27	1,20
16,95	3,69	154	9,87	4,50	4,18	1,20
17,00	3,41	145	9,87	4,20	4,24	1,21
17,05	3,11	117	9,89	4,78	3,78	1,21
17,10	3,36	100	9,91	5,11	2,98	1,22
17,15	4,83	121	9,98	5,68	2,50	1,22
17,20	5,39	161	9,96	5,87	2,99	1,23
17,25	4,67	201	9,98	5,74	4,30	1,23
17,30	4,52	191	9,98	6,43	4,23	1,24
17,35	3,99	153	10,00	6,63	3,82	1,24
17,40	3,89	140	10,00	7,03	3,60	1,25
17,45	4,22	122	10,07	7,61	2,89	1,25
17,50	4,34	127	10,16	7,85	2,93	1,26
17,55	3,62	125	10,16	7,97	3,46	1,26
17,60	3,26	122	10,16	8,21	3,75	1,27
17,65	3,14	126	10,42	13,76	4,01	1,27
17,70	3,14	109	10,42	14,15	3,47	1,28
17,75	3,03	97	10,42	14,34	3,19	1,28
17,80	3,09	95	10,42	14,71	3,08	1,29
17,85	4,13	104	10,44	16,05	2,51	1,29
17,90	3,28	118	10,44	10,92	3,61	1,30
17,95	2,99	123	10,47	11,56	4,11	1,30
18,00	3,05	105	10,51	11,90	3,44	1,31
18,05	2,91	93	10,54	12,02	3,21	1,31
18,10	2,78	96	10,54	11,79	3,44	1,32
18,15	2,71	95	10,56	11,66	3,49	1,32

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
18,20	2,78	90	10,61	11,82	3,23	1,33
18,25	2,86	90	10,68	11,75	3,15	1,33
18,30	2,89	94	10,72	11,70	3,28	1,34
18,35	2,96	98	10,72	11,75	3,30	1,34
18,40	2,96	99	10,72	11,73	3,36	1,35
18,45	2,99	99	10,89	11,77	3,32	1,35
18,50	2,94	98	10,91	11,79	3,34	1,36
18,55	2,96	94	10,91	11,90	3,18	1,36
18,60	2,86	90	10,91	11,95	3,15	1,37
18,65	2,74	87	10,91	11,90	3,17	1,37
18,70	2,69	81	10,96	12,69	3,00	1,38
18,75	2,76	73	10,96	13,70	2,63	1,36
18,80	2,76	70	10,98	13,85	2,54	1,39
18,85	2,83	71	10,98	14,08	2,51	1,39
18,90	2,89	72	11,00	14,11	2,50	1,40
18,95	3,01	76	11,00	14,23	2,51	1,40
19,00	2,94	79	11,10	13,98	2,68	1,41
19,05	2,88	82	11,26	14,25	2,83	1,41
19,10	3,05	82	11,31	14,40	2,68	1,42
19,15	3,01	81	11,33	14,30	2,68	1,42
19,20	3,18	86	11,33	14,16	2,72	1,43
19,25	3,03	91	11,33	13,25	2,99	1,43
19,30	2,91	89	11,33	13,25	3,04	1,44
19,35	2,88	84	11,36	13,74	2,93	1,44
19,40	2,83	73	11,36	13,91	2,58	1,45
19,45	2,71	70	11,38	14,04	2,58	1,45
19,50	2,71	70	11,40	14,07	2,57	1,46
19,55	2,99	71	11,59	14,48	2,39	1,46
19,60	2,99	74	11,61	14,36	2,48	1,47
19,65	3,26	85	11,61	15,31	2,62	1,47
19,70	3,16	82	11,64	16,20	2,61	1,48
19,75	3,34	84	11,64	14,04	2,50	1,48
19,80	3,38	81	11,64	14,60	2,40	1,49
19,85	2,93	79	11,66	14,05	2,69	1,49
19,90	2,64	76	11,68	14,10	2,67	1,50
19,95	2,56	77	11,75	13,97	2,99	1,50
20,00	2,43	72	11,80	13,71	2,97	1,51

SOIL TEST s.r.l.

Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia

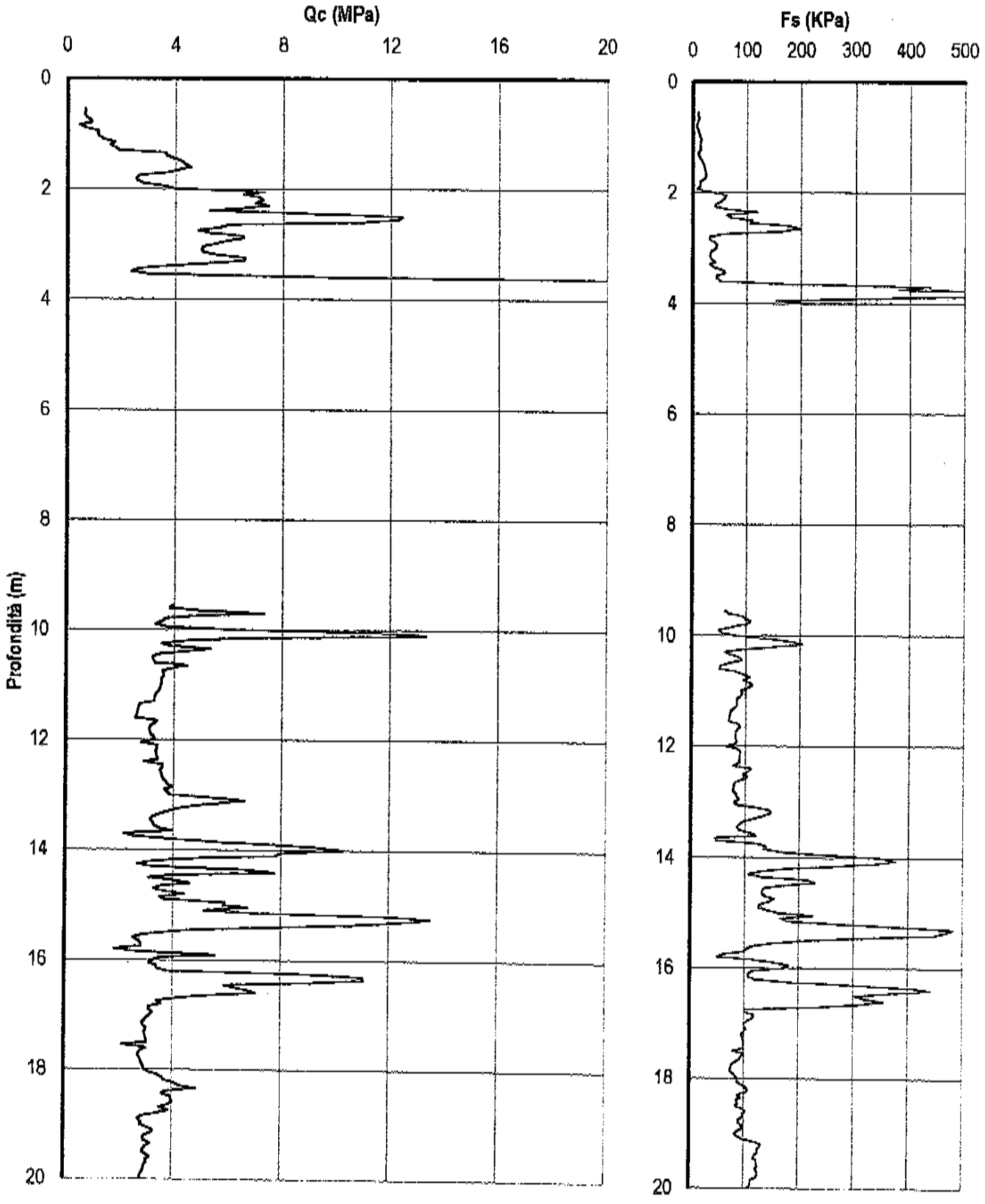
Prova n°: 4

Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)

D.L.: Progeo

Data: 15-5-2001

Profondità: 20.00 m



SOIL TEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

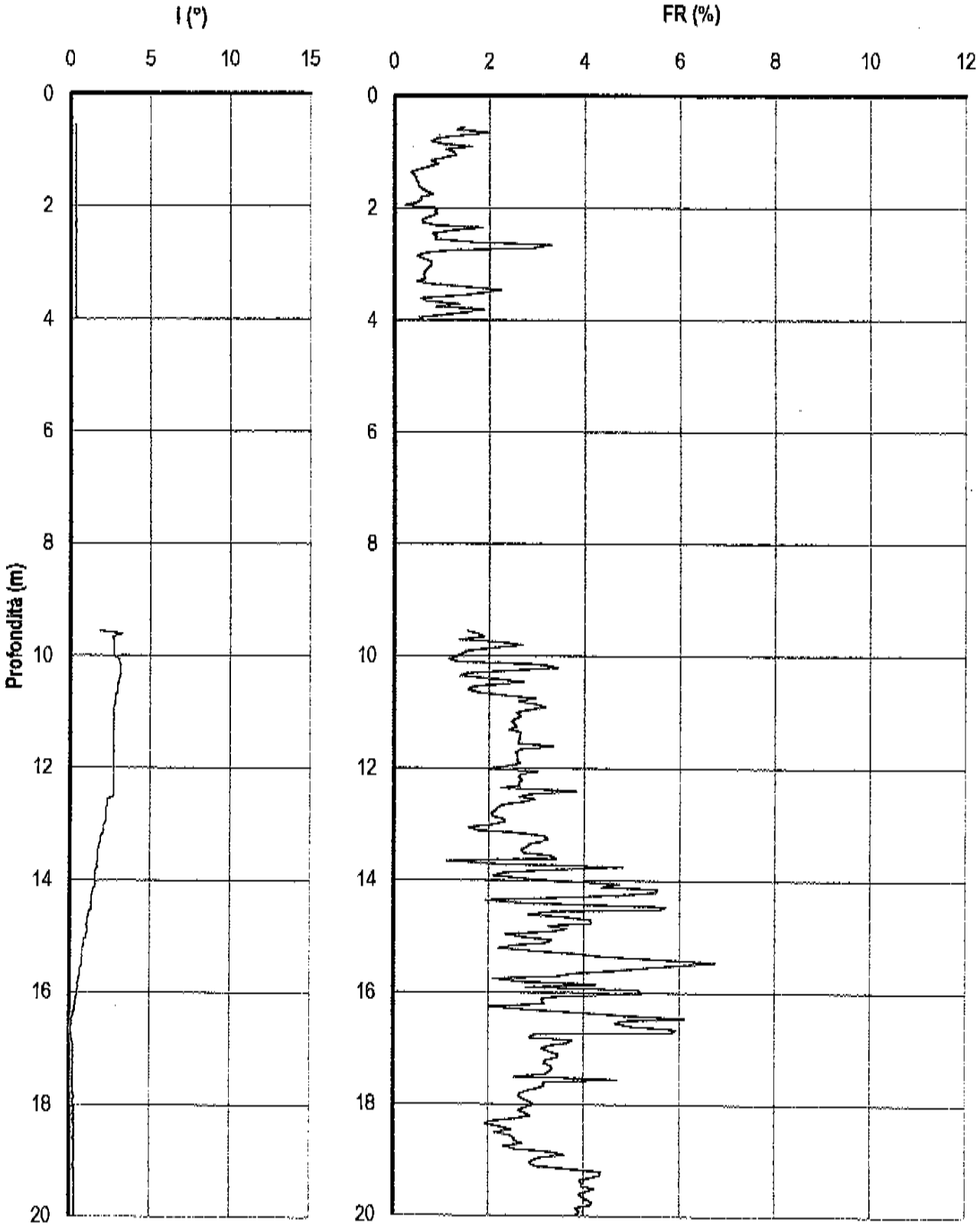
Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia
Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)
D.L.: Progeo

Prova n°: 4

Data: 15-5-2001

Profondità: 20.00 m

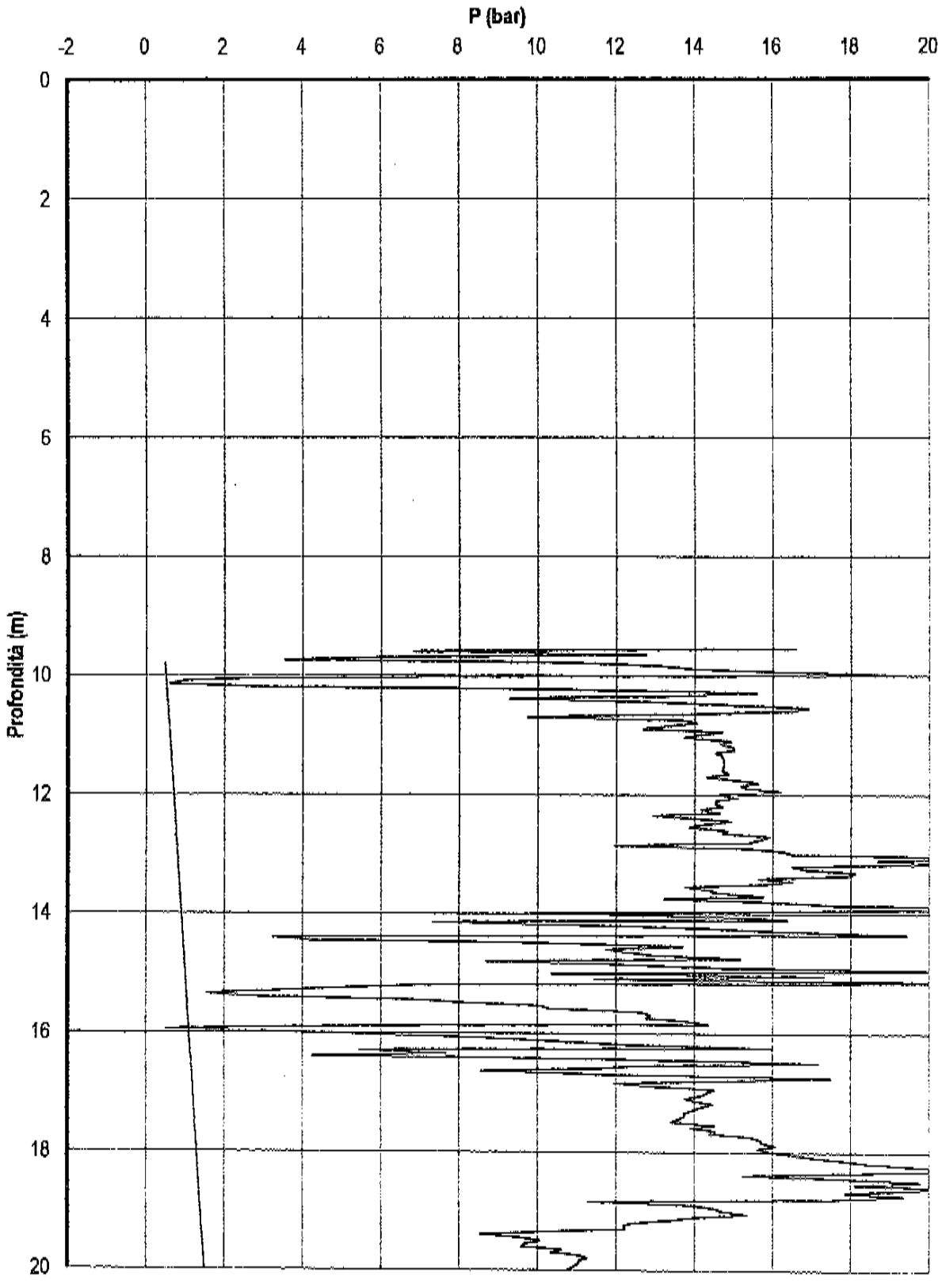


SOIL TEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia
Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)
D.L.: Progeo

Prova n°: 4
Profondità: 20,00 m
Data: 15-6-2001 Quota falda (m): 5,00



SOIL TEST s.r.l.

Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Committente: I Pellettieri d'Italia

Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)

Prova n°: 4

Data: 15-6-2001

D.L.: Progeo

Quota falda (m): 5,00

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
0,55	0,68	11	0,32		1,47	0,00
0,60	0,68	9	0,32		1,32	0,00
0,65	0,65	13	0,32		2,00	0,00
0,70	0,72	10	0,32		1,39	0,00
0,75	0,87	8	0,32		0,92	0,00
0,80	0,91	7	0,32		0,77	0,00
0,85	0,46	9	0,32		1,01	0,00
0,90	0,69	11	0,32		1,62	0,00
0,95	1,17	13	0,32		1,08	0,00
1,00	1,11	14	0,32		1,25	0,00
1,05	1,20	16	0,32		1,30	0,00
1,10	1,37	14	0,32		1,00	0,00
1,15	1,76	14	0,32		0,78	0,00
1,20	1,60	15	0,32		0,92	0,00
1,25	1,80	13	0,32		0,75	0,00
1,30	1,95	10	0,32		0,53	0,00
1,35	3,66	13	0,32		0,35	0,00
1,40	3,68	15	0,32		0,41	0,00
1,45	3,97	18	0,32		0,45	0,00
1,50	4,26	26	0,32		0,46	0,00
1,55	4,39	22	0,32		0,50	0,00
1,60	4,59	23	0,32		0,50	0,00
1,65	4,14	24	0,32		0,57	0,00
1,70	3,74	25	0,32		0,68	0,00
1,75	2,67	22	0,32		0,81	0,00
1,80	2,55	14	0,32		0,57	0,00
1,85	2,61	14	0,32		0,55	0,00
1,90	2,83	13	0,32		0,46	0,00
1,95	3,61	8	0,32		0,22	0,00
2,00	3,99	36	0,32		0,90	0,00
2,05	7,32	62	0,32		0,85	0,00
2,10	8,55	59	0,32		0,90	0,00
2,15	7,15	54	0,32		0,75	0,00
2,20	7,27	44	0,32		0,60	0,00
2,25	7,00	41	0,40		0,59	0,00
2,30	7,47	64	0,32		0,85	0,00
2,35	6,45	119	0,32		1,85	0,00
2,40	5,28	62	0,32		1,18	0,00
2,45	9,15	73	0,40		0,80	0,00

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
2,50	12,42	110	0,32		0,89	0,00
2,55	12,30	106	0,32		0,86	0,00
2,60	11,02	178	0,32		1,62	0,00
2,65	6,00	198	0,32		3,30	0,00
2,70	5,68	165	0,32		2,91	0,00
2,75	4,88	56	0,32		1,14	0,00
2,80	5,35	32	0,32		0,60	0,00
2,85	6,51	31	0,32		0,48	0,00
2,90	6,56	41	0,32		0,63	0,00
2,95	5,87	45	0,32		0,77	0,00
3,00	5,48	43	0,32		0,76	0,00
3,05	5,04	36	0,32		0,72	0,00
3,10	4,98	33	0,32		0,66	0,00
3,15	5,06	32	0,32		0,62	0,00
3,20	5,60	35	0,32		0,62	0,00
3,25	6,60	42	0,32		0,64	0,00
3,30	6,55	31	0,32		0,47	0,00
3,35	5,17	41	0,32		0,80	0,00
3,40	3,67	56	0,32		1,53	0,00
3,45	2,65	60	0,32		2,25	0,00
3,50	2,39	44	0,32		1,84	0,00
3,55	3,04	45	0,32		1,47	0,00
3,60	9,71	53	0,32		0,55	0,00
3,65	25,17	176	0,32		0,70	0,00
3,70	32,03	437	0,32		1,36	0,00
3,75	43,30	380	0,32		0,88	0,00
3,80	41,10	769	0,32		1,87	0,00
3,85	38,80	591	0,32		1,52	0,00
3,90	35,59	348	0,32		0,96	0,00
3,95	29,23	154	0,32		0,53	0,00
4,00	37,12	224	0,56		0,60	0,00
9,55	3,96	61	1,85	16,59	1,54	0,46
9,60	3,83	69	3,23	6,84	1,77	0,46
9,65	4,97	94	2,66	12,77	1,88	0,47
9,70	7,35	101	2,74	5,91	1,37	0,47
9,75	4,84	106	2,74	3,54	2,24	0,48
9,80	3,69	99	2,74	11,03	2,70	0,48
9,85	3,56	74	2,74	13,16	2,08	0,49
9,90	3,31	50	2,74	13,95	1,51	0,49
9,95	3,77	55	2,74	16,17	1,45	0,50
10,00	6,11	80	2,74	19,14	1,31	0,50
10,05	12,23	139	3,06	2,88	1,14	0,51
10,10	13,32	181	3,06	1,02	1,36	0,51
10,15	6,64	204	3,15	0,62	3,07	0,52
10,20	4,38	151	3,15	2,91	3,44	0,52
10,25	3,53	91	3,15	11,57	2,58	0,53
10,30	3,91	61	3,15	15,60	1,55	0,53

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
10,35	5,37	75	3,15	13,31	1,39	0,54
10,40	4,44	89	3,06	9,30	2,00	0,54
10,45	3,39	92	3,06	12,69	2,71	0,55
10,50	3,21	69	2,98	15,04	2,15	0,56
10,55	3,25	54	2,98	16,92	1,65	0,56
10,60	3,30	51	2,98	16,51	1,56	0,57
10,65	4,51	81	2,98	13,94	1,80	0,57
10,70	3,92	95	2,82	9,76	2,41	0,58
10,75	3,58	107	2,82	13,68	2,97	0,58
10,80	3,64	96	2,82	14,06	2,63	0,59
10,85	3,63	107	2,82	13,41	2,95	0,59
10,90	3,53	112	2,74	12,71	3,17	0,60
10,95	3,56	103	2,74	14,72	2,88	0,60
11,00	3,53	91	2,74	14,14	2,58	0,61
11,05	3,51	94	2,74	13,75	2,67	0,61
11,10	3,47	90	2,74	14,95	2,59	0,62
11,15	3,38	84	2,74	14,67	2,48	0,62
11,20	3,29	84	2,74	15,00	2,54	0,63
11,25	3,29	85	2,74	15,03	2,58	0,63
11,30	3,29	80	2,74	14,54	2,43	0,64
11,35	2,76	74	2,74	14,71	2,67	0,84
11,40	2,71	72	2,74	14,76	2,66	0,65
11,45	2,68	71	2,74	14,77	2,65	0,65
11,50	2,66	70	2,74	14,77	2,62	0,66
11,55	2,63	69	2,74	14,74	2,61	0,66
11,60	2,59	86	2,74	14,72	3,34	0,67
11,65	3,39	91	2,74	14,68	2,68	0,67
11,70	3,28	84	2,74	14,33	2,55	0,68
11,75	3,13	82	2,74	15,01	2,60	0,68
11,80	3,11	81	2,74	15,64	2,60	0,69
11,85	3,13	81	2,74	15,21	2,59	0,69
11,90	3,16	84	2,74	15,34	2,66	0,70
11,95	3,28	82	2,74	16,21	2,49	0,70
12,00	3,31	66	2,74	14,65	1,99	0,71
12,05	2,81	85	2,74	15,11	3,02	0,71
12,10	3,41	91	2,74	14,57	2,68	0,72
12,15	3,41	90	2,74	14,55	2,63	0,72
12,20	3,33	90	2,74	14,73	2,70	0,73
12,25	3,38	89	2,74	14,19	2,63	0,73
12,30	3,39	89	2,74	14,65	2,64	0,74
12,35	3,43	77	2,74	12,95	2,26	0,74
12,40	2,90	111	2,74	13,94	3,83	0,75
12,45	3,59	105	2,74	14,96	2,91	0,75
12,50	3,59	95	2,74	14,24	2,65	0,76
12,55	3,49	103	2,34	13,89	2,96	0,76
12,60	3,54	95	2,34	14,66	2,67	0,76
12,65	3,58	82	2,34	14,73	2,28	0,77
12,70	3,61	79	2,26	15,94	2,18	0,77

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
12,75	3,71	79	2,26	15,70	2,14	0,78
12,80	3,78	77	2,26	15,41	2,05	0,78
12,85	3,98	83	2,26	11,97	2,10	0,79
12,90	3,69	85	2,26	15,26	2,32	0,79
12,95	3,78	88	2,26	16,24	2,34	0,80
13,00	3,89	80	2,10	18,54	2,07	0,80
13,05	5,47	86	2,10	21,52	1,57	0,81
13,10	6,65	118	2,10	18,72	1,77	0,81
13,15	5,67	145	2,10	20,83	2,56	0,82
13,20	4,71	148	1,94	16,52	3,15	0,82
13,25	4,11	133	1,94	16,87	3,24	0,83
13,30	3,76	116	1,94	18,12	3,09	0,83
13,35	3,44	98	1,85	17,95	2,86	0,84
13,40	3,21	90	1,85	15,66	2,79	0,84
13,45	3,16	85	1,77	16,52	2,68	0,85
13,50	3,26	90	1,77	15,83	2,76	0,86
13,55	3,28	108	1,77	13,76	3,28	0,86
13,60	3,51	120	1,77	14,40	3,42	0,87
13,65	3,96	45	1,77	14,59	1,12	0,87
13,70	2,20	49	1,69	15,77	2,23	0,88
13,75	2,56	123	1,77	13,24	4,82	0,86
13,80	4,08	139	1,61	15,97	3,42	0,89
13,85	5,74	134	1,81	17,58	2,34	0,89
13,90	8,06	170	1,61	23,68	2,11	0,90
13,95	9,40	244	1,61	17,30	2,59	0,90
14,00	10,29	349	1,61	9,87	3,39	0,91
14,05	7,99	378	1,61	14,68	4,74	0,91
14,10	7,80	341	1,61	16,38	4,38	0,92
14,15	4,74	263	1,45	7,34	5,55	0,92
14,20	3,26	180	1,45	11,42	5,52	0,93
14,25	2,71	129	1,37	14,63	4,76	0,93
14,30	3,26	107	1,37	16,45	3,29	0,94
14,35	6,73	130	1,37	19,44	1,93	0,94
14,40	7,77	215	1,37	3,25	2,77	0,95
14,45	3,99	229	1,37	4,20	5,74	0,95
14,50	3,11	174	1,37	10,27	5,59	0,96
14,55	4,06	135	1,21	13,71	3,33	0,96
14,60	4,84	132	1,21	11,76	2,84	0,97
14,65	3,58	132	1,13	12,35	3,69	0,97
14,70	3,31	138	1,13	12,97	4,16	0,98
14,75	3,71	154	1,13	15,19	4,16	0,98
14,80	4,44	145	1,05	8,70	3,26	0,99
14,85	3,53	129	1,13	12,20	3,65	0,99
14,90	3,74	125	1,13	14,63	3,33	1,00
14,95	5,94	139	1,05	20,42	2,35	1,00
15,00	5,90	162	1,05	10,37	2,74	1,01
15,05	6,79	226	0,89	17,32	3,33	1,01
15,10	5,19	166	0,89	11,47	3,20	1,02

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
15,15	7,10	184	0,89	21,88	2,59	1,02
15,20	12,31	274	0,81	7,34	2,22	1,03
15,25	13,54	397	0,81	5,07	2,93	1,03
15,30	12,38	483	0,81	3,25	3,90	1,04
15,35	10,66	469	0,81	1,56	4,40	1,04
15,40	7,82	450	0,81	2,88	5,76	1,05
15,45	4,72	318	0,81	6,91	6,75	1,05
15,50	3,62	213	0,81	6,20	5,88	1,06
15,55	2,86	151	0,65	10,07	5,27	1,06
15,60	2,53	117	0,65	10,31	4,63	1,06
15,65	2,75	104	0,65	12,64	3,78	1,07
15,70	2,86	98	0,65	12,89	3,43	1,07
15,75	2,85	60	0,56	12,78	2,10	1,08
15,80	1,86	50	0,56	13,81	2,70	1,08
15,85	2,76	117	0,48	14,36	4,25	1,09
15,90	5,59	156	0,56	4,56	2,79	1,09
15,95	3,54	182	0,48	0,53	5,15	1,10
16,00	3,26	170	0,48	4,03	5,23	1,10
16,05	3,15	114	0,48	7,07	3,63	1,11
16,10	3,41	107	0,40	8,92	3,12	1,11
16,15	3,43	107	0,40	10,68	3,13	1,12
16,20	3,79	120	0,40	12,29	3,17	1,12
16,25	9,18	187	0,32	15,97	2,04	1,13
16,30	11,05	306	0,32	5,48	2,77	1,13
16,35	11,08	410	0,24	7,67	3,70	1,14
16,40	9,26	442	0,24	4,26	4,78	1,14
16,45	5,94	363	0,16	13,12	6,11	1,15
16,50	6,37	305	0,16	17,17	4,79	1,16
16,55	6,85	321	0,16	12,61	4,68	1,16
16,60	7,10	356	0,08	11,62	5,01	1,17
16,65	5,22	310	0,08	8,57	5,94	1,17
16,70	4,09	239	0,00	11,41	5,85	1,18
16,75	3,44	102	0,16	17,50	2,97	1,18
16,80	3,62	104	0,16	14,86	2,87	1,19
16,85	3,14	118	0,16	11,96	3,76	1,19
16,90	3,15	116	0,24	13,03	3,67	1,20
16,95	3,29	108	0,24	14,51	3,27	1,20
17,00	3,19	100	0,24	14,34	3,12	1,21
17,05	3,05	101	0,24	14,19	3,30	1,21
17,10	2,99	104	0,24	13,78	3,47	1,22
17,15	2,89	100	0,24	14,03	3,46	1,22
17,20	2,96	95	0,24	14,48	3,22	1,23
17,25	3,05	97	0,24	14,19	3,16	1,23
17,30	2,99	99	0,24	13,98	3,31	1,24
17,35	3,01	101	0,24	13,77	3,35	1,24
17,40	3,03	99	0,24	13,76	3,28	1,25
17,45	3,06	98	0,24	13,60	3,21	1,25
17,50	3,08	79	0,24	13,41	2,55	1,26
17,55	2,15	101	0,24	14,52	4,70	1,26

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
17,60	3,06	96	0,24	13,91	3,15	1,27
17,65	2,88	92	0,24	14,54	3,18	1,27
17,70	2,78	85	0,24	14,41	3,07	1,28
17,75	2,78	78	0,24	15,44	2,82	1,28
17,80	2,83	76	0,24	15,69	2,67	1,29
17,85	2,86	75	0,32	15,76	2,64	1,29
17,90	2,91	80	0,24	16,09	2,76	1,30
17,95	2,96	85	0,24	15,64	2,88	1,30
18,00	2,99	88	0,24	15,94	2,95	1,31
18,05	3,19	88	0,32	16,61	2,77	1,31
18,10	3,49	92	0,32	17,12	2,64	1,32
18,15	3,67	102	0,24	17,96	2,78	1,32
18,20	3,72	107	0,32	18,46	2,88	1,33
18,25	4,08	105	0,32	19,71	2,58	1,33
18,30	4,31	89	0,24	21,41	2,06	1,34
18,35	4,91	95	0,32	18,31	1,93	1,34
18,40	3,79	86	0,32	15,26	2,27	1,35
18,45	3,63	90	0,32	18,00	2,49	1,35
18,50	3,97	85	0,32	19,77	2,14	1,36
18,55	4,01	98	0,32	18,13	2,44	1,36
18,60	4,03	103	0,24	20,40	2,56	1,36
18,65	3,86	98	0,32	19,11	2,55	1,37
18,70	3,56	97	0,32	17,89	2,72	1,37
18,75	3,88	91	0,32	19,34	2,33	1,38
18,80	3,49	90	0,32	17,59	2,57	1,38
18,85	2,90	96	0,32	11,31	3,31	1,39
18,90	2,76	99	0,32	13,96	3,60	1,39
18,95	2,89	91	0,32	14,53	3,13	1,40
19,00	2,64	83	0,32	14,75	2,94	1,40
19,05	3,06	88	0,32	15,35	2,87	1,41
19,10	3,31	99	0,24	13,98	2,99	1,41
19,15	3,26	119	0,32	13,35	3,64	1,42
19,20	3,03	132	0,32	12,40	4,37	1,42
19,25	2,96	129	0,32	12,21	4,35	1,43
19,30	2,98	125	0,32	12,24	4,19	1,43
19,35	3,23	127	0,32	10,38	3,92	1,44
19,40	3,05	121	0,32	6,55	3,97	1,44
19,45	2,98	118	0,32	9,58	3,96	1,45
19,50	2,93	124	0,32	10,07	4,23	1,46
19,55	3,06	124	0,32	9,72	4,06	1,46
19,60	3,21	126	0,32	9,60	3,91	1,47
19,65	3,06	122	0,32	10,61	3,98	1,47
19,70	3,09	126	0,32	10,36	4,09	1,48
19,75	3,01	126	0,32	11,05	4,19	1,48
19,80	2,99	124	0,32	11,26	4,14	1,49
19,85	2,98	114	0,32	11,06	3,83	1,49
19,90	2,89	113	0,32	11,04	3,92	1,50
19,95	2,86	112	0,32	10,91	3,90	1,50
20,00	2,83	106	0,32	10,79	3,80	1,51

SOIL_TEST s.r.l.

Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia

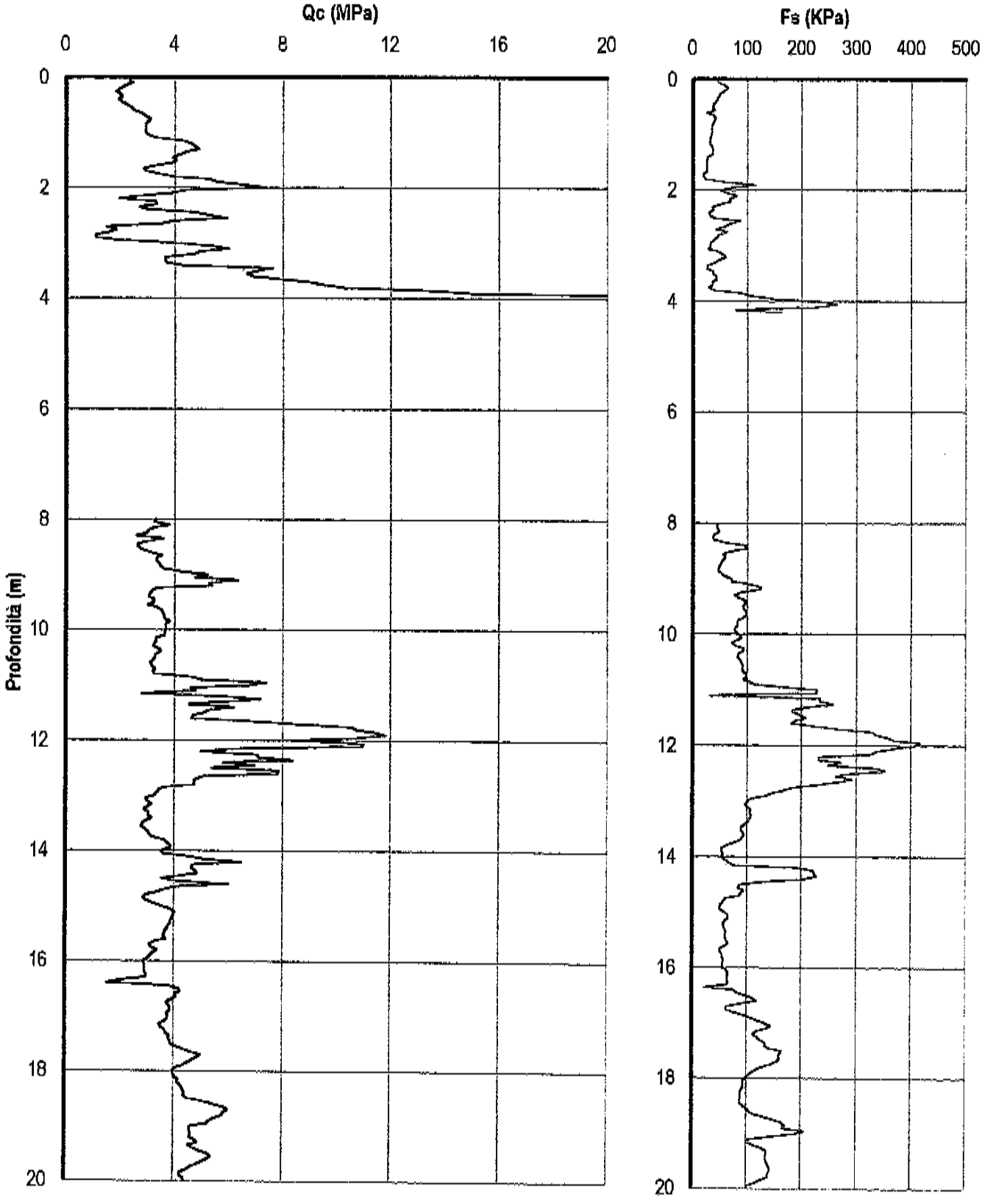
Prova n°: 5

Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)

D.L.: Progeo

Data: 14-5-2001

Profondità: 20.00 m

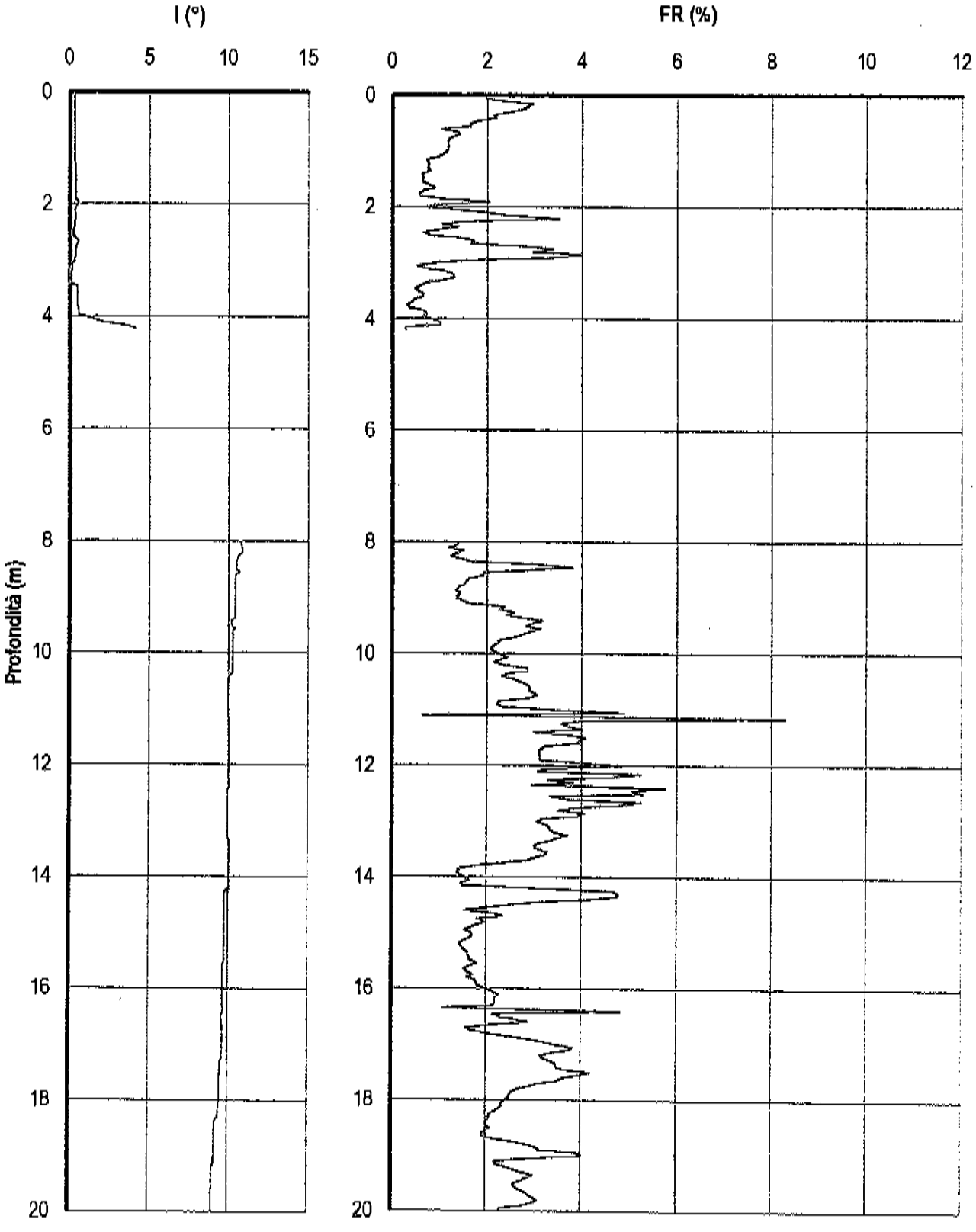


SOIL_TEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia
Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)
D.L.: Progeo

Prova n°: 5
Data: 14-5-2001
Profondità: 20.00 m

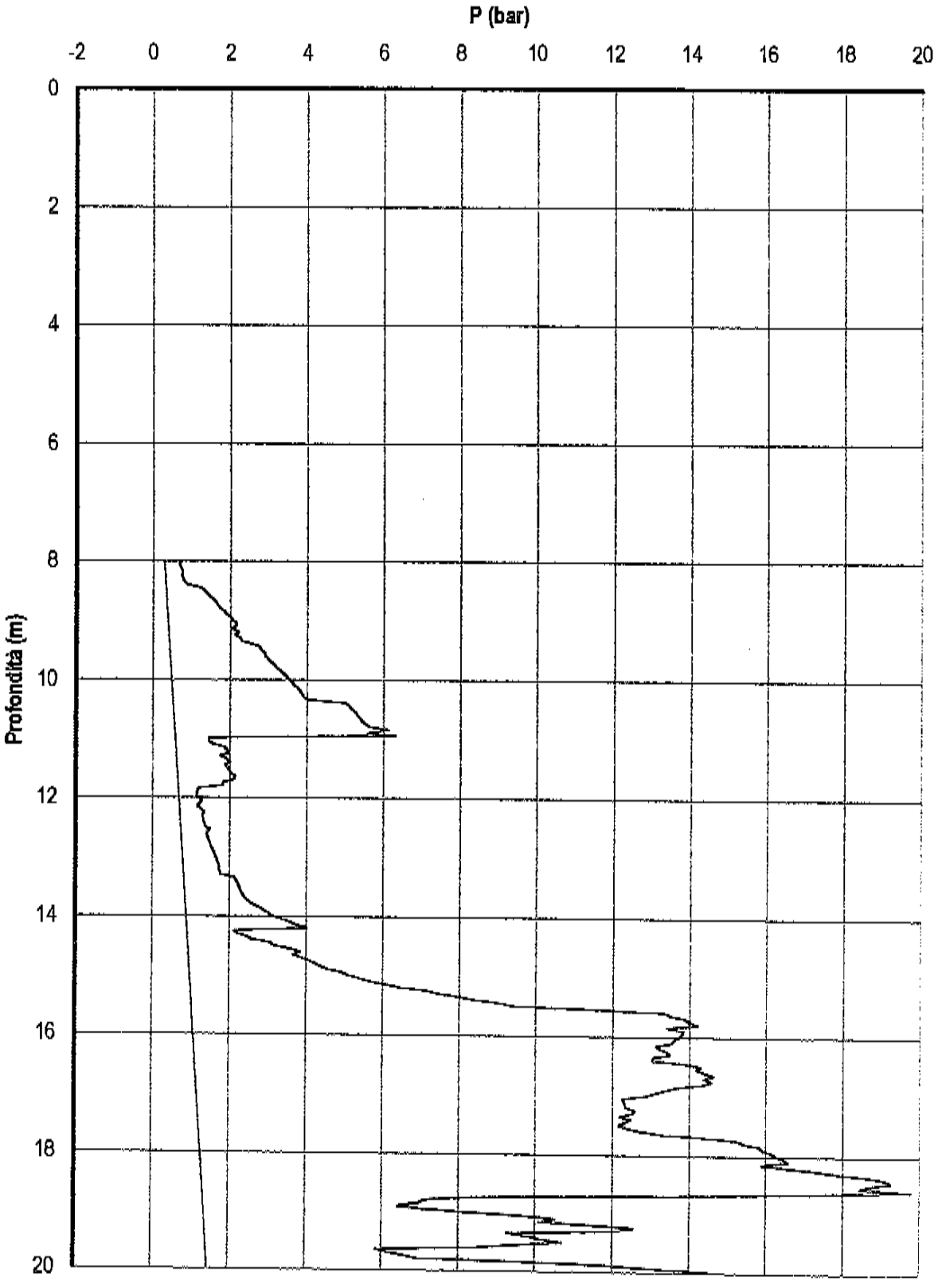


SOIL TEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia
Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)
D.L.: Progeo

Prova n°: 5
Profondità: 20,00 m
Data: 14-5-2001 Quota falda (m): 5,00



SOIL_TEST s.r.l.

Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Committente: I Pellettieri d'Italia

Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)

Prova n°: 5

Data: 14-5-2001

D.L.: Progeo

Quota falda (m): 5,00

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
0,05	2,37	47	0,32		1,98	0,00
0,10	2,49	59	0,32		2,37	0,00
0,15	2,19	65	0,32		2,97	0,00
0,20	2,02	58	0,32		2,87	0,00
0,25	1,86	51	0,32		2,74	0,00
0,30	2,00	49	0,32		2,45	0,00
0,35	2,09	45	0,32		2,15	0,00
0,40	1,96	43	0,32		2,19	0,00
0,45	2,08	38	0,32		1,83	0,00
0,50	2,24	37	0,32		1,65	0,00
0,55	2,43	40	0,32		1,65	0,00
0,60	2,51	26	0,32		1,04	0,00
0,65	2,80	39	0,32		1,39	0,00
0,70	2,95	42	0,32		1,42	0,00
0,75	3,12	39	0,32		1,25	0,00
0,80	3,05	36	0,32		1,18	0,00
0,65	2,95	35	0,32		1,19	0,00
0,90	2,95	35	0,32		1,19	0,00
0,95	2,96	35	0,32		1,18	0,00
1,00	2,95	34	0,32		1,15	0,00
1,05	3,05	33	0,32		1,08	0,00
1,10	3,36	32	0,32		0,95	0,00
1,15	4,36	32	0,32		0,73	0,00
1,20	4,62	35	0,32		0,76	0,00
1,25	4,79	37	0,32		0,77	0,00
1,30	4,93	37	0,40		0,75	0,00
1,35	4,51	36	0,40		0,80	0,00
1,40	4,23	27	0,40		0,64	0,00
1,45	3,95	26	0,40		0,66	0,00
1,50	4,09	26	0,40		0,64	0,00
1,55	3,83	26	0,40		0,66	0,00
1,60	3,34	26	0,40		0,78	0,00
1,65	2,88	26	0,40		0,90	0,00
1,70	2,97	20	0,40		0,67	0,00
1,75	3,46	20	0,40		0,58	0,00
1,80	3,98	24	0,40		0,60	0,00
1,85	5,33	59	0,40		1,11	0,00
1,90	5,61	115	0,40		2,05	0,00
1,95	6,53	75	0,56		1,15	0,00

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
2,00	7,40	51	0,48		0,69	0,00
2,05	4,35	63	0,40		1,45	0,00
2,10	3,90	81	0,32		2,08	0,00
2,15	2,80	68	0,40		2,43	0,00
2,20	1,98	70	0,40		3,54	0,00
2,25	3,32	52	0,40		1,57	0,00
2,30	3,35	36	0,32		1,07	0,00
2,35	2,72	38	0,32		1,40	0,00
2,40	3,01	30	0,32		1,00	0,00
2,45	4,77	32	0,24		0,67	0,00
2,50	5,28	42	0,24		0,80	0,00
2,55	5,97	87	0,24		1,46	0,00
2,60	4,02	69	0,40		1,72	0,00
2,65	3,54	59	0,56		1,67	0,00
2,70	1,50	44	0,48		2,93	0,00
2,75	1,88	64	0,40		3,40	0,00
2,80	1,61	48	0,40		2,98	0,00
2,85	1,10	44	0,40		4,00	0,00
2,90	1,12	38	0,40		3,39	0,00
2,95	1,88	33	0,32		1,76	0,00
3,00	3,94	33	0,32		0,84	0,00
3,05	5,43	29	0,16		0,53	0,00
3,10	6,03	48	0,16		0,76	0,00
3,15	4,93	56	0,16		1,14	0,00
3,20	4,74	61	0,08		1,29	0,00
3,25	3,69	48	0,00		1,30	0,00
3,30	3,67	40	0,00		1,09	0,00
3,35	3,73	27	0,00		0,72	0,00
3,40	4,36	26	0,00		0,60	0,00
3,45	7,63	37	0,48		0,48	0,00
3,50	7,08	38	0,48		0,54	0,00
3,55	6,69	44	0,48		0,66	0,00
3,60	6,93	44	0,48		0,63	0,00
3,65	7,94	36	0,48		0,45	0,00
3,70	9,04	36	0,48		0,40	0,00
3,75	9,53	29	0,48		0,30	0,00
3,80	10,27	40	0,48		0,39	0,00
3,85	13,44	90	0,56		0,67	0,00
3,90	15,00	110	0,56		0,73	0,00
3,95	22,32	148	0,56		0,66	0,00
4,00	28,99	237	1,13		0,82	0,00
4,05	25,84	264	1,69		1,02	0,00
4,10	22,09	226	2,18		1,02	0,00
4,15	27,59	79	3,63		0,29	0,00
4,20	57,70	162	4,19		0,28	0,00
8,00	3,35	47	10,75	0,75	1,40	0,30
8,05	3,27	44	10,77	0,68	1,35	0,31

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
8,10	3,84	46	10,82	0,72	1,20	0,31
8,15	3,24	49	10,86	0,75	1,51	0,32
8,20	3,05	41	10,86	0,77	1,34	0,32
8,25	2,98	37	10,63	0,75	1,24	0,33
8,30	2,61	39	10,56	0,77	1,49	0,33
8,35	3,59	59	10,49	0,82	1,64	0,34
8,40	2,99	95	10,49	0,89	3,18	0,34
8,45	2,65	101	10,49	1,24	3,81	0,35
8,50	2,69	75	10,49	1,33	2,79	0,35
8,55	2,84	55	10,68	1,40	1,94	0,36
8,60	3,14	60	10,42	1,47	1,91	0,36
8,65	3,54	57	10,42	1,56	1,61	0,37
8,70	3,36	53	10,42	1,64	1,57	0,37
8,75	3,35	51	10,42	1,70	1,52	0,38
8,80	3,44	46	10,42	1,75	1,40	0,38
8,85	3,50	47	10,42	1,85	1,34	0,39
8,90	3,63	52	10,42	1,91	1,43	0,39
8,95	4,25	59	10,42	2,01	1,39	0,40
9,00	5,23	71	10,42	2,08	1,36	0,40
9,05	4,80	72	10,42	2,19	1,50	0,41
9,10	6,36	106	10,42	2,17	1,67	0,41
9,15	5,30	126	10,42	2,05	2,36	0,42
9,20	5,41	123	10,42	2,24	2,27	0,42
9,25	3,37	87	10,42	2,14	2,58	0,43
9,30	3,19	77	10,42	2,27	2,41	0,43
9,35	3,10	86	10,42	2,31	2,77	0,44
9,40	3,08	98	10,19	2,54	3,18	0,44
9,45	3,26	96	10,19	2,78	2,94	0,45
9,50	3,24	92	10,19	2,63	2,84	0,45
9,55	3,04	95	10,40	2,90	3,13	0,46
9,60	3,40	99	10,28	2,93	2,91	0,46
9,65	3,55	98	10,28	3,00	2,76	0,47
9,70	3,60	93	10,28	3,06	2,58	0,47
9,75	3,64	83	10,28	3,15	2,28	0,48
9,80	3,65	82	10,28	3,22	2,25	0,46
9,85	3,84	82	10,28	3,32	2,14	0,49
9,90	3,70	77	10,28	3,40	2,08	0,49
9,95	3,70	79	10,28	3,49	2,14	0,50
10,00	3,70	84	10,28	3,55	2,27	0,50
10,05	3,67	90	10,28	3,62	2,45	0,51
10,10	3,65	83	10,28	3,67	2,27	0,51
10,15	3,35	72	10,26	3,78	2,15	0,52
10,20	3,34	79	10,26	3,83	2,37	0,52
10,25	3,27	94	10,26	3,88	2,87	0,53
10,30	3,22	92	10,28	3,93	2,86	0,53
10,35	3,45	85	10,26	4,03	2,46	0,54
10,40	3,52	82	10,07	5,02	2,33	0,54
10,45	3,32	86	10,00	5,13	2,59	0,55

Prof.	qc	fs	I	P	FR	P_w
(m)	(Mpa)	(KPa)	(°)	(bar)	(%)	(bar)
10,50	3,29	89	10,00	5,18	2,71	0,55
10,55	3,22	92	10,00	5,28	2,86	0,56
10,60	3,12	91	10,00	5,33	2,92	0,56
10,65	3,17	92	10,00	5,39	2,90	0,57
10,70	3,29	99	10,00	5,45	3,01	0,57
10,75	3,22	99	10,00	5,53	3,07	0,56
10,80	3,27	93	10,00	5,65	2,84	0,58
10,85	4,60	104	10,00	6,14	2,26	0,59
10,90	5,04	112	10,00	5,61	2,22	0,59
10,95	7,41	173	10,00	6,32	2,33	0,60
11,00	6,78	229	10,00	1,47	3,38	0,60
11,05	4,62	227	10,00	1,48	4,91	0,61
11,10	4,82	32	10,00	1,57	0,66	0,61
11,15	2,82	234	10,02	1,88	8,30	0,62
11,20	5,90	235	10,02	1,95	3,98	0,62
11,25	7,19	256	10,02	1,99	3,59	0,63
11,30	5,60	211	10,02	1,76	3,77	0,63
11,35	4,58	184	10,02	1,93	4,02	0,64
11,40	6,21	187	10,02	2,03	3,01	0,64
11,45	5,30	198	10,02	1,89	3,74	0,65
11,50	5,06	208	10,02	1,97	4,09	0,65
11,55	4,72	188	10,02	2,00	3,98	0,66
11,60	4,67	182	10,02	2,05	3,90	0,66
11,65	6,96	225	10,02	2,16	3,23	0,67
11,70	8,53	269	10,02	2,13	3,15	0,67
11,75	10,60	329	10,02	1,84	3,10	0,68
11,80	10,76	337	10,02	1,82	3,13	0,68
11,85	11,46	359	10,05	1,21	3,13	0,69
11,90	11,85	371	10,02	1,17	3,13	0,69
11,95	10,74	417	10,02	1,16	3,88	0,70
12,00	8,38	407	10,02	1,15	4,86	0,70
12,05	11,02	368	10,02	1,29	3,34	0,71
12,10	10,95	338	10,02	1,23	3,09	0,71
12,15	6,20	327	10,02	1,17	5,27	0,72
12,20	5,02	232	10,02	1,25	4,62	0,72
12,25	7,06	233	10,02	1,36	3,30	0,73
12,30	7,15	273	10,02	1,31	3,82	0,73
12,35	8,39	249	10,02	1,32	2,97	0,74
12,40	5,85	338	10,02	1,33	5,78	0,74
12,45	6,98	354	9,98	1,37	5,07	0,75
12,50	5,40	286	9,96	1,37	5,30	0,75
12,55	7,88	264	9,96	1,51	3,35	0,76
12,60	7,84	292	9,96	1,43	3,72	0,76
12,65	5,10	269	9,96	1,42	5,27	0,77
12,70	4,82	232	9,96	1,48	4,81	0,77
12,75	4,74	187	9,96	1,50	3,95	0,78
12,80	4,78	168	9,96	1,53	3,51	0,78
12,85	3,64	148	9,98	1,54	4,07	0,79

Prof.	qc	fs	I	P	FR	P_w
(m)	(Mpa)	(KPa)	(°)	(bar)	(%)	(bar)
12,90	3,44	134	9,96	1,58	3,90	0,79
12,95	3,37	108	9,96	1,63	3,20	0,80
13,00	3,29	101	9,96	1,66	3,07	0,80
13,05	2,97	97	9,96	1,69	3,27	0,81
13,10	3,02	101	9,96	1,71	3,34	0,81
13,15	3,20	107	9,96	1,74	3,34	0,82
13,20	3,04	105	9,96	1,74	3,45	0,82
13,25	2,90	108	9,98	1,77	3,72	0,83
13,30	3,07	106	9,98	1,78	3,45	0,83
13,35	3,06	103	10,07	2,14	3,37	0,84
13,40	3,19	98	10,07	2,18	3,07	0,84
13,45	3,02	91	10,07	2,24	3,01	0,85
13,50	2,85	89	10,07	2,26	3,12	0,85
13,55	2,80	92	10,07	2,30	3,29	0,86
13,60	2,94	95	10,07	2,33	3,23	0,86
13,65	3,06	92	10,07	2,38	3,01	0,87
13,70	3,10	88	10,05	2,41	2,84	0,87
13,75	3,21	76	10,05	2,51	2,37	0,88
13,80	3,65	63	10,05	2,61	1,73	0,88
13,85	3,77	54	10,07	2,78	1,43	0,89
13,90	3,90	54	10,05	2,90	1,38	0,89
13,95	3,89	56	10,05	3,03	1,44	0,90
14,00	3,55	55	10,05	3,12	1,55	0,90
14,05	3,63	60	10,05	3,37	1,65	0,91
14,10	4,52	67	10,05	3,57	1,48	0,91
14,15	5,13	77	10,05	3,75	1,50	0,92
14,20	6,51	200	10,05	4,03	3,07	0,92
14,25	4,72	222	9,78	2,13	4,70	0,93
14,30	4,67	224	9,78	2,25	4,80	0,93
14,35	4,79	228	9,78	2,47	4,76	0,94
14,40	4,89	203	9,78	2,59	4,15	0,94
14,45	4,20	128	9,78	3,07	3,05	0,95
14,50	3,57	87	9,78	3,19	2,44	0,95
14,55	4,17	84	9,78	3,58	2,01	0,96
14,60	6,05	94	9,78	3,86	1,55	0,96
14,65	4,09	89	9,78	3,66	2,18	0,97
14,70	3,65	86	9,78	3,85	2,36	0,97
14,75	3,36	61	9,78	4,07	1,82	0,98
14,80	2,95	58	9,78	4,25	1,97	0,98
14,85	2,69	53	9,78	4,41	1,83	0,99
14,90	3,00	50	9,78	4,61	1,67	0,99
14,95	3,30	51	9,78	4,93	1,55	1,00
15,00	3,55	60	9,78	5,10	1,69	1,00
15,05	3,85	66	9,78	5,40	1,71	1,01
15,10	4,05	66	9,80	5,67	1,63	1,01
15,15	4,00	60	9,80	6,11	1,50	1,02
15,20	3,99	57	9,80	6,47	1,43	1,02
15,25	3,90	58	9,80	7,09	1,49	1,03
15,30	3,90	60	9,80	7,42	1,54	1,03

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
15,35	3,82	62	9,80	7,95	1,62	1,04
15,40	3,77	61	9,80	8,39	1,62	1,04
15,45	3,70	61	9,80	9,03	1,65	1,05
15,50	3,67	62	9,80	9,45	1,69	1,05
15,55	3,63	66	9,71	11,48	1,82	1,06
15,60	3,74	61	9,71	13,38	1,63	1,06
15,65	3,31	51	9,71	13,55	1,54	1,07
15,70	3,12	51	9,71	13,91	1,63	1,07
15,75	3,20	55	9,71	14,02	1,72	1,08
15,80	3,42	55	9,71	14,23	1,61	1,08
15,85	3,24	58	9,71	13,44	1,79	1,09
15,90	3,16	57	9,71	13,86	1,80	1,09
15,95	3,05	56	9,71	13,81	1,84	1,10
16,00	2,90	58	9,71	13,75	2,00	1,10
16,05	2,96	64	9,71	13,60	2,16	1,11
16,10	2,94	67	9,71	13,56	2,28	1,11
16,15	2,96	65	9,71	13,15	2,20	1,12
16,20	2,96	65	9,71	13,24	2,20	1,12
16,25	3,00	66	9,71	13,43	2,20	1,13
16,30	3,00	64	9,71	13,51	2,13	1,13
16,35	2,09	23	9,73	13,06	1,10	1,14
16,40	1,57	76	9,73	13,06	4,84	1,14
16,45	3,85	83	9,64	13,95	2,16	1,15
16,50	4,20	98	9,64	14,31	2,33	1,15
16,55	4,28	112	9,64	14,19	2,62	1,16
16,60	4,07	118	9,64	14,40	2,90	1,16
16,65	4,12	86	9,69	14,65	2,09	1,17
16,70	3,95	63	9,69	14,40	1,59	1,17
16,75	3,75	63	9,69	14,59	1,68	1,18
16,80	3,84	77	9,69	14,40	2,01	1,18
16,85	3,90	95	9,69	13,73	2,44	1,19
16,90	3,67	109	9,69	13,39	2,82	1,19
16,95	3,77	120	9,69	13,13	3,18	1,20
17,00	3,82	133	9,69	12,88	3,48	1,20
17,05	3,78	145	9,69	12,26	3,84	1,21
17,10	3,65	137	9,69	12,31	3,75	1,21
17,15	3,48	118	9,67	12,34	3,39	1,22
17,20	3,54	112	9,67	12,37	3,16	1,22
17,25	3,70	120	9,64	12,61	3,24	1,23
17,30	3,74	127	9,55	12,52	3,40	1,23
17,35	3,87	135	9,55	12,20	3,49	1,24
17,40	3,84	134	9,55	12,51	3,49	1,24
17,45	3,90	142	9,55	12,34	3,64	1,25
17,50	3,92	165	9,55	12,17	4,21	1,25
17,55	4,12	163	9,53	12,41	3,96	1,26
17,60	4,37	159	9,53	12,78	3,64	1,26
17,65	4,62	162	9,53	13,32	3,51	1,27
17,70	5,02	155	9,53	14,40	3,09	1,27
17,75	4,90	144	9,53	15,28	2,94	1,28

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_W (bar)
17,80	4,72	127	9,53	15,45	2,69	1,28
17,85	4,55	117	9,53	15,86	2,57	1,29
17,90	4,35	109	9,53	15,93	2,51	1,29
17,95	4,07	102	9,53	16,18	2,51	1,30
18,00	4,00	97	9,51	16,27	2,42	1,30
18,05	4,00	94	9,49	16,49	2,35	1,31
18,10	4,05	95	9,46	16,59	2,35	1,31
18,15	4,19	96	9,46	15,91	2,29	1,32
18,20	4,15	92	9,46	16,59	2,22	1,32
18,25	4,25	89	9,44	17,38	2,09	1,33
18,30	4,33	90	9,44	17,92	2,08	1,33
18,35	4,40	90	9,26	18,65	2,05	1,34
18,40	4,43	89	9,24	19,13	2,01	1,34
18,45	4,40	89	9,22	19,26	2,02	1,35
18,50	4,52	95	9,22	18,75	2,10	1,35
18,55	5,08	102	9,20	18,47	2,01	1,36
18,60	5,45	106	9,20	19,78	1,94	1,36
18,65	5,92	114	9,20	17,25	1,93	1,37
18,70	6,03	132	9,20	13,75	2,19	1,37
18,75	5,88	150	9,20	8,70	2,55	1,38
18,80	5,81	166	9,20	7,16	2,86	1,38
18,85	5,55	171	9,20	6,97	3,08	1,39
18,90	5,33	167	9,20	6,42	3,13	1,39
18,95	5,25	206	9,20	7,01	3,92	1,40
19,00	4,62	186	9,20	8,17	4,03	1,40
19,05	4,62	141	9,17	9,67	3,05	1,41
19,10	4,67	104	9,17	10,53	2,23	1,41
19,15	4,68	103	9,15	10,13	2,20	1,42
19,20	4,63	112	9,06	11,57	2,42	1,42
19,25	4,82	126	9,04	12,57	2,61	1,43
19,30	4,92	137	9,04	12,06	2,78	1,43
19,35	4,58	138	9,04	9,28	3,01	1,44
19,40	4,78	137	9,04	9,86	2,87	1,44
19,45	4,97	137	9,02	10,16	2,76	1,45
19,50	5,30	138	9,04	10,70	2,60	1,45
19,55	5,40	141	9,04	9,56	2,61	1,46
19,60	5,27	142	9,02	8,53	2,69	1,46
19,65	5,07	144	9,02	5,86	2,84	1,47
19,70	4,88	143	9,02	6,21	2,93	1,47
19,75	4,67	140	9,02	6,59	3,00	1,48
19,80	4,52	140	9,02	6,95	3,10	1,48
19,85	4,27	127	9,02	9,99	2,97	1,49
19,90	4,25	117	9,02	12,00	2,75	1,49
19,95	4,39	102	9,02	13,28	2,32	1,50
20,00	4,43	102	9,02	14,91	2,30	1,50

SOIL TEST s.r.l.

Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia

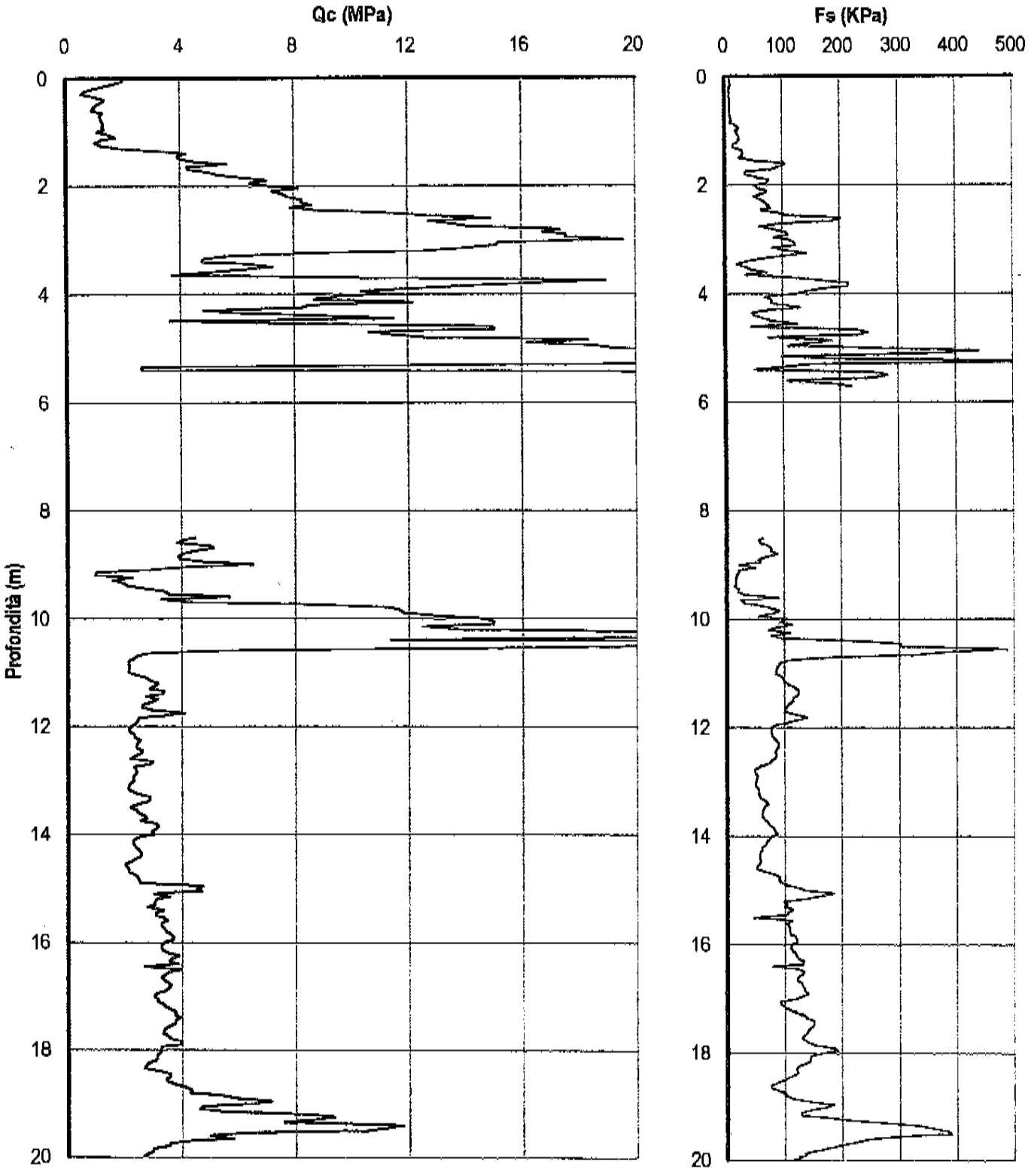
Prova n°: 11

Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)

D.L.: Progeo

Data: 5-5-2001

Profondità: 20.00 m



SOIL_TEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

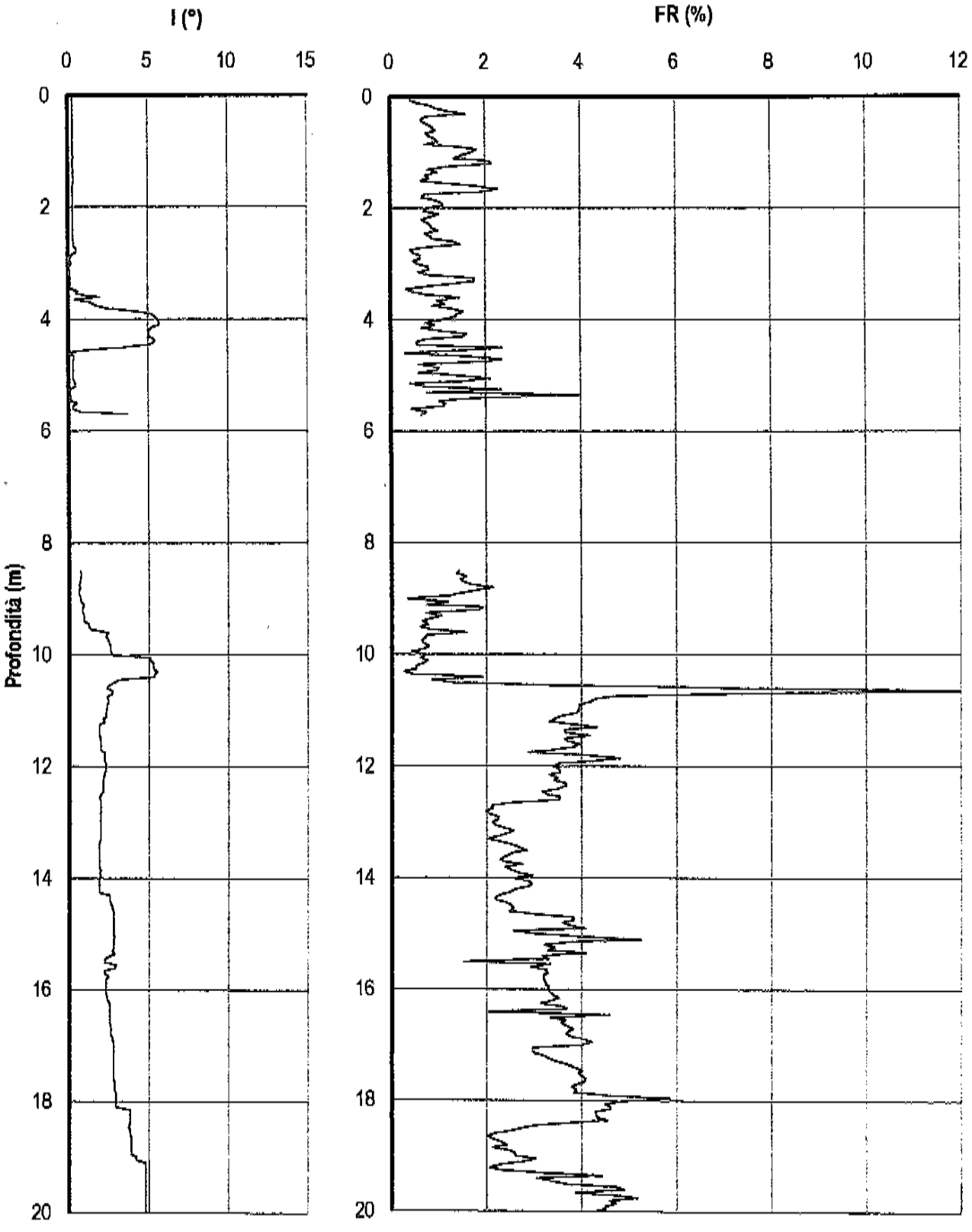
Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia
Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)
D.L.: Progeo

Prova n°: 11

Data: 5-5-2001

Profondità: 20.00 m

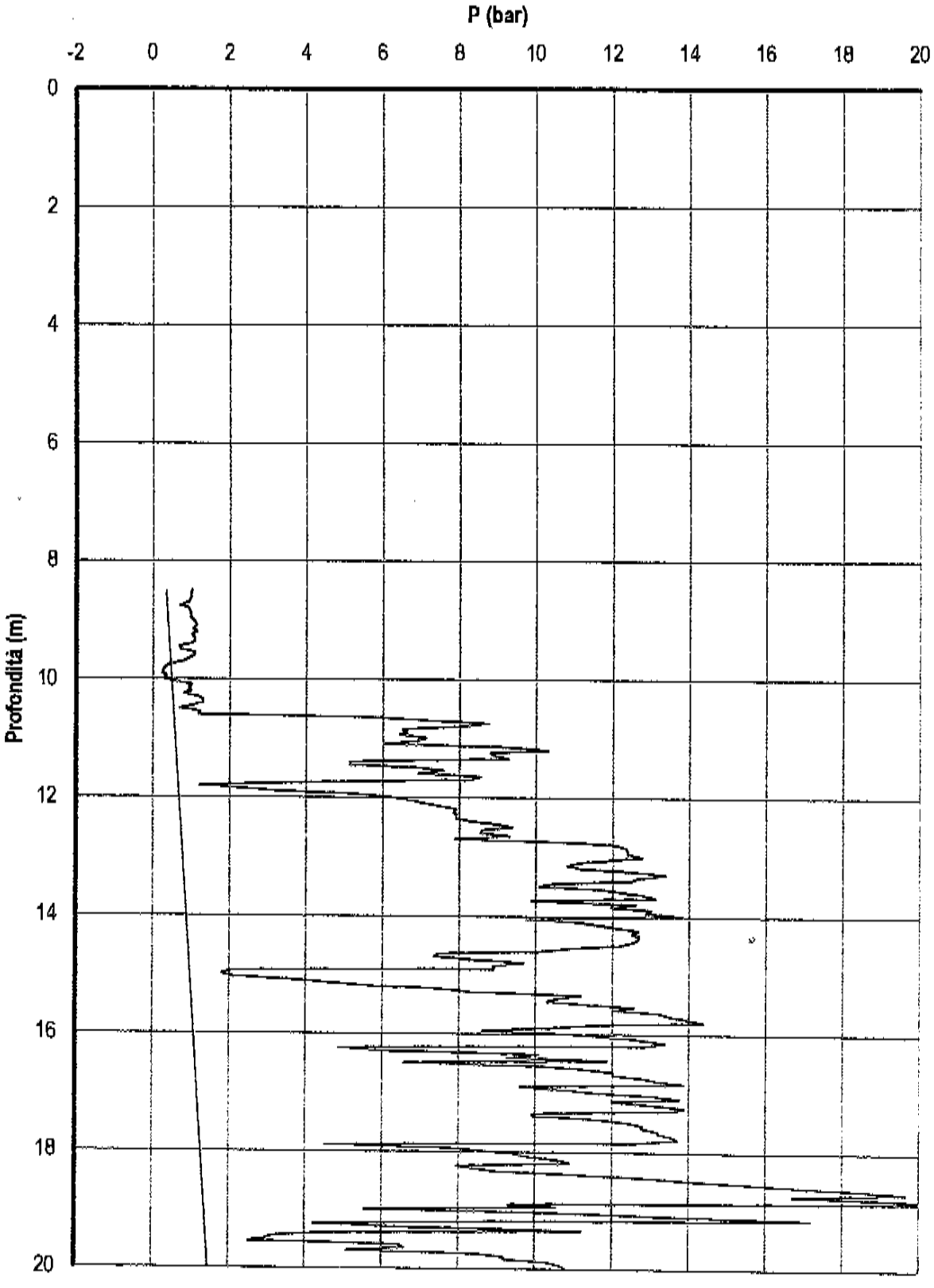


SOIL_TEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia
Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)
D.L.: Progeo

Prova n°: 11
Profondità: 20,00 m
Data: 5-5-2001 Quota falda (m): 5,00



SOIL_TEST s.r.l.

Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Committente: I Pellettieri d'Italia

Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)

Prova n°: 11

Data: 5-5-2001

D.L.: Progeo

Quota falda (m): 5,00

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
0,05	2,03	9	0,32		0,44	0,00
0,10	1,74	10	0,32		0,57	0,00
0,15	1,34	11	0,32		0,82	0,00
0,20	0,93	9	0,32		0,97	0,00
0,25	0,65	8	0,32		1,23	0,00
0,30	0,57	9	0,32		1,58	0,00
0,35	1,04	8	0,32		0,77	0,00
0,40	1,37	9	0,32		0,66	0,00
0,45	1,29	9	0,32		0,70	0,00
0,50	1,09	9	0,32		0,83	0,00
0,55	1,00	9	0,32		0,90	0,00
0,60	0,94	9	0,32		0,96	0,00
0,65	1,31	10	0,32		0,76	0,00
0,70	1,21	10	0,32		0,83	0,00
0,75	1,26	12	0,32		0,95	0,00
0,80	1,29	13	0,32		1,01	0,00
0,85	1,35	10	0,32		0,74	0,00
0,90	1,32	21	0,32		1,59	0,00
0,95	1,37	25	0,32		1,82	0,00
1,00	1,14	19	0,32		1,67	0,00
1,05	1,54	23	0,32		1,49	0,00
1,10	1,78	24	0,40		1,35	0,00
1,15	1,24	26	0,32		2,10	0,00
1,20	1,03	22	0,32		2,14	0,00
1,25	1,27	15	0,32		1,18	0,00
1,30	1,85	15	0,32		0,81	0,00
1,35	2,92	29	0,40		0,99	0,00
1,40	4,24	32	0,32		0,75	0,00
1,45	3,93	32	0,40		0,81	0,00
1,50	3,99	26	0,40		0,65	0,00
1,55	4,48	51	0,40		1,14	0,00
1,60	5,67	105	0,32		1,85	0,00
1,65	4,28	97	0,32		2,27	0,00
1,70	4,34	82	0,32		1,89	0,00
1,75	5,06	36	0,32		0,71	0,00
1,80	5,40	36	0,32		0,67	0,00
1,85	6,13	58	0,32		0,95	0,00
1,90	7,06	77	0,32		1,09	0,00
1,95	6,49	73	0,32		1,12	0,00

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
2,00	7,07	54	0,32		0,76	0,00
2,05	8,18	58	0,32		0,71	0,00
2,10	7,27	74	0,32		1,02	0,00
2,15	7,60	67	0,32		0,88	0,00
2,20	7,79	52	0,32		0,67	0,00
2,25	8,30	62	0,32		0,75	0,00
2,30	8,28	70	0,32		0,85	0,00
2,35	8,65	75	0,32		0,87	0,00
2,40	7,91	80	0,32		1,01	0,00
2,45	8,74	64	0,32		0,73	0,00
2,50	11,23	96	0,32		0,85	0,00
2,55	12,66	111	0,32		0,88	0,00
2,60	14,94	202	0,40		1,35	0,00
2,65	12,76	187	0,40		1,47	0,00
2,70	13,55	96	0,40		0,71	0,00
2,75	14,16	61	0,56		0,43	0,00
2,80	17,35	85	0,56		0,49	0,00
2,85	16,76	105	0,24		0,63	0,00
2,90	17,55	110	0,16		0,63	0,00
2,95	17,56	86	0,08		0,49	0,00
3,00	19,57	114	0,24		0,58	0,00
3,05	15,21	121	0,08		0,80	0,00
3,10	15,10	123	0,08		0,81	0,00
3,15	14,02	83	0,16		0,59	0,00
3,20	12,88	107	0,08		0,84	0,00
3,25	8,03	142	0,16		1,77	0,00
3,30	5,58	98	0,16		1,76	0,00
3,35	4,83	65	0,16		1,35	0,00
3,40	4,80	37	0,16		0,77	0,00
3,45	6,46	22	0,16		0,34	0,00
3,50	7,26	36	0,65		0,50	0,00
3,55	6,23	47	0,56		0,75	0,00
3,60	5,01	73	2,02		1,46	0,00
3,65	3,75	37	0,48		0,99	0,00
3,70	10,30	117	1,45		1,14	0,00
3,75	18,95	168	1,77		0,89	0,00
3,80	16,46	215	2,50		1,31	0,00
3,85	14,02	214	4,03		1,53	0,00
3,90	12,01	166	5,24		1,38	0,00
3,95	10,38	142	5,46		1,37	0,00
4,00	11,24	120	5,83		1,07	0,00
4,05	9,36	69	5,75		0,74	0,00
4,10	8,74	81	5,71		0,93	0,00
4,15	12,17	80	5,24		0,66	0,00
4,20	8,62	93	5,10		1,08	0,00
4,25	8,27	132	5,08		1,60	0,00
4,30	4,85	73	5,10		1,51	0,00
4,35	6,20	47	5,40		0,76	0,00

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
4,40	9,39	52	5,44		0,55	0,00
4,45	11,52	66	5,08		0,57	0,00
4,50	3,65	86	3,47		2,36	0,00
4,55	8,27	126	1,37		1,52	0,00
4,60	14,92	46	0,00		0,31	0,00
4,65	15,05	225	0,40		1,50	0,00
4,70	10,65	249	0,40		2,34	0,00
4,75	11,42	231	0,32		2,02	0,00
4,80	12,58	75	0,32		0,60	0,00
4,85	18,32	186	0,32		1,02	0,00
4,90	16,20	157	0,32		0,97	0,00
4,95	18,54	111	0,32		0,60	0,00
5,00	19,28	273	0,32		1,42	0,00
5,05	20,99	441	0,32		2,10	0,00
5,10	22,93	344	0,40		1,50	0,01
5,15	23,37	99	0,48		0,42	0,02
5,20	28,49	224	0,48		0,79	0,02
5,25	25,56	596	0,16		2,33	0,03
5,30	18,88	146	0,08		0,77	0,03
5,35	2,65	105	0,16		3,96	0,04
5,40	2,67	50	0,16		1,87	0,04
5,45	25,22	260	0,08		1,03	0,05
5,50	24,59	283	0,56		1,15	0,05
5,55	22,94	253	0,32		1,10	0,06
5,60	24,80	108	0,32		0,44	0,06
5,65	24,81	186	0,73		0,75	0,07
5,70	33,88	220	3,71		0,65	0,07
8,50	4,51	64	0,73	1,02	1,42	0,35
8,55	4,05	56	0,81	0,99	1,38	0,36
8,60	3,87	61	0,81	1,00	1,58	0,36
8,65	5,00	73	0,73	0,99	1,46	0,37
8,70	5,15	78	0,73	0,92	1,51	0,37
8,75	4,55	77	0,65	0,70	1,69	0,38
8,80	4,12	89	0,73	0,92	2,16	0,38
8,85	3,90	69	0,65	0,96	1,77	0,39
8,90	3,97	57	0,65	1,00	1,44	0,39
8,95	4,78	59	0,73	0,99	1,23	0,40
9,00	6,54	23	0,73	1,06	0,35	0,40
9,05	4,20	50	0,81	1,13	1,19	0,41
9,10	2,92	22	0,97	1,16	0,75	0,41
9,15	1,03	20	0,89	1,05	1,94	0,42
9,20	0,99	18	0,89	1,15	1,82	0,42
9,25	2,30	17	0,89	1,02	0,74	0,43
9,30	1,61	17	0,97	1,09	1,06	0,43
9,35	1,97	17	0,97	1,10	0,86	0,44
9,40	2,12	14	0,97	1,03	0,68	0,44
9,45	2,74	21	1,29	0,69	0,77	0,45

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_W (bar)
9,50	3,42	21	1,29	0,74	0,61	0,45
9,55	3,57	29	1,45	1,10	0,81	0,46
9,60	5,71	91	2,50	1,06	1,59	0,46
9,65	3,31	25	2,34	0,94	0,76	0,47
9,70	4,40	31	2,42	0,81	0,70	0,47
9,75	8,76	56	2,50	0,50	0,64	0,48
9,80	11,34	78	2,58	0,32	0,69	0,48
9,85	11,69	92	2,66	0,26	0,79	0,49
9,90	11,82	79	2,66	0,25	0,67	0,49
9,95	12,93	56	2,66	0,36	0,43	0,50
10,00	14,58	105	2,74	0,31	0,72	0,50
10,05	14,98	92	5,11	0,62	0,61	0,51
10,10	14,96	114	5,16	1,01	0,76	0,51
10,15	12,48	86	5,33	0,93	0,69	0,52
10,20	13,80	73	5,33	1,00	0,53	0,52
10,25	21,46	111	5,33	0,80	0,52	0,53
10,30	28,67	78	5,56	1,19	0,27	0,53
10,35	21,34	93	5,40	1,32	0,44	0,54
10,40	11,37	220	5,40	1,32	1,93	0,54
10,45	35,21	304	3,15	1,06	0,86	0,55
10,50	22,90	304	2,82	0,69	1,33	0,55
10,55	14,71	488	2,50	1,25	3,32	0,56
10,60	5,28	385	2,42	1,19	7,29	0,58
10,65	2,77	333	2,74	5,57	12,02	0,57
10,70	2,45	172	2,74	7,13	7,02	0,57
10,75	2,31	108	2,42	8,76	4,68	0,58
10,80	2,17	93	2,50	8,06	4,29	0,58
10,85	2,17	91	2,50	6,52	4,19	0,59
10,90	2,19	87	2,42	6,62	3,97	0,59
10,95	2,17	86	2,42	6,45	3,96	0,60
11,00	2,17	86	2,34	7,13	3,96	0,60
11,05	2,41	94	2,34	6,89	3,90	0,61
11,10	2,77	99	2,34	6,06	3,57	0,61
11,15	2,92	101	2,18	9,38	3,46	0,62
11,20	3,20	107	2,26	10,32	3,34	0,62
11,25	3,05	117	1,94	8,81	3,84	0,63
11,30	2,89	125	1,94	8,97	4,33	0,63
11,35	3,40	124	1,94	9,29	3,65	0,64
11,40	3,35	123	1,94	5,16	3,67	0,64
11,45	2,77	116	1,94	5,16	4,19	0,65
11,50	3,17	116	2,02	7,01	3,66	0,65
11,55	2,95	110	2,02	7,59	3,73	0,66
11,60	2,65	105	2,02	6,95	3,96	0,66
11,65	2,64	101	2,02	8,56	3,83	0,67
11,70	2,99	102	2,02	8,33	3,41	0,67
11,75	4,12	119	2,26	4,07	2,89	0,68
11,80	3,37	141	2,26	1,25	4,18	0,68
11,85	2,51	121	2,26	2,21	4,82	0,69

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
11,90	2,47	106	2,26	3,21	4,29	0,69
11,95	2,41	85	2,34	5,32	3,53	0,70
12,00	2,27	78	2,34	6,21	3,44	0,70
12,05	2,17	77	2,34	6,79	3,55	0,71
12,10	2,19	78	2,26	7,07	3,56	0,71
12,15	2,37	79	2,26	7,53	3,33	0,72
12,20	2,37	83	2,18	7,92	3,50	0,72
12,25	2,56	88	2,18	7,86	3,44	0,73
12,30	2,47	91	2,18	7,84	3,68	0,73
12,35	2,44	90	2,18	7,92	3,69	0,74
12,40	2,44	88	2,18	8,27	3,52	0,74
12,45	2,64	84	2,18	8,98	3,18	0,75
12,50	2,60	86	2,02	9,38	3,31	0,75
12,55	2,39	85	1,94	8,60	3,56	0,76
12,60	2,21	78	2,02	8,55	3,53	0,76
12,65	3,00	75	2,02	9,32	2,50	0,77
12,70	2,89	61	2,02	7,90	2,11	0,77
12,75	2,34	50	2,02	11,01	2,14	0,78
12,80	2,41	48	2,02	12,06	1,99	0,78
12,85	2,45	51	2,02	12,38	2,08	0,79
12,90	2,39	54	2,02	12,41	2,26	0,79
12,95	2,31	52	2,02	12,43	2,25	0,80
13,00	2,34	50	2,02	12,78	2,14	0,80
13,05	2,24	49	2,02	11,88	2,19	0,81
13,10	2,17	52	2,02	11,14	2,40	0,81
13,15	2,14	55	2,02	10,84	2,57	0,82
13,20	2,24	55	2,02	11,21	2,46	0,82
13,25	2,49	56	2,02	12,66	2,25	0,83
13,30	2,90	59	2,02	13,39	2,03	0,83
13,35	2,91	67	1,94	12,85	2,30	0,84
13,40	2,77	71	1,94	12,54	2,56	0,84
13,45	2,45	66	1,94	10,50	2,69	0,85
13,50	2,21	63	1,94	10,10	2,85	0,85
13,55	2,42	62	1,94	11,77	2,56	0,86
13,60	2,49	61	1,94	12,37	2,45	0,86
13,65	2,69	62	1,94	12,88	2,30	0,87
13,70	2,79	66	1,94	13,14	2,37	0,87
13,75	2,56	71	1,94	9,89	2,77	0,88
13,80	3,12	75	1,94	12,63	2,40	0,88
13,85	3,20	81	2,02	11,98	2,53	0,89
13,90	3,09	83	1,94	13,02	2,69	0,89
13,95	2,96	88	2,02	12,90	2,97	0,90
14,00	3,04	78	1,94	13,82	2,57	0,90
14,05	2,52	73	1,94	9,77	2,90	0,91
14,10	2,32	69	1,94	11,05	2,97	0,91
14,15	2,32	67	1,94	11,59	2,89	0,92
14,20	2,34	61	1,94	12,13	2,61	0,92
14,25	2,44	61	1,94	12,69	2,50	0,93
14,30	2,53	58	2,58	12,54	2,29	0,93

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
14,35	2,60	57	2,58	12,71	2,19	0,94
14,40	2,57	57	2,58	12,68	2,22	0,94
14,45	2,39	59	2,66	12,53	2,47	0,95
14,50	2,24	57	2,74	12,20	2,54	0,95
14,55	2,02	52	2,74	10,85	2,57	0,96
14,60	2,09	52	2,82	10,14	2,49	0,96
14,65	2,17	66	2,82	7,47	3,04	0,97
14,70	2,17	83	2,82	7,35	3,82	0,97
14,75	2,39	92	2,82	8,31	3,85	0,98
14,80	2,49	90	2,82	9,69	3,61	0,98
14,85	2,52	95	2,82	8,90	3,77	0,99
14,90	2,56	105	2,82	8,93	4,10	0,99
14,95	4,77	123	2,82	2,07	2,58	1,00
15,00	4,55	138	2,82	1,82	3,03	1,00
15,05	4,73	187	2,90	2,11	3,95	1,01
15,10	3,04	160	2,82	3,67	5,26	1,01
15,15	3,59	137	2,82	4,65	3,82	1,02
15,20	3,11	100	2,82	5,77	3,22	1,02
15,25	3,05	105	2,82	7,53	3,44	1,03
15,30	3,06	101	2,74	8,28	3,30	1,03
15,35	2,80	115	2,90	11,19	4,11	1,04
15,40	3,37	107	2,50	10,56	3,18	1,04
15,45	3,10	103	2,26	10,31	3,32	1,05
15,50	3,10	47	2,26	11,39	1,52	1,05
15,55	3,37	113	2,98	12,58	3,35	1,06
15,60	3,52	104	2,90	12,06	2,95	1,06
15,65	3,30	108	2,26	13,28	3,27	1,07
15,70	3,30	109	2,26	13,53	3,30	1,07
15,75	3,40	109	2,50	13,97	3,21	1,08
15,80	3,47	111	2,34	14,39	3,20	1,08
15,85	3,64	118	2,34	11,66	3,24	1,09
15,90	3,74	122	2,34	10,40	3,26	1,09
15,95	3,68	122	2,34	8,63	3,32	1,10
16,00	3,39	112	2,34	10,71	3,30	1,10
16,05	3,30	111	2,34	12,09	3,36	1,11
16,10	3,30	113	2,42	12,84	3,42	1,11
16,15	3,34	118	2,42	13,39	3,53	1,12
16,20	3,57	121	2,50	12,90	3,39	1,12
16,25	3,92	124	2,58	4,87	3,16	1,13
16,30	3,67	133	2,58	6,21	3,62	1,13
16,35	3,57	132	2,58	10,10	3,70	1,14
16,40	3,88	80	2,58	9,26	2,06	1,14
16,45	2,71	125	2,58	11,88	4,61	1,15
16,50	3,99	134	2,58	6,57	3,36	1,15
16,55	3,54	130	2,58	10,03	3,67	1,16
16,60	3,45	123	2,58	11,24	3,57	1,16
16,65	3,30	122	2,66	12,03	3,70	1,17
16,70	3,37	129	2,66	12,03	3,83	1,17
16,75	3,53	132	2,66	12,86	3,74	1,18

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
16,80	3,64	134	2,66	13,16	3,68	1,18
16,85	3,55	136	2,74	13,88	3,83	1,19
16,90	3,47	142	2,74	9,63	4,09	1,19
16,95	3,12	132	2,82	10,76	4,23	1,20
17,00	3,04	121	2,82	11,55	3,98	1,20
17,05	3,17	94	2,82	13,18	2,97	1,21
17,10	3,16	94	2,82	13,77	2,97	1,21
17,15	3,34	101	2,82	12,02	3,02	1,22
17,20	3,44	111	2,82	12,99	3,23	1,22
17,25	3,62	121	2,82	13,89	3,34	1,23
17,30	3,80	133	2,82	13,64	3,50	1,23
17,35	3,77	140	2,82	9,93	3,71	1,24
17,40	3,95	152	2,82	9,97	3,85	1,24
17,45	3,78	152	2,82	11,59	4,02	1,25
17,50	3,80	150	2,82	12,33	3,95	1,25
17,55	3,59	144	2,82	12,81	4,01	1,26
17,60	3,44	141	2,82	12,78	4,10	1,26
17,65	3,37	137	2,90	13,19	4,07	1,27
17,70	3,35	131	2,90	13,23	3,91	1,27
17,75	3,53	134	2,90	13,60	3,80	1,28
17,80	3,64	142	2,90	13,72	3,90	1,28
17,85	4,00	154	2,98	12,65	3,85	1,29
17,90	4,02	185	2,98	4,53	4,60	1,29
17,95	3,29	193	2,98	7,79	5,87	1,30
18,00	3,30	164	2,98	8,72	4,97	1,30
18,05	3,24	146	2,98	9,55	4,51	1,31
18,10	3,14	145	2,98	9,87	4,62	1,31
18,15	3,14	145	3,87	10,63	4,62	1,32
18,20	3,11	134	3,87	10,91	4,31	1,32
18,25	2,85	123	3,87	7,97	4,32	1,33
18,30	2,75	120	3,87	8,52	4,36	1,33
18,35	2,70	123	3,87	8,99	4,56	1,34
18,40	3,19	119	3,87	11,32	3,73	1,34
18,45	3,60	108	3,79	12,97	3,00	1,35
18,50	3,62	98	3,87	14,16	2,71	1,35
18,55	3,47	87	3,87	15,68	2,51	1,36
18,60	3,52	76	3,87	17,09	2,16	1,36
18,65	3,80	77	3,95	18,40	2,03	1,37
18,70	4,12	90	3,95	19,66	2,18	1,37
18,75	4,35	101	3,95	16,72	2,32	1,38
18,80	4,30	105	3,95	19,17	2,44	1,38
18,85	5,48	117	3,95	20,47	2,14	1,39
18,90	5,96	148	3,95	9,32	2,48	1,39
18,95	7,16	186	3,95	10,55	2,60	1,40
19,00	6,53	171	4,27	5,56	2,62	1,40
19,05	4,77	145	4,27	11,03	3,04	1,41
19,10	4,66	129	4,84	13,79	2,77	1,41
19,15	5,50	130	4,84	17,20	2,36	1,42
19,20	8,59	179	4,84	7,91	2,08	1,42

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
19,25	9,38	218	4,84	4,24	2,32	1,43
19,30	8,68	283	4,84	6,73	3,26	1,43
19,35	7,60	338	4,84	11,22	4,45	1,44
19,40	11,79	361	4,84	4,51	3,06	1,44
19,45	11,22	385	4,84	3,17	3,43	1,45
19,50	10,54	391	4,84	2,95	3,71	1,45
19,55	6,23	296	4,84	2,55	4,75	1,46
19,60	5,01	246	4,84	8,46	4,91	1,46
19,65	5,83	227	4,84	6,59	3,89	1,47
19,70	4,25	202	4,84	5,11	4,75	1,47
19,75	3,60	187	4,84	8,47	5,19	1,48
19,80	3,58	165	4,84	9,18	4,61	1,48
19,85	3,02	143	4,84	9,23	4,74	1,49
19,90	2,99	135	4,84	10,37	4,52	1,49
19,95	2,79	126	4,84	10,65	4,52	1,50
20,00	2,65	114	4,84	10,82	4,30	1,50

SOIL_TEST s.r.l.

Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia

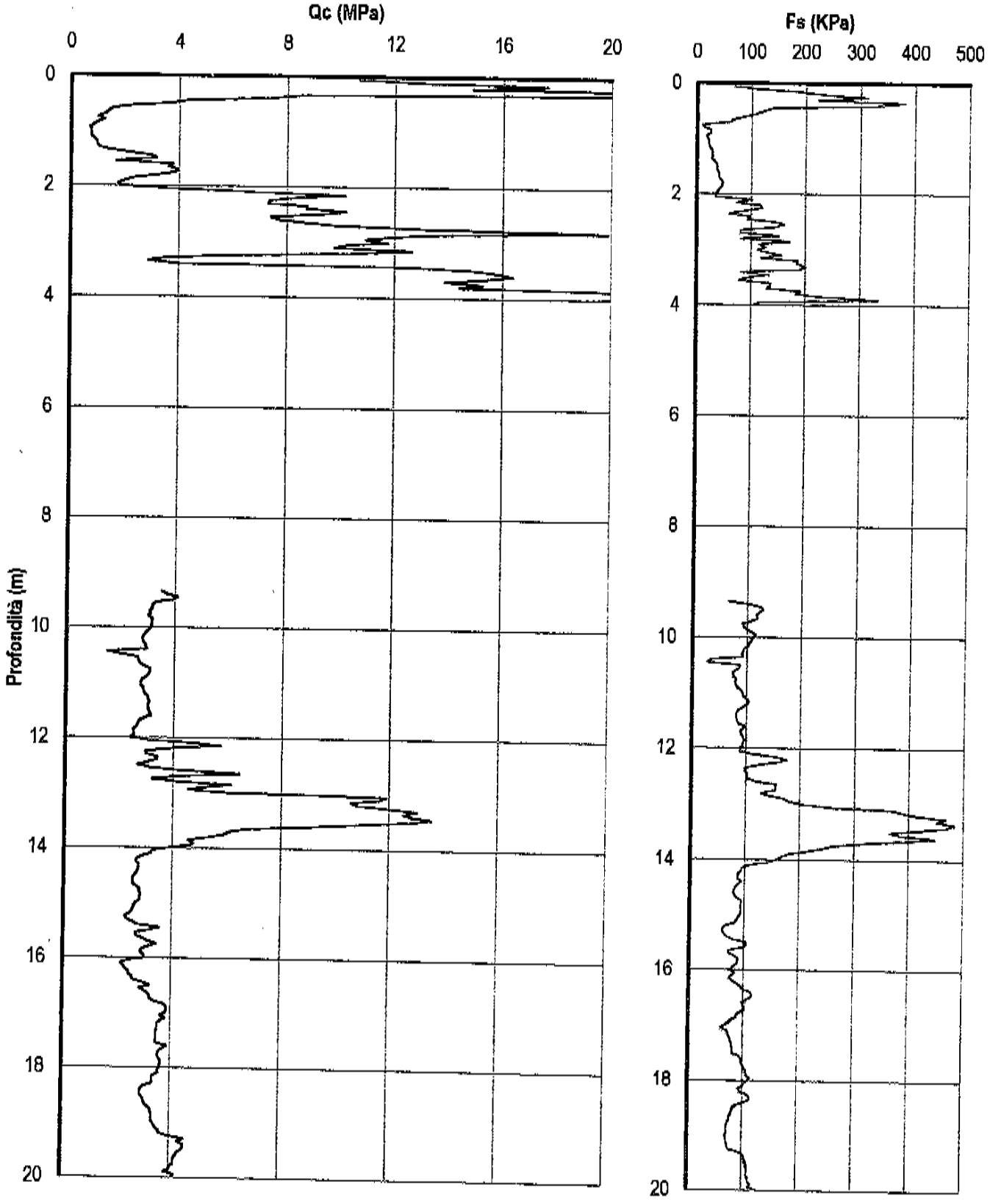
Prova n°: 12

Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)

D.L.: Progeo

Data: 15-5-2001

Profondità: 20.00 m



SOIL TEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 Arezzo tel. 0575/323644 fax 23230

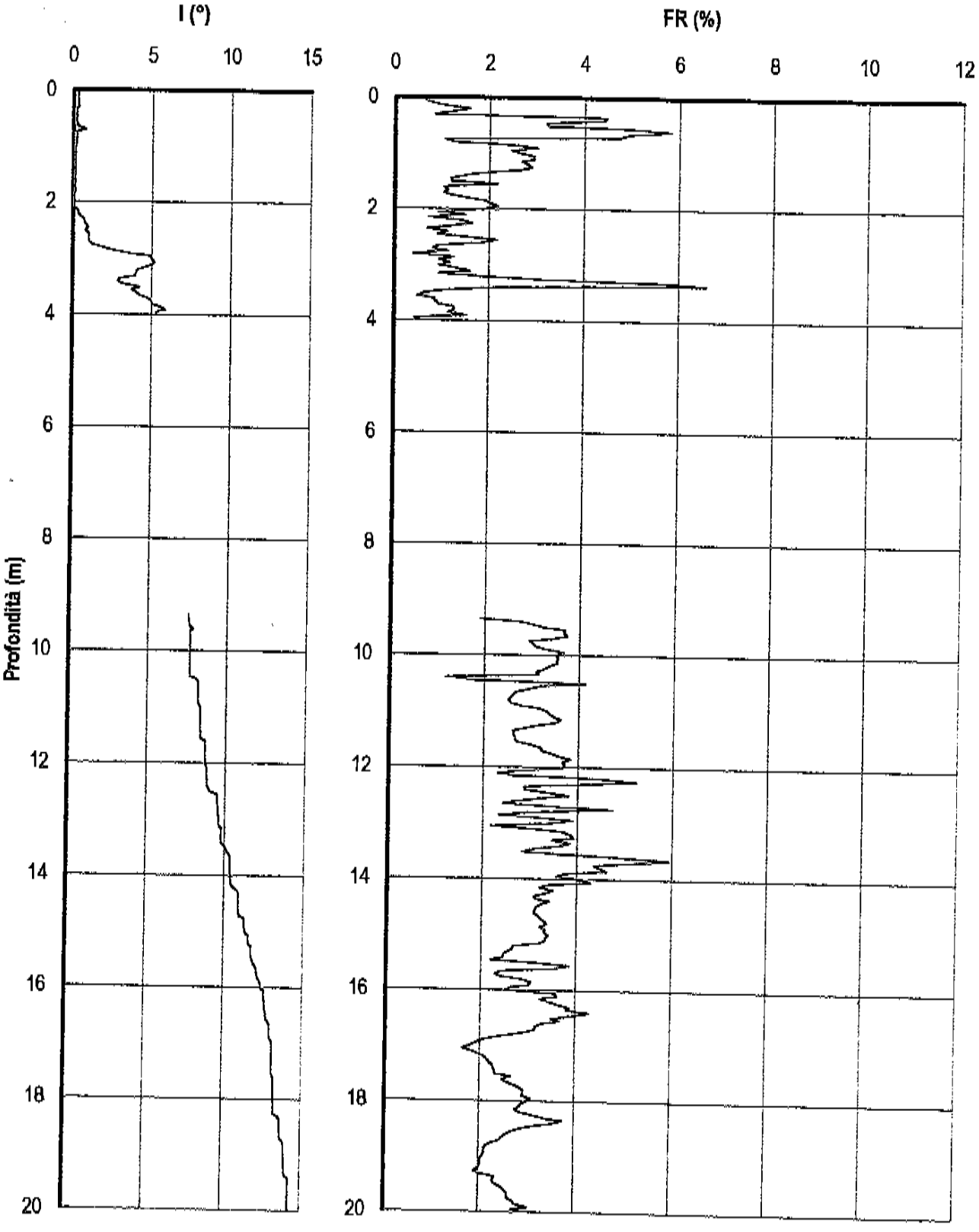
Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia
Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)
D.L.: Progeo

Prova n°: 12

Data: 15-5-2001

Profondità: 20.00 m



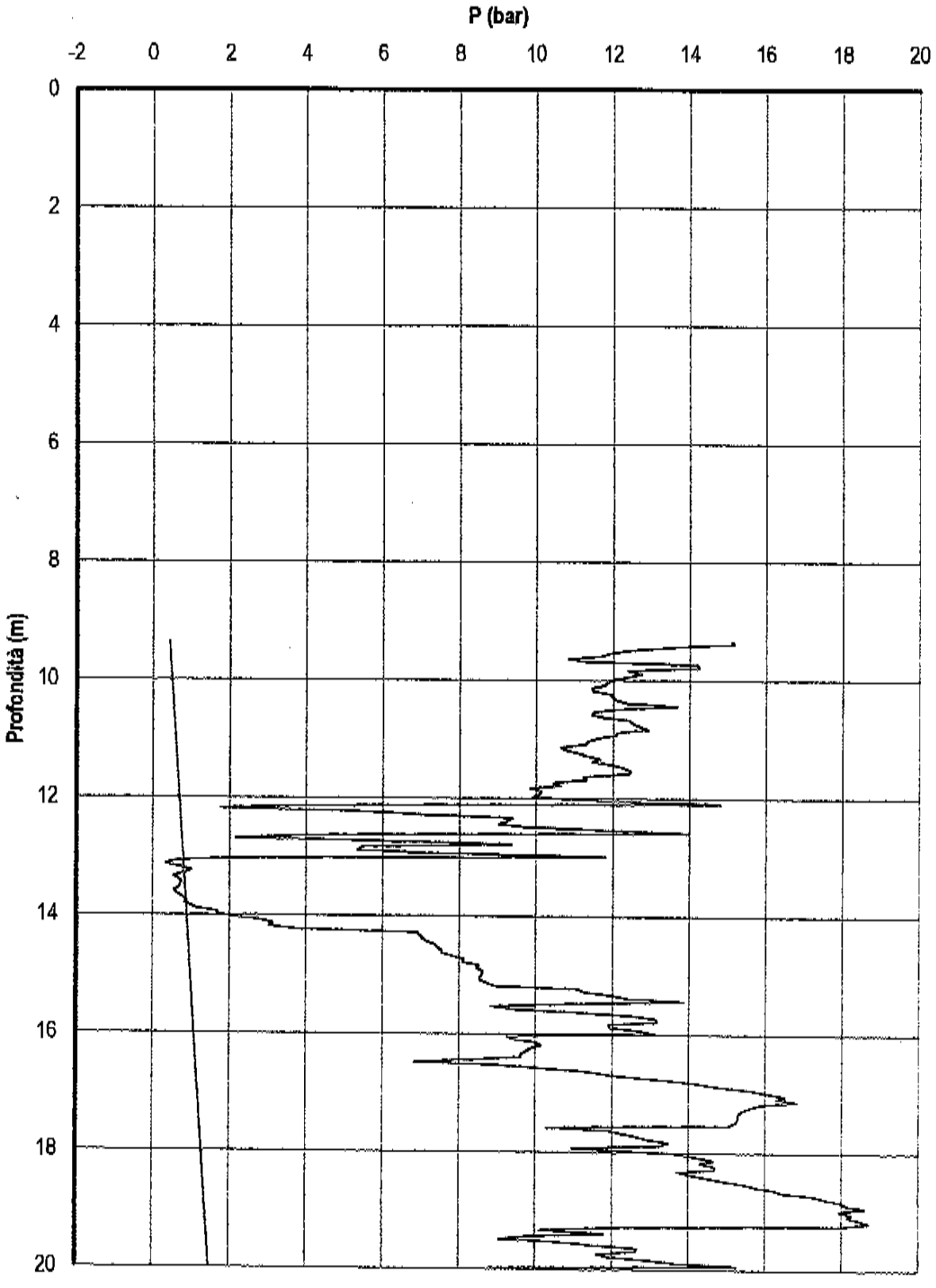
SOIL_TEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia
Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)
D.L.: Progeo

Prova n°: 12

Profondità: 20,00 m
Data: 15-5-2001 Quota falda (m): 5,00



SOIL TEST s.r.l.

Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Committente: I Pellettieri d'Italia

Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)

Prova n°: **12**

Data: 15-5-2001

D.L.: Progeo

Quota falda (m): 5,00

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
0,05	10,67	70	0,32		0,66	0,00
0,10	13,06	109	0,32		0,83	0,00
0,15	17,63	195	0,32		1,11	0,00
0,20	14,87	237	0,32		1,59	0,00
0,25	25,45	314	0,32		1,23	0,00
0,30	26,46	224	0,40		0,85	0,00
0,35	8,53	382	0,16		4,48	0,00
0,40	7,46	330	0,24		4,42	0,00
0,45	4,33	139	0,24		3,21	0,00
0,50	3,78	123	0,24		3,25	0,00
0,55	2,18	110	0,24		5,05	0,00
0,60	1,54	90	0,24		5,84	0,00
0,65	1,39	69	0,32		4,96	0,00
0,70	1,28	61	0,81		4,77	0,00
0,75	1,03	11	0,16		1,07	0,00
0,80	1,27	16	0,24		1,26	0,00
0,85	1,04	26	0,24		2,50	0,00
0,90	0,86	26	0,16		3,02	0,00
0,95	0,73	18	0,24		2,47	0,00
1,00	0,78	21	0,16		2,69	0,00
1,05	0,78	23	0,16		2,95	0,00
1,10	0,78	23	0,16		2,95	0,00
1,15	0,69	24	0,16		2,70	0,00
1,20	0,99	28	0,16		2,83	0,00
1,25	1,00	29	0,16		2,90	0,00
1,30	1,10	29	0,16		2,64	0,00
1,35	1,46	28	0,16		1,92	0,00
1,40	2,17	32	0,16		1,47	0,00
1,45	3,01	36	0,16		1,20	0,00
1,50	3,19	39	0,16		1,22	0,00
1,55	1,70	37	0,08		2,18	0,00
1,60	3,82	40	0,16		1,05	0,00
1,65	3,63	41	0,16		1,13	0,00
1,70	3,99	42	0,08		1,05	0,00
1,75	3,86	46	0,08		1,19	0,00
1,80	3,20	49	0,16		1,53	0,00
1,85	2,42	47	0,08		1,94	0,00
1,90	2,04	42	0,08		2,06	0,00
1,95	1,78	39	0,08		2,19	0,00

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
2,00	1,86	36	0,08		1,94	0,00
2,05	3,74	35	0,08		0,94	0,00
2,10	6,75	102	0,08		1,51	0,00
2,15	10,17	74	0,32		0,73	0,00
2,20	8,27	118	0,40		1,43	0,00
2,25	7,38	121	0,48		1,64	0,00
2,30	7,33	88	0,73		1,20	0,00
2,35	8,76	61	0,73		0,70	0,00
2,40	8,75	99	0,89		1,13	0,00
2,45	10,20	94	0,97		0,92	0,00
2,50	9,28	148	0,81		1,59	0,00
2,55	7,43	162	1,05		2,18	0,00
2,60	7,73	143	1,05		1,85	0,00
2,65	8,71	81	1,05		0,93	0,00
2,70	9,88	81	1,05		0,82	0,00
2,75	13,20	152	1,29		1,15	0,00
2,80	19,92	82	1,94		0,41	0,00
2,85	13,59	172	2,66		1,27	0,00
2,90	12,10	115	3,63		0,95	0,00
2,95	10,94	128	4,92		1,17	0,00
3,00	11,75	112	5,00		0,95	0,00
3,05	10,24	133	5,18		1,30	0,00
3,10	9,80	157	5,04		1,60	0,00
3,15	12,66	119	4,60		0,94	0,00
3,20	10,40	188	4,11		1,81	0,00
3,25	5,94	185	4,03		3,11	0,00
3,30	3,49	202	3,95		5,79	0,00
3,35	2,91	192	2,96		6,60	0,00
3,40	3,94	83	2,90		2,11	0,00
3,45	12,97	134	3,23		1,03	0,00
3,50	15,06	94	4,27		0,62	0,00
3,55	15,90	79	3,71		0,50	0,00
3,60	16,39	137	4,11		0,84	0,00
3,65	15,34	136	4,27		0,89	0,00
3,70	13,86	131	4,76		0,95	0,00
3,75	15,27	192	5,00		1,26	0,00
3,80	14,43	184	5,02		1,28	0,00
3,85	20,13	232	5,50		1,15	0,00
3,90	21,62	335	5,85		1,55	0,00
3,95	26,84	117	5,30		0,44	0,00
4,00	19,61	107	5,30		0,55	0,00
9,35	3,53	67	7,59	15,13	1,91	0,44
9,40	3,71	103	7,59	15,18	2,78	0,44
9,45	4,13	126	7,61	13,58	3,05	0,45
9,50	3,93	129	7,63	12,61	3,29	0,45
9,55	3,31	122	7,68	11,98	3,70	0,46
9,60	3,18	117	7,88	11,75	3,69	0,46

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
9,65	3,19	119	7,68	10,86	3,75	0,47
9,70	3,09	107	7,70	11,32	3,47	0,47
9,75	3,13	92	7,70	14,22	2,95	0,48
9,80	3,04	93	7,70	14,27	3,04	0,48
9,85	3,21	99	7,70	12,40	3,09	0,49
9,90	3,18	107	7,70	12,76	3,38	0,49
9,95	3,18	117	7,70	12,45	3,68	0,50
10,00	3,14	111	7,70	12,07	3,54	0,50
10,05	3,06	109	7,70	11,89	3,56	0,51
10,10	2,96	104	7,70	11,80	3,53	0,51
10,15	2,88	102	7,70	11,47	3,54	0,52
10,20	2,84	96	7,70	11,51	3,37	0,52
10,25	2,85	93	7,70	11,95	3,26	0,53
10,30	2,93	91	7,70	12,01	3,11	0,53
10,35	2,95	93	7,70	12,09	3,16	0,54
10,40	3,01	36	7,70	12,38	1,19	0,54
10,45	1,56	28	7,72	13,69	1,82	0,55
10,50	2,11	88	8,13	12,23	4,15	0,55
10,55	2,69	86	8,24	11,51	3,20	0,56
10,60	2,68	79	8,24	11,47	2,97	0,56
10,65	2,76	74	8,24	11,77	2,68	0,57
10,70	2,88	76	8,24	12,45	2,62	0,57
10,75	3,13	81	8,24	12,55	2,56	0,56
10,80	3,13	79	8,24	12,74	2,52	0,58
10,85	3,08	80	8,24	12,95	2,59	0,59
10,90	3,01	84	8,24	12,14	2,80	0,59
10,95	2,84	90	8,26	12,08	3,18	0,60
11,00	2,79	93	8,39	11,65	3,34	0,60
11,05	2,79	95	8,39	11,38	3,40	0,61
11,10	2,89	101	8,39	11,30	3,51	0,61
11,15	2,89	105	8,39	10,66	3,63	0,62
11,20	2,93	103	8,39	10,80	3,52	0,62
11,25	3,05	95	8,39	11,09	3,13	0,63
11,30	3,06	86	8,39	11,31	2,82	0,63
11,35	3,13	82	8,39	11,69	2,63	0,64
11,40	3,08	81	8,39	11,47	2,64	0,64
11,45	3,06	82	8,42	12,05	2,68	0,65
11,50	3,09	83	8,42	12,31	2,68	0,65
11,55	3,13	86	8,42	12,48	2,74	0,68
11,60	3,18	97	8,71	12,44	3,04	0,66
11,65	2,90	93	8,71	11,25	3,22	0,67
11,70	2,74	89	8,73	11,32	3,24	0,67
11,75	2,69	93	8,73	10,47	3,44	0,68
11,80	2,66	95	8,73	10,66	3,59	0,68
11,85	2,53	97	8,73	9,86	3,85	0,69
11,90	2,55	94	8,73	10,15	3,68	0,69
11,95	2,56	95	8,75	10,09	3,72	0,70
12,00	2,44	90	8,75	9,96	3,69	0,70

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
12,05	3,08	89	8,82	11,75	2,88	0,71
12,10	4,74	110	8,84	14,83	2,32	0,71
12,15	5,77	153	8,84	4,49	2,65	0,72
12,20	3,86	175	8,84	1,78	4,54	0,72
12,25	2,99	157	8,84	5,38	5,25	0,73
12,30	3,03	122	8,86	6,97	4,01	0,73
12,35	3,43	98	8,86	9,40	2,87	0,74
12,40	3,41	100	8,88	9,24	2,92	0,74
12,45	3,08	103	9,00	9,03	3,35	0,75
12,50	2,71	103	9,04	9,67	3,81	0,75
12,55	3,16	104	9,51	11,73	3,29	0,76
12,60	4,31	119	9,51	14,00	2,75	0,76
12,65	6,47	157	9,51	4,60	2,43	0,77
12,70	4,26	155	9,51	2,19	3,63	0,77
12,75	3,25	155	9,55	6,28	4,76	0,78
12,80	4,18	129	9,58	9,38	3,10	0,78
12,85	6,17	145	9,58	5,49	2,35	0,79
12,90	5,25	171	9,58	5,36	3,26	0,79
12,95	4,59	180	9,60	7,05	3,91	0,80
13,00	6,04	208	9,60	11,83	3,44	0,80
13,05	11,91	261	9,62	1,93	2,19	0,81
13,10	11,68	372	9,64	0,55	3,19	0,81
13,15	10,61	393	9,76	0,36	3,70	0,82
13,20	10,85	418	9,60	0,69	3,86	0,82
13,25	11,94	469	9,80	1,02	3,93	0,83
13,30	13,04	453	9,80	0,82	3,47	0,83
13,35	12,53	484	9,80	0,56	3,86	0,84
13,40	12,87	471	9,80	0,86	3,66	0,84
13,45	13,56	423	9,98	0,78	3,12	0,85
13,50	12,87	367	10,07	0,73	2,85	0,85
13,55	10,81	389	10,16	0,69	3,60	0,86
13,60	9,02	449	10,28	0,57	4,98	0,86
13,65	6,69	398	10,40	0,64	5,96	0,87
13,70	6,09	312	10,40	0,75	5,13	0,87
13,75	5,92	259	10,40	0,89	4,37	0,86
13,80	5,37	242	10,40	0,86	4,50	0,88
13,85	4,61	214	10,40	0,97	4,64	0,89
13,90	4,79	178	10,40	1,17	3,73	0,89
13,95	4,69	168	10,40	1,88	3,58	0,90
14,00	3,89	158	10,42	1,72	4,06	0,90
14,05	3,26	140	10,42	2,22	4,31	0,91
14,10	3,24	109	10,42	2,85	3,36	0,91
14,15	2,93	95	10,44	3,15	3,23	0,92
14,20	2,70	95	10,61	3,06	3,51	0,92
14,25	2,68	90	10,84	3,77	3,35	0,93
14,30	2,79	87	10,91	6,91	3,11	0,93
14,35	2,79	88	10,91	7,00	3,16	0,94
14,40	2,76	95	10,91	7,05	3,44	0,94

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
14,45	2,71	88	10,91	7,17	3,25	0,95
14,50	2,65	84	10,93	7,37	3,15	0,95
14,55	2,56	81	10,93	7,46	3,14	0,96
14,60	2,58	80	10,93	7,57	3,11	0,96
14,65	2,56	82	10,96	7,58	3,21	0,97
14,70	2,68	87	10,98	7,85	3,26	0,97
14,75	2,84	95	11,31	8,13	3,33	0,98
14,80	2,81	95	11,31	8,12	3,39	0,98
14,85	2,88	93	11,31	8,53	3,24	0,99
14,90	2,83	95	11,31	8,47	3,36	0,99
14,95	2,83	94	11,36	8,63	3,33	1,00
15,00	2,71	93	11,38	8,62	3,42	1,00
15,05	2,64	89	11,57	8,55	3,37	1,01
15,10	2,58	86	11,57	8,56	3,35	1,01
15,15	2,56	83	11,59	8,73	3,23	1,02
15,20	2,46	66	11,59	8,96	2,68	1,02
15,25	2,30	61	11,75	11,10	2,67	1,03
15,30	2,36	60	11,75	11,29	2,55	1,03
15,35	2,56	64	11,75	11,94	2,49	1,04
15,40	2,76	68	11,75	12,41	2,48	1,04
15,45	3,57	79	11,78	13,89	2,22	1,05
15,50	3,18	104	11,85	10,54	3,28	1,05
15,55	2,71	105	11,89	8,84	3,87	1,06
15,60	2,71	97	12,01	9,54	3,56	1,06
15,65	2,94	72	12,10	11,25	2,44	1,07
15,70	3,18	73	12,10	12,61	2,31	1,07
15,75	3,46	85	12,15	13,17	2,45	1,08
15,80	3,14	91	12,17	13,19	2,89	1,08
15,85	2,91	89	12,29	11,92	3,07	1,09
15,90	2,89	87	12,34	11,96	3,01	1,09
15,95	3,03	80	12,41	12,70	2,63	1,10
16,00	3,00	77	12,41	13,12	2,55	1,10
16,05	2,37	85	12,59	9,27	3,60	1,11
16,10	2,16	78	12,59	9,49	3,62	1,11
16,15	2,26	74	12,59	10,04	3,27	1,12
16,20	2,33	81	12,62	10,17	3,46	1,12
16,25	2,45	89	12,64	9,90	3,65	1,13
18,30	2,46	96	12,64	9,78	3,88	1,13
16,35	2,58	99	12,66	9,65	3,82	1,14
16,40	2,60	112	12,69	9,62	4,31	1,14
16,45	2,96	117	12,73	8,38	3,96	1,15
16,50	3,24	114	12,73	8,86	3,51	1,15
16,55	2,86	106	12,78	9,22	3,68	1,16
16,60	2,99	98	12,90	10,30	3,29	1,16
16,65	3,16	101	12,97	11,41	3,18	1,17
16,70	3,24	103	12,97	11,96	3,16	1,17
16,75	3,25	97	12,99	12,82	3,00	1,18
16,80	3,41	90	12,99	13,62	2,63	1,18
16,85	3,76	86	12,99	14,31	2,28	1,19

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
16,90	3,86	79	13,01	14,81	2,05	1,19
16,95	3,89	75	13,13	15,62	1,92	1,20
17,00	3,84	69	13,15	16,03	1,80	1,20
17,05	3,63	60	13,15	16,53	1,65	1,21
17,10	3,81	71	13,15	16,32	1,86	1,21
17,15	3,66	73	13,15	16,84	1,98	1,22
17,20	3,53	75	13,15	15,88	2,12	1,22
17,25	3,53	77	13,15	15,62	2,18	1,23
17,30	3,53	79	13,15	15,42	2,23	1,23
17,35	3,49	80	13,15	15,31	2,29	1,24
17,40	3,49	81	13,15	15,31	2,31	1,24
17,45	3,49	81	13,15	15,30	2,33	1,25
17,50	3,49	82	13,15	15,25	2,35	1,25
17,55	3,46	93	13,15	15,08	2,68	1,26
17,60	3,91	97	13,27	10,31	2,49	1,26
17,65	3,76	97	13,27	12,00	2,58	1,27
17,70	3,61	99	13,27	12,25	2,75	1,27
17,75	3,56	102	13,27	12,65	2,86	1,28
17,80	3,56	105	13,27	12,94	2,94	1,28
17,85	3,84	107	13,27	13,48	2,94	1,29
17,90	3,68	107	13,27	13,28	2,91	1,29
17,95	3,67	114	13,27	10,97	3,10	1,30
18,00	3,64	110	13,29	12,64	3,01	1,30
18,05	3,56	103	13,29	13,88	2,89	1,31
18,10	3,59	102	13,29	14,26	2,85	1,31
18,15	3,38	94	13,29	14,67	2,77	1,32
18,20	3,37	97	13,29	14,32	2,89	1,32
18,25	3,38	107	13,29	14,71	3,16	1,33
18,30	3,34	113	13,57	14,69	3,39	1,33
18,35	3,04	114	13,69	13,72	3,76	1,34
18,40	2,96	104	13,69	14,10	3,52	1,34
18,45	2,93	91	13,69	14,52	3,10	1,35
18,50	2,93	83	13,69	14,96	2,82	1,35
18,55	3,01	81	13,71	15,49	2,69	1,36
18,60	3,06	79	13,71	15,82	2,57	1,36
18,65	3,09	77	13,71	16,27	2,50	1,37
18,70	3,15	77	13,74	16,46	2,44	1,37
18,75	3,28	75	13,93	17,27	2,28	1,38
18,80	3,33	72	13,95	17,60	2,16	1,38
18,85	3,36	72	13,95	16,02	2,13	1,39
18,90	3,36	72	14,00	18,17	2,13	1,39
18,95	3,36	72	14,00	18,82	2,13	1,40
19,00	3,39	70	14,02	17,97	2,08	1,40
19,05	3,46	71	14,02	18,27	2,04	1,41
19,10	3,51	72	14,02	18,18	2,05	1,41
19,15	3,63	74	14,02	18,48	2,03	1,42
19,20	3,67	74	14,02	18,74	2,00	1,42
19,25	3,96	76	14,04	18,12	1,92	1,43
19,30	4,56	93	14,04	11,66	2,05	1,43

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_W (bar)
19,35	4,32	102	14,07	10,14	2,36	1,44
19,40	4,52	105	14,28	11,80	2,32	1,44
19,45	4,54	106	14,30	9,76	2,33	1,45
19,50	4,47	108	14,30	9,09	2,41	1,45
19,55	4,32	109	14,30	10,63	2,52	1,46
19,60	4,27	110	14,30	11,40	2,57	1,46
19,65	4,19	110	14,30	12,67	2,63	1,47
19,70	4,19	110	14,30	12,64	2,62	1,47
19,75	4,19	110	14,30	11,62	2,64	1,48
19,80	4,07	112	14,30	11,92	2,75	1,46
19,85	4,03	112	14,30	12,88	2,79	1,49
19,90	3,84	117	14,30	13,63	3,05	1,49
19,95	4,21	114	14,30	15,26	2,72	1,50
20,00	4,13	127	14,32	8,82	3,08	1,50

SOIL_TEST s.r.l.

Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia

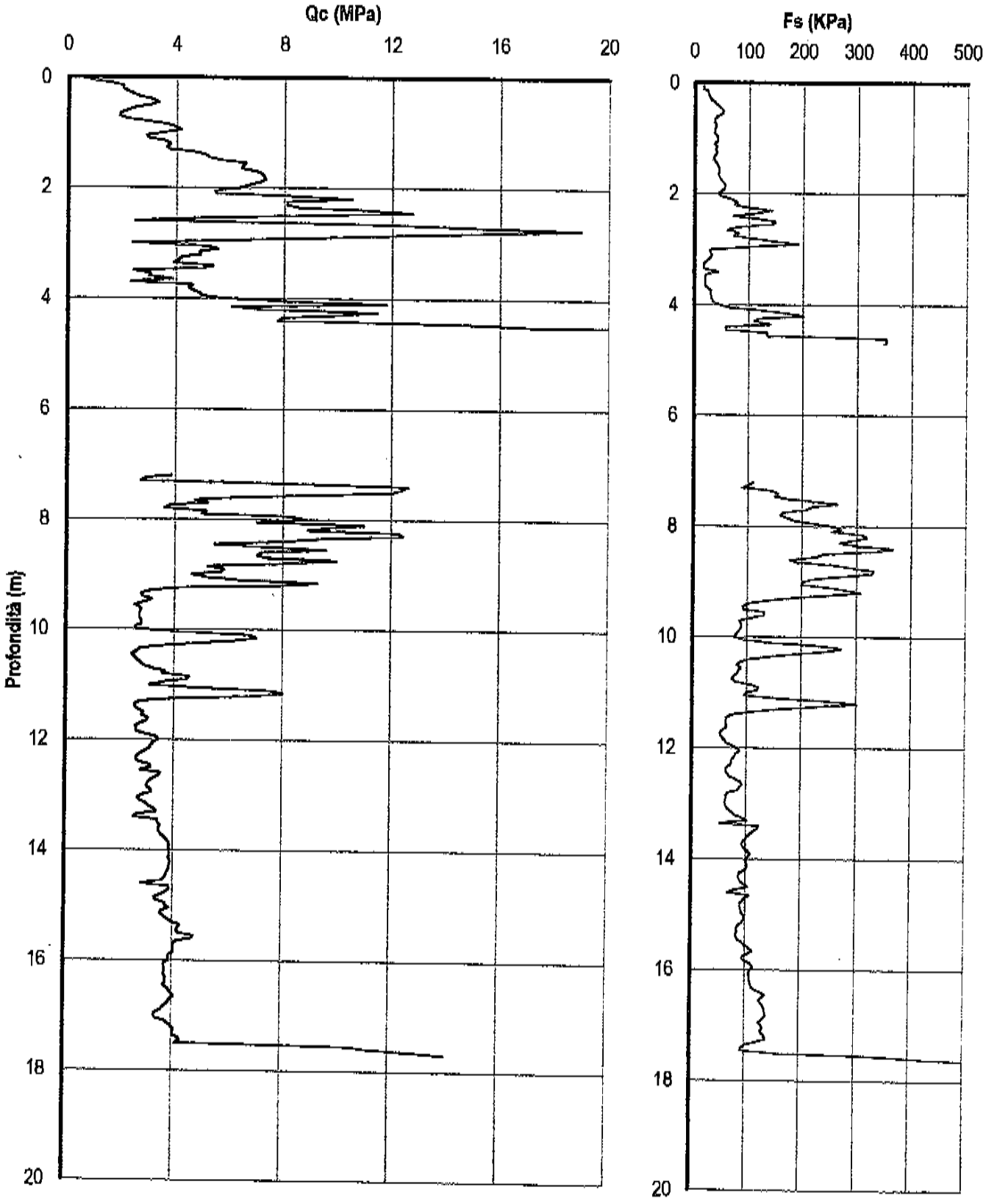
Prova n°: 13

Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)

D.L.: Progeo

Data: 14-5-2001

Profondità: 17.70 m



SOIL_TEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

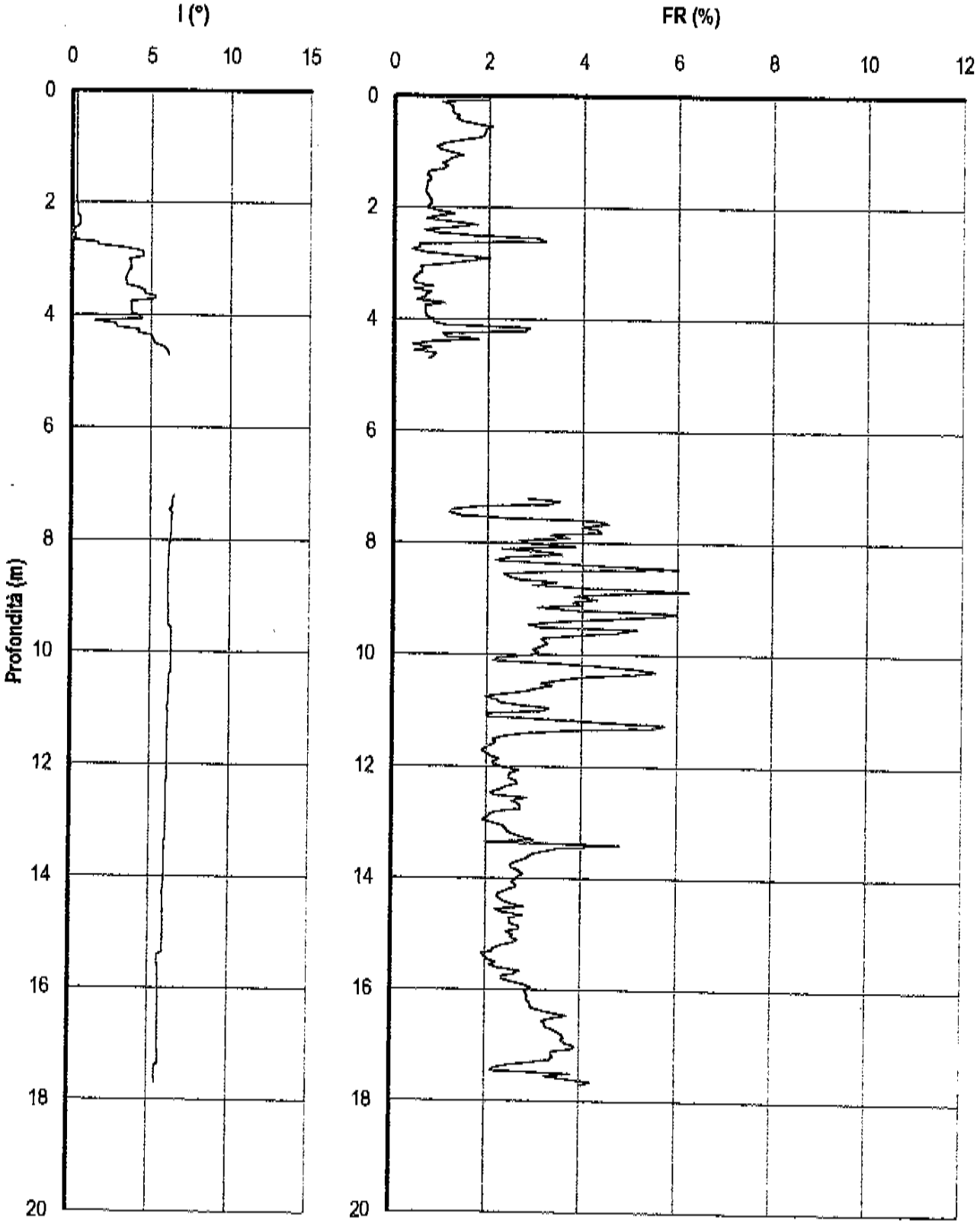
Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia
Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)
D.L.: Progeo

Prova n°: 13

Data: 14-5-2001

Profondità: 17.70 m



SOIL TEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

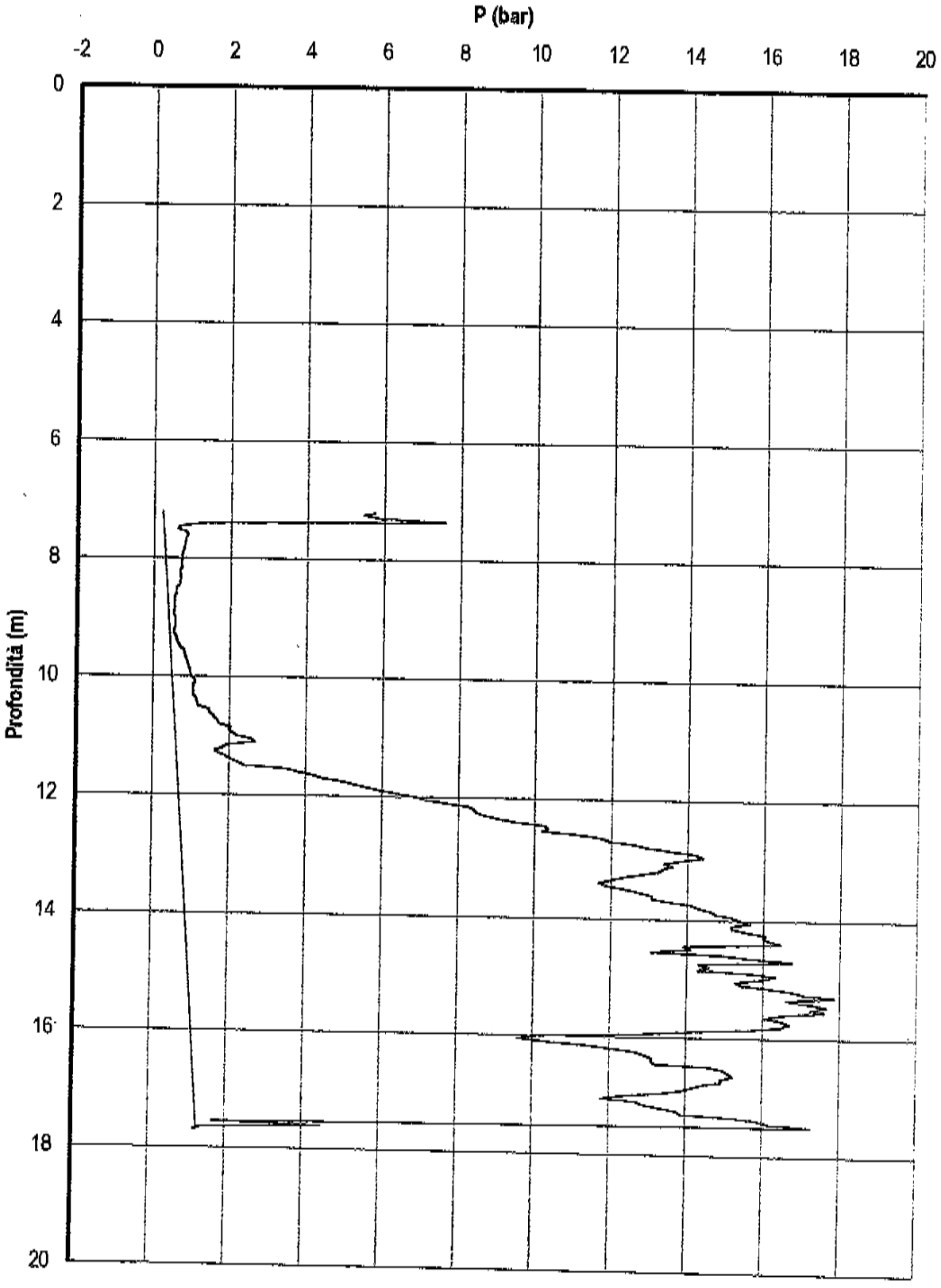
Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia
Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)
D.L.: Progeo

Prova n°: 13

Profondità: 17,70 m

Data: 14-5-2001 Quota falda (m): 5,00



SOIL_TEST s.r.l.

Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Committente: I Pellettieri d'Italia

Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)

Prova n°: **13**

Data: 14-5-2001

D.L.: Progeo

Quota falda (m): 5,00

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
0,05	0,85	17	0,32		2,00	0,00
0,10	1,58	16	0,32		1,01	0,00
0,15	2,04	24	0,32		1,18	0,00
0,20	2,04	25	0,32		1,23	0,00
0,25	2,21	27	0,32		1,22	0,00
0,30	2,41	30	0,32		1,24	0,00
0,35	2,65	36	0,32		1,36	0,00
0,40	3,13	41	0,32		1,31	0,00
0,45	3,35	48	0,32		1,43	0,00
0,50	3,06	53	0,32		1,73	0,00
0,55	2,46	51	0,32		2,07	0,00
0,60	2,17	42	0,32		1,94	0,00
0,65	1,93	37	0,32		1,92	0,00
0,70	1,91	36	0,32		1,88	0,00
0,75	2,25	40	0,32		1,78	0,00
0,80	2,91	39	0,32		1,34	0,00
0,85	3,64	37	0,32		1,02	0,00
0,90	3,99	36	0,32		0,90	0,00
0,95	4,17	40	0,32		0,96	0,00
1,00	3,58	43	0,32		1,20	0,00
1,05	2,91	42	0,32		1,44	0,00
1,10	3,00	36	0,32		1,20	0,00
1,15	3,59	41	0,32		1,14	0,00
1,20	3,78	38	0,32		1,01	0,00
1,25	3,65	41	0,32		1,12	0,00
1,30	3,78	39	0,32		1,03	0,00
1,35	4,65	34	0,32		0,73	0,00
1,40	5,11	35	0,32		0,68	0,00
1,45	5,24	40	0,32		0,76	0,00
1,50	5,69	43	0,32		0,76	0,00
1,55	6,59	45	0,32		0,68	0,00
1,60	6,49	45	0,32		0,69	0,00
1,65	6,44	44	0,32		0,68	0,00
1,70	6,99	46	0,32		0,66	0,00
1,75	7,22	49	0,32		0,68	0,00
1,80	7,26	54	0,32		0,74	0,00
1,85	7,31	56	0,32		0,77	0,00
1,90	7,10	56	0,32		0,79	0,00
1,95	6,71	50	0,32		0,75	0,00

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
2,00	6,35	44	0,40		0,69	0,00
2,05	5,46	50	0,40		0,92	0,00
2,10	5,49	69	0,40		1,26	0,00
2,15	8,50	79	0,40		0,93	0,00
2,20	10,53	73	0,40		0,69	0,00
2,25	8,13	100	0,56		1,23	0,00
2,30	8,12	143	0,56		1,76	0,00
2,35	8,56	110	0,56		1,29	0,00
2,40	11,13	71	0,48		0,64	0,00
2,45	12,75	121	0,24		0,95	0,00
2,50	8,60	149	0,00		1,73	0,00
2,55	4,66	141	0,24		3,03	0,00
2,60	2,50	80	0,24		3,20	0,00
2,65	11,32	61	0,00		0,54	0,00
2,70	15,07	81	1,61		0,54	0,00
2,75	18,96	73	1,77		0,38	0,00
2,80	15,38	105	3,47		0,68	0,00
2,85	11,85	150	4,44		1,27	0,00
2,90	9,47	191	4,52		2,02	0,00
2,95	5,87	94	4,52		1,60	0,00
3,00	2,40	28	3,63		1,17	0,00
3,05	5,17	29	3,71		0,56	0,00
3,10	5,55	33	3,71		0,59	0,00
3,15	4,88	29	3,79		0,59	0,00
3,20	4,94	24	3,63		0,49	0,00
3,25	4,21	18	3,55		0,43	0,00
3,30	4,10	17	3,47		0,41	0,00
3,35	3,93	18	3,39		0,46	0,00
3,40	5,39	44	3,47		0,82	0,00
3,45	5,07	22	3,47		0,43	0,00
3,50	2,43	19	4,27		0,78	0,00
3,55	3,07	21	4,60		0,68	0,00
3,60	3,02	20	4,60		0,66	0,00
3,65	3,88	19	5,28		0,49	0,00
3,70	2,34	25	5,28		1,07	0,00
3,75	4,64	31	3,71		0,67	0,00
3,80	4,49	30	3,79		0,67	0,00
3,85	4,66	31	3,79		0,67	0,00
3,90	4,91	33	3,79		0,67	0,00
3,95	4,97	35	3,79		0,70	0,00
4,00	5,71	48	4,27		0,84	0,00
4,05	8,06	68	4,44		0,84	0,00
4,10	11,81	131	1,53		1,11	0,00
4,15	6,09	175	2,82		2,87	0,00
4,20	7,21	201	2,90		2,79	0,00
4,25	11,45	119	4,27		1,04	0,00
4,30	9,82	111	4,19		1,13	0,00
4,35	7,94	141	5,04		1,78	0,00

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
4,40	7,78	58	5,10		0,75	0,00
4,45	14,94	61	5,14		0,41	0,00
4,50	17,15	135	5,30		0,79	0,00
4,55	30,54	133	5,79		0,44	0,00
4,60	39,68	353	5,99		0,89	0,00
4,65	42,61	354	6,11		0,83	0,00
4,70	46,77	350	6,13		0,75	0,00
7,20	3,86	110	6,50	5,75	2,85	0,22
7,25	2,94	103	6,41	5,48	3,52	0,23
7,30	2,76	90	6,38	5,90	3,28	0,23
7,35	8,08	141	6,38	7,59	1,74	0,24
7,40	12,63	156	6,38	1,32	1,23	0,24
7,45	12,37	149	6,18	0,69	1,20	0,25
7,50	12,09	173	6,38	0,63	1,43	0,25
7,55	9,56	221	6,34	0,84	2,31	0,26
7,60	6,13	265	6,34	0,90	4,32	0,26
7,65	4,78	218	6,32	0,85	4,56	0,27
7,70	5,23	209	6,32	0,83	4,00	0,27
7,75	3,82	165	6,32	0,82	4,32	0,28
7,80	3,63	160	6,32	0,81	4,41	0,28
7,85	5,18	173	6,32	0,79	3,34	0,29
7,90	5,02	187	6,29	0,77	3,73	0,29
7,95	8,26	222	6,29	0,74	2,69	0,30
8,00	6,88	259	6,29	0,76	2,92	0,30
8,05	7,06	272	6,18	0,73	3,85	0,31
8,10	10,99	255	6,18	0,73	2,32	0,31
8,15	9,61	310	6,16	0,75	3,23	0,32
8,20	8,94	319	8,18	0,69	3,57	0,32
8,25	12,30	297	6,18	0,69	2,41	0,33
8,30	12,45	270	6,16	0,71	2,17	0,33
8,35	9,48	304	6,16	0,70	3,21	0,34
8,40	8,18	367	6,16	0,69	4,49	0,34
8,45	5,50	331	6,16	0,69	6,02	0,35
8,50	7,41	239	6,16	0,60	3,23	0,35
8,55	9,61	227	6,14	0,60	2,36	0,36
8,60	7,21	179	6,14	0,60	2,48	0,36
8,65	7,08	191	6,14	0,55	2,70	0,37
8,70	7,48	259	6,14	0,56	3,46	0,37
8,75	9,99	296	6,14	0,55	2,96	0,38
8,80	8,05	332	6,14	0,55	4,12	0,38
8,85	5,26	328	6,14	0,56	6,24	0,39
8,90	5,85	272	6,14	0,55	4,65	0,39
8,95	5,75	221	6,14	0,54	3,84	0,40
9,00	4,67	202	6,14	0,57	4,33	0,40
9,05	5,23	200	6,14	0,57	3,82	0,41
9,10	6,40	254	6,14	0,59	3,97	0,41
9,15	9,29	284	6,16	0,58	3,06	0,42

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
9,20	7,81	308	6,16	0,56	3,94	0,42
9,25	4,07	244	6,16	0,54	6,00	0,43
9,30	3,12	176	6,16	0,57	5,64	0,43
9,35	2,79	130	6,16	0,61	4,66	0,44
9,40	2,84	100	6,16	0,63	3,52	0,44
9,45	3,19	92	6,16	0,66	2,88	0,45
9,50	2,96	93	6,12	0,70	3,14	0,45
9,55	2,55	132	6,34	0,81	5,18	0,46
9,60	2,75	131	6,34	0,63	4,76	0,46
9,65	2,80	109	6,34	0,85	3,89	0,47
9,70	2,74	86	6,34	0,87	3,14	0,47
9,75	2,74	88	6,34	0,90	3,21	0,48
9,80	2,74	90	6,34	0,92	3,28	0,48
9,85	2,82	88	6,34	0,95	3,12	0,49
9,90	2,82	84	6,34	0,97	2,98	0,49
9,95	2,59	80	6,34	0,99	3,09	0,50
10,00	2,82	77	6,34	1,00	2,94	0,50
10,05	4,34	97	6,34	1,09	2,24	0,51
10,10	6,81	145	6,34	1,12	2,13	0,51
10,15	7,06	233	6,34	1,07	3,30	0,52
10,20	6,23	274	6,34	1,06	4,40	0,52
10,25	4,78	246	6,34	1,06	5,15	0,53
10,30	3,59	200	6,34	1,05	5,57	0,53
10,35	2,75	142	6,34	1,11	5,16	0,54
10,40	2,62	105	6,23	1,14	4,01	0,54
10,45	2,45	87	6,21	1,17	3,55	0,55
10,50	2,56	81	6,21	1,19	3,16	0,55
10,55	2,67	90	6,21	1,47	3,37	0,56
10,60	2,79	85	6,21	1,49	3,05	0,56
10,65	2,90	82	6,21	1,56	2,83	0,57
10,70	3,25	76	6,21	1,63	2,34	0,57
10,75	3,69	73	6,21	1,71	1,98	0,58
10,80	3,60	80	6,18	1,75	2,22	0,58
10,85	4,60	105	6,18	2,06	2,28	0,59
10,90	4,47	122	6,16	2,00	2,73	0,59
10,95	3,83	120	6,14	2,11	3,31	0,60
11,00	3,12	100	6,14	2,21	3,21	0,60
11,05	4,73	96	6,16	2,60	2,03	0,61
11,10	7,58	155	6,16	2,68	2,04	0,61
11,15	8,05	253	6,16	1,94	3,14	0,62
11,20	6,91	303	6,16	1,64	4,38	0,62
11,25	3,87	223	6,16	1,64	5,76	0,63
11,30	2,77	152	6,16	1,74	5,49	0,63
11,35	2,59	99	6,14	1,94	3,82	0,64
11,40	2,59	73	6,14	2,07	2,82	0,64
11,45	2,72	64	6,14	2,27	2,35	0,65
11,50	2,90	62	6,14	2,40	2,14	0,65
11,55	2,82	62	6,14	3,51	2,20	0,66

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
11,60	3,07	65	6,14	3,82	2,12	0,66
11,65	3,04	60	6,14	4,19	1,97	0,67
11,70	2,79	53	6,14	4,47	1,90	0,67
11,75	2,60	52	6,14	4,98	2,00	0,68
11,80	2,65	55	6,14	5,27	2,08	0,66
11,85	2,64	60	6,14	5,60	2,27	0,69
11,90	2,99	64	6,14	5,96	2,14	0,69
11,95	3,40	73	6,14	6,41	2,15	0,70
12,00	3,47	82	6,14	6,89	2,36	0,70
12,05	3,27	88	6,14	7,20	2,69	0,71
12,10	3,20	81	6,12	7,72	2,53	0,71
12,15	3,15	78	6,12	8,31	2,48	0,72
12,20	2,97	74	6,12	8,42	2,49	0,72
12,25	2,77	73	6,12	8,49	2,64	0,73
12,30	2,67	71	6,07	8,71	2,66	0,73
12,35	2,64	64	6,07	9,07	2,42	0,74
12,40	2,74	63	6,07	9,52	2,30	0,74
12,45	3,14	66	6,07	10,27	2,10	0,75
12,50	3,19	70	6,07	10,36	2,19	0,75
12,55	2,80	80	6,07	10,22	2,86	0,76
12,80	3,54	90	6,07	11,22	2,54	0,76
12,65	3,47	93	6,07	11,78	2,68	0,77
12,70	3,27	89	6,07	11,99	2,72	0,77
12,75	3,12	85	6,07	12,69	2,72	0,78
12,80	3,05	67	6,07	12,95	2,20	0,78
12,85	3,04	63	6,07	13,56	2,07	0,79
12,90	3,19	64	6,07	14,21	2,01	0,79
12,95	3,22	62	6,07	14,42	1,93	0,80
13,00	2,89	62	6,07	13,90	2,15	0,80
13,05	2,70	64	6,07	13,39	2,37	0,81
13,10	2,80	68	6,07	13,61	2,43	0,81
13,15	3,02	74	6,07	13,37	2,45	0,82
13,20	3,12	80	6,07	13,24	2,56	0,82
13,25	3,32	92	6,07	12,76	2,77	0,83
13,30	3,40	102	6,07	12,27	3,00	0,83
13,35	2,67	53	5,98	11,93	1,99	0,84
13,40	2,56	124	5,98	11,70	4,84	0,84
13,45	3,44	121	5,98	11,92	3,52	0,85
13,50	3,45	113	5,98	12,39	3,28	0,85
13,55	3,54	107	5,98	12,77	3,02	0,86
13,60	3,50	102	5,98	13,09	2,91	0,86
13,65	3,50	99	5,98	13,09	2,83	0,87
13,70	3,57	94	5,98	13,45	2,63	0,87
13,75	3,69	93	5,98	14,09	2,52	0,88
13,60	3,79	97	5,98	14,31	2,56	0,88
13,85	3,85	104	5,98	14,62	2,70	0,89
13,90	3,90	109	5,98	14,77	2,79	0,89
13,95	3,87	105	5,98	15,21	2,71	0,90
14,00	3,90	103	5,98	15,42	2,64	0,90

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
14,05	3,90	100	5,98	15,67	2,56	0,91
14,10	3,90	103	5,96	15,16	2,64	0,91
14,15	3,85	102	5,96	15,20	2,65	0,92
14,20	3,94	97	5,96	15,62	2,46	0,92
14,25	3,92	90	5,89	16,06	2,30	0,93
14,30	3,89	87	5,92	16,01	2,24	0,93
14,35	3,85	88	5,92	16,16	2,29	0,94
14,40	3,80	91	5,92	16,46	2,39	0,94
14,45	3,77	97	5,92	13,92	2,57	0,95
14,50	3,72	105	5,92	14,10	2,82	0,95
14,55	3,62	80	5,92	13,07	2,21	0,96
14,60	2,86	68	5,94	15,12	2,38	0,96
14,65	3,87	108	5,92	15,65	2,79	0,97
14,70	3,90	98	5,92	16,76	2,51	0,97
14,75	3,78	96	5,94	14,32	2,54	0,98
14,80	3,60	91	5,92	14,59	2,53	0,98
14,85	3,34	91	5,94	14,31	2,72	0,99
14,90	3,40	92	5,94	15,84	2,71	0,99
14,95	3,75	92	5,94	16,33	2,45	1,00
15,00	3,75	97	5,94	15,95	2,59	1,00
15,05	3,90	99	5,92	15,29	2,54	1,01
15,10	3,62	97	5,94	15,47	2,68	1,01
15,15	3,57	93	5,92	16,21	2,61	1,02
15,20	3,72	87	5,92	16,83	2,34	1,02
15,25	3,85	84	5,92	17,05	2,16	1,03
15,30	4,00	86	5,92	17,87	2,15	1,03
15,35	4,30	83	5,92	16,61	1,93	1,04
15,40	4,23	84	5,60	17,18	1,99	1,04
15,45	4,18	86	5,60	17,66	2,06	1,05
15,50	4,26	95	5,60	17,26	2,23	1,05
15,55	4,82	101	5,60	17,62	2,10	1,06
15,60	4,75	108	5,65	16,48	2,27	1,06
15,65	4,18	114	5,65	16,08	2,73	1,07
15,70	4,05	106	5,65	16,51	2,62	1,07
15,75	4,07	96	5,65	16,70	2,36	1,08
15,80	4,05	96	5,65	16,47	2,37	1,08
15,85	4,07	106	5,67	15,75	2,60	1,09
15,90	3,90	112	5,69	14,01	2,87	1,09
15,95	3,89	116	5,67	12,66	2,98	1,10
16,00	3,90	111	5,67	10,06	2,85	1,10
16,05	3,74	108	5,67	9,63	2,89	1,11
16,10	3,74	109	5,67	10,40	2,91	1,11
16,15	3,77	109	5,67	11,42	2,89	1,12
16,20	3,75	110	5,67	11,98	2,93	1,12
16,25	3,72	111	5,67	12,68	2,98	1,13
16,30	3,80	113	5,67	12,91	2,97	1,13
16,35	3,77	118	5,67	13,12	3,13	1,14
16,40	3,80	129	5,67	13,10	3,39	1,14
16,45	3,70	138	5,67	13,21	3,73	1,15

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
16,50	3,85	131	5,67	14,67	3,40	1,15
16,55	3,94	127	5,67	15,00	3,22	1,16
16,60	4,00	131	5,67	15,13	3,28	1,16
16,65	4,10	135	5,67	15,25	3,29	1,17
16,70	3,97	137	5,67	14,91	3,45	1,17
16,75	3,90	138	5,69	14,94	3,54	1,18
16,80	3,82	139	5,67	14,44	3,64	1,18
16,85	3,70	136	5,69	14,20	3,68	1,19
16,90	3,62	131	5,67	13,90	3,62	1,19
16,95	3,40	126	5,69	13,38	3,71	1,20
17,00	3,38	132	5,69	12,35	3,91	1,20
17,05	3,45	133	5,69	11,81	3,86	1,21
17,10	3,80	130	5,69	12,74	3,42	1,21
17,15	3,89	133	5,71	12,88	3,42	1,22
17,20	4,00	138	5,71	13,33	3,45	1,22
17,25	4,10	139	5,71	13,77	3,39	1,23
17,30	4,05	120	5,71	13,89	2,96	1,23
17,35	4,07	101	5,71	15,35	2,48	1,24
17,40	4,27	94	5,51	15,90	2,20	1,24
17,45	4,32	93	5,51	16,17	2,15	1,25
17,50	4,15	159	5,51	17,28	3,83	1,25
17,55	10,41	341	5,51	1,69	3,28	1,26
17,60	11,30	426	5,51	4,52	3,77	1,26
17,65	12,63	535	5,51	1,38	4,24	1,27
17,70	14,08	569	5,51	1,19	4,04	1,27

SOIL_TEST s.r.l.

Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia

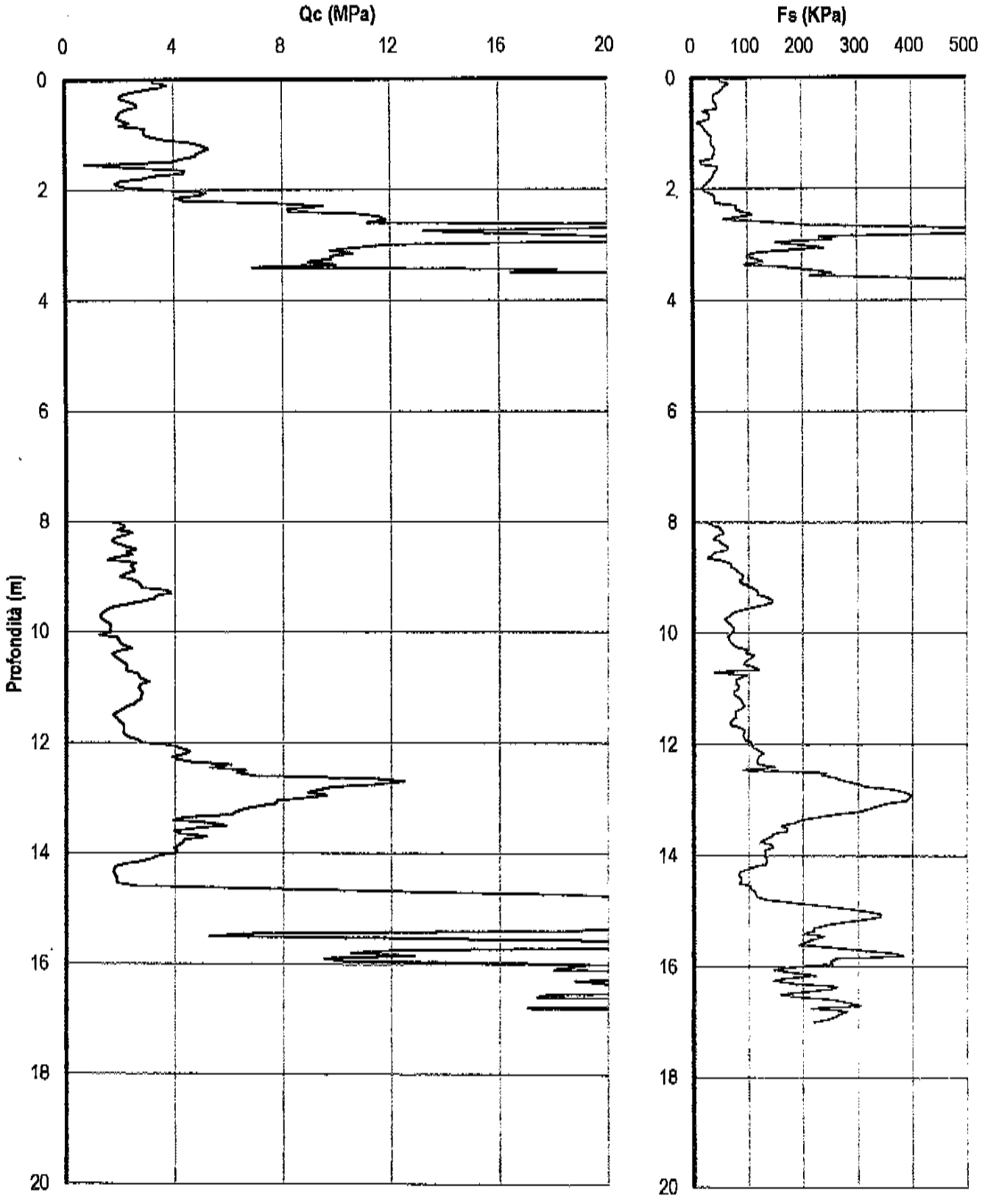
Prova n°: 14

Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)

D.L.: Progeo

Data: 4-5-2001

Profondità: 17.00 m

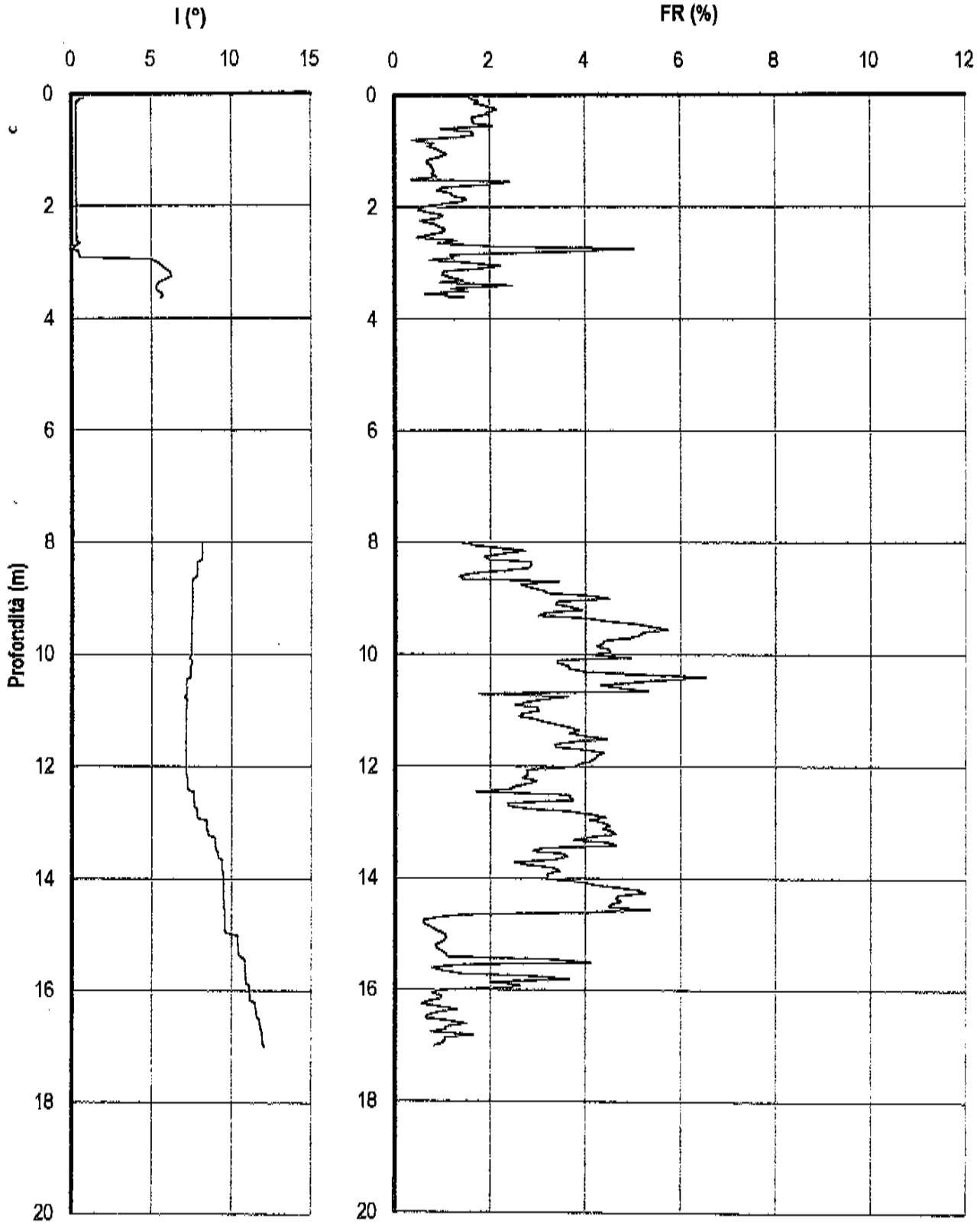


SOIL TEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia
Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)
D.L.: Progeo

Prova n°: 14
Data: 4-5-2001
Profondità: 17.00 m



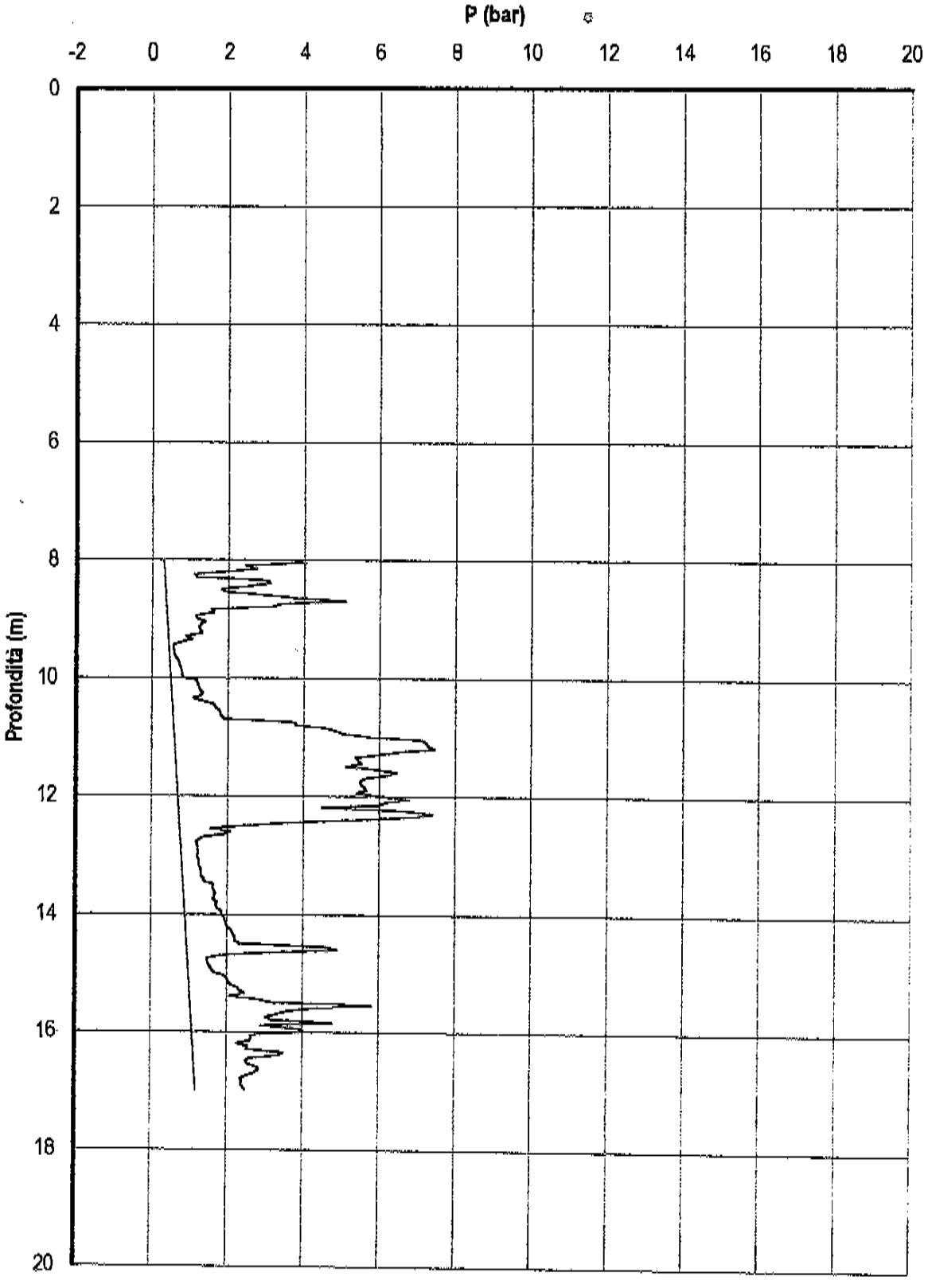
SOIL_TEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia
Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)
D.L.: Progeo

Prova n°: 14

Profondità: 17,00 m
Data: 4-5-2001 Quota falda (m): 5,00



SOIL_TEST s.r.l.

Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Committente: I Pellettieri d'Italia

Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)

Prova n°: 14

Data: 4-5-2001

D.L.: Progeo

Quota falda (m): 5,00

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
0,05	3,28	52	0,81		1,59	0,00
0,10	3,79	67	0,48		1,77	0,00
0,15	3,43	58	0,32		1,69	0,00
0,20	2,82	55	0,32		1,95	0,00
0,25	2,32	50	0,32		2,16	0,00
0,30	2,06	41	0,32		1,99	0,00
0,35	2,03	39	0,32		1,92	0,00
0,40	2,39	39	0,32		1,63	0,00
0,45	2,67	44	0,32		1,65	0,00
0,50	2,67	45	0,32		1,69	0,00
0,55	2,23	46	0,32		2,06	0,00
0,60	2,02	20	0,32		0,99	0,00
0,65	1,98	32	0,32		1,62	0,00
0,70	1,92	32	0,32		1,67	0,00
0,75	2,12	29	0,32		1,37	0,00
0,80	2,39	9	0,32		0,38	0,00
0,85	2,03	17	0,32		0,84	0,00
0,90	2,95	21	0,32		0,71	0,00
0,95	2,92	25	0,32		0,86	0,00
1,00	2,94	29	0,32		0,99	0,00
1,05	3,19	35	0,32		1,10	0,00
1,10	3,72	35	0,32		0,94	0,00
1,15	4,69	34	0,32		0,72	0,00
1,20	5,05	35	0,32		0,69	0,00
1,25	5,30	41	0,32		0,77	0,00
1,30	5,08	41	0,32		0,81	0,00
1,35	4,89	41	0,32		0,84	0,00
1,40	4,82	38	0,32		0,79	0,00
1,45	4,29	38	0,32		0,89	0,00
1,50	3,88	14	0,32		0,36	0,00
1,55	0,74	18	0,32		2,43	0,00
1,60	2,49	47	0,32		1,89	0,00
1,65	4,43	45	0,32		1,02	0,00
1,70	4,38	40	0,32		0,91	0,00
1,75	3,27	39	0,32		1,19	0,00
1,80	2,83	35	0,32		1,24	0,00
1,85	2,05	31	0,32		1,51	0,00
1,90	1,87	26	0,32		1,39	0,00
1,95	2,09	21	0,32		1,00	0,00

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)		P_w (bar)
2,00	3,15	18	0,32		0,57		0,00
2,05	5,20	26	0,32		0,50		0,00
2,10	5,00	38	0,32		0,76		0,00
2,15	4,11	42	0,32		1,02		0,00
2,20	4,40	40	0,32		0,91		0,00
2,25	7,85	43	0,32		0,55		0,00
2,30	9,52	81	0,32		0,85		0,00
2,35	8,23	78	0,32		0,95		0,00
2,40	8,30	89	0,32		1,07		0,00
2,45	10,96	110	0,32		1,00		0,00
2,50	11,65	83	0,32		0,71		0,00
2,55	11,84	57	0,40		0,48		0,00
2,60	11,17	146	0,32		1,31		0,00
2,65	23,35	214	0,56		0,92		0,00
2,70	21,44	453	0,32		2,11		0,00
2,75	13,25	668	0,00		5,04		0,00
2,80	16,22	581	0,48		3,58		0,00
2,85	19,73	232	0,48		1,18		0,00
2,90	20,53	256	0,58		1,25		0,00
2,95	20,78	153	5,06		0,74		0,00
3,00	11,97	196	5,38		1,64		0,00
3,05	10,81	241	5,67		2,23		0,00
3,10	9,80	172	5,85		1,78		0,00
3,15	10,63	111	6,09		1,04		0,00
3,20	9,82	99	6,25		1,01		0,00
3,25	9,83	113	6,27		1,15		0,00
3,30	8,98	129	5,89		1,44		0,00
3,35	10,00	95	5,50		0,95		0,00
3,40	6,93	172	5,36		2,48		0,00
3,45	18,15	217	5,32		1,20		0,00
3,50	16,46	255	5,38		1,55		0,00
3,55	33,45	216	5,69		0,65		0,00
3,60	27,73	409	5,73		1,47		0,00
3,65	45,73	524	5,60		1,15		0,00
8,00	1,68	24	8,17	3,62	1,42	17,92	0,30
8,05	2,15	37	8,17	4,07	1,70	16,05	0,31
8,10	2,16	49	8,17	2,47	2,27	8,52	0,31
8,15	1,91	52	8,17	2,76	2,74	11,10	0,32
8,20	2,45	55	8,17	2,17	2,26	6,20	0,32
8,25	2,20	42	8,17	1,13	1,69	2,09	0,33
8,30	1,80	36	8,17	1,19	2,00	2,89	0,33
8,35	1,70	49	7,90	3,05	2,86	13,94	0,34
8,40	1,91	55	7,90	3,12	2,87	12,72	0,34
8,45	2,21	63	7,88	2,51	2,83	8,19	0,35
8,50	2,58	60	7,88	1,85	2,32	4,42	0,35
8,55	2,24	37	7,88	1,92	1,67	5,36	0,36
8,60	2,45	33	7,86	2,95	1,35	9,06	0,36

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)		P_w (bar)
8,65	1,80	26	7,59	3,78	1,44	16,89	0,37
8,70	1,55	54	7,59	5,11	3,45	28,13	0,37
8,75	2,59	69	7,59	3,39	2,66	10,15	0,38
8,80	2,40	68	7,59	3,20	2,83	10,13	0,38
8,85	2,49	77	7,59	1,58	3,11	3,17	0,39
8,90	2,53	82	7,59	1,64	3,23	3,36	0,39
8,95	2,20	91	7,59	1,17	4,14	1,68	0,40
9,00	2,00	90	7,57	1,18	4,52	1,85	0,40
9,05	2,45	84	7,59	1,42	3,42	2,41	0,41
9,10	2,68	91	7,59	1,30	3,39	1,75	0,41
9,15	2,76	103	7,59	1,25	3,72	1,52	0,42
9,20	2,81	111	7,59	1,28	3,94	1,53	0,42
9,25	3,71	118	7,59	1,34	3,19	1,29	0,43
9,30	3,86	117	7,59	0,91	3,03	0,10	0,43
9,35	3,34	135	7,54	1,07	4,04	0,54	0,44
9,40	3,24	144	7,54	0,83	4,44	0,19	0,44
9,45	2,78	142	7,54	0,58	5,10	1,12	0,45
9,50	2,25	122	7,54	0,57	5,44	1,51	0,45
9,55	1,73	99	7,54	0,59	5,75	1,97	0,46
9,60	1,51	79	7,54	0,60	5,23	2,19	0,46
9,65	1,35	70	7,54	0,65	5,15	2,07	0,47
9,70	1,26	63	7,54	0,68	4,96	2,14	0,47
9,75	1,30	57	7,54	0,73	4,42	1,85	0,48
9,80	1,43	62	7,54	0,74	4,37	1,61	0,48
9,85	1,62	69	7,54	0,78	4,26	1,30	0,49
9,90	1,65	74	7,54	0,80	4,51	1,15	0,49
9,95	1,63	74	7,54	0,81	4,54	1,10	0,50
10,00	1,65	69	7,54	0,86	4,16	0,91	0,50
10,05	1,24	62	7,37	1,20	4,97	1,37	0,51
10,10	1,90	65	7,57	1,21	3,43	0,95	0,51
10,15	1,96	67	7,57	1,25	3,42	1,07	0,52
10,20	2,01	73	7,48	1,29	3,64	1,19	0,52
10,25	2,21	81	7,46	1,36	3,68	1,31	0,53
10,30	2,43	97	7,48	1,31	4,00	0,99	0,53
10,35	1,96	96	7,46	1,10	4,88	0,05	0,54
10,40	1,70	111	7,46	1,36	6,55	1,59	0,54
10,45	1,83	104	7,19	1,65	5,69	2,95	0,55
10,50	1,96	96	7,19	1,69	4,92	2,96	0,55
10,55	2,11	92	7,21	1,78	4,34	3,08	0,56
10,60	2,26	108	7,23	1,82	4,77	3,05	0,56
10,65	2,24	120	7,23	1,85	5,34	3,17	0,57
10,70	2,21	39	7,23	1,92	1,78	3,48	0,57
10,75	2,65	97	7,08	3,78	3,65	9,89	0,58
10,80	2,71	85	7,25	3,82	3,14	9,78	0,58
10,85	2,79	78	7,23	4,64	2,79	12,37	0,59
10,90	3,08	78	7,21	4,88	2,54	11,98	0,59
10,95	2,76	83	7,21	5,05	2,99	13,99	0,60
11,00	2,69	81	7,21	5,75	3,03	16,88	0,60

Prof.	qc	fs	I	P	FR		P_w
(m)	(Mpa)	(KPa)	(°)	(bar)	(%)		(bar)
11,05	2,75	74	7,21	7,15	2,71	21,53	0,61
11,10	2,83	74	7,21	7,26	2,62	21,31	0,61
11,15	2,79	82	7,21	7,30	2,93	21,76	0,62
11,20	2,78	87	7,21	7,47	3,14	22,37	0,62
11,25	2,64	91	7,21	6,61	3,44	20,23	0,63
11,30	2,51	93	7,21	6,01	3,70	18,88	0,63
11,35	2,26	87	7,21	5,38	3,86	18,10	0,64
11,40	2,10	77	7,21	5,48	3,68	19,95	0,64
11,45	1,90	76	7,17	5,54	4,02	22,26	0,65
11,50	1,74	78	7,17	5,13	4,47	21,95	0,65
11,55	1,88	71	7,17	5,88	3,78	24,20	0,66
11,60	1,96	66	7,17	6,48	3,37	26,28	0,66
11,65	2,10	71	7,17	6,23	3,39	23,24	0,67
11,70	2,15	88	7,17	5,64	4,10	19,95	0,67
11,75	2,14	94	7,17	5,51	4,41	19,35	0,68
11,80	2,13	91	7,17	5,52	4,26	19,48	0,68
11,85	2,16	91	7,19	5,62	4,21	19,63	0,69
11,90	2,31	95	7,19	5,67	4,11	18,53	0,69
11,95	2,69	105	7,21	5,42	3,89	14,94	0,70
12,00	2,79	106	7,21	5,96	3,80	16,31	0,70
12,05	3,96	110	7,21	6,79	2,78	13,56	0,71
12,10	4,21	118	7,21	6,19	2,79	11,31	0,71
12,15	4,58	128	7,23	6,01	2,80	9,96	0,72
12,20	4,42	119	7,28	4,51	2,69	6,92	0,72
12,25	3,92	117	7,30	6,62	2,98	13,16	0,73
12,30	4,14	116	7,30	7,41	2,81	14,35	0,73
12,35	4,66	119	7,30	6,94	2,54	11,72	0,74
12,40	6,09	149	7,32	5,41	2,44	6,44	0,74
12,45	5,31	91	7,68	3,59	1,71	3,94	0,75
12,50	6,64	243	7,66	2,72	3,66	1,82	0,75
12,55	6,31	234	7,68	1,59	3,70	0,10	0,76
12,60	6,97	261	7,68	2,10	3,75	0,82	0,76
12,65	11,53	275	7,70	1,91	2,38	0,32	0,77
12,70	12,49	300	7,70	1,36	2,40	0,15	0,77
12,75	11,40	313	7,88	1,24	2,75	0,29	0,78
12,80	9,80	362	7,88	1,19	3,70	0,39	0,78
12,85	9,33	387	7,90	1,24	4,15	0,38	0,79
12,90	8,93	398	7,90	1,24	4,46	0,39	0,79
12,95	9,61	395	8,48	1,25	4,11	0,36	0,80
13,00	6,83	390	8,48	1,24	4,42	0,42	0,80
13,05	7,80	353	8,48	1,24	4,53	0,50	0,81
13,10	7,72	338	8,48	1,27	4,38	0,47	0,81
13,15	7,09	323	8,57	1,26	4,56	0,52	0,82
13,20	6,55	305	8,57	1,29	4,66	0,55	0,82
13,25	6,27	258	9,00	1,32	4,12	0,56	0,83
13,30	6,09	229	9,00	1,32	3,77	0,57	0,83
13,35	4,38	197	9,02	1,33	4,50	0,82	0,84
13,40	3,96	185	9,02	1,40	4,66	0,73	0,84

Prof.	qc	fs	I	P	FR		P_w
(m)	(Mpa)	(KPa)	(°)	(bar)	(%)		(bar)
13,45	5,24	161	9,04	1,39	3,08	0,57	0,85
13,50	5,92	172	9,17	1,66	2,91	0,08	0,85
13,55	4,76	170	9,17	1,64	3,56	0,17	0,86
13,60	3,99	145	9,20	1,66	3,63	0,18	0,86
13,65	4,26	143	9,42	1,72	3,36	0,02	0,87
13,70	5,21	132	9,44	1,68	2,53	0,13	0,87
13,75	4,39	122	9,44	1,64	2,79	0,27	0,88
13,80	4,31	143	9,44	1,76	3,33	0,02	0,88
13,85	4,17	145	9,46	1,72	3,47	0,17	0,89
13,90	3,99	129	9,49	1,75	3,23	0,10	0,89
13,95	4,11	132	9,51	1,87	3,21	0,15	0,90
14,00	4,04	130	9,53	1,87	3,21	0,15	0,90
14,05	3,37	134	9,53	1,95	3,96	0,39	0,91
14,10	3,20	134	9,53	1,96	4,19	0,41	0,91
14,15	2,83	131	9,53	1,99	4,62	0,57	0,92
14,20	2,18	112	9,53	2,00	5,13	0,69	0,92
14,25	1,83	97	9,53	2,09	5,27	1,20	0,93
14,30	1,78	84	9,53	2,16	4,71	1,63	0,93
14,35	1,75	81	9,53	2,19	4,65	1,71	0,94
14,40	1,83	87	9,55	2,22	4,76	1,80	0,94
14,45	1,90	87	9,55	2,23	4,57	1,79	0,95
14,50	1,85	83	9,55	2,36	4,51	2,43	0,95
14,55	1,93	104	9,60	4,62	5,37	13,99	0,96
14,60	2,55	105	9,60	4,93	4,13	11,76	0,96
14,65	7,95	112	9,60	3,28	1,40	1,69	0,97
14,70	12,81	114	9,60	1,86	0,89	0,07	0,97
14,75	19,03	116	9,60	1,50	0,61	0,24	0,98
14,80	21,92	134	9,62	1,51	0,61	0,21	0,98
14,85	25,38	180	9,62	1,54	0,71	0,18	0,99
14,90	27,21	229	9,62	1,59	0,84	0,15	0,99
14,95	29,82	276	9,64	1,63	0,92	0,12	1,00
15,00	29,91	317	10,42	1,69	1,06	0,11	1,00
15,05	31,67	343	10,42	1,95	1,08	0,03	1,01
15,10	32,42	341	10,42	2,03	1,05	0,00	1,01
15,15	31,72	308	10,42	2,05	0,97	0,00	1,02
15,20	31,26	268	10,44	2,12	0,86	0,02	1,02
15,25	26,87	240	10,44	2,31	0,89	0,09	1,03
15,30	22,37	220	10,44	2,35	0,99	0,13	1,03
15,35	20,19	221	10,47	2,49	1,09	0,20	1,04
15,40	18,45	201	10,70	2,10	1,09	0,01	1,04
15,45	6,89	239	10,86	2,83	3,46	1,06	1,05
15,50	5,29	218	10,86	3,19	4,13	2,04	1,05
15,55	14,82	207	10,86	5,82	1,40	2,50	1,06
15,60	24,91	194	10,86	4,39	0,78	0,91	1,06
15,65	25,50	258	10,89	3,59	1,01	0,56	1,07
15,70	22,22	311	10,89	3,34	1,40	0,54	1,07
15,75	12,41	369	10,89	3,03	2,98	0,70	1,08
15,80	10,51	385	10,91	3,21	3,67	0,99	1,08
15,85	12,86	262	10,91	4,79	2,04	2,03	1,09

Prof.	qc	fs	I	P	FR		P_w
(m)	(Mpa)	(KPa)	(°)	(bar)	(%)		(bar)
15,90	9,52	251	11,12	2,92	2,63	0,77	1,09
15,95	10,26	254	11,14	3,92	2,47	1,68	1,10
16,00	19,31	185	11,17	4,07	0,96	0,96	1,10
16,05	18,56	147	11,17	2,65	0,79	0,24	1,11
16,10	18,01	179	11,17	2,67	0,99	0,24	1,11
16,15	22,82	224	11,17	2,63	0,98	0,17	1,12
16,20	24,11	171	11,47	2,28	0,71	0,01	1,12
16,25	25,45	145	11,52	2,58	0,57	0,13	1,13
16,30	18,79	186	11,52	2,54	0,99	0,14	1,13
16,35	19,93	263	11,57	3,52	1,32	0,62	1,14
16,40	28,29	252	11,57	3,37	0,89	0,38	1,14
16,45	30,11	208	11,57	2,62	0,69	0,10	1,15
16,50	24,48	159	11,75	2,52	0,65	0,09	1,15
16,55	17,78	198	11,80	2,59	1,11	0,16	1,16
16,60	17,38	262	11,82	2,84	1,51	0,29	1,16
16,65	26,40	283	11,85	2,86	1,07	0,20	1,17
16,70	28,24	305	11,87	2,72	1,08	0,13	1,17
16,75	28,38	216	11,94	2,51	0,76	0,05	1,18
16,80	17,02	282	11,96	2,38	1,65	0,01	1,18
16,85	25,23	267	11,96	2,42	1,06	0,01	1,19
16,90	24,53	259	11,96	2,41	1,06	0,01	1,19
16,95	24,62	247	11,99	2,46	1,00	0,02	1,20
17,00	26,11	220	12,08	2,53	0,84	0,05	1,20

SOIL_TEST s.r.l.

Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia

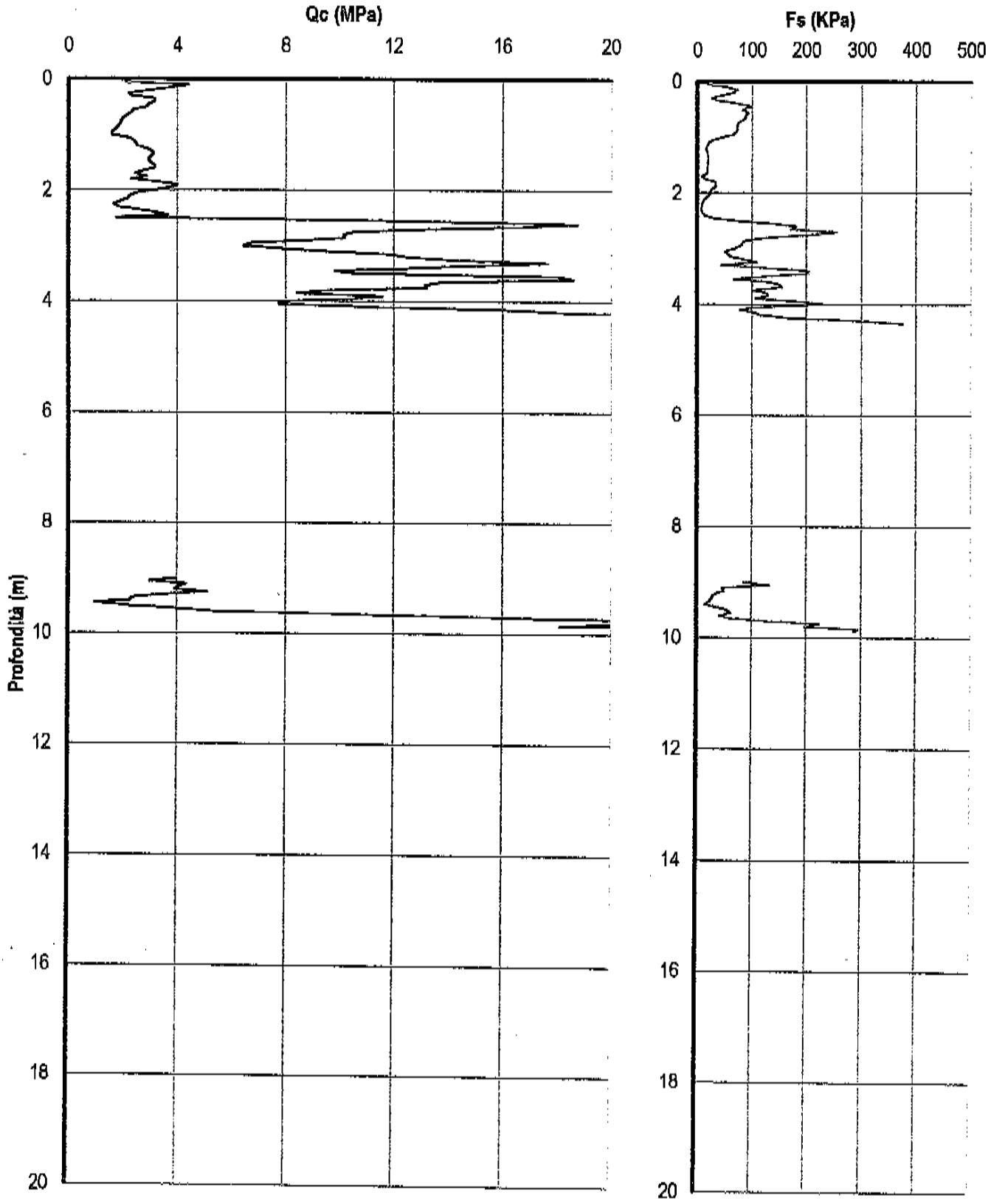
Prova n°: 15

Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)

D.L.: Progeo

Data: 4-5-2001

Profondità: 9.90 m



SOILTEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

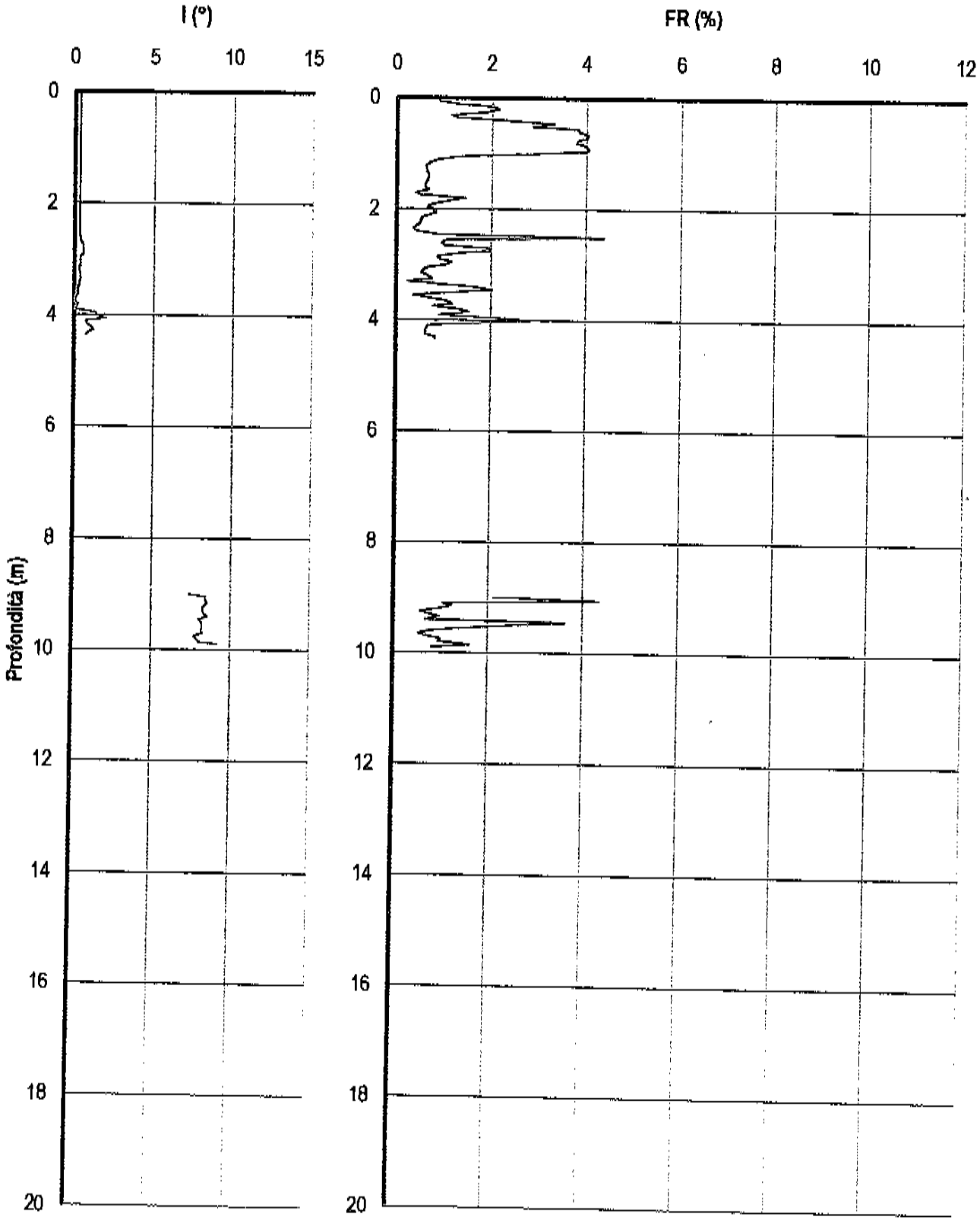
Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia
Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)
D.L.: Progeo

Prova n°: 15

Data: 4-5-2001

Profondità: 9.90 m

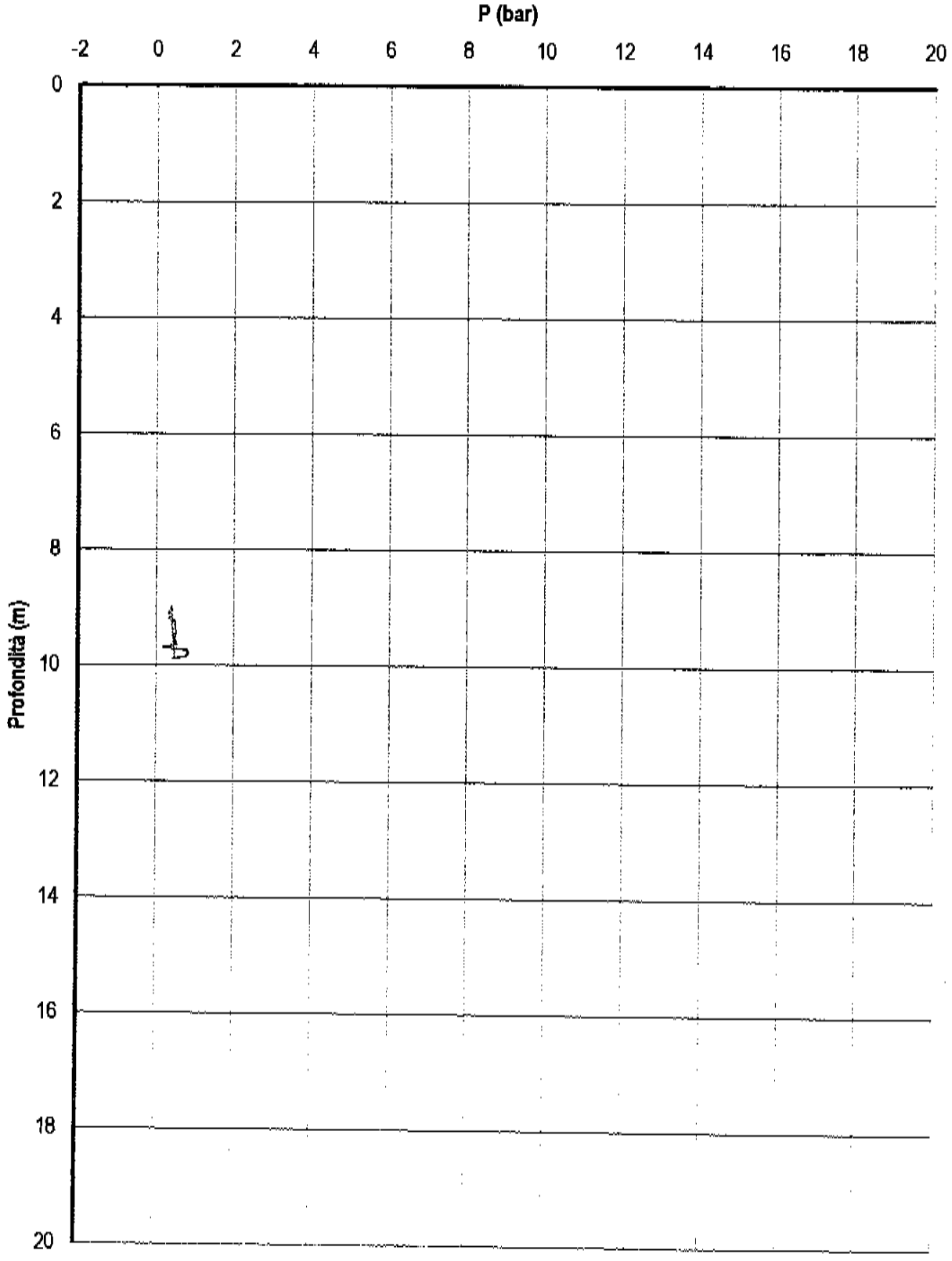


SOIL TEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia
Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)
D.L.: Progeo

Prova n°: 15
Profondità: 9.90 m
Data: 4-5-2001 Quota falda (m): 5



SOIL TEST s.r.l.

Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Committente: I Pellettieri d'Italia

Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)

Prova n°: **15**

Data: 4-5-2001

D.L.: Progeo

Quota falda (m): 5,00

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
0,05	2,15	20	0,32		0,91	0,00
0,10	4,48	58	0,32		1,30	0,00
0,15	3,72	75	0,32		2,03	0,00
0,20	3,00	65	0,32		2,16	0,00
0,25	2,27	43	0,32		1,89	0,00
0,30	2,37	28	0,32		1,16	0,00
0,35	3,20	42	0,32		1,31	0,00
0,40	3,23	78	0,32		2,42	0,00
0,45	3,01	100	0,32		3,32	0,00
0,50	2,90	84	0,32		2,89	0,00
0,55	2,45	94	0,32		3,84	0,00
0,60	2,34	90	0,32		3,86	0,00
0,65	2,19	89	0,32		4,05	0,00
0,70	2,04	82	0,32		4,03	0,00
0,75	1,97	75	0,32		3,83	0,00
0,80	1,94	74	0,32		3,81	0,00
0,85	1,88	75	0,32		4,00	0,00
0,90	1,78	72	0,32		4,06	0,00
0,95	1,65	67	0,32		4,04	0,00
1,00	1,64	48	0,32		2,91	0,00
1,05	2,21	29	0,32		1,31	0,00
1,10	2,45	22	0,32		0,89	0,00
1,15	2,51	19	0,32		0,74	0,00
1,20	2,59	17	0,32		0,64	0,00
1,25	2,93	19	0,32		0,63	0,00
1,30	3,14	20	0,32		0,65	0,00
1,35	3,17	21	0,32		0,67	0,00
1,40	3,06	21	0,32		0,69	0,00
1,45	2,98	20	0,32		0,67	0,00
1,50	3,06	20	0,32		0,64	0,00
1,55	3,21	20	0,32		0,61	0,00
1,60	3,22	20	0,32		0,61	0,00
1,65	2,80	19	0,32		0,69	0,00
1,70	2,50	10	0,32		0,42	0,00
1,75	2,91	15	0,32		0,53	0,00
1,80	2,34	34	0,32		1,46	0,00
1,85	3,20	35	0,32		1,10	0,00
1,90	4,03	33	0,32		0,81	0,00
1,95	3,84	26	0,32		0,67	0,00

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
2,00	3,26	25	0,32		0,78	0,00
2,05	2,55	22	0,32		0,85	0,00
2,10	2,29	16	0,32		0,71	0,00
2,15	2,22	12	0,32		0,55	0,00
2,20	1,93	10	0,32		0,52	0,00
2,25	1,69	9	0,32		0,51	0,00
2,30	1,90	8	0,32		0,42	0,00
2,35	2,63	10	0,32		0,37	0,00
2,40	3,21	15	0,32		0,47	0,00
2,45	3,69	32	0,32		0,86	0,00
2,50	1,80	79	0,32		4,40	0,00
2,55	12,57	136	0,32		1,08	0,00
2,60	18,79	183	0,40		0,97	0,00
2,65	16,67	173	0,40		1,04	0,00
2,70	12,80	257	0,48		2,01	0,00
2,75	10,48	208	0,56		1,98	0,00
2,80	10,17	129	0,56		1,26	0,00
2,85	10,22	90	0,56		0,88	0,00
2,90	8,87	84	0,56		0,95	0,00
2,95	6,75	80	0,40		1,18	0,00
3,00	6,48	69	0,40		1,06	0,00
3,05	7,93	51	0,40		0,65	0,00
3,10	9,67	56	0,40		0,57	0,00
3,15	11,93	65	0,32		0,54	0,00
3,20	12,53	87	0,32		0,69	0,00
3,25	14,23	110	0,40		0,77	0,00
3,30	17,71	45	0,40		0,25	0,00
3,35	14,67	131	0,40		0,89	0,00
3,40	12,45	207	0,32		1,66	0,00
3,45	9,85	200	0,32		2,03	0,00
3,50	10,57	122	0,24		1,16	0,00
3,55	18,09	69	0,24		0,38	0,00
3,60	18,65	135	0,24		0,72	0,00
3,65	13,81	150	0,16		1,09	0,00
3,70	13,18	157	0,08		1,19	0,00
3,75	13,24	105	0,00		0,79	0,00
3,80	9,60	129	0,24		1,35	0,00
3,85	8,46	131	0,16		1,55	0,00
3,90	11,58	107	0,08		0,92	0,00
3,95	10,51	187	1,37		1,78	0,00
4,00	8,13	232	1,45		2,85	0,00
4,05	7,78	112	2,02		1,44	0,00
4,10	11,36	79	0,73		0,69	0,00
4,15	16,57	106	0,81		0,64	0,00
4,20	18,45	116	1,05		0,63	0,00
4,25	26,47	168	1,21		0,63	0,00
4,30	35,04	293	0,89		0,84	0,00
4,35	45,20	378	0,73		0,84	0,00

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
9,00	4,01	86	7,41	0,43	2,14	0,40
9,05	3,04	133	8,44	0,44	4,36	0,41
9,10	4,39	47	8,46	0,36	1,06	0,41
9,15	4,11	51	8,57	0,43	1,25	0,42
9,20	3,96	39	8,42	0,36	0,98	0,42
9,25	5,15	30	8,26	0,52	0,59	0,43
9,30	3,58	28	8,26	0,50	0,79	0,43
9,35	2,43	24	8,37	0,52	0,99	0,44
9,40	2,31	16	8,57	0,52	0,70	0,44
9,45	1,03	37	8,04	0,53	3,64	0,45
9,50	2,28	55	8,21	0,50	2,41	0,45
9,55	4,04	64	8,24	0,48	1,59	0,46
9,60	5,39	43	8,24	0,52	0,79	0,46
9,65	11,29	62	8,19	0,54	0,55	0,47
9,70	17,16	130	8,26	0,20	0,76	0,47
9,75	22,44	226	7,72	0,82	1,01	0,48
9,80	20,56	199	7,88	0,84	0,97	0,48
9,85	18,16	295	8,06	0,80	1,63	0,49
9,90	34,80	288	9,24	0,46	0,83	0,49

SOIL_TEST s.r.l.

Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323844 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia

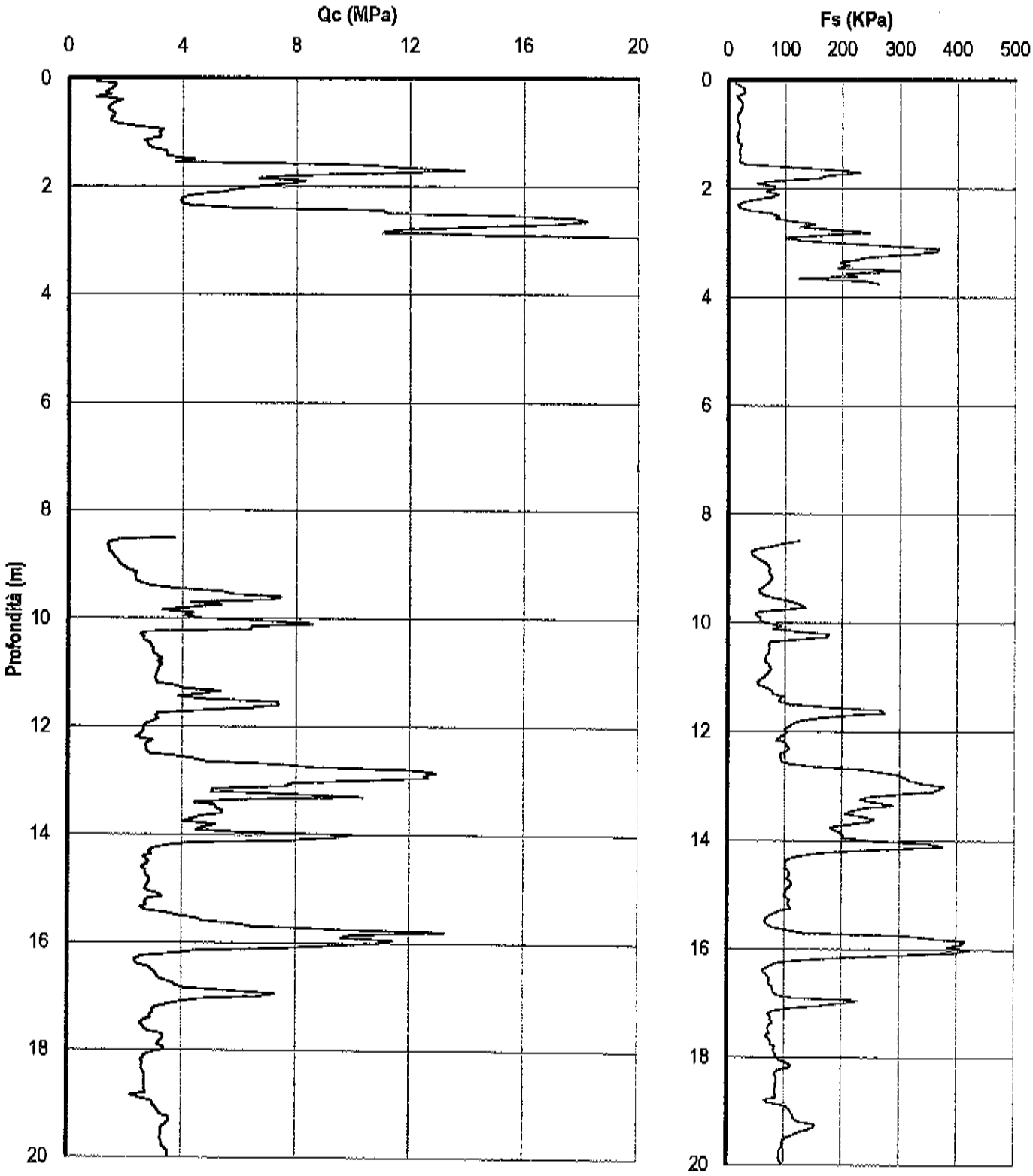
Prova n°: 6+AA107

Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)

D.L.: Progeo

Data: 15-5-2001

Profondità: 20.00 m



SOIL TEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

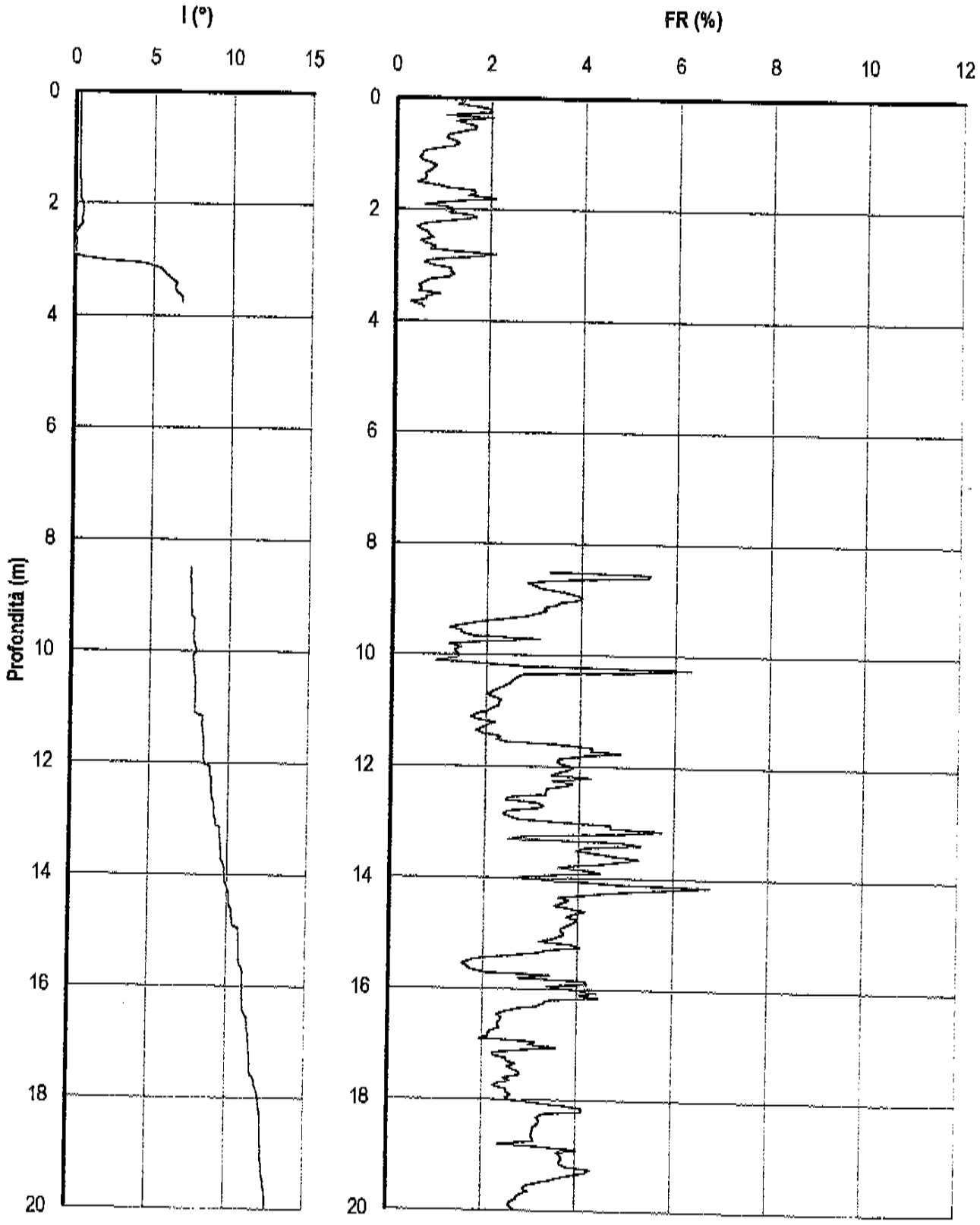
Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia
Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)
D.L.: Progeo

Prova n°: 6

Data: 15-5-2001

Profondità: 20.00 m

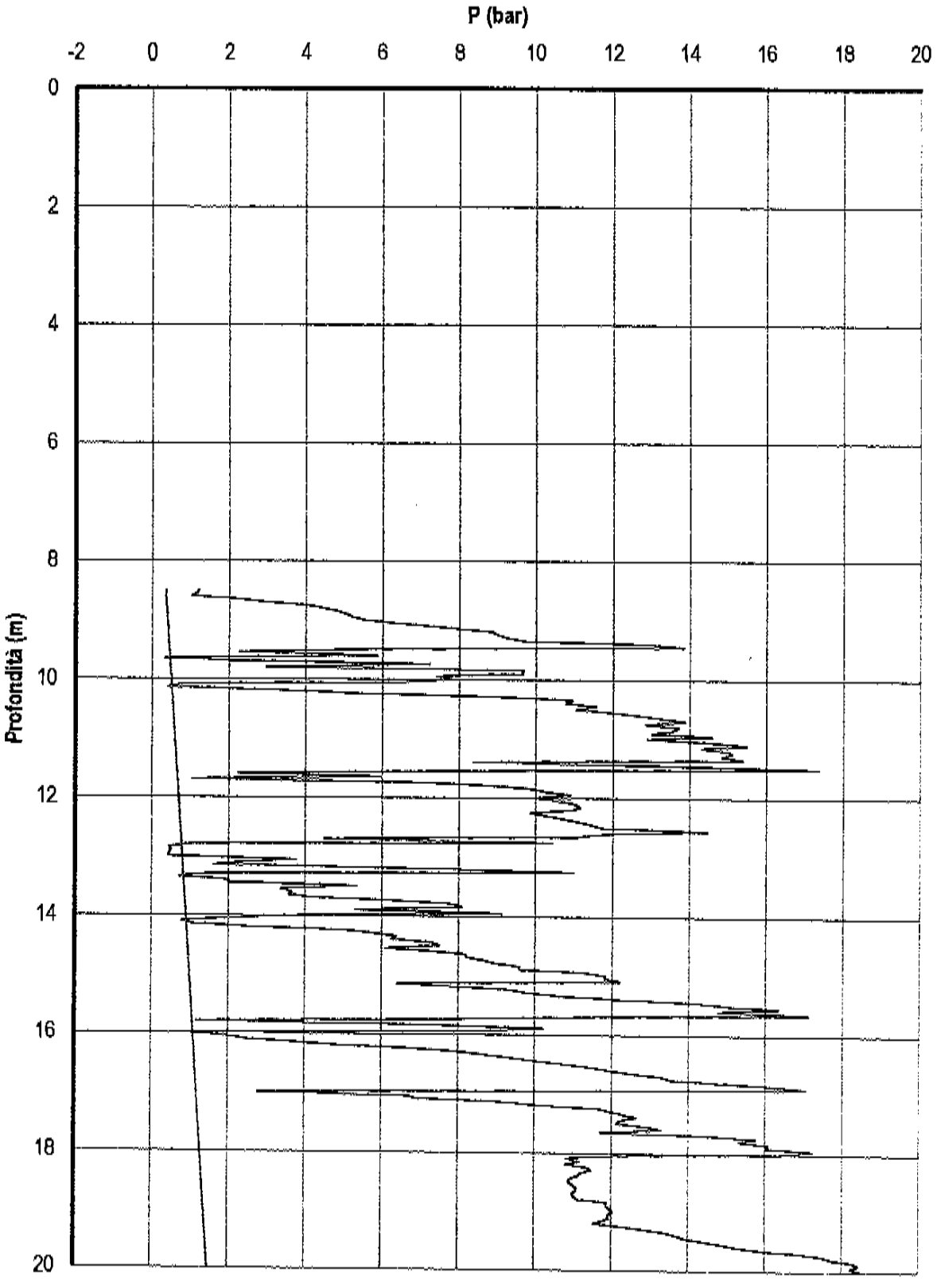


SOIL TEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia
Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)
D.L.: Progeo

Prova n°: 6
Profondità: 20,00 m
Data: 15-5-2001 Quota falda (m): 5,00



SOIL TEST s.r.l.

Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Committente: I Pellettieri d'Italia

Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)

Prova n°: 6

Data: 15-5-2001

D.L.: Progeo

Quota falda (m): 5,00

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_W (bar)
0,05	0,98	14	0,32		1,43	0,00
0,10	1,69	22	0,32		1,30	0,00
0,15	1,62	28	0,32		1,73	0,00
0,20	1,50	30	0,32		2,00	0,00
0,25	1,33	26	0,32		1,95	0,00
0,30	1,51	16	0,32		1,06	0,00
0,35	0,98	20	0,32		2,04	0,00
0,40	1,91	24	0,32		1,26	0,00
0,45	1,66	25	0,32		1,51	0,00
0,50	1,48	25	0,32		1,69	0,00
0,55	1,39	23	0,32		1,65	0,00
0,60	1,47	20	0,32		1,36	0,00
0,65	1,64	18	0,32		1,10	0,00
0,70	1,62	17	0,32		1,05	0,00
0,75	1,51	18	0,32		1,19	0,00
0,80	1,51	20	0,32		1,32	0,00
0,85	1,74	21	0,32		1,21	0,00
0,90	2,45	20	0,32		0,82	0,00
0,95	3,35	19	0,32		0,57	0,00
1,00	3,19	18	0,32		0,56	0,00
1,05	3,25	16	0,32		0,49	0,00
1,10	3,20	18	0,32		0,56	0,00
1,15	2,69	19	0,32		0,71	0,00
1,20	2,81	24	0,32		0,85	0,00
1,25	2,82	22	0,32		0,78	0,00
1,30	3,01	21	0,32		0,70	0,00
1,35	3,43	21	0,32		0,61	0,00
1,40	3,46	22	0,32		0,64	0,00
1,45	3,48	21	0,32		0,60	0,00
1,50	4,42	20	0,32		0,45	0,00
1,55	3,78	31	0,32		0,82	0,00
1,60	10,35	112	0,40		1,08	0,00
1,65	11,62	193	0,40		1,66	0,00
1,70	13,91	232	0,40		1,67	0,00
1,75	11,31	173	0,40		1,53	0,00
1,80	7,63	161	0,40		2,11	0,00
1,85	6,71	83	0,40		1,24	0,00
1,90	8,33	52	0,40		0,62	0,00
1,95	7,69	81	0,48		1,05	0,00

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
2,00	6,70	81	0,56		1,21	0,00
2,05	5,91	67	0,56		1,13	0,00
2,10	5,48	89	0,56		1,62	0,00
2,15	4,48	76	0,56		1,70	0,00
2,20	4,04	47	0,56		1,16	0,00
2,25	3,96	25	0,48		0,63	0,00
2,30	3,99	18	0,48		0,45	0,00
2,35	4,30	23	0,56		0,53	0,00
2,40	5,86	39	0,40		0,67	0,00
2,45	11,05	78	0,24		0,71	0,00
2,50	11,24	90	0,16		0,80	0,00
2,55	15,94	84	0,00		0,53	0,00
2,60	17,90	112	0,08		0,63	0,00
2,65	18,22	153	0,16		0,84	0,00
2,70	17,13	127	0,16		0,74	0,00
2,75	14,38	182	0,08		1,27	0,00
2,80	11,70	248	0,00		2,12	0,00
2,85	11,06	169	0,00		1,53	0,00
2,90	14,47	102	0,00		0,70	0,00
2,95	20,52	128	0,56		0,62	0,00
3,00	25,24	212	1,94		0,84	0,00
3,05	24,49	290	4,44		1,18	0,00
3,10	31,43	368	5,04		1,17	0,00
3,15	29,38	365	5,48		1,24	0,00
3,20	28,60	327	5,67		1,14	0,00
3,25	34,69	248	5,83		0,71	0,00
3,30	38,71	225	6,03		0,58	0,00
3,35	39,10	196	6,29		0,50	0,00
3,40	38,56	212	6,49		0,55	0,00
3,45	38,83	193	6,39		0,50	0,00
3,50	31,73	300	6,37		0,95	0,00
3,55	32,23	208	6,49		0,65	0,00
3,60	34,32	225	6,69		0,66	0,00
3,65	38,38	125	6,85		0,33	0,00
3,70	43,69	244	6,85		0,56	0,00
3,75	43,06	263	6,85		0,61	0,00
8,50	3,73	124	7,57	1,23	3,33	0,35
8,55	1,76	96	7,57	1,19	5,47	0,36
8,60	1,43	77	7,57	1,04	5,39	0,36
8,65	1,40	50	7,50	2,26	3,57	0,37
8,70	1,45	41	7,57	2,97	2,86	0,37
8,75	1,43	43	7,54	4,04	3,02	0,38
8,80	1,56	49	7,59	4,45	3,13	0,38
8,85	1,62	58	7,59	4,82	3,55	0,39
8,90	1,73	66	7,59	5,06	3,82	0,39
8,95	1,78	72	7,59	5,24	4,02	0,40
9,00	1,86	74	7,59	5,54	3,98	0,40

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
9,05	2,00	72	7,59	6,30	3,58	0,41
9,10	2,15	74	7,59	7,17	3,45	0,41
9,15	2,41	78	7,59	8,01	3,22	0,42
9,20	2,36	77	7,59	8,88	3,27	0,42
9,25	2,40	73	7,61	9,02	3,05	0,43
9,30	2,40	68	7,59	9,29	2,82	0,43
9,35	2,58	61	7,61	9,71	2,34	0,44
9,40	2,93	55	7,79	12,84	1,86	0,44
9,45	3,76	56	7,79	13,86	1,50	0,45
9,50	5,42	66	7,79	5,57	1,23	0,45
9,55	5,80	85	7,79	2,30	1,46	0,46
9,60	7,49	111	7,79	5,86	1,48	0,46
9,65	7,15	123	7,75	0,36	1,72	0,47
9,70	4,34	135	7,75	2,05	3,12	0,47
9,75	5,39	111	7,77	7,24	2,06	0,46
9,80	4,41	54	7,77	2,99	1,22	0,48
9,85	3,33	49	7,83	9,69	1,47	0,49
9,90	4,41	56	7,86	9,67	1,32	0,49
9,95	4,11	58	7,92	7,43	1,36	0,50
10,00	4,69	67	7,92	7,95	1,43	0,50
10,05	7,02	94	7,75	6,57	1,34	0,51
10,10	8,60	80	7,75	0,81	0,93	0,51
10,15	6,49	120	7,75	0,43	1,85	0,52
10,20	6,40	177	7,81	3,55	2,77	0,52
10,25	2,74	174	7,81	5,53	6,34	0,53
10,30	2,56	131	7,81	9,47	5,13	0,53
10,35	2,68	75	7,81	10,96	2,79	0,54
10,40	2,69	72	7,83	10,80	2,66	0,54
10,45	2,89	74	7,88	11,57	2,57	0,55
10,50	2,93	73	7,88	11,06	2,51	0,55
10,55	3,03	73	7,88	11,96	2,42	0,56
10,60	2,99	68	7,88	12,71	2,28	0,56
10,65	3,06	66	7,88	13,29	2,15	0,57
10,70	3,19	65	7,88	13,68	2,04	0,57
10,75	3,33	72	7,88	12,87	2,15	0,56
10,80	3,16	74	7,88	13,72	2,33	0,58
10,85	3,33	76	7,88	13,58	2,28	0,59
10,90	3,21	73	7,88	13,04	2,28	0,59
10,95	3,19	69	7,90	14,59	2,15	0,60
11,00	3,14	64	7,90	12,92	2,03	0,60
11,05	3,11	57	7,90	14,60	1,82	0,61
11,10	3,09	52	7,90	15,50	1,68	0,61
11,15	3,11	56	8,37	14,32	1,81	0,62
11,20	3,18	70	8,37	15,04	2,21	0,62
11,25	3,84	78	8,33	15,12	2,02	0,63
11,30	4,09	79	8,33	14,87	1,92	0,63
11,35	5,37	97	8,37	15,40	1,80	0,64
11,40	4,69	92	8,37	8,39	1,95	0,64

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
11,45	3,88	90	8,39	13,69	2,32	0,65
11,50	4,92	110	8,42	17,37	2,24	0,65
11,55	7,37	180	8,44	8,83	2,44	0,66
11,60	7,42	268	8,44	2,27	3,61	0,66
11,65	6,41	274	8,44	5,98	4,28	0,67
11,70	4,82	205	8,44	1,06	4,25	0,67
11,75	3,18	155	8,46	7,35	4,87	0,68
11,80	3,09	127	8,46	9,02	4,10	0,68
11,85	3,18	114	8,46	9,88	3,58	0,69
11,90	3,03	107	8,46	10,29	3,53	0,69
11,95	2,78	100	8,46	10,91	3,61	0,70
12,00	2,68	104	8,50	10,03	3,88	0,70
12,05	2,68	101	8,86	10,86	3,76	0,71
12,10	2,63	93	8,86	11,04	3,55	0,71
12,15	2,53	66	8,86	11,17	3,42	0,72
12,20	2,40	102	8,86	10,99	4,25	0,72
12,25	3,00	103	8,95	9,88	3,44	0,73
12,30	2,79	108	8,95	10,29	3,86	0,73
12,35	2,78	103	8,95	10,76	3,73	0,74
12,40	2,79	93	8,95	11,16	3,32	0,74
12,45	2,79	92	8,97	11,49	3,30	0,75
12,50	2,89	95	8,97	11,73	3,30	0,75
12,55	3,84	96	9,00	14,46	2,51	0,76
12,60	4,47	110	9,00	11,80	2,45	0,76
12,65	4,90	153	9,06	11,09	3,12	0,77
12,70	7,30	238	9,11	4,52	3,26	0,77
12,75	8,63	269	9,13	10,45	3,11	0,78
12,80	12,17	301	9,13	1,01	2,48	0,78
12,85	12,96	311	9,15	0,47	2,40	0,79
12,90	12,53	319	9,15	0,52	2,55	0,79
12,95	12,67	343	9,15	0,47	2,71	0,80
13,00	10,56	379	9,22	0,45	3,59	0,80
13,05	7,90	370	9,26	3,77	4,68	0,81
13,10	7,65	358	9,26	2,57	4,68	0,81
13,15	5,12	295	9,53	1,64	5,76	0,82
13,20	5,06	247	9,53	7,08	4,89	0,82
13,25	8,07	232	9,53	11,01	2,88	0,83
13,30	10,39	260	9,53	1,41	2,51	0,83
13,35	5,97	290	9,55	0,74	4,85	0,84
13,40	4,47	238	9,55	1,90	5,32	0,84
13,45	5,20	217	9,58	2,09	4,17	0,85
13,50	5,22	206	9,58	5,35	3,95	0,85
13,55	5,44	237	9,60	3,40	4,36	0,86
13,60	5,39	257	9,60	3,67	4,78	0,86
13,65	4,66	246	9,62	3,60	5,29	0,87
13,70	4,39	212	9,62	4,12	4,84	0,87
13,75	4,09	180	9,67	6,45	4,41	0,88
13,80	5,20	186	9,60	7,88	3,58	0,88

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
13,85	4,79	198	9,82	8,10	4,14	0,89
13,90	4,54	203	9,84	5,33	4,48	0,89
13,95	5,91	204	9,84	9,13	3,44	0,90
14,00	10,00	255	9,84	3,85	2,55	0,90
14,05	9,35	355	9,87	2,32	3,79	0,91
14,10	7,83	377	9,87	0,81	4,81	0,91
14,15	4,27	290	9,91	1,09	6,79	0,92
14,20	3,48	202	10,00	2,56	5,81	0,92
14,25	3,04	148	10,07	5,12	4,81	0,93
14,30	2,88	120	10,12	5,87	4,16	0,93
14,35	2,96	106	10,14	6,38	3,59	0,94
14,40	2,68	102	10,14	6,27	3,80	0,94
14,45	2,78	102	10,14	7,28	3,68	0,95
14,50	2,88	101	10,14	7,52	3,51	0,95
14,55	2,79	107	10,16	6,10	3,82	0,96
14,60	2,61	109	10,30	7,36	4,16	0,96
14,65	2,75	108	10,33	8,20	3,93	0,97
14,70	2,76	104	10,33	8,25	3,76	0,97
14,75	2,78	111	10,33	8,67	4,00	0,98
14,80	2,89	113	10,40	8,95	3,92	0,98
14,85	2,90	110	10,40	9,61	3,81	0,99
14,90	2,84	104	10,40	9,61	3,65	0,99
14,95	2,79	102	10,77	11,26	3,65	1,00
15,00	2,73	101	10,77	11,84	3,72	1,00
15,05	2,86	104	10,77	11,83	3,62	1,01
15,10	3,19	110	10,79	12,22	3,46	1,01
15,15	3,33	106	10,77	6,42	3,18	1,02
15,20	2,81	109	10,79	7,98	3,89	1,02
15,25	2,73	111	10,79	9,38	4,06	1,03
15,30	2,78	93	10,79	9,78	3,35	1,03
15,35	2,59	82	10,79	10,64	3,18	1,04
15,40	2,76	72	10,79	12,20	2,60	1,04
15,45	3,54	67	10,79	14,13	1,88	1,05
15,50	3,92	66	10,79	15,04	1,69	1,05
15,55	4,56	71	10,82	16,35	1,56	1,06
15,60	4,76	79	10,86	14,79	1,67	1,06
15,65	5,97	104	11,00	17,12	1,75	1,07
15,70	6,47	133	11,03	11,04	2,06	1,07
15,75	9,33	320	11,07	7,83	3,43	1,08
15,80	13,24	365	11,07	1,20	2,76	1,08
15,85	9,95	415	11,07	6,78	4,17	1,09
15,90	9,65	408	11,07	10,23	4,22	1,09
15,95	11,43	386	11,07	8,39	3,37	1,10
16,00	10,89	423	11,07	1,09	3,89	1,10
16,05	8,98	397	11,07	2,00	4,42	1,11
16,10	7,55	307	11,07	2,50	4,07	1,11
16,15	4,46	199	11,07	3,79	4,46	1,12
16,20	3,83	129	11,07	4,84	3,37	1,12
16,25	2,61	86	11,10	6,86	3,30	1,13

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
16,30	2,40	76	11,10	8,08	3,15	1,13
16,35	2,40	66	11,10	8,78	2,75	1,14
16,40	2,48	62	11,10	9,47	2,49	1,14
16,45	2,88	67	11,17	10,10	2,32	1,15
16,50	2,98	72	11,24	10,78	2,41	1,15
16,55	3,11	75	11,38	11,46	2,40	1,16
16,60	3,15	74	11,38	11,95	2,35	1,16
16,65	3,19	74	11,40	12,55	2,33	1,17
16,70	3,38	80	11,40	13,30	2,38	1,17
16,75	3,71	81	11,40	13,55	2,19	1,18
16,80	3,81	81	11,43	14,72	2,13	1,18
16,85	4,16	88	11,50	16,14	2,13	1,19
16,90	5,92	116	11,50	17,06	1,95	1,19
16,95	7,30	229	11,50	11,01	3,13	1,20
17,00	6,71	200	11,52	2,80	2,99	1,20
17,05	4,59	164	11,52	6,68	3,57	1,21
17,10	3,96	110	11,52	6,92	2,77	1,21
17,15	3,56	80	11,52	9,23	2,24	1,22
17,20	3,16	72	11,54	10,08	2,26	1,22
17,25	2,99	76	11,57	11,69	2,53	1,23
17,30	3,03	77	11,59	11,99	2,53	1,23
17,35	2,93	80	11,59	12,38	2,72	1,24
17,40	2,96	75	11,61	12,66	2,55	1,24
17,45	2,68	72	11,61	12,24	2,66	1,25
17,50	2,59	73	11,61	12,13	2,81	1,25
17,55	2,69	75	11,61	12,92	2,80	1,26
17,60	2,76	68	11,73	13,30	2,47	1,26
17,65	2,85	74	11,87	11,72	2,61	1,27
17,70	3,34	77	11,89	14,46	2,31	1,27
17,75	3,39	76	11,89	15,77	2,25	1,26
17,80	3,34	85	11,99	15,34	2,54	1,28
17,85	3,24	82	12,01	16,08	2,53	1,29
17,90	3,17	83	12,08	16,03	2,63	1,29
17,95	3,41	86	12,10	17,24	2,53	1,30
18,00	3,39	87	12,13	16,41	2,58	1,30
18,05	2,94	94	12,17	12,01	3,21	1,31
18,10	2,74	104	12,17	10,85	3,80	1,31
18,15	2,71	112	12,20	11,18	4,13	1,32
18,20	2,61	108	12,22	10,82	4,14	1,32
18,25	2,68	89	12,27	11,40	3,33	1,33
18,30	2,66	84	12,29	11,49	3,17	1,33
18,35	2,66	86	12,29	11,22	3,23	1,34
18,40	2,69	87	12,29	11,14	3,24	1,34
18,45	2,75	87	12,29	10,92	3,18	1,35
18,50	2,76	86	12,29	10,90	3,10	1,35
18,55	2,76	86	12,29	11,03	3,11	1,36
18,60	2,76	85	12,31	11,10	3,09	1,36
18,65	2,76	85	12,31	11,10	3,07	1,37
18,70	2,76	86	12,31	10,99	3,10	1,37

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
18,75	2,76	86	12,31	11,05	3,13	1,38
18,80	2,79	66	12,31	11,13	2,38	1,38
18,85	2,26	74	12,31	11,89	3,26	1,39
18,90	2,56	103	12,34	11,89	4,03	1,39
18,95	2,99	108	12,34	11,95	3,81	1,40
19,00	3,03	112	12,34	12,04	3,70	1,40
19,05	3,09	115	12,36	11,93	3,73	1,41
19,10	3,18	117	12,36	11,94	3,68	1,41
19,15	3,25	119	12,38	11,79	3,67	1,42
19,20	3,31	126	12,41	11,54	3,82	1,42
19,25	3,56	154	12,41	12,19	4,32	1,43
19,30	3,59	152	12,41	12,84	4,22	1,43
19,35	3,54	141	12,43	13,39	3,98	1,44
19,40	3,44	126	12,45	13,70	3,67	1,44
19,45	3,33	116	12,50	13,91	3,47	1,45
19,50	3,33	105	12,52	14,47	3,16	1,45
19,55	3,33	99	12,52	14,90	2,96	1,46
19,60	3,33	97	12,55	15,26	2,91	1,46
19,65	3,29	99	12,62	15,90	3,01	1,47
19,70	3,34	95	12,62	17,02	2,85	1,47
19,75	3,36	93	12,62	17,53	2,78	1,48
19,80	3,36	93	12,64	17,77	2,76	1,48
19,85	3,49	92	12,64	18,30	2,63	1,49
19,90	3,56	93	12,64	18,43	2,61	1,49
19,95	3,57	95	12,66	18,23	2,67	1,50
20,00	3,53	97	12,66	18,50	2,75	1,50

SOIL TEST s.r.l.

Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia

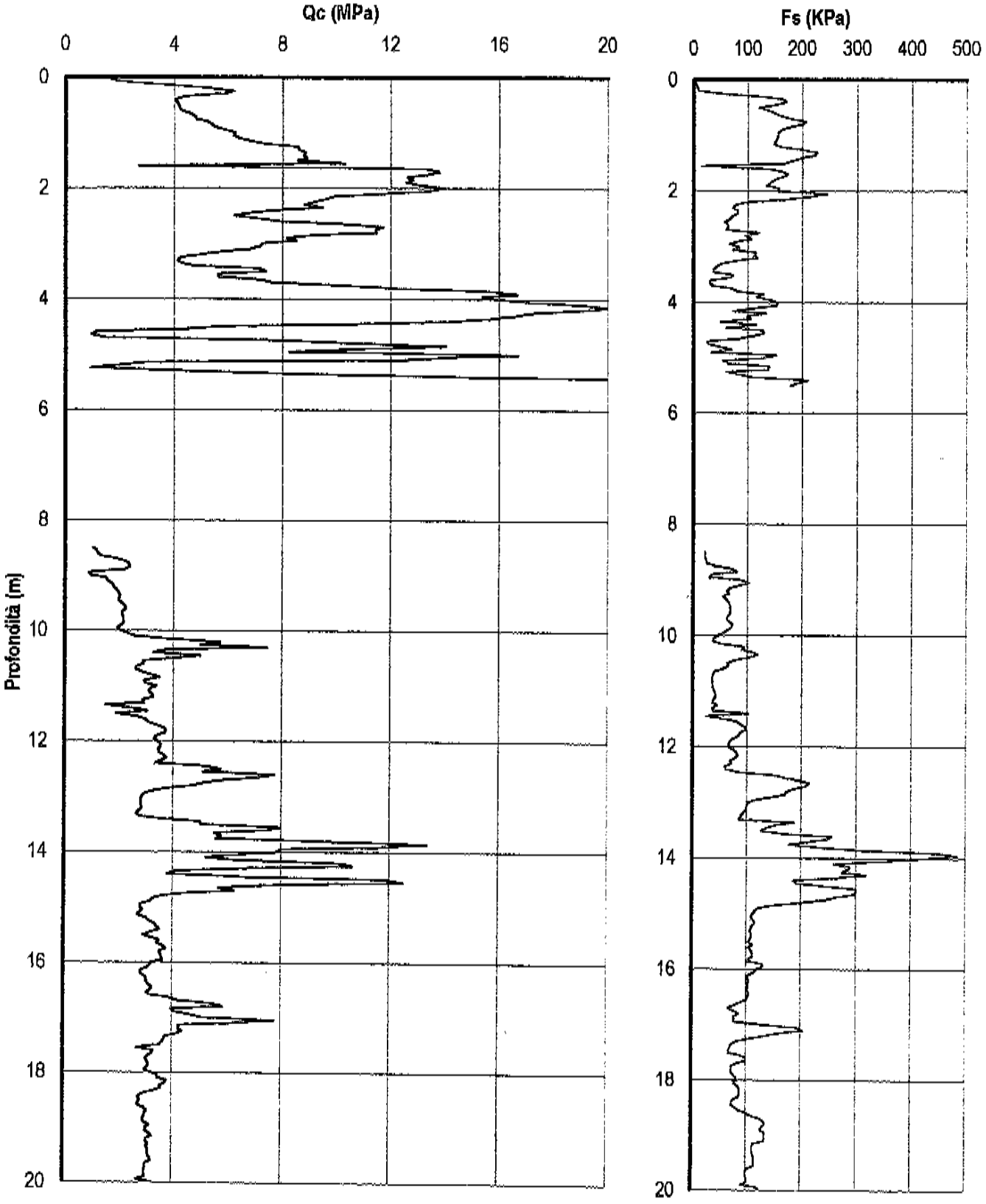
Prova n°: 7

Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)

D.L.: Progeo

Data: 5-5-2001

Profondità: 20.00 m



SOIL_TEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

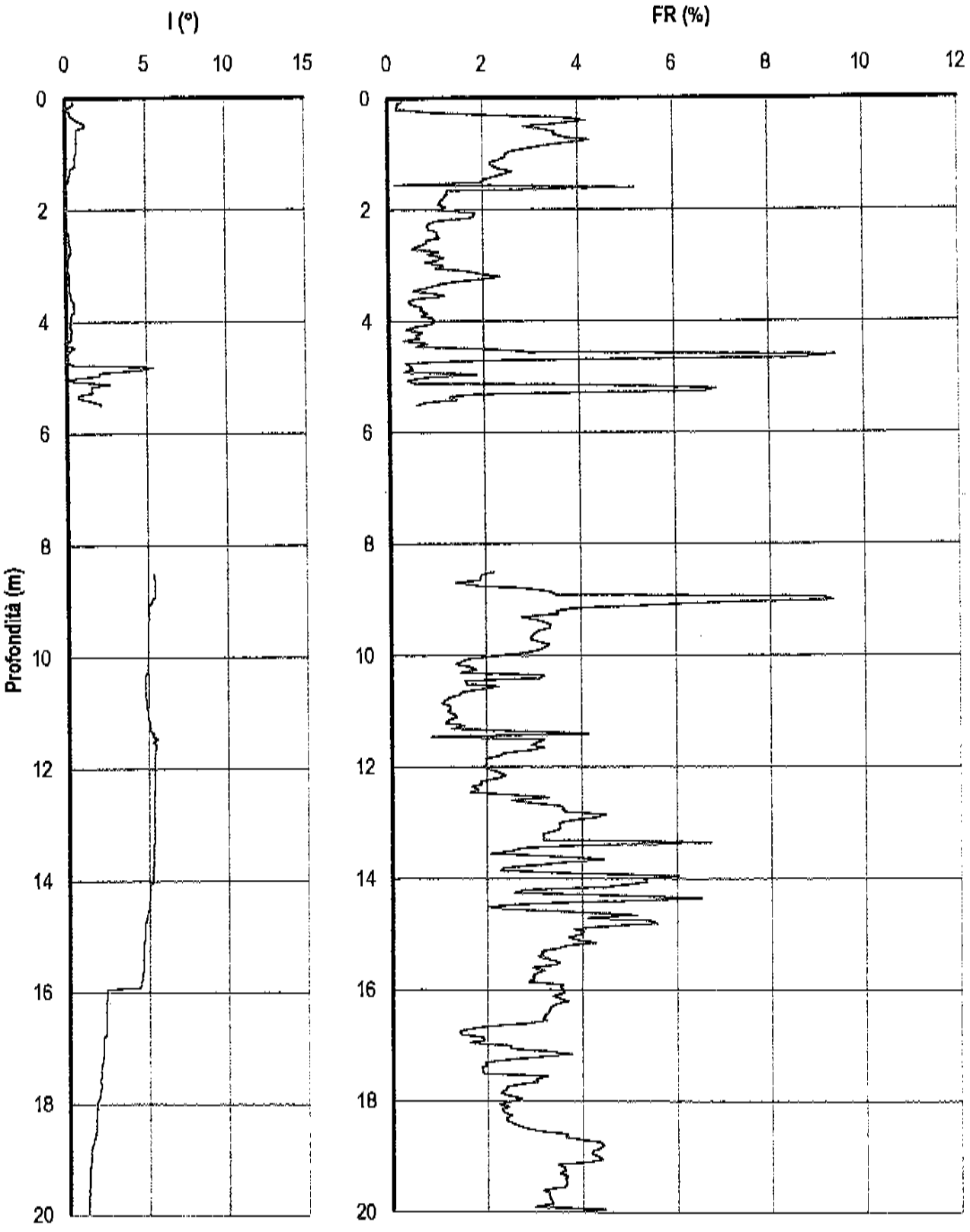
Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia
Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)
D.L.: Progeo

Prova n°: 7

Data: 5-5-2001

Profondità: 20.00 m



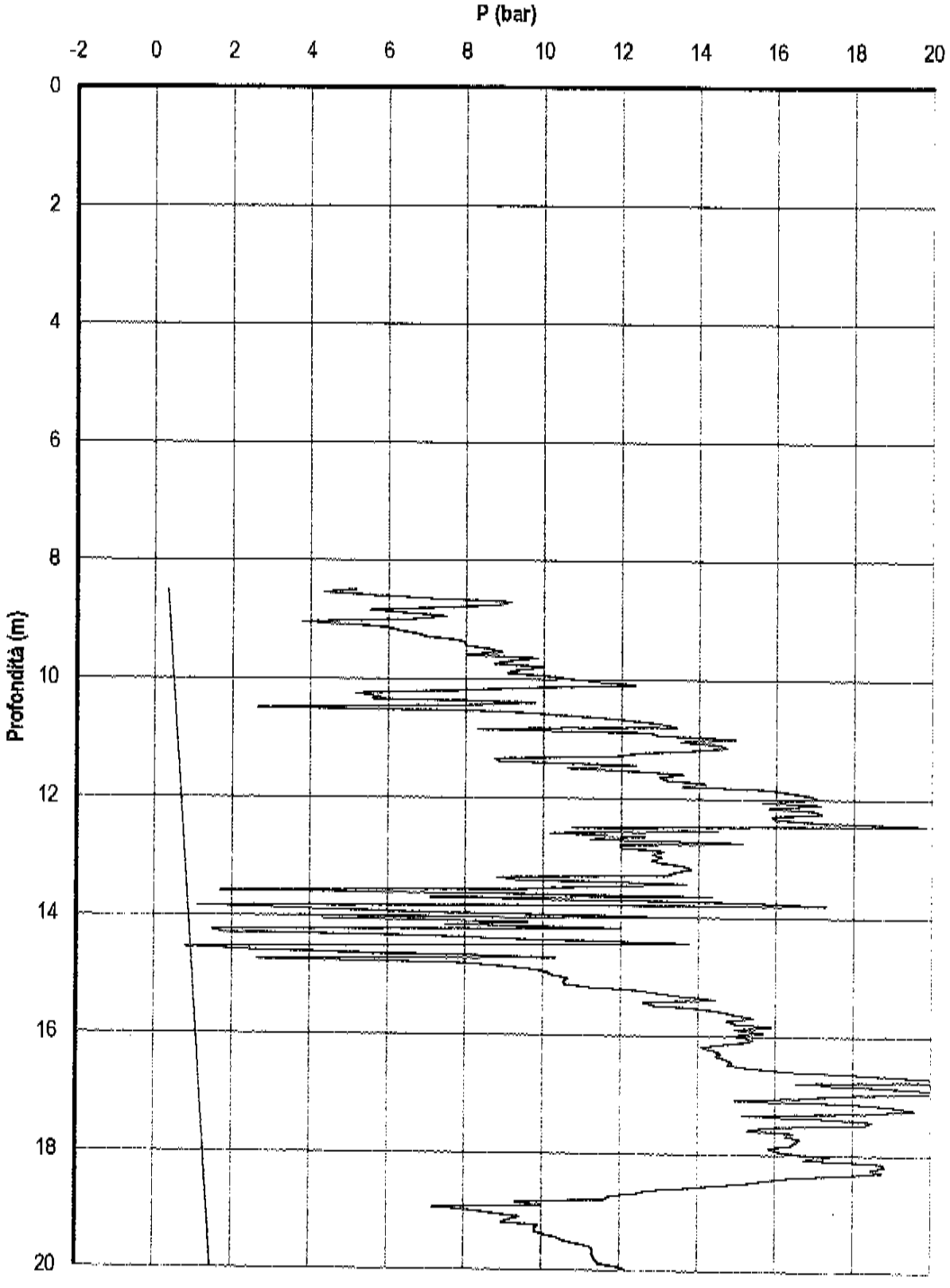
SOIL_TEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia
Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)
D.L.: Progeo

Prova n°: 7

Profondità: 20,00 m
Data: 5-5-2001 Quota falda (m): 5,00



SOIL_TEST s.r.l.

Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Committente: I Pellettieri d'Italia

Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)

Prova n°: 7

Data: 5-5-2001

D.L.: Progeo

Quota falda (m): 5,00

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
0,05	1,70	5	0,48		0,31	0,00
0,10	2,52	6	0,56		0,23	0,00
0,15	4,10	9	0,32		0,21	0,00
0,20	5,47	11	0,00		0,20	0,00
0,25	6,23	59	0,32		0,94	0,00
0,30	5,90	125	0,32		2,11	0,00
0,35	4,45	166	0,56		3,73	0,00
0,40	4,09	171	0,81		4,19	0,00
0,45	4,12	150	1,21		3,63	0,00
0,50	4,19	121	1,29		2,88	0,00
0,55	4,23	138	0,73		3,25	0,00
0,60	4,30	151	0,73		3,52	0,00
0,65	4,59	161	0,73		3,51	0,00
0,70	4,80	181	0,73		3,77	0,00
0,75	4,84	207	0,73		4,27	0,00
0,80	5,24	198	0,73		3,78	0,00
0,85	5,40	177	0,73		3,28	0,00
0,90	5,54	162	0,73		2,93	0,00
0,95	5,92	156	0,73		2,64	0,00
1,00	6,28	156	0,65		2,48	0,00
1,05	6,22	154	0,65		2,48	0,00
1,10	6,43	151	0,65		2,34	0,00
1,15	6,82	148	0,65		2,17	0,00
1,20	7,41	162	0,65		2,19	0,00
1,25	8,59	201	0,32		2,33	0,00
1,30	8,65	227	0,32		2,62	0,00
1,35	8,87	221	0,32		2,49	0,00
1,40	8,82	200	0,24		2,26	0,00
1,45	8,92	182	0,24		2,04	0,00
1,50	8,80	169	0,08		1,97	0,00
1,55	10,32	16	0,08		0,16	0,00
1,60	2,72	141	0,08		5,20	0,00
1,65	13,38	166	0,00		1,25	0,00
1,70	13,80	174	0,00		1,26	0,00
1,75	13,38	162	0,00		1,21	0,00
1,80	12,62	148	0,00		1,17	0,00
1,85	12,84	141	0,00		1,10	0,00
1,90	12,59	135	0,00		1,07	0,00
1,95	13,09	158	0,00		1,21	0,00

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
2,00	14,01	154	0,00		1,10	0,00
2,05	13,48	246	0,08		1,83	0,00
2,10	11,79	213	0,08		1,81	0,00
2,15	9,94	171	0,08		1,72	0,00
2,20	9,62	97	0,08		1,01	0,00
2,25	9,18	77	0,08		0,84	0,00
2,30	8,84	73	0,08		0,83	0,00
2,35	9,51	82	0,08		0,86	0,00
2,40	7,93	82	0,16		1,04	0,00
2,45	6,60	71	0,24		1,04	0,00
2,50	6,24	68	0,24		1,08	0,00
2,55	7,13	58	0,24		0,81	0,00
2,60	7,91	64	0,24		0,81	0,00
2,65	10,29	65	0,32		0,63	0,00
2,70	11,74	60	0,32		0,51	0,00
2,75	11,47	122	0,32		1,06	0,00
2,80	11,49	96	0,24		0,84	0,00
2,85	9,08	107	0,16		1,18	0,00
2,90	8,19	83	0,16		1,01	0,00
2,95	8,53	67	0,16		0,79	0,00
3,00	7,28	85	0,16		1,16	0,00
3,05	7,20	73	0,08		1,01	0,00
3,10	6,83	115	0,16		1,69	0,00
3,15	5,72	112	0,24		1,95	0,00
3,20	4,99	118	0,24		2,36	0,00
3,25	4,25	79	0,24		1,87	0,00
3,30	4,15	52	0,24		1,25	0,00
3,35	4,32	44	0,24		1,03	0,00
3,40	4,76	37	0,24		0,78	0,00
3,45	7,19	38	0,24		0,53	0,00
3,50	7,40	74	0,32		1,00	0,00
3,55	5,64	67	0,32		1,19	0,00
3,60	5,68	31	0,40		0,54	0,00
3,65	7,20	31	0,56		0,43	0,00
3,70	7,66	37	0,48		0,49	0,00
3,75	10,05	71	0,56		0,71	0,00
3,80	12,20	82	0,56		0,67	0,00
3,85	15,71	129	0,40		0,82	0,00
3,90	16,69	117	0,32		0,70	0,00
3,95	15,41	142	0,32		0,92	0,00
4,00	15,91	155	0,32		0,98	0,00
4,05	17,25	153	0,24		0,89	0,00
4,10	19,23	111	0,32		0,58	0,00
4,15	20,06	74	0,40		0,37	0,00
4,20	18,82	133	0,32		0,70	0,00
4,25	17,15	99	0,32		0,58	0,00
4,30	16,63	106	0,32		0,64	0,00
4,35	15,71	51	0,08		0,32	0,00

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
4,40	14,22	116	0,00		0,81	0,00
4,45	10,54	61	0,56		0,58	0,00
4,50	5,76	126	0,24		2,18	0,00
4,55	4,42	130	0,08		2,95	0,00
4,60	1,17	110	0,08		9,41	0,00
4,65	0,98	85	0,16		8,66	0,00
4,70	1,46	26	0,00		1,80	0,00
4,75	8,06	28	0,48		0,35	0,00
4,80	10,68	48	5,48		0,45	0,00
4,85	14,06	70	4,60		0,50	0,00
4,90	10,75	34	2,10		0,32	0,00
4,95	8,27	153	2,10		1,85	0,00
5,00	16,72	126	0,16		0,76	0,00
5,05	14,16	55	0,56		0,39	0,00
5,10	12,55	66	2,74		0,53	0,00
5,15	2,92	139	1,61		4,77	0,00
5,20	2,00	138	1,61		6,89	0,00
5,25	0,94	62	1,69		6,60	0,00
5,30	4,64	84	0,73		1,81	0,00
5,35	8,41	108	0,81		1,28	0,00
5,40	14,91	211	1,61		1,42	0,00
5,45	24,85	191	2,18		0,77	0,00
5,50	30,75	179	2,18		0,58	0,00
8,50	1,05	23	5,40	5,17	2,18	0,35
8,55	1,18	23	5,42	4,37	1,92	0,36
8,60	1,22	23	5,49	5,66	1,89	0,36
8,65	1,35	25	5,49	7,13	1,88	0,37
8,70	1,86	25	5,49	9,16	1,36	0,37
8,75	2,26	42	5,49	8,85	1,86	0,38
8,80	2,38	69	5,49	7,70	2,89	0,38
8,85	2,41	81	5,49	5,56	3,36	0,39
8,90	2,20	36	5,49	6,50	3,48	0,39
8,95	0,89	31	5,29	7,50	9,11	0,40
9,00	0,99	91	5,29	6,64	9,33	0,40
9,05	1,56	104	5,09	3,80	6,69	0,41
9,10	1,58	84	5,09	5,16	5,29	0,41
9,15	1,76	68	5,09	6,01	3,86	0,42
9,20	1,81	63	5,09	6,30	3,5	0,42
9,25	1,90	67	5,09	6,78	3,53	0,43
9,30	1,98	55	5,09	7,02	2,76	0,43
9,35	2,06	62	5,04	7,80	3,03	0,44
9,40	2,03	66	5,04	8,00	3,27	0,44
9,45	2,01	68	5,04	8,01	3,37	0,45
9,50	2,11	70	5,04	8,80	3,34	0,45
9,55	2,23	70	5,04	8,92	3,12	0,46
9,60	2,28	69	5,04	8,02	3,03	0,46
9,65	2,14	64	5,04	9,87	2,97	0,47

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
9,70	2,13	63	5,04	9,17	2,95	0,47
9,75	2,18	68	5,04	8,74	3,11	0,48
9,80	2,18	73	5,04	10,01	3,34	0,48
9,85	2,20	71	5,02	9,38	3,24	0,49
9,90	2,10	65	5,02	9,08	3,09	0,49
9,95	1,96	56	5,02	10,15	2,86	0,50
10,00	2,08	47	5,02	10,77	2,26	0,50
10,05	2,36	39	5,02	11,54	1,67	0,51
10,10	2,61	38	5,00	12,37	1,46	0,51
10,15	3,91	53	5,00	9,65	1,36	0,52
10,20	5,74	96	5,00	7,82	1,67	0,52
10,25	5,04	91	5,00	5,19	1,8	0,53
10,30	7,48	109	4,84	5,79	1,46	0,53
10,35	3,71	120	4,84	5,60	3,22	0,54
10,40	3,29	103	4,84	9,79	3,14	0,54
10,45	5,04	78	4,84	7,97	1,56	0,55
10,50	4,04	64	4,84	2,67	1,59	0,55
10,55	2,91	66	4,84	9,00	2,27	0,56
10,60	2,93	55	4,84	10,28	1,89	0,56
10,65	2,66	40	4,84	11,35	1,5	0,57
10,70	2,63	38	4,84	12,35	1,43	0,57
10,75	2,93	36	4,92	13,03	1,23	0,58
10,80	3,19	36	4,92	13,42	1,14	0,58
10,85	3,53	37	4,92	8,33	1,06	0,59
10,90	2,96	37	4,92	12,79	1,24	0,59
10,95	3,03	38	5,00	12,94	1,25	0,60
11,00	3,41	41	5,00	14,95	1,19	0,60
11,05	3,18	42	5,00	13,54	1,33	0,61
11,10	3,13	43	5,04	14,50	1,38	0,61
11,15	3,26	39	5,11	14,73	1,21	0,62
11,20	3,28	37	5,13	13,77	1,14	0,62
11,25	2,91	45	5,13	12,47	1,54	0,63
11,30	2,95	37	5,13	11,90	1,26	0,63
11,35	1,53	39	5,36	8,75	2,54	0,64
11,40	2,48	103	5,31	8,89	4,15	0,64
11,45	3,08	26	5,60	12,40	0,84	0,65
11,50	1,93	62	5,33	10,64	3,22	0,65
11,55	2,71	84	5,51	12,14	3,11	0,66
11,60	3,01	89	5,51	13,59	2,96	0,66
11,65	3,10	100	5,45	12,99	3,22	0,67
11,70	3,39	96	5,45	13,18	2,84	0,67
11,75	3,68	87	5,42	14,18	2,37	0,68
11,80	3,76	85	5,42	13,56	2,27	0,68
11,85	3,73	75	5,42	15,77	2	0,69
11,90	3,41	69	5,42	16,36	2,01	0,69
11,95	3,33	67	5,42	16,89	2,01	0,70
12,00	3,46	68	5,42	17,07	1,96	0,70
12,05	3,56	76	5,42	15,65	2,13	0,71

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
12,10	3,57	82	5,42	17,15	2,3	0,71
12,15	3,48	84	5,42	15,83	2,41	0,72
12,20	3,51	79	5,42	16,94	2,24	0,72
12,25	3,69	70	5,42	17,19	1,88	0,73
12,30	3,79	72	5,42	15,91	1,9	0,73
12,35	3,54	60	5,42	16,01	1,7	0,74
12,40	3,38	82	5,40	17,27	1,82	0,74
12,45	5,19	86	5,40	19,87	1,66	0,75
12,50	5,79	153	5,40	10,77	2,64	0,75
12,55	5,14	170	5,40	14,50	3,31	0,76
12,60	7,77	198	5,40	10,20	2,54	0,76
12,65	7,17	216	5,40	12,62	3,02	0,77
12,70	5,81	208	5,40	11,24	3,59	0,77
12,75	5,14	186	5,40	15,15	3,61	0,78
12,80	4,71	173	5,40	11,99	3,67	0,78
12,85	3,76	170	5,40	12,03	4,52	0,79
12,90	3,29	142	5,40	13,11	4,31	0,79
12,95	2,98	114	5,40	12,83	3,84	0,80
13,00	2,88	102	5,40	13,06	3,53	0,80
13,05	2,86	101	5,40	12,82	3,55	0,81
13,10	2,83	101	5,40	13,04	3,56	0,81
13,15	2,85	97	5,40	13,63	3,41	0,82
13,20	2,89	92	5,40	13,81	3,19	0,82
13,25	2,78	89	5,40	13,43	3,21	0,83
13,30	2,69	86	5,40	13,21	3,2	0,83
13,35	2,80	188	5,33	8,84	6,73	0,84
13,40	3,63	149	5,33	9,44	4,1	0,84
13,45	5,01	137	5,33	13,71	2,73	0,85
13,50	5,07	127	5,33	11,27	2,51	0,85
13,55	7,97	167	5,33	9,43	2,09	0,86
13,60	7,50	257	5,33	1,73	3,43	0,86
13,65	5,57	249	5,33	14,35	4,47	0,87
13,70	5,81	213	5,33	7,12	3,66	0,87
13,75	5,62	178	5,31	14,62	3,16	0,88
13,80	9,88	234	5,31	17,30	2,37	0,86
13,85	13,39	307	5,31	1,13	2,29	0,89
13,90	11,59	452	5,31	4,39	3,9	0,89
13,95	8,04	486	5,29	7,09	6,04	0,90
14,00	7,84	419	5,29	13,14	5,34	0,90
14,05	6,34	341	5,09	4,34	5,38	0,91
14,10	5,25	261	5,09	9,61	4,96	0,91
14,15	6,41	290	5,09	7,50	4,53	0,92
14,20	10,19	287	5,09	11,95	2,81	0,92
14,25	10,66	276	5,09	1,51	2,59	0,93
14,30	6,44	320	5,09	1,77	4,97	0,93
14,35	4,11	268	5,07	6,83	6,52	0,94
14,40	3,84	186	5,07	9,58	4,84	0,94
14,45	6,72	194	5,07	13,75	2,88	0,95
14,50	11,89	244	5,07	8,14	2,05	0,95

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
14,55	12,51	301	4,92	0,82	2,41	0,96
14,60	7,80	301	4,92	2,65	3,85	0,96
14,65	5,72	295	4,92	5,61	5,16	0,97
14,70	6,30	260	4,84	10,34	4,13	0,97
14,75	4,56	247	4,78	2,65	5,42	0,98
14,80	3,84	204	4,76	7,84	5,59	0,98
14,85	3,29	150	4,76	8,95	4,57	0,99
14,90	3,19	122	4,76	9,76	3,83	0,99
14,95	2,86	116	4,78	10,10	4,04	1,00
15,00	2,83	112	4,76	10,26	3,96	1,00
15,05	2,93	109	4,76	10,65	3,72	1,01
15,10	2,83	112	4,68	10,54	3,95	1,01
15,15	2,73	117	4,68	10,56	4,3	1,02
15,20	3,05	112	4,68	11,21	3,68	1,02
15,25	3,16	110	4,68	12,40	3,5	1,03
15,30	3,38	107	4,68	12,98	3,18	1,03
15,35	3,44	110	4,68	13,60	3,19	1,04
15,40	3,56	110	4,68	14,45	3,08	1,04
15,45	3,24	108	4,68	12,60	3,33	1,05
15,50	2,96	104	4,68	12,86	3,53	1,05
15,55	3,23	112	4,68	13,98	3,46	1,06
15,60	3,54	105	4,68	14,60	2,96	1,06
15,65	3,44	110	4,60	14,96	3,21	1,07
15,70	3,69	112	4,60	15,45	3,03	1,07
15,75	3,79	112	4,60	14,75	2,96	1,08
15,80	3,54	106	4,52	14,99	3	1,08
15,85	3,61	104	4,52	15,90	2,88	1,09
15,90	3,63	131	4,44	14,97	3,6	1,09
15,95	3,66	130	2,42	15,69	3,55	1,10
16,00	3,26	118	2,42	14,91	3,61	1,10
16,05	3,19	116	2,42	15,42	3,63	1,11
16,10	3,10	105	2,42	15,31	3,39	1,11
16,15	2,88	102	2,34	14,60	3,54	1,12
16,20	2,86	106	2,34	14,10	3,71	1,12
16,25	3,01	104	2,34	14,42	3,45	1,13
16,30	3,09	104	2,34	14,58	3,35	1,13
16,35	3,08	102	2,34	14,47	3,32	1,14
16,40	3,16	104	2,34	14,73	3,3	1,14
16,45	3,28	106	2,34	14,89	3,23	1,15
16,50	3,23	103	2,34	14,76	3,19	1,15
16,55	3,09	101	2,34	15,39	3,26	1,16
16,60	3,21	91	2,34	16,47	2,82	1,16
16,65	3,96	79	2,34	18,27	2	1,17
16,70	4,26	68	2,34	19,78	1,59	1,17
16,75	5,49	78	2,34	21,47	1,42	1,18
16,80	5,89	87	2,18	16,56	1,47	1,18
16,85	4,01	77	2,18	18,07	1,92	1,19
16,90	4,13	80	2,18	19,81	1,95	1,19
16,95	4,66	77	2,18	21,00	1,64	1,20

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
17,00	5,09	127	2,18	17,77	2,49	1,20
17,05	7,78	194	2,18	16,65	2,5	1,21
17,10	6,14	205	2,18	14,96	3,34	1,21
17,15	4,26	161	2,18	18,17	3,78	1,22
17,20	4,28	134	2,10	19,10	3,12	1,22
17,25	4,41	106	2,10	19,60	2,41	1,23
17,30	4,19	82	2,02	18,38	1,96	1,23
17,35	3,76	75	2,02	15,15	2	1,24
17,40	3,73	71	2,02	17,22	1,89	1,24
17,45	3,67	70	2,02	18,52	1,9	1,25
17,50	3,56	69	2,02	18,32	1,93	1,25
17,55	2,73	89	1,94	15,83	3,27	1,26
17,60	3,34	101	1,94	15,28	3,03	1,26
17,65	3,29	101	2,02	16,48	3,06	1,27
17,70	3,16	83	2,02	16,29	2,63	1,27
17,75	3,06	74	1,94	16,64	2,41	1,28
17,80	3,13	75	1,94	16,54	2,39	1,28
17,85	3,18	73	1,94	16,41	2,29	1,29
17,90	3,13	78	1,85	15,85	2,5	1,29
17,95	3,04	83	1,77	16,08	2,72	1,30
18,00	3,24	82	1,77	16,57	2,52	1,30
18,05	3,51	79	1,77	17,42	2,26	1,31
18,10	3,49	85	1,69	16,75	2,45	1,31
18,15	3,83	89	1,69	18,75	2,32	1,32
18,20	3,79	89	1,69	18,83	2,35	1,32
18,25	3,58	90	1,69	18,49	2,52	1,33
18,30	3,64	88	1,69	18,77	2,41	1,33
18,35	3,30	79	1,69	17,95	2,4	1,34
18,40	2,94	75	1,69	16,44	2,54	1,34
18,45	2,78	74	1,69	15,80	2,68	1,35
18,50	2,86	82	1,69	15,27	2,87	1,35
18,55	2,81	89	1,61	14,44	3,17	1,36
18,60	2,76	102	1,61	13,58	3,69	1,36
18,65	3,01	110	1,53	12,67	3,65	1,37
18,70	3,11	126	1,53	12,43	4,04	1,37
18,75	3,04	134	1,45	11,72	4,4	1,38
18,80	3,03	135	1,37	11,62	4,45	1,38
18,85	2,95	129	1,37	9,33	4,38	1,39
18,90	3,00	127	1,37	10,00	4,22	1,39
18,95	3,21	135	1,37	7,20	4,2	1,40
19,00	3,08	134	1,37	8,23	4,34	1,40
19,05	3,06	135	1,37	8,79	4,42	1,41
19,10	3,19	133	1,37	9,45	4,18	1,41
19,15	3,29	114	1,29	9,14	3,48	1,42
19,20	3,09	112	1,29	8,98	3,61	1,42
19,25	3,08	112	1,29	9,91	3,64	1,43
19,30	3,18	112	1,29	9,83	3,52	1,43
19,35	3,09	114	1,29	9,83	3,69	1,44
19,40	3,18	116	1,29	10,09	3,64	1,44

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_W (bar)
19,45	3,15	116	1,29	10,43	3,67	1,45
19,50	3,16	116	1,29	10,59	3,67	1,45
19,55	3,23	116	1,21	10,69	3,6	1,46
19,60	3,26	104	1,29	11,25	3,18	1,46
19,65	3,06	101	1,21	11,33	3,3	1,47
19,70	3,06	101	1,21	11,32	3,3	1,47
19,75	3,04	101	1,21	11,33	3,33	1,48
19,80	3,03	102	1,21	11,36	3,35	1,48
19,85	3,03	102	1,21	11,42	3,37	1,49
19,90	3,06	92	1,21	11,49	3	1,49
19,95	2,73	122	1,21	11,98	4,48	1,50
20,00	3,29	125	1,21	12,18	3,81	1,50

SOIL TEST s.r.l.

Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia

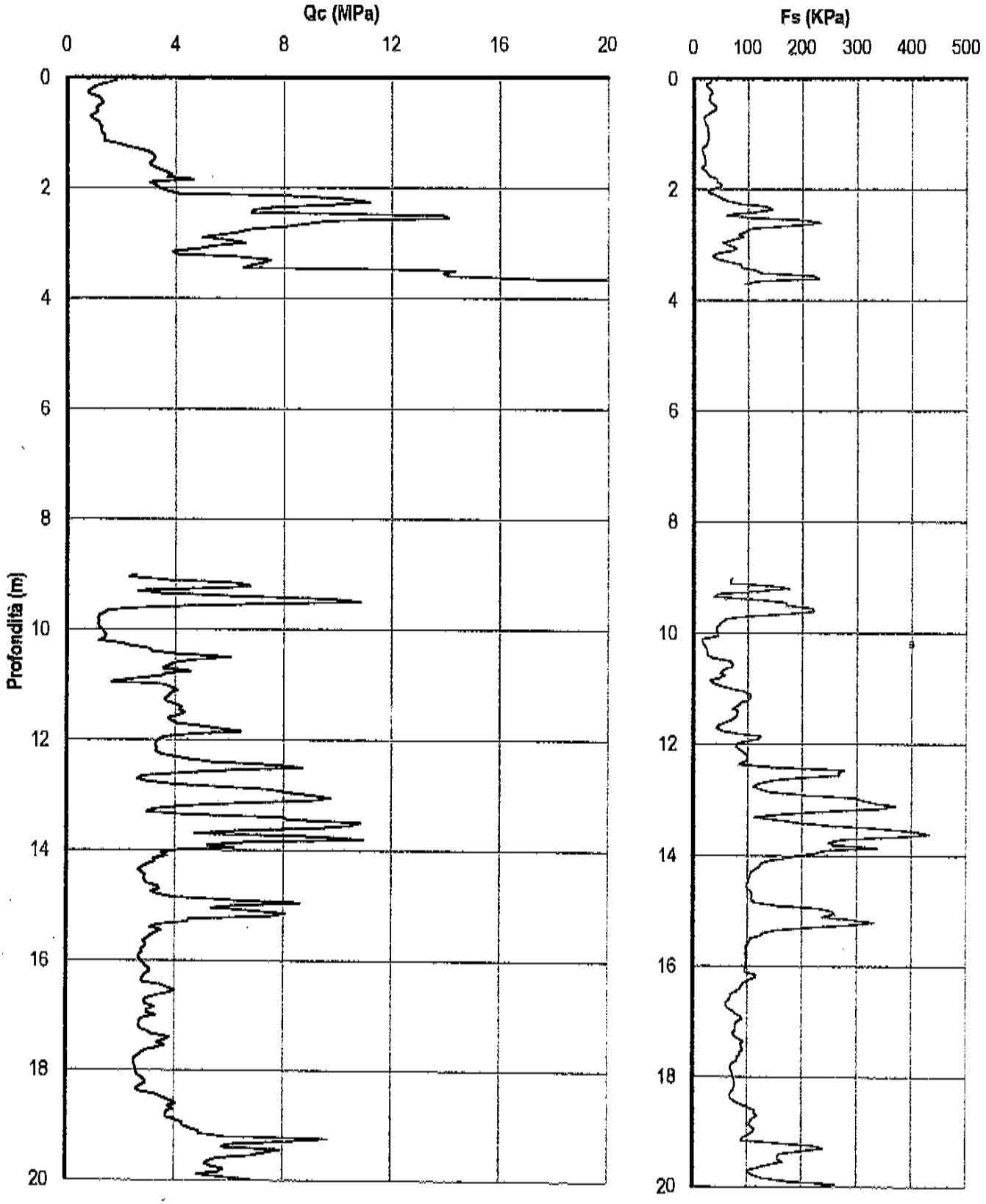
Prova n°: 8

Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)

D.L.: Progeo

Data: 5-5-2001

Profondità: 20.00 m

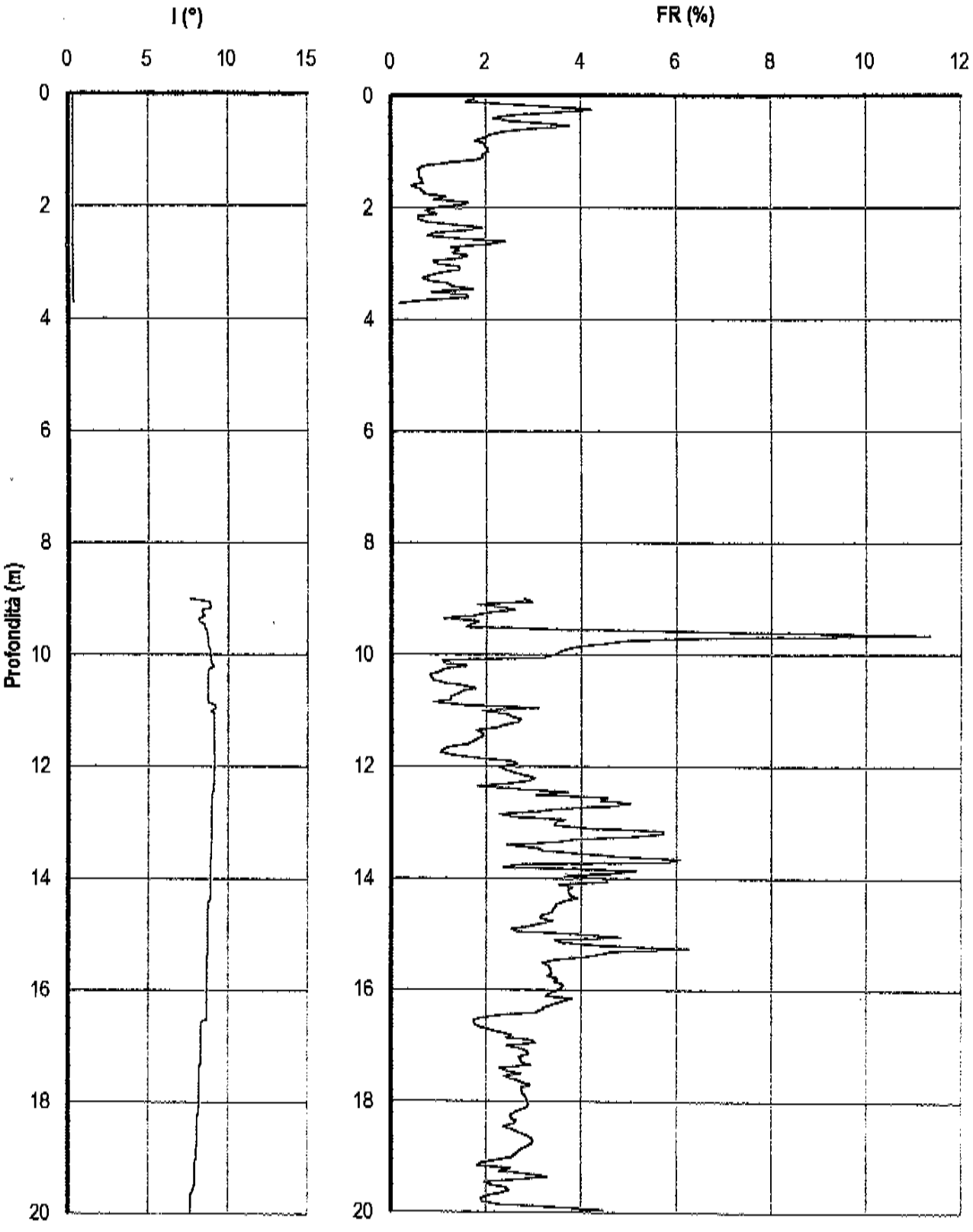


SOIL TEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia
Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)
D.L.: Progeo

Prova n°: 8
Data: 5-5-2001
Profondità: 20.00 m



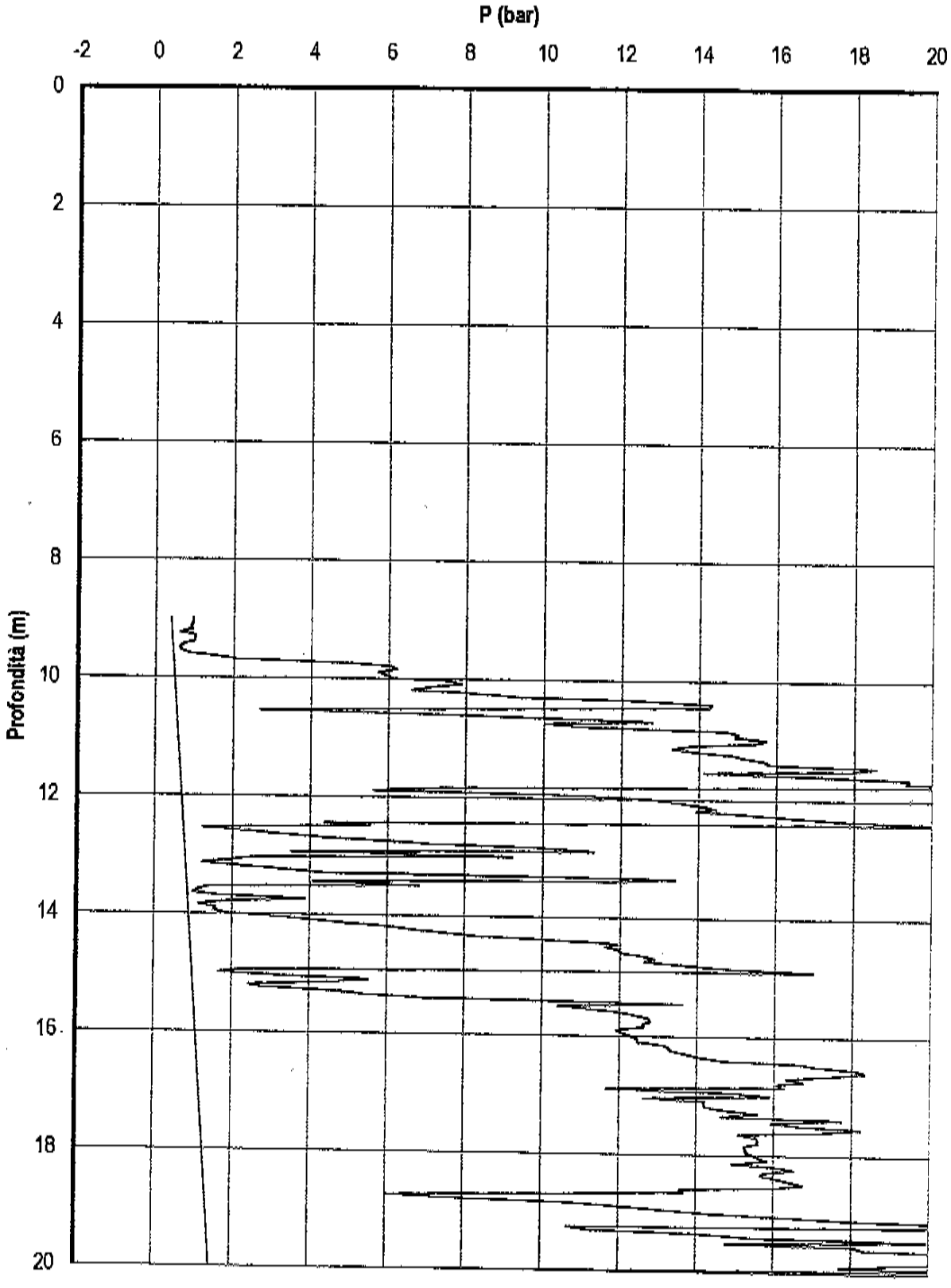
SOIL_TEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia
Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)
D.L.: Progeo

Prova n°: 8

Profondità: 20,00 m
Data: 5-5-2001 Quota falda (m): 5,00



SOIL_TEST s.r.l.

Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Committente: I Pellettieri d'Italia

Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)

Prova n°: 8

Data: 5-5-2001

D.L.: Progeo

Quota falda (m): 5,00

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
0,05	1,82	32	0,32		1,76	0,00
0,10	1,45	23	0,32		1,59	0,00
0,15	1,10	26	0,32		2,36	0,00
0,20	0,93	32	0,32		3,44	0,00
0,25	0,80	34	0,32		4,25	0,00
0,30	0,85	29	0,32		3,41	0,00
0,35	1,18	30	0,32		2,54	0,00
0,40	1,29	28	0,32		2,17	0,00
0,45	1,35	34	0,32		2,52	0,00
0,50	1,21	41	0,32		3,39	0,00
0,55	1,09	41	0,32		3,76	0,00
0,60	1,16	33	0,32		2,84	0,00
0,65	1,07	25	0,32		2,34	0,00
0,70	0,87	18	0,32		2,07	0,00
0,75	1,01	20	0,32		1,98	0,00
0,80	1,18	21	0,32		1,78	0,00
0,85	1,21	24	0,32		1,98	0,00
0,90	1,30	26	0,32		2,00	0,00
0,95	1,26	26	0,32		2,06	0,00
1,00	1,31	27	0,32		2,06	0,00
1,05	1,40	27	0,32		1,93	0,00
1,10	1,39	27	0,32		1,94	0,00
1,15	1,39	25	0,32		1,80	0,00
1,20	1,94	23	0,32		1,19	0,00
1,25	2,26	16	0,32		0,71	0,00
1,30	2,74	16	0,32		0,58	0,00
1,35	3,02	18	0,32		0,60	0,00
1,40	3,19	19	0,32		0,60	0,00
1,45	3,26	20	0,32		0,61	0,00
1,50	3,19	21	0,32		0,66	0,00
1,55	3,08	21	0,32		0,68	0,00
1,60	3,15	14	0,32		0,44	0,00
1,65	3,36	20	0,32		0,60	0,00
1,70	3,64	25	0,32		0,69	0,00
1,75	3,86	28	0,32		0,73	0,00
1,80	3,72	43	0,32		1,16	0,00
1,85	4,66	43	0,32		0,92	0,00
1,90	3,07	50	0,32		1,63	0,00
1,95	3,29	49	0,32		1,49	0,00

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
2,00	3,42	31	0,32		0,91	0,00
2,05	3,72	27	0,32		0,73	0,00
2,10	4,11	40	0,32		0,97	0,00
2,15	8,66	51	0,32		0,59	0,00
2,20	10,37	61	0,32		0,59	0,00
2,25	11,18	86	0,32		0,77	0,00
2,30	9,84	135	0,32		1,37	0,00
2,35	7,54	145	0,32		1,92	0,00
2,40	6,91	111	0,32		1,61	0,00
2,45	6,80	61	0,32		0,90	0,00
2,50	13,92	108	0,32		0,78	0,00
2,55	14,11	204	0,32		1,45	0,00
2,60	9,63	233	0,32		2,42	0,00
2,65	8,85	179	0,32		2,02	0,00
2,70	8,11	104	0,32		1,28	0,00
2,75	6,74	97	0,32		1,44	0,00
2,80	6,33	83	0,32		1,31	0,00
2,85	5,66	91	0,32		1,61	0,00
2,90	5,02	72	0,32		1,43	0,00
2,95	6,02	54	0,32		0,90	0,00
3,00	6,59	66	0,32		1,00	0,00
3,05	5,43	79	0,32		1,45	0,00
3,10	4,86	70	0,32		1,44	0,00
3,15	3,90	43	0,32		1,10	0,00
3,20	4,10	35	0,32		0,85	0,00
3,25	6,46	44	0,32		0,68	0,00
3,30	7,52	63	0,32		0,84	0,00
3,35	7,25	87	0,32		1,20	0,00
3,40	6,77	88	0,32		1,30	0,00
3,45	6,52	113	0,32		1,73	0,00
3,50	14,34	125	0,32		0,87	0,00
3,55	13,94	221	0,32		1,59	0,00
3,60	14,12	230	0,32		1,63	0,00
3,65	17,36	121	0,32		0,70	0,00
3,70	48,74	95	0,40		0,19	0,00
9,00	2,56	72	7,68	0,97	2,81	0,40
9,05	2,32	69	8,86	0,97	2,97	0,41
9,10	3,77	69	8,91	0,98	1,83	0,41
9,15	6,23	148	8,95	0,93	2,34	0,42
9,20	6,77	176	8,39	0,96	2,60	0,42
9,25	5,85	119	8,42	0,64	2,03	0,43
9,30	2,65	46	8,55	1,04	1,74	0,43
9,35	3,52	39	8,19	1,03	1,11	0,44
9,40	6,28	115	8,24	1,01	1,83	0,44
9,45	9,95	170	8,53	0,73	1,71	0,45
9,50	10,85	171	8,57	0,63	1,58	0,45
9,55	6,21	218	8,68	0,67	3,51	0,46

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_W (bar)
9,60	2,97	222	8,73	0,89	7,47	0,46
9,65	1,54	175	8,73	1,59	11,36	0,47
9,70	1,41	91	8,79	2,06	6,45	0,47
9,75	1,22	61	8,79	4,76	5,00	0,48
9,80	1,17	53	8,79	6,07	4,53	0,48
9,85	1,21	48	8,82	6,23	3,97	0,49
9,90	1,17	43	8,93	5,76	3,68	0,49
9,95	1,21	43	8,93	5,95	3,55	0,50
10,00	1,31	45	8,93	6,10	3,44	0,50
10,05	1,41	45	8,95	7,65	3,19	0,51
10,10	1,47	16	8,95	7,89	1,09	0,51
10,15	1,41	16	9,00	7,09	1,13	0,52
10,20	1,20	19	9,15	6,61	1,58	0,52
10,25	2,06	23	8,82	8,28	1,12	0,53
10,30	2,34	24	8,79	9,35	1,03	0,53
10,35	3,06	25	8,79	12,60	0,82	0,54
10,40	3,17	27	8,79	14,33	0,85	0,54
10,45	4,05	36	8,79	14,28	0,89	0,55
10,50	6,06	68	8,79	9,05	1,12	0,55
10,55	4,77	73	8,79	2,72	1,53	0,56
10,60	4,02	71	8,79	7,11	1,77	0,56
10,65	3,79	56	8,79	9,68	1,48	0,57
10,70	3,57	50	8,79	12,80	1,40	0,57
10,75	4,60	58	8,79	10,05	1,26	0,58
10,80	3,72	47	8,79	11,20	1,26	0,58
10,85	3,44	31	8,82	14,74	0,90	0,59
10,90	2,43	38	9,26	15,01	1,56	0,59
10,95	1,67	52	9,26	14,94	3,11	0,60
11,00	3,62	70	8,95	15,74	1,93	0,60
11,05	3,87	94	9,17	15,45	2,43	0,61
11,10	4,10	105	9,17	13,74	2,56	0,61
11,15	3,87	106	9,17	13,32	2,74	0,62
11,20	3,77	101	9,17	13,98	2,68	0,62
11,25	3,64	87	9,17	14,88	2,39	0,63
11,30	3,70	82	9,17	15,19	2,22	0,63
11,35	3,99	72	9,17	15,71	1,80	0,64
11,40	4,25	62	9,17	15,81	1,93	0,64
11,45	4,17	81	9,17	18,57	1,94	0,65
11,50	4,37	79	9,17	17,91	1,81	0,65
11,55	4,15	72	9,17	14,14	1,73	0,66
11,60	3,75	60	9,17	17,18	1,60	0,66
11,65	3,87	47	9,17	19,43	1,21	0,67
11,70	4,08	44	9,17	19,37	1,08	0,67
11,75	5,02	52	9,17	21,81	1,04	0,68
11,80	5,82	79	9,20	14,41	1,36	0,68
11,85	8,46	124	9,20	7,35	1,92	0,69
11,90	4,54	118	9,20	5,65	2,60	0,69
11,95	3,59	95	9,20	10,82	2,65	0,70

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
12,00	3,39	78	9,20	12,84	2,30	0,70
12,05	3,30	80	9,17	13,43	2,42	0,71
12,10	3,30	86	9,17	14,02	2,61	0,71
12,15	3,34	94	9,17	14,45	2,81	0,72
12,20	3,30	100	9,17	13,96	3,03	0,72
12,25	3,49	101	9,17	15,34	2,89	0,73
12,30	3,97	96	9,15	16,50	2,42	0,73
12,35	4,60	84	9,15	17,89	1,83	0,74
12,40	5,37	146	9,15	20,52	2,72	0,74
12,45	7,45	278	9,06	4,41	3,73	0,75
12,50	8,73	267	9,04	5,56	3,06	0,75
12,55	5,90	269	9,04	1,26	4,56	0,76
12,60	4,18	185	9,02	2,30	4,43	0,76
12,65	2,62	142	9,02	3,21	5,04	0,77
12,70	2,62	121	9,02	4,31	4,62	0,77
12,75	2,89	111	9,02	5,84	3,71	0,78
12,80	3,97	123	9,02	7,03	3,10	0,78
12,85	6,13	140	9,02	10,06	2,28	0,79
12,90	7,58	204	9,02	11,32	2,69	0,79
12,95	8,09	297	9,02	3,54	3,67	0,80
13,00	9,04	313	9,02	9,23	3,46	0,80
13,05	9,76	337	9,02	2,51	3,45	0,81
13,10	8,88	372	9,02	1,99	4,19	0,81
13,15	5,96	341	9,02	1,26	5,72	0,82
13,20	4,23	243	9,02	2,25	5,74	0,82
13,25	3,25	164	9,02	3,31	5,05	0,83
13,30	2,97	113	9,02	4,37	3,80	0,83
13,35	4,39	154	9,00	13,41	3,51	0,84
13,40	8,03	196	9,00	11,89	2,44	0,84
13,45	8,23	253	9,00	4,10	3,07	0,85
13,50	10,87	349	9,00	6,84	3,21	0,85
13,55	10,45	406	9,00	1,41	3,89	0,86
13,60	9,24	434	9,00	1,14	4,70	0,86
13,65	6,20	377	8,97	1,00	6,08	0,87
13,70	4,74	274	8,97	1,60	5,78	0,87
13,75	9,26	250	8,97	3,90	2,70	0,88
13,80	10,96	260	8,97	1,92	2,37	0,88
13,85	6,55	338	8,97	1,17	5,16	0,89
13,90	5,22	240	8,97	1,60	4,60	0,89
13,95	8,18	226	8,97	1,55	3,66	0,90
14,00	4,08	186	8,97	1,87	4,56	0,90
14,05	3,52	160	8,97	3,12	4,55	0,91
14,10	3,74	132	8,97	4,03	3,53	0,91
14,15	3,22	123	8,97	4,95	3,82	0,92
14,20	3,27	122	6,97	6,07	3,73	0,92
14,25	3,02	113	8,97	6,74	3,74	0,93
14,30	2,80	106	8,97	7,56	3,79	0,93
14,35	2,67	105	8,97	8,31	3,93	0,94

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
14,40	2,80	102	8,82	10,28	3,64	0,94
14,45	2,92	102	8,82	11,94	3,49	0,95
14,50	2,87	99	8,82	11,63	3,45	0,95
14,55	2,90	99	8,79	11,98	3,41	0,96
14,60	2,99	101	8,79	12,07	3,38	0,96
14,65	3,37	107	8,79	12,60	3,18	0,97
14,70	3,44	108	8,79	12,91	3,14	0,97
14,75	3,14	107	8,79	12,65	3,41	0,98
14,80	3,42	108	8,79	13,72	3,16	0,98
14,85	3,94	115	8,79	14,84	2,92	0,99
14,90	6,07	154	8,79	16,98	2,54	0,99
14,95	8,64	231	8,79	2,37	2,67	1,00
15,00	6,31	256	8,79	1,69	4,06	1,00
15,05	5,38	261	8,79	3,17	4,85	1,01
15,10	6,64	237	8,77	5,54	3,46	1,01
15,15	8,11	290	8,77	4,51	3,58	1,02
15,20	7,51	332	8,77	2,46	4,42	1,02
15,25	4,55	285	8,77	2,78	6,26	1,03
15,30	4,50	212	8,77	4,64	4,71	1,03
15,35	3,40	152	8,75	5,39	4,47	1,04
15,40	3,10	128	8,73	8,94	4,13	1,04
15,45	3,52	123	8,73	13,64	3,49	1,05
15,50	3,30	105	8,73	10,44	3,18	1,05
15,55	3,15	104	8,73	11,19	3,30	1,06
15,60	3,02	101	8,73	11,95	3,34	1,06
15,65	2,85	96	8,73	12,40	3,37	1,07
15,70	2,96	100	8,73	12,76	3,38	1,07
15,75	2,92	96	8,73	12,81	3,29	1,08
15,80	2,79	98	8,73	12,61	3,51	1,08
15,85	2,82	97	8,73	12,65	3,44	1,09
15,90	2,70	98	8,73	11,94	3,63	1,09
15,95	2,69	97	8,73	12,06	3,61	1,10
16,00	2,77	97	8,73	12,31	3,50	1,10
16,05	2,87	96	8,73	12,47	3,34	1,11
16,10	2,94	96	8,73	12,50	3,27	1,11
16,15	3,07	117	8,73	13,19	3,81	1,12
16,20	3,11	112	8,73	13,29	3,60	1,12
16,25	2,96	101	8,73	13,36	3,41	1,13
16,30	2,85	92	8,73	13,75	3,23	1,13
16,35	2,80	89	8,73	14,07	3,18	1,14
16,40	2,85	87	8,73	14,65	3,05	1,14
16,45	3,53	80	8,73	16,69	2,27	1,15
16,50	3,79	70	8,71	17,09	1,85	1,15
16,55	4,02	70	8,37	18,10	1,74	1,16
16,60	3,78	66	8,37	18,35	1,75	1,16
16,65	3,31	61	8,37	17,44	1,84	1,17
16,70	2,97	61	8,37	16,33	2,05	1,17
16,75	2,89	65	8,37	16,74	2,25	1,18
16,80	2,96	75	8,37	16,08	2,53	1,18

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_W (bar)
16,85	3,29	80	8,37	16,27	2,43	1,19
16,90	3,01	89	8,35	11,70	2,96	1,19
16,95	2,99	91	8,35	14,93	3,04	1,20
17,00	3,32	81	8,35	15,89	2,44	1,20
17,05	2,84	78	8,35	12,85	2,75	1,21
17,10	2,74	79	8,35	14,22	2,88	1,21
17,15	2,72	79	8,35	14,20	2,90	1,22
17,20	2,70	73	8,35	14,25	2,70	1,22
17,25	2,77	76	8,35	14,84	2,74	1,23
17,30	3,04	84	8,35	15,59	2,76	1,23
17,35	3,19	94	8,24	14,65	2,95	1,24
17,40	3,84	88	8,24	17,75	2,29	1,24
17,45	3,67	90	8,24	15,94	2,45	1,25
17,50	3,37	92	8,24	16,63	2,73	1,25
17,55	3,65	87	8,24	18,25	2,38	1,26
17,60	3,31	86	8,24	17,26	2,60	1,26
17,65	2,95	81	8,24	15,09	2,75	1,27
17,70	2,79	82	8,24	15,55	2,94	1,27
17,75	2,65	73	8,24	15,60	2,75	1,28
17,80	2,54	70	8,24	15,60	2,78	1,28
17,85	2,52	70	8,24	15,26	2,78	1,29
17,90	2,54	72	8,24	15,28	2,83	1,29
17,95	2,59	74	8,24	15,31	2,86	1,30
18,00	2,60	75	8,24	15,51	2,88	1,30
18,05	2,62	76	8,24	15,63	2,90	1,31
18,10	2,67	77	8,21	15,84	2,88	1,31
18,15	2,84	77	8,21	14,94	2,71	1,32
18,20	2,94	76	8,19	16,13	2,59	1,32
18,25	2,95	74	8,13	16,52	2,51	1,33
18,30	2,74	70	8,13	15,74	2,55	1,33
18,35	2,60	69	8,13	15,68	2,65	1,34
18,40	2,76	71	8,13	16,07	2,57	1,34
18,45	3,32	79	8,13	16,42	2,38	1,35
18,50	3,55	91	8,13	16,76	2,56	1,35
18,55	3,83	103	8,13	18,15	2,69	1,36
18,60	4,07	115	8,13	13,59	2,83	1,36
18,65	3,78	112	8,13	13,69	2,96	1,37
18,70	3,98	119	8,13	10,64	2,99	1,37
18,75	3,73	111	8,13	6,03	2,98	1,38
18,80	3,70	107	8,10	8,01	2,89	1,38
18,85	3,70	102	8,08	10,84	2,76	1,39
18,90	4,03	108	8,08	12,03	2,68	1,39
18,95	4,33	114	8,08	13,09	2,63	1,40
19,00	4,32	110	8,08	14,24	2,55	1,40
19,05	4,57	102	7,99	16,15	2,23	1,41
19,10	4,92	93	7,99	17,88	1,89	1,41
19,15	4,93	90	7,97	21,17	1,83	1,42
19,20	5,88	148	7,97	23,75	2,52	1,42
19,25	9,66	221	7,97	10,69	2,29	1,43

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_W (bar)
19,30	8,26	240	7,97	11,23	2,91	1,43
19,35	6,05	199	7,97	14,18	3,29	1,44
19,40	5,77	160	7,97	15,42	2,77	1,44
19,45	7,93	156	7,97	19,94	1,97	1,45
19,50	7,35	157	7,95	14,79	2,14	1,45
19,55	6,85	166	7,88	18,08	2,42	1,46
19,60	5,62	140	7,83	18,34	2,49	1,46
19,65	5,27	121	7,70	20,95	2,30	1,47
19,70	5,16	102	7,70	21,68	1,98	1,47
19,75	5,38	102	7,70	22,88	1,90	1,48
19,80	5,83	112	7,70	23,83	1,92	1,48
19,85	5,63	128	7,70	19,41	2,27	1,49
19,90	4,89	174	7,70	17,72	3,56	1,49
19,95	5,85	262	7,70	22,15	4,48	1,50
20,00	6,86	229	7,70	5,00	3,34	1,50

SOIL TEST s.r.l.

Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia

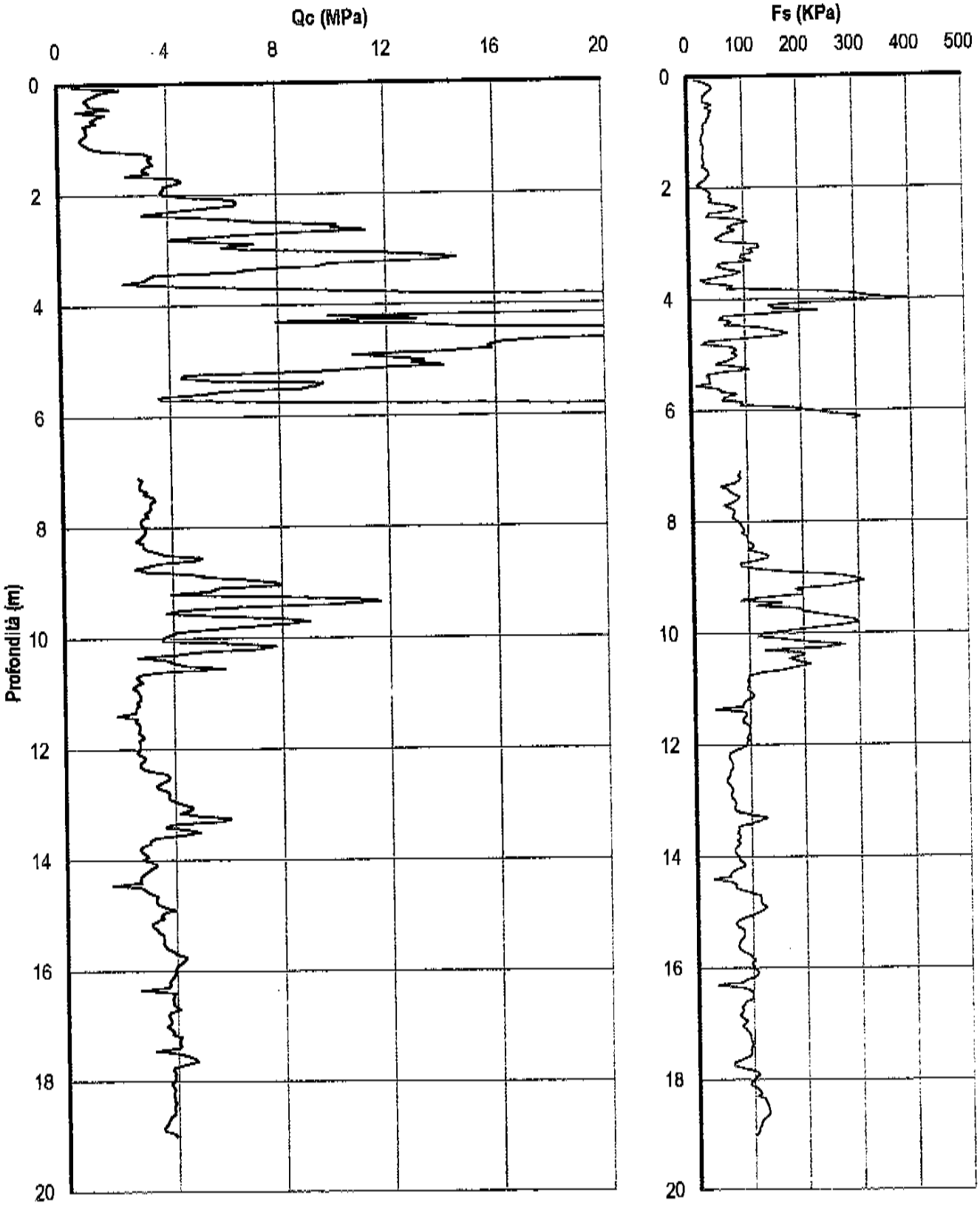
Prova n°: 9

Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)

D.L.: Progeo

Data: 14-5-2001

Profondità: 19.00 m

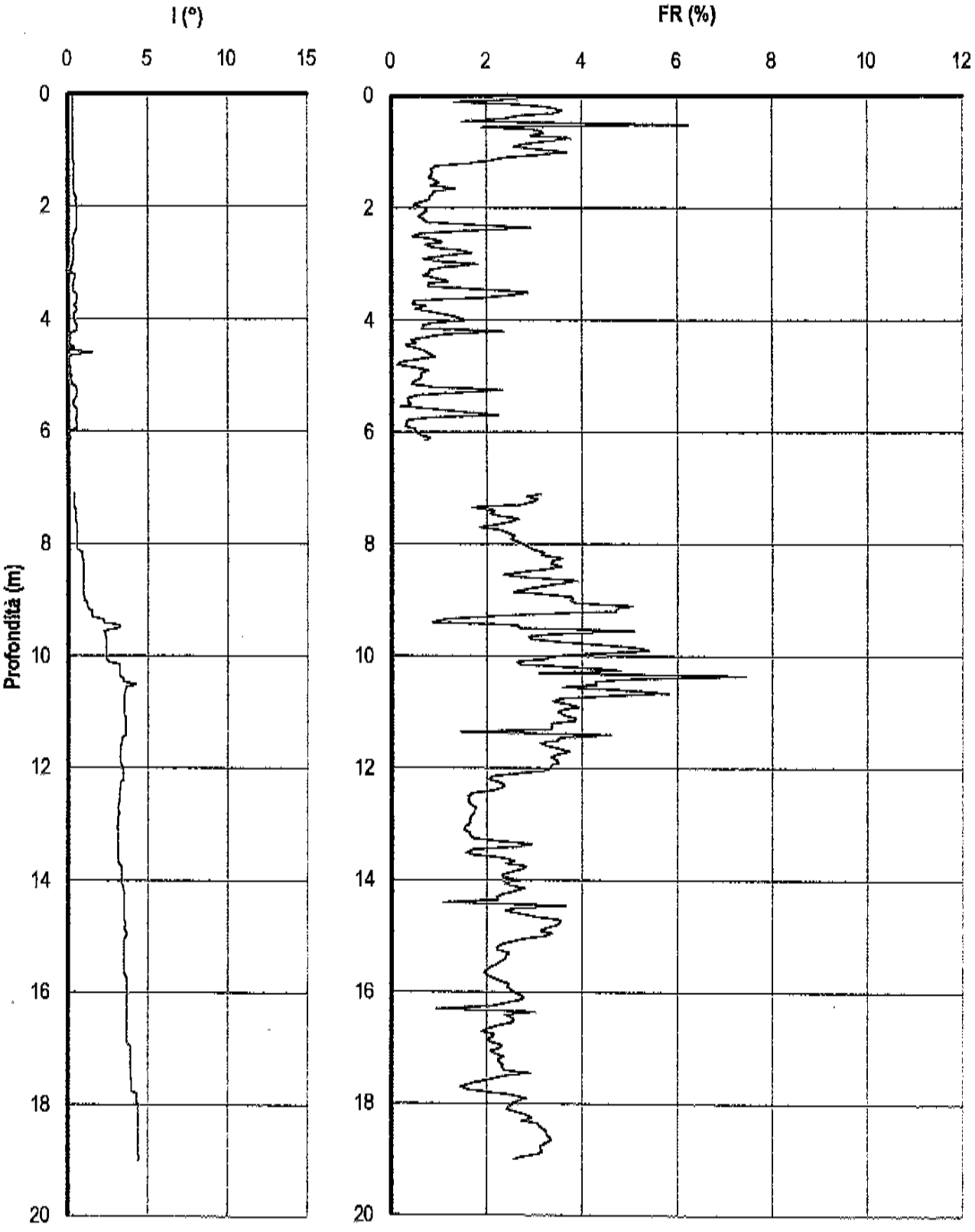


SOIL_TEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia
Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)
D.L.: Progeo

Prova n°: 9
Data: 14-5-2001
Profondità: 19.00 m

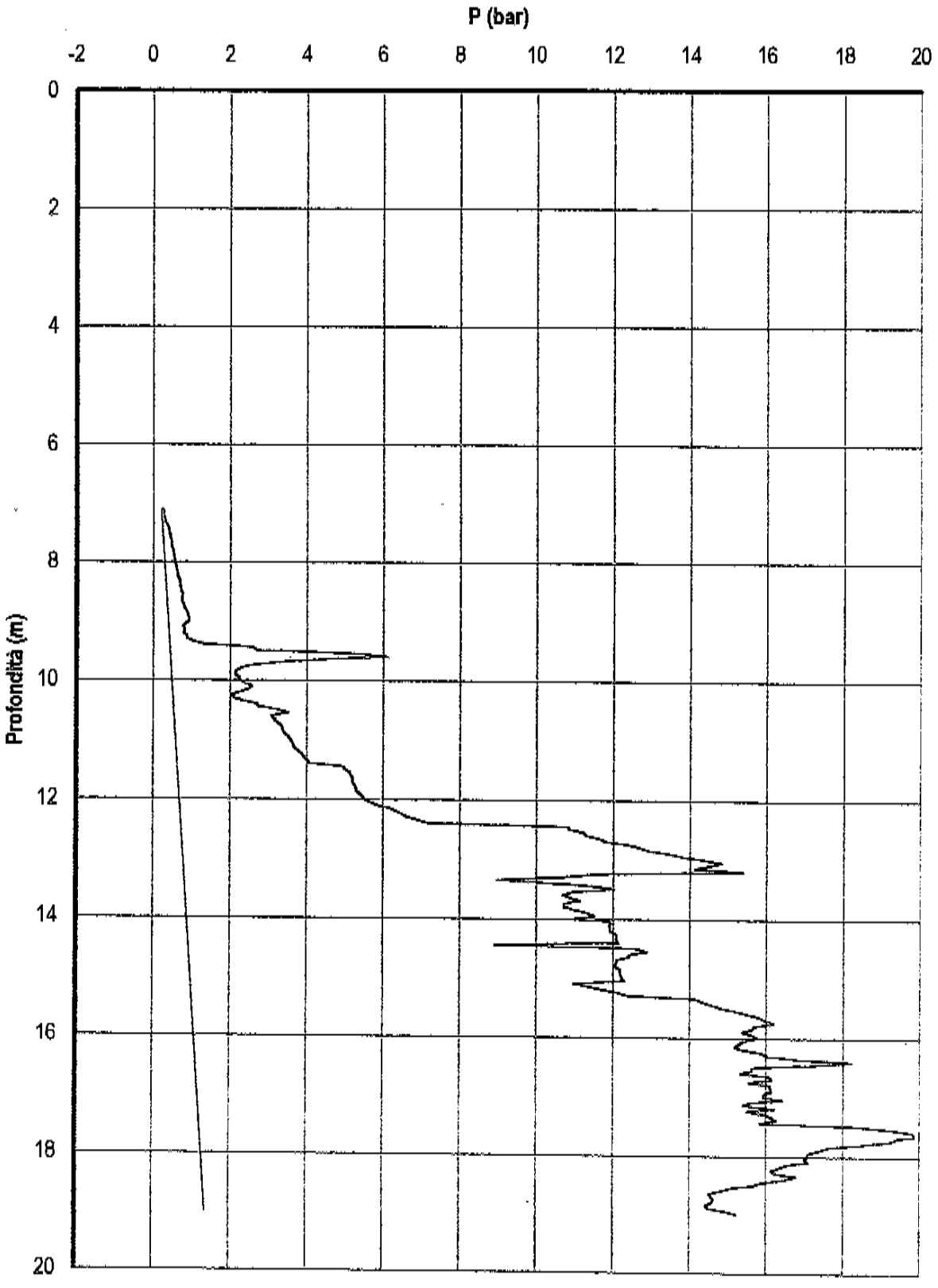


SOIL_TEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia
Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)
D.L.: Progeo

Prova n°: 9
Profondità: 19,00 m
Data: 14-5-2001 Quota falda (m): 5,00



SOIL_TEST s.r.l.

Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Committente: I Pellettieri d'Italia

Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)

Prova n°: 9

Data: 14-5-2001

D.L.: Progeo

Quota falda (m): 5,00

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
0,05	0,64	17	0,32		2,66	0,00
0,10	2,31	31	0,32		1,34	0,00
0,15	1,58	43	0,32		2,72	0,00
0,20	1,40	47	0,32		3,36	0,00
0,25	1,14	41	0,32		3,60	0,00
0,30	1,03	35	0,32		3,40	0,00
0,35	1,16	31	0,32		2,67	0,00
0,40	1,21	29	0,32		2,40	0,00
0,45	1,95	29	0,32		1,49	0,00
0,50	0,72	45	0,32		6,25	0,00
0,55	1,78	34	0,32		1,91	0,00
0,60	1,45	45	0,32		3,10	0,00
0,65	1,25	40	0,32		3,20	0,00
0,70	1,43	42	0,32		2,94	0,00
0,75	0,98	37	0,32		3,78	0,00
0,80	1,08	36	0,32		3,33	0,00
0,85	1,07	30	0,32		2,80	0,00
0,90	1,12	29	0,32		2,59	0,00
0,95	0,98	30	0,32		3,06	0,00
1,00	0,84	31	0,32		3,69	0,00
1,05	0,91	28	0,32		3,08	0,00
1,10	1,07	25	0,32		2,34	0,00
1,15	1,24	26	0,32		2,10	0,00
1,20	1,69	28	0,40		1,66	0,00
1,25	3,19	30	0,40		0,94	0,00
1,30	3,46	29	0,40		0,84	0,00
1,35	3,33	29	0,40		0,87	0,00
1,40	3,38	29	0,40		0,86	0,00
1,45	3,52	28	0,40		0,80	0,00
1,50	3,21	30	0,40		0,93	0,00
1,55	3,11	31	0,40		1,00	0,00
1,60	3,34	28	0,40		0,84	0,00
1,65	2,52	34	0,40		1,35	0,00
1,70	4,33	39	0,40		0,90	0,00
1,75	4,54	40	0,40		0,88	0,00
1,80	4,31	35	0,46		0,81	0,00
1,85	3,88	31	0,56		0,80	0,00
1,90	3,89	23	0,48		0,59	0,00
1,95	3,75	18	0,56		0,48	0,00

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
2,00	3,87	28	0,56		0,72	0,00
2,05	4,99	38	0,56		0,76	0,00
2,10	6,44	42	0,56		0,65	0,00
2,15	6,55	38	0,56		0,58	0,00
2,20	8,43	44	0,56		0,68	0,00
2,25	5,13	39	0,56		0,76	0,00
2,30	4,03	75	0,56		1,86	0,00
2,35	3,09	91	0,56		2,94	0,00
2,40	4,51	78	0,56		1,73	0,00
2,45	6,27	39	0,48		0,62	0,00
2,50	7,34	34	0,40		0,46	0,00
2,55	10,20	88	0,40		0,86	0,00
2,60	10,03	108	0,32		1,08	0,00
2,65	11,28	81	0,32		0,72	0,00
2,70	7,90	72	0,40		0,91	0,00
2,75	5,81	85	0,40		1,46	0,00
2,80	4,03	68	0,40		1,69	0,00
2,85	5,38	58	0,40		1,08	0,00
2,90	7,17	49	0,40		0,68	0,00
2,95	5,99	61	0,32		1,02	0,00
3,00	6,93	126	0,32		1,82	0,00
3,05	11,26	128	0,24		1,14	0,00
3,10	13,32	108	0,24		0,81	0,00
3,15	14,61	118	0,00		0,81	0,00
3,20	13,90	95	0,48		0,68	0,00
3,25	9,92	94	0,48		0,95	0,00
3,30	9,50	114	0,40		1,20	0,00
3,35	7,05	56	0,40		0,79	0,00
3,40	6,45	51	0,32		0,79	0,00
3,45	3,50	89	0,32		1,97	0,00
3,50	3,28	94	0,32		2,87	0,00
3,55	3,09	79	0,56		2,56	0,00
3,60	2,37	46	0,56		1,94	0,00
3,65	4,48	22	0,56		0,49	0,00
3,70	7,26	33	0,56		0,45	0,00
3,75	10,82	79	0,40		0,73	0,00
3,80	13,61	70	0,56		0,51	0,00
3,85	27,36	232	0,56		0,85	0,00
3,90	25,73	304	0,40		1,18	0,00
3,95	23,61	330	0,40		1,40	0,00
4,00	26,01	403	0,40		1,55	0,00
4,05	26,34	223	0,48		0,85	0,00
4,10	21,53	145	0,56		0,67	0,00
4,15	24,01	155	0,56		0,65	0,00
4,20	9,86	233	0,56		2,36	0,00
4,25	13,11	145	0,16		1,11	0,00
4,30	7,95	61	0,08		0,77	0,00
4,35	13,14	55	0,16		0,42	0,00

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
4,40	14,70	75	0,08		0,51	0,00
4,45	21,00	64	0,08		0,30	0,00
4,50	24,08	128	0,40		0,53	0,00
4,55	21,97	154	0,08		0,70	0,00
4,60	22,58	179	1,53		0,79	0,00
4,65	17,42	160	0,16		0,92	0,00
4,70	16,09	88	0,00		0,55	0,00
4,75	15,74	35	0,08		0,22	0,00
4,80	15,88	21	0,08		0,13	0,00
4,85	14,08	74	0,16		0,53	0,00
4,90	10,76	85	0,16		0,79	0,00
4,95	12,26	76	0,08		0,62	0,00
5,00	13,38	85	0,24		0,64	0,00
5,05	12,94	78	0,08		0,60	0,00
5,10	14,09	66	0,24		0,47	0,01
5,15	11,25	48	0,24		0,43	0,02
5,20	9,49	82	0,48		0,86	0,02
5,25	4,57	107	0,56		2,34	0,03
5,30	4,46	63	0,56		1,41	0,03
5,35	5,57	30	0,56		0,54	0,04
5,40	9,67	34	0,48		0,35	0,04
5,45	9,41	34	0,40		0,36	0,05
5,50	8,88	36	0,32		0,41	0,05
5,55	6,05	12	0,40		0,20	0,06
5,60	5,25	51	0,56		0,97	0,06
5,65	3,58	57	0,56		1,59	0,07
5,70	3,72	84	0,56		2,26	0,07
5,75	8,40	62	0,56		0,74	0,08
5,80	18,02	59	0,48		0,33	0,08
5,85	28,73	93	0,56		0,32	0,09
5,90	31,24	91	0,56		0,29	0,09
5,95	38,23	188	0,56		0,49	0,10
6,00	42,92	224	0,16		0,52	0,10
6,05	41,52	258	0,00		0,62	0,11
6,10	38,17	309	0,16		0,81	0,11
6,15	41,62	295	0,16		0,71	0,12
7,10	2,78	88	0,40	0,25	3,15	0,21
7,15	2,94	84	0,40	0,28	2,85	0,22
7,20	2,86	88	0,40	0,28	3,07	0,22
7,25	2,83	84	0,40	0,30	2,96	0,23
7,30	2,83	76	0,40	0,31	2,69	0,23
7,35	3,11	53	0,40	0,34	1,70	0,24
7,40	2,98	65	0,48	0,40	2,17	0,24
7,45	3,34	69	0,48	0,42	2,08	0,25
7,50	3,39	78	0,48	0,43	2,29	0,25
7,55	3,23	86	0,48	0,45	2,67	0,26
7,60	3,23	81	0,48	0,46	2,51	0,26

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_W (bar)
7,65	3,24	72	0,56	0,48	2,22	0,27
7,70	3,18	59	0,56	0,48	1,86	0,27
7,75	3,03	69	0,56	0,50	2,28	0,28
7,80	3,15	77	0,56	0,52	2,45	0,28
7,85	2,91	75	0,56	0,53	2,59	0,29
7,90	2,86	72	0,56	0,55	2,51	0,29
7,95	2,89	76	0,56	0,56	2,63	0,30
8,00	3,03	84	0,56	0,58	2,77	0,30
8,05	3,04	88	0,56	0,60	2,89	0,31
8,10	3,01	90	0,56	0,61	3,01	0,31
8,15	2,93	94	0,89	0,63	3,20	0,32
8,20	2,83	89	0,89	0,64	3,16	0,32
8,25	2,68	97	0,89	0,64	3,60	0,33
8,30	2,96	100	0,97	0,69	3,38	0,33
8,35	2,96	100	0,97	0,70	3,36	0,34
8,40	3,05	109	0,97	0,70	3,57	0,34
8,45	3,44	110	0,97	0,73	3,21	0,35
8,50	3,78	101	0,97	0,73	2,69	0,35
8,55	5,12	121	0,97	0,78	2,36	0,36
8,60	4,81	138	0,97	0,75	2,88	0,36
8,65	3,46	135	0,97	0,76	3,91	0,37
8,70	3,14	113	0,97	0,78	3,59	0,37
8,75	2,64	86	0,97	0,81	3,24	0,38
8,80	3,08	88	0,97	0,83	2,86	0,36
8,85	4,74	123	0,97	0,88	2,59	0,39
8,90	5,24	175	0,97	0,89	3,33	0,39
8,95	6,79	259	1,05	0,94	3,81	0,40
9,00	7,78	293	1,05	0,95	3,76	0,40
9,05	8,02	310	1,21	0,85	3,86	0,41
9,10	5,62	285	1,21	0,78	5,07	0,41
9,15	5,40	256	1,29	0,82	4,74	0,42
9,20	3,96	187	1,53	0,79	4,72	0,42
9,25	6,65	199	1,53	0,87	3,00	0,43
9,30	10,68	199	1,53	0,89	1,87	0,43
9,35	11,65	130	2,26	1,08	1,11	0,44
9,40	9,93	87	2,26	1,34	0,87	0,44
9,45	6,05	160	3,23	2,60	2,65	0,45
9,50	4,19	114	3,23	2,73	2,71	0,45
9,55	3,78	193	2,26	5,34	5,10	0,46
9,60	5,64	203	2,34	6,12	3,59	0,46
9,65	8,00	231	2,34	4,34	2,89	0,47
9,70	9,03	267	2,42	3,37	2,96	0,47
9,75	8,20	290	2,42	2,58	3,54	0,48
9,80	6,80	301	2,42	2,30	4,42	0,48
9,85	5,27	273	2,42	2,17	5,19	0,49
9,90	4,11	223	2,42	2,14	5,42	0,49
9,95	3,86	173	2,42	2,25	4,48	0,50
10,00	3,61	125	2,42	2,28	3,46	0,50

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
10,05	3,64	117	2,42	2,38	3,23	0,51
10,10	6,20	164	2,58	2,60	2,64	0,51
10,15	7,80	214	3,23	2,51	2,74	0,52
10,20	7,05	275	3,23	2,28	3,90	0,52
10,25	4,82	232	3,23	2,05	4,82	0,53
10,30	4,16	130	3,23	2,13	3,11	0,53
10,35	2,70	201	3,23	2,33	7,45	0,54
10,40	3,79	195	3,47	2,70	5,13	0,54
10,45	4,05	174	3,47	2,78	4,30	0,55
10,50	4,46	192	4,27	3,28	4,31	0,55
10,55	5,89	211	3,63	3,53	3,59	0,56
10,60	3,78	185	3,63	3,10	4,91	0,56
10,65	2,80	163	3,55	3,15	5,83	0,57
10,70	2,64	121	3,55	3,22	4,58	0,57
10,75	2,75	99	3,55	3,32	3,61	0,58
10,80	2,88	98	3,55	3,38	3,40	0,58
10,85	2,61	96	3,55	3,40	3,69	0,59
10,90	2,50	99	3,55	3,44	3,94	0,59
10,95	2,68	97	3,55	3,53	3,61	0,60
11,00	2,73	96	3,55	3,57	3,51	0,60
11,05	2,78	102	3,55	3,64	3,66	0,61
11,10	2,79	108	3,63	3,66	3,87	0,61
11,15	2,66	103	3,63	3,71	3,85	0,62
11,20	2,74	92	3,63	3,81	3,37	0,62
11,25	2,61	88	3,63	3,88	3,38	0,63
11,30	2,61	87	3,63	3,93	3,34	0,63
11,35	2,56	38	3,63	4,03	1,47	0,64
11,40	1,94	90	3,63	4,06	4,62	0,64
11,45	2,66	94	3,39	4,97	3,55	0,65
11,50	2,59	90	3,39	5,01	3,48	0,65
11,55	2,73	86	3,39	5,13	3,13	0,66
11,60	2,75	90	3,31	5,17	3,28	0,66
11,65	2,73	97	3,31	5,22	3,54	0,67
11,70	2,68	100	3,31	5,20	3,75	0,67
11,75	2,83	99	3,31	5,25	3,51	0,68
11,80	2,89	97	3,31	5,31	3,36	0,68
11,85	2,71	94	3,31	5,30	3,48	0,69
11,90	2,76	97	3,31	5,38	3,51	0,69
11,95	2,76	93	3,39	5,47	3,37	0,70
12,00	2,76	93	3,47	5,53	3,35	0,70
12,05	2,64	84	3,47	5,66	3,17	0,71
12,10	2,73	71	3,47	5,85	2,59	0,71
12,15	2,93	62	3,47	6,20	2,12	0,72
12,20	2,89	60	3,47	6,33	2,06	0,72
12,25	2,76	63	3,31	6,50	2,28	0,73
12,30	2,76	66	3,31	6,63	2,38	0,73
12,35	2,88	67	3,31	6,91	2,33	0,74
12,40	3,13	67	3,23	7,18	2,15	0,74
12,45	3,74	63	3,23	10,82	1,70	0,75

Prof.	qc	fs	I	P	FR	P_w
(m)	(Mpa)	(KPa)	(°)	(bar)	(%)	(bar)
12,50	3,84	62	3,23	10,89	1,61	0,75
12,55	3,77	62	3,23	11,24	1,64	0,76
12,60	3,54	57	3,23	11,31	1,62	0,76
12,65	3,33	56	3,15	11,66	1,68	0,77
12,70	3,41	61	3,15	11,83	1,78	0,77
12,75	3,74	65	3,15	12,45	1,75	0,78
12,80	3,81	87	3,23	12,68	1,75	0,78
12,85	3,76	64	3,15	12,93	1,69	0,79
12,90	3,81	63	3,15	13,45	1,66	0,79
12,95	4,04	67	3,15	13,82	1,66	0,80
13,00	4,34	71	3,15	14,43	1,64	0,80
13,05	4,66	72	3,06	14,84	1,54	0,81
13,10	4,56	70	3,15	14,54	1,53	0,81
13,15	4,21	70	3,15	14,14	1,65	0,82
13,20	4,86	80	3,15	15,39	1,65	0,82
13,25	6,04	105	3,15	11,55	1,74	0,83
13,30	5,74	130	3,15	10,70	2,26	0,83
13,35	3,86	114	3,15	8,98	2,95	0,84
13,40	3,67	98	3,15	10,17	2,66	0,84
13,45	4,39	76	3,15	11,44	1,72	0,85
13,50	4,91	78	3,15	12,05	1,58	0,85
13,55	4,33	75	3,15	10,94	1,74	0,86
13,60	3,29	78	3,15	10,70	2,36	0,86
13,65	3,08	80	3,15	10,93	2,59	0,87
13,70	3,08	74	3,23	11,14	2,42	0,87
13,75	2,78	79	3,39	10,73	2,83	0,88
13,80	2,71	75	3,39	10,75	2,76	0,88
13,85	2,79	70	3,39	11,01	2,52	0,89
13,90	2,93	69	3,39	11,35	2,34	0,89
13,95	3,01	71	3,39	11,53	2,36	0,90
14,00	2,78	76	3,39	10,95	2,72	0,90
14,05	3,26	78	3,39	12,02	2,39	0,91
14,10	3,31	85	3,47	11,91	2,56	0,91
14,15	3,10	87	3,47	11,94	2,81	0,92
14,20	2,98	77	3,55	11,93	2,58	0,92
14,25	2,83	66	3,55	12,09	2,34	0,93
14,30	2,74	61	3,55	12,11	2,22	0,93
14,35	2,68	60	3,55	12,08	2,25	0,94
14,40	2,73	30	3,55	12,15	1,09	0,94
14,45	1,71	63	3,56	8,93	3,67	0,95
14,50	2,73	71	3,55	12,63	2,60	0,95
14,55	2,91	70	3,55	12,90	2,41	0,96
14,60	3,03	83	3,55	12,45	2,73	0,96
14,65	3,33	101	3,56	12,41	3,03	0,97
14,70	3,28	116	3,55	12,11	3,55	0,97
14,75	3,28	117	3,63	12,10	3,56	0,98
14,80	3,34	118	3,63	12,04	3,46	0,98
14,85	3,61	118	3,56	12,20	3,26	0,99
14,90	3,99	126	3,63	12,19	3,15	0,99

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
14,95	3,54	120	3,71	12,23	3,38	1,00
15,00	3,43	110	3,63	12,24	3,21	1,00
15,05	3,54	98	3,55	12,32	2,76	1,01
15,10	3,31	83	3,55	10,97	2,51	1,01
15,15	3,11	72	3,55	11,39	2,33	1,02
15,20	3,15	70	3,55	11,73	2,22	1,02
15,25	3,29	74	3,55	12,13	2,26	1,03
15,30	3,34	83	3,55	12,35	2,48	1,03
15,35	3,53	85	3,55	14,18	2,42	1,04
15,40	3,53	85	3,55	14,35	2,41	1,04
15,45	3,56	82	3,55	14,61	2,31	1,05
15,50	3,51	78	3,55	14,86	2,22	1,05
15,55	3,58	75	3,55	15,20	2,11	1,06
15,60	3,66	74	3,55	15,52	2,01	1,06
15,55	3,91	76	3,55	15,83	1,96	1,07
15,70	4,01	82	3,63	16,01	2,04	1,07
15,75	4,38	95	3,71	16,20	2,16	1,08
15,80	4,31	99	3,71	15,69	2,29	1,08
15,85	4,21	104	3,71	15,65	2,48	1,09
15,90	4,04	98	3,71	15,38	2,44	1,09
15,95	3,97	100	3,71	15,66	2,51	1,10
16,00	3,96	102	3,71	15,78	2,58	1,10
16,05	3,96	109	3,71	15,39	2,74	1,11
16,10	3,89	109	3,71	15,29	2,79	1,11
16,15	3,81	102	3,71	15,18	2,68	1,12
16,20	3,74	89	3,71	15,40	2,37	1,12
16,25	3,79	80	3,71	15,91	2,11	1,13
16,30	3,68	36	3,71	16,03	0,96	1,13
16,35	2,69	82	3,71	16,82	3,03	1,14
16,40	3,94	94	3,71	18,25	2,39	1,14
16,45	3,89	100	3,71	17,20	2,56	1,15
16,50	3,84	99	3,71	15,63	2,58	1,15
16,55	3,89	98	3,71	15,64	2,52	1,16
16,60	3,86	86	3,71	15,34	2,22	1,16
16,65	3,99	62	3,71	16,08	2,04	1,17
16,70	4,13	79	3,71	16,16	1,91	1,17
16,75	3,76	62	3,71	15,56	2,17	1,18
16,80	3,69	78	3,71	16,09	2,12	1,18
16,65	3,73	75	3,71	16,13	2,02	1,19
16,90	3,79	81	3,71	16,15	2,14	1,19
16,95	3,76	88	3,95	15,96	2,33	1,20
17,00	3,64	83	3,95	15,94	2,29	1,20
17,05	3,78	79	3,95	16,45	2,10	1,21
17,10	3,89	86	3,95	15,58	2,20	1,21
17,15	3,82	91	3,95	15,40	2,37	1,22
17,20	4,16	94	3,95	16,23	2,25	1,22
17,25	4,11	94	3,95	15,49	2,26	1,23
17,30	4,09	96	3,95	16,02	2,35	1,23
17,35	4,14	97	3,95	16,17	2,33	1,24

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
17,40	4,06	97	3,95	16,27	2,39	1,24
17,45	3,21	94	3,95	15,85	2,93	1,25
17,50	4,08	96	3,95	16,51	2,36	1,25
17,55	4,42	95	4,03	19,34	2,16	1,26
17,60	4,68	88	4,03	19,85	1,88	1,26
17,65	4,74	76	4,03	19,89	1,61	1,27
17,70	4,31	63	4,03	19,41	1,46	1,27
17,75	3,91	64	4,03	19,25	1,63	1,28
17,80	3,84	81	4,35	18,52	2,12	1,28
17,85	3,93	103	4,35	17,63	2,62	1,29
17,90	3,89	110	4,35	17,40	2,84	1,29
17,95	3,93	104	4,35	17,11	2,66	1,30
18,00	3,87	99	4,44	17,10	2,56	1,30
18,05	3,76	93	4,44	17,01	2,48	1,31
18,10	3,84	94	4,44	17,11	2,44	1,31
18,15	3,91	104	4,44	16,55	2,65	1,32
18,20	3,86	110	4,44	16,33	2,85	1,32
18,25	3,84	113	4,44	16,14	2,95	1,33
18,30	3,86	106	4,44	16,27	2,74	1,33
18,35	3,87	120	4,44	16,78	3,09	1,34
18,40	3,93	122	4,44	16,53	3,11	1,34
18,45	3,86	124	4,44	15,97	3,21	1,35
18,50	3,86	126	4,44	15,69	3,27	1,35
18,55	3,89	127	4,44	15,10	3,27	1,36
18,60	3,83	128	4,44	14,84	3,34	1,36
18,65	3,71	125	4,44	14,53	3,36	1,37
18,70	3,66	118	4,44	14,58	3,23	1,37
18,75	3,83	114	4,44	14,64	3,14	1,38
18,80	3,56	112	4,44	14,59	3,14	1,38
18,85	3,47	110	4,44	14,44	3,18	1,39
18,90	3,51	108	4,44	14,51	3,09	1,39
18,95	3,89	107	4,52	14,94	2,75	1,40
19,00	3,93	102	4,44	15,23	2,58	1,40

SOIL_TEST s.r.l.

Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia

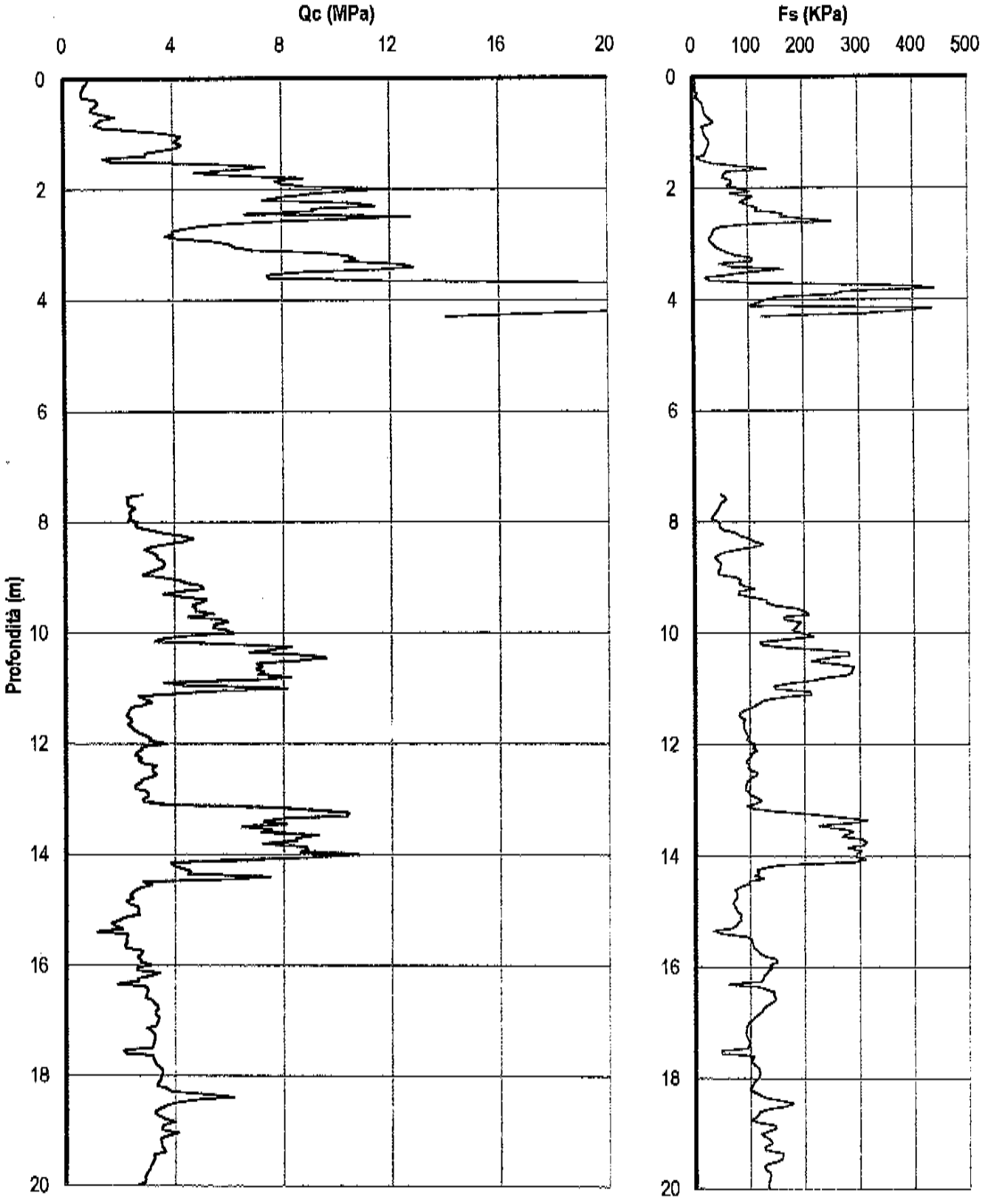
Prova n°: 10

Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)

D.L.: Progeo

Data: 5-5-2001

Profondità: 20.00 m



SOIL_TEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

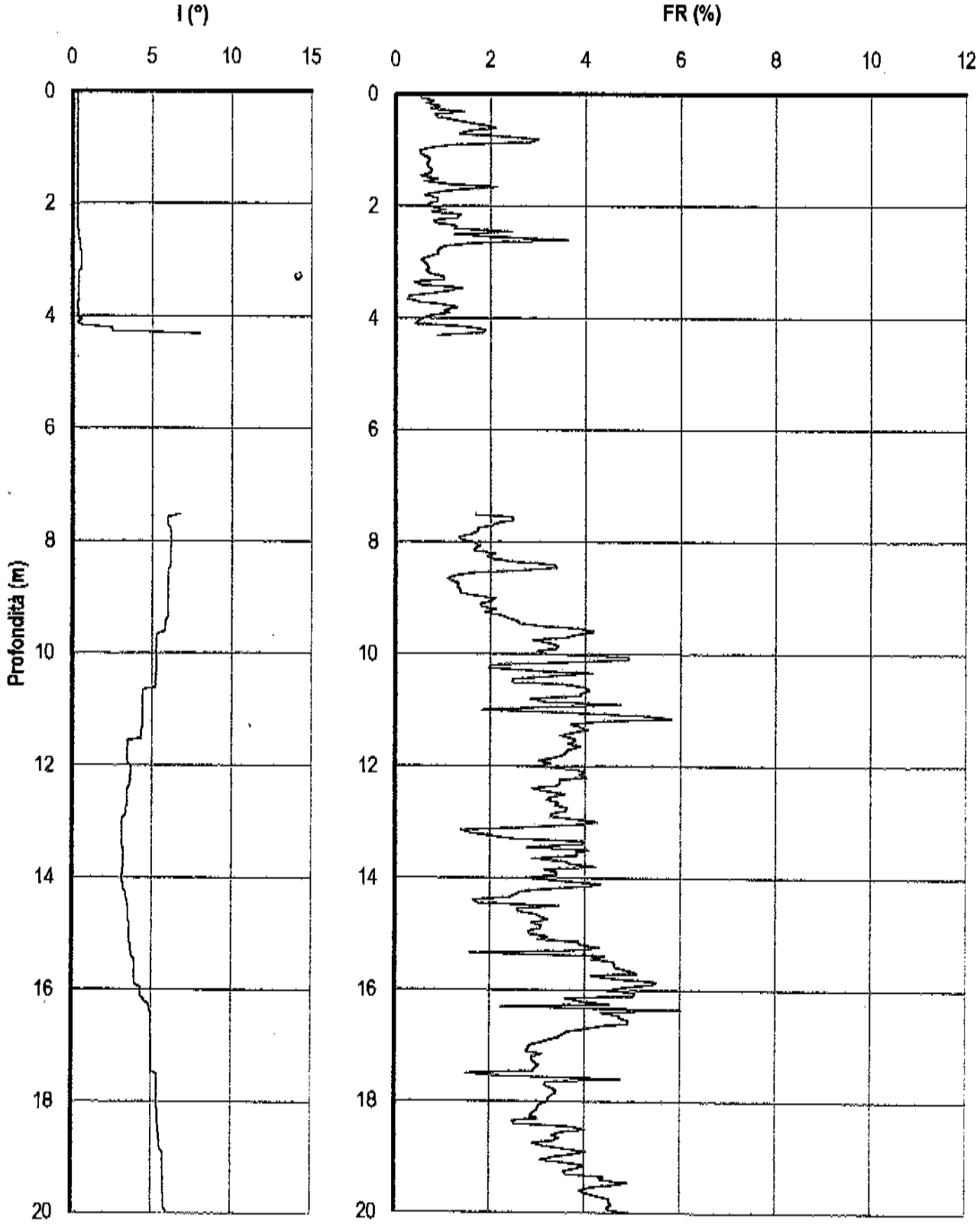
Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia
Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)
D.L.: Progeo

Prova n°: 10

Data: 5-5-2001

Profondità: 20.00 m



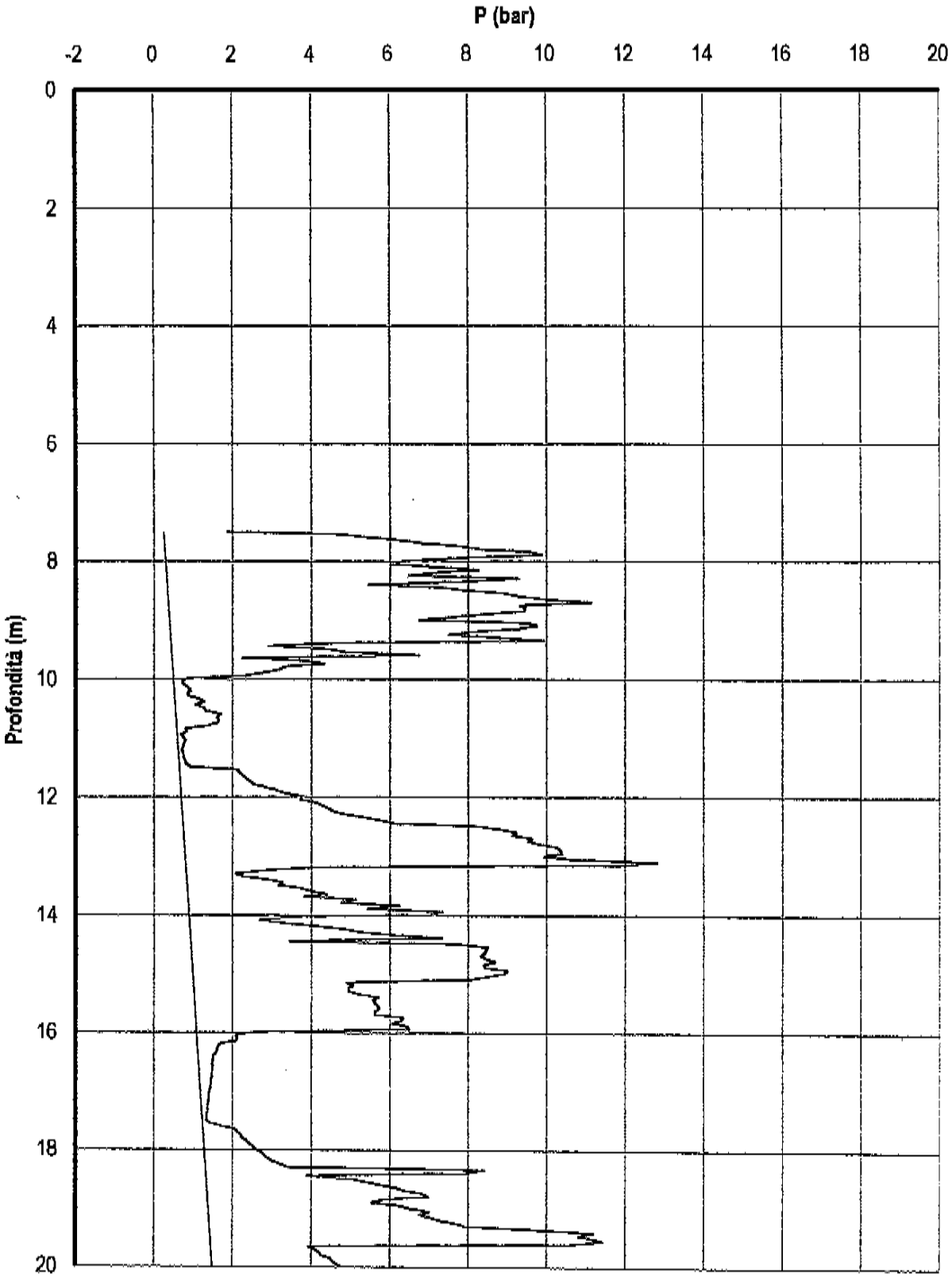
SOIL_TEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono

Committente: I Pellettieri d'Italia
Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)
D.L.: Progeo

Prova n°: 10

Profondità: 20,00 m
Data: 5-5-2001 Quota falda (m): 5,00



SOIL_TEST s.r.l.

Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Committente: I Pellettieri d'Italia

Cantiere: Levanella - Montevarchi (AR)

Prova n°: **10**

Data: 5-5-2001

D.L.: Progeo

Quota falda (m): 5,00

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
0,05	0,93	5	0,32		0,54	0,00
0,10	0,88	7	0,32		0,80	0,00
0,15	0,76	5	0,32		0,66	0,00
0,20	0,75	7	0,32		0,93	0,00
0,25	0,67	5	0,32		0,75	0,00
0,30	0,69	10	0,32		1,45	0,00
0,35	0,71	6	0,32		0,85	0,00
0,40	1,23	11	0,32		0,89	0,00
0,45	1,30	16	0,32		1,23	0,00
0,50	1,22	19	0,32		1,56	0,00
0,55	1,06	20	0,32		1,89	0,00
0,60	1,04	22	0,32		2,12	0,00
0,65	1,44	22	0,32		1,53	0,00
0,70	1,91	26	0,32		1,36	0,00
0,75	1,42	32	0,32		2,25	0,00
0,80	1,29	39	0,32		3,02	0,00
0,85	1,16	33	0,32		2,84	0,00
0,90	1,47	17	0,32		1,16	0,00
0,95	2,71	20	0,32		0,74	0,00
1,00	3,82	20	0,32		0,52	0,00
1,05	4,32	23	0,32		0,53	0,00
1,10	4,19	27	0,32		0,64	0,00
1,15	4,11	30	0,32		0,73	0,00
1,20	4,34	30	0,32		0,69	0,00
1,25	4,18	28	0,32		0,67	0,00
1,30	3,64	26	0,32		0,71	0,00
1,35	3,06	24	0,32		0,78	0,00
1,40	3,00	22	0,32		0,73	0,00
1,45	1,49	8	0,32		0,54	0,00
1,50	1,79	16	0,32		0,89	0,00
1,55	5,72	35	0,32		0,61	0,00
1,60	7,42	82	0,32		1,11	0,00
1,65	6,28	135	0,32		2,15	0,00
1,70	4,84	63	0,32		1,30	0,00
1,75	6,29	57	0,32		0,91	0,00
1,80	8,81	55	0,32		0,62	0,00
1,85	7,81	70	0,32		0,90	0,00
1,90	7,97	71	0,32		0,89	0,00
1,95	8,80	63	0,32		0,72	0,00

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
2,00	12,02	82	0,32		0,68	0,00
2,05	9,94	104	0,32		1,05	0,00
2,10	8,82	69	0,32		0,78	0,00
2,15	7,90	109	0,32		1,38	0,00
2,20	7,33	96	0,32		1,31	0,00
2,25	10,76	87	0,32		0,81	0,00
2,30	11,46	101	0,32		0,88	0,00
2,35	9,15	118	0,32		1,29	0,00
2,40	9,19	115	0,32		1,25	0,00
2,45	6,66	164	0,32		2,46	0,00
2,50	12,77	159	0,40		1,25	0,00
2,55	9,68	200	0,40		2,07	0,00
2,60	6,97	253	0,40		3,63	0,00
2,65	5,37	98	0,48		1,82	0,00
2,70	4,61	50	0,48		1,08	0,00
2,75	4,01	38	0,48		0,95	0,00
2,80	4,03	36	0,48		0,89	0,00
2,85	3,75	34	0,56		0,91	0,00
2,90	4,28	29	0,56		0,68	0,00
2,95	5,59	31	0,56		0,55	0,00
3,00	6,13	38	0,56		0,62	0,00
3,05	6,30	43	0,56		0,68	0,00
3,10	6,92	50	0,56		0,72	0,00
3,15	9,51	62	0,56		0,65	0,00
3,20	10,42	78	0,40		0,75	0,00
3,25	10,72	109	0,40		1,02	0,00
3,30	10,35	107	0,40		1,03	0,00
3,35	12,40	49	0,40		0,40	0,00
3,40	12,87	71	0,40		0,55	0,00
3,45	11,70	165	0,40		1,41	0,00
3,50	8,63	97	0,40		1,12	0,00
3,55	7,50	62	0,40		0,83	0,00
3,60	7,54	22	0,40		0,29	0,00
3,65	11,71	30	0,40		0,26	0,00
3,70	21,29	110	0,40		0,52	0,00
3,75	38,46	385	0,32		1,00	0,00
3,80	33,50	440	0,32		1,31	0,00
3,85	26,39	275	0,32		1,04	0,00
3,90	22,61	259	0,40		1,15	0,00
3,95	20,81	158	0,32		0,76	0,00
4,00	22,27	130	0,40		0,58	0,00
4,05	24,37	118	0,56		0,48	0,00
4,10	24,13	104	0,32		0,43	0,00
4,15	28,99	435	0,56		1,50	0,00
4,20	20,60	392	2,50		1,90	0,00
4,25	17,24	317	2,50		1,84	0,00
4,30	14,07	126	8,02		0,90	0,00

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
7,50	2,86	49	6,76	1,90	1,7	0,25
7,55	2,28	56	5,98	4,70	2,47	0,26
7,60	2,35	59	5,98	5,45	2,49	0,26
7,65	2,30	50	5,98	6,27	2,17	0,27
7,70	2,35	47	5,98	6,85	2,01	0,27
7,75	2,59	45	6,16	7,87	1,75	0,28
7,80	2,44	42	6,16	8,31	1,74	0,28
7,85	2,36	38	6,18	9,60	1,6	0,29
7,90	2,43	33	6,18	9,90	1,35	0,29
7,95	2,35	32	6,18	7,86	1,38	0,30
8,00	2,69	45	6,18	6,41	1,66	0,30
8,05	2,59	46	6,18	6,04	1,79	0,31
8,10	2,71	46	6,16	7,10	1,7	0,31
8,15	3,23	54	6,16	8,28	1,66	0,32
8,20	3,59	76	6,16	7,23	2,11	0,32
8,25	4,29	83	6,16	6,49	1,94	0,33
8,30	4,73	99	6,16	9,31	2,09	0,33
8,35	4,38	110	6,16	7,89	2,5	0,34
8,40	3,75	126	6,16	5,48	3,35	0,34
8,45	3,18	108	6,14	7,37	3,4	0,35
8,50	2,93	78	6,00	7,93	2,65	0,35
8,55	3,21	53	6,00	8,95	1,66	0,38
8,60	3,39	42	6,00	9,31	1,25	0,36
8,65	3,38	37	6,00	10,01	1,11	0,37
8,70	3,59	44	6,00	11,14	1,23	0,37
8,75	3,67	49	6,00	9,35	1,34	0,38
8,80	3,63	48	6,00	9,47	1,31	0,38
8,85	3,38	47	6,00	9,44	1,38	0,39
8,90	3,10	43	6,00	8,55	1,37	0,39
8,95	2,85	46	6,00	7,63	1,62	0,40
9,00	3,69	78	6,00	6,78	2,12	0,40
9,05	4,19	85	6,00	9,59	2,03	0,41
9,10	4,49	81	6,00	9,77	1,81	0,41
9,15	5,01	91	6,00	9,35	1,82	0,42
9,20	5,09	109	6,00	8,20	2,13	0,42
9,25	4,32	82	6,00	7,51	1,9	0,43
9,30	3,61	80	6,00	8,83	2,23	0,43
9,35	4,29	101	6,00	9,95	2,36	0,44
9,40	5,19	132	5,87	4,53	2,55	0,44
9,45	5,01	132	5,83	2,92	2,64	0,45
9,50	4,70	147	5,83	4,46	3,14	0,45
9,55	4,79	188	5,83	4,88	3,93	0,46
9,60	4,81	201	5,80	6,77	4,18	0,46
9,65	5,47	209	5,31	2,27	3,83	0,47
9,70	4,54	164	5,29	3,86	3,61	0,47
9,75	5,69	165	5,29	4,34	2,91	0,48
9,80	6,00	195	5,29	3,34	3,25	0,48
9,85	5,49	189	5,29	3,20	3,45	0,49

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
9,90	5,46	185	5,27	2,79	3,39	0,49
9,95	5,97	179	5,27	2,35	3	0,50
10,00	6,20	198	5,29	0,81	3,2	0,50
10,05	4,41	217	5,29	0,74	4,92	0,51
10,10	3,54	174	5,29	0,76	4,93	0,51
10,15	3,29	120	5,29	0,88	3,64	0,52
10,20	6,20	125	5,29	0,95	2,02	0,52
10,25	8,33	165	5,29	0,87	1,98	0,53
10,30	7,68	234	5,29	0,92	3,05	0,53
10,35	6,77	282	5,27	1,16	4,16	0,54
10,40	8,78	283	5,25	1,30	3,23	0,54
10,45	9,60	240	5,25	1,06	2,5	0,55
10,50	8,60	214	5,22	1,29	2,48	0,55
10,55	7,05	255	5,25	1,34	3,62	0,56
10,60	7,25	291	5,25	1,72	4,01	0,56
10,65	7,02	288	4,44	1,62	4,1	0,57
10,70	7,29	287	4,44	1,67	3,93	0,57
10,75	7,10	277	4,44	1,63	3,9	0,58
10,80	8,30	237	4,44	1,40	2,86	0,58
10,85	6,93	217	4,44	0,82	3,14	0,59
10,90	3,63	173	4,44	0,85	4,76	0,59
10,95	4,41	145	4,44	0,70	3,28	0,60
11,00	8,17	149	4,44	0,77	1,83	0,60
11,05	5,54	211	4,44	0,83	3,82	0,61
11,10	3,96	213	4,44	0,77	5,38	0,61
11,15	2,71	156	4,44	0,76	5,83	0,62
11,20	2,96	127	4,44	0,72	4,27	0,62
11,25	3,18	118	4,44	0,75	3,71	0,63
11,30	2,83	111	4,44	0,77	3,92	0,63
11,35	2,44	99	4,35	0,78	4,07	0,64
11,40	2,36	89	4,35	0,81	3,76	0,64
11,45	2,33	81	4,35	0,84	3,49	0,65
11,50	2,24	84	4,35	0,95	3,77	0,65
11,55	2,41	92	3,47	2,13	3,6	0,66
11,60	2,45	89	3,55	2,20	3,65	0,66
11,65	2,30	90	3,47	2,28	3,91	0,67
11,70	2,45	90	3,47	2,37	3,66	0,67
11,75	2,55	92	3,47	2,49	3,62	0,68
11,80	2,71	96	3,47	2,59	3,54	0,68
11,85	2,91	98	3,47	2,86	3,35	0,69
11,90	3,15	96	3,47	3,15	3,04	0,69
11,95	3,09	102	3,47	3,35	3,29	0,70
12,00	3,73	111	3,71	3,78	2,97	0,70
12,05	2,81	106	3,71	3,74	3,78	0,71
12,10	2,83	114	3,71	4,13	4,01	0,71
12,15	2,66	104	3,71	4,32	3,89	0,72
12,20	2,56	103	3,63	4,45	4,04	0,72
12,25	2,81	98	3,71	4,57	3,48	0,73

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
12,30	2,69	94	3,63	4,85	3,48	0,73
12,35	2,88	99	3,63	5,36	3,43	0,74
12,40	3,34	97	3,47	5,78	2,9	0,74
12,45	3,19	102	3,47	6,14	3,2	0,75
12,50	3,22	115	3,47	6,25	3,58	0,75
12,55	3,36	112	3,47	6,82	3,34	0,76
12,60	3,18	102	3,47	9,25	3,2	0,76
12,65	2,81	97	3,47	9,14	3,45	0,77
12,70	2,78	94	3,47	9,64	3,37	0,77
12,75	2,56	93	3,39	9,56	3,64	0,78
12,80	2,56	92	3,39	9,82	3,59	0,78
12,85	2,95	98	3,39	10,27	3,31	0,79
12,90	3,06	101	3,31	10,37	3,29	0,79
12,95	3,04	114	3,15	10,40	3,75	0,80
13,00	2,84	122	3,15	9,96	4,28	0,80
13,05	2,91	111	3,15	10,86	3,83	0,81
13,10	3,69	96	3,15	12,83	2,61	0,81
13,15	7,65	107	3,15	11,97	1,4	0,82
13,20	9,17	149	3,15	4,00	1,63	0,82
13,25	10,43	215	3,15	2,81	2,07	0,83
13,30	10,33	263	3,15	2,10	2,54	0,63
13,35	7,87	315	3,15	2,31	4	0,64
13,40	7,29	287	3,15	2,83	3,94	0,84
13,45	8,12	227	3,15	3,28	2,8	0,85
13,50	6,48	264	3,23	3,18	4,08	0,85
13,55	7,57	289	3,23	3,76	3,82	0,86
13,60	7,20	277	3,23	4,01	3,85	0,86
13,65	9,30	270	3,23	4,41	2,9	0,87
13,70	8,48	306	3,23	3,84	3,61	0,87
13,75	8,50	314	3,23	5,15	3,69	0,88
13,80	7,25	307	3,23	4,78	4,24	0,88
13,85	8,81	279	3,15	6,26	3,17	0,89
13,90	8,90	304	3,23	5,46	3,42	0,89
13,95	8,65	295	3,15	7,36	3,41	0,90
14,00	10,81	295	3,15	7,02	2,72	0,90
14,05	8,95	311	3,15	3,25	3,48	0,91
14,10	6,67	290	3,23	2,71	4,35	0,91
14,15	3,86	157	3,23	3,33	4,07	0,92
14,20	3,98	130	3,23	4,19	3,26	0,92
14,25	4,29	113	3,39	4,91	2,63	0,93
14,30	4,61	117	3,39	5,32	2,54	0,93
14,35	4,51	110	3,39	6,13	2,43	0,94
14,40	7,52	125	3,47	7,35	1,66	0,94
14,45	5,57	99	3,47	3,48	1,77	0,95
14,50	2,85	98	3,55	7,82	3,46	0,95
14,55	3,18	83	3,55	8,51	2,6	0,96
14,60	2,80	73	3,55	8,47	2,61	0,96
14,65	2,56	76	3,55	8,44	2,99	0,97
14,70	2,46	76	3,55	8,34	3,11	0,97

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
14,75	2,36	76	3,55	8,48	3,23	0,98
14,80	2,50	72	3,63	8,71	2,88	0,98
14,85	2,24	69	3,63	8,41	3,1	0,99
14,90	2,36	72	3,63	8,46	3,06	0,99
14,95	2,66	75	3,63	9,02	2,84	1,00
15,00	2,70	77	3,63	8,93	2,84	1,00
15,05	2,65	85	3,63	8,51	3,22	1,01
15,10	2,73	82	3,63	8,09	3,02	1,01
15,15	2,16	84	3,63	4,91	3,87	1,02
15,20	1,98	78	3,71	5,08	3,91	1,02
15,25	1,71	74	3,71	4,97	4,34	1,03
15,30	1,86	67	3,71	4,97	3,61	1,03
15,35	2,11	34	3,79	5,21	1,6	1,04
15,40	1,16	51	3,79	5,73	4,43	1,04
15,45	2,30	96	3,95	5,59	4,16	1,05
15,50	2,26	104	3,95	5,65	4,62	1,05
15,55	2,23	104	3,95	5,71	4,65	1,06
15,60	2,28	106	3,95	5,75	4,64	1,06
15,65	2,18	107	3,95	5,63	4,92	1,07
15,70	2,23	114	3,95	5,64	5,11	1,07
15,75	2,85	118	3,95	6,35	4,15	1,08
15,80	2,78	129	3,95	6,29	4,65	1,08
15,85	2,66	147	3,95	6,09	5,52	1,09
15,90	2,76	150	4,03	6,44	5,43	1,09
15,95	2,79	137	4,35	6,51	4,89	1,10
16,00	3,14	141	4,35	2,56	4,49	1,10
16,05	2,63	133	4,35	2,09	5,07	1,11
16,10	2,61	132	4,35	2,15	5,04	1,11
16,15	3,46	125	4,52	2,08	3,61	1,12
16,20	3,16	124	4,60	1,71	3,93	1,12
16,25	2,66	121	4,84	1,65	4,53	1,13
16,30	2,68	61	4,92	1,63	2,26	1,13
16,35	1,93	117	4,92	1,61	6,04	1,14
16,40	2,96	129	5,00	1,53	4,36	1,14
16,45	3,04	144	5,00	1,53	4,73	1,15
16,50	3,01	143	5,00	1,52	4,76	1,15
16,55	2,99	147	5,00	1,51	4,93	1,16
16,60	2,94	145	5,00	1,52	4,92	1,16
16,65	3,19	138	5,00	1,50	4,33	1,17
16,70	3,26	129	5,00	1,50	3,97	1,17
16,75	3,38	123	5,00	1,50	3,64	1,18
16,80	3,41	121	5,00	1,48	3,55	1,18
16,85	3,31	114	5,02	1,48	3,46	1,19
16,90	3,31	108	5,02	1,47	3,27	1,19
16,95	3,44	105	5,02	1,46	3,06	1,20
17,00	3,41	97	5,00	1,44	2,86	1,20
17,05	3,36	95	5,02	1,42	2,83	1,21
17,10	3,34	93	5,02	1,42	2,79	1,21
17,15	2,99	93	5,02	1,42	3,12	1,22

Prof. (m)	qc (Mpa)	fs (KPa)	I (°)	P (bar)	FR (%)	P_w (bar)
17,20	3,16	92	5,02	1,41	2,91	1,22
17,25	3,26	94	5,02	1,39	2,9	1,23
17,30	3,29	97	5,02	1,39	2,96	1,23
17,35	3,28	101	5,02	1,39	3,06	1,24
17,40	3,26	97	5,02	1,37	2,98	1,24
17,45	3,23	95	5,04	1,37	2,94	1,25
17,50	3,18	48	5,38	1,35	1,51	1,25
17,55	2,13	49	5,38	1,44	2,3	1,26
17,60	2,24	107	5,38	1,73	4,77	1,26
17,65	3,23	104	5,38	2,08	3,21	1,27
17,70	3,23	102	5,38	2,13	3,17	1,27
17,75	3,28	108	5,38	2,22	3,3	1,28
17,80	3,33	114	5,38	2,25	3,42	1,28
17,85	3,44	117	5,38	2,36	3,4	1,29
17,90	3,56	118	5,38	2,43	3,3	1,29
17,95	3,56	116	5,38	2,54	3,25	1,30
18,00	3,51	114	5,38	2,61	3,25	1,30
18,05	3,49	107	5,38	2,74	3,07	1,31
18,10	3,47	106	5,38	2,81	3,04	1,31
18,15	3,37	102	5,45	2,91	3,02	1,32
18,20	3,36	99	5,45	3,03	2,94	1,32
18,25	3,74	108	5,45	3,23	2,88	1,33
18,30	3,89	118	5,45	3,43	3,03	1,33
18,35	5,15	129	5,45	8,43	2,51	1,34
18,40	6,19	157	5,47	7,92	2,54	1,34
18,45	4,78	179	5,47	3,90	3,75	1,35
18,50	4,11	166	5,49	5,01	4,04	1,35
18,55	3,74	133	5,51	5,39	3,55	1,36
18,60	3,51	117	5,54	5,77	3,34	1,36
18,65	3,31	115	5,54	6,14	3,49	1,37
18,70	3,28	110	5,56	6,37	3,35	1,37
18,75	3,48	102	5,56	6,84	2,93	1,38
18,80	3,67	116	5,56	6,99	3,15	1,38
18,85	4,04	145	5,60	5,83	3,59	1,39
16,90	3,64	147	5,76	5,55	4,05	1,39
18,95	3,53	134	5,76	6,24	3,79	1,40
19,00	3,56	120	5,76	8,53	3,38	1,40
19,05	4,14	128	5,76	7,01	3,1	1,41
19,10	3,76	136	5,76	6,77	3,61	1,41
19,15	3,49	140	5,78	7,07	4	1,42
19,20	3,51	135	5,78	7,31	3,85	1,42
19,25	3,53	126	5,78	7,70	3,58	1,43
19,30	3,53	128	5,78	7,93	3,63	1,43
19,35	3,62	160	5,80	9,76	4,42	1,44
19,40	3,66	159	5,80	11,21	4,35	1,44
19,45	3,24	159	5,80	10,83	4,92	1,45
19,50	3,29	149	5,80	11,21	4,54	1,45
19,55	3,23	131	5,80	11,43	4,07	1,48
19,60	3,19	125	5,80	10,67	3,91	1,46

Prof.	qc	fs	I	P	FR	P_w
(m)	(Mpa)	(KPa)	(°)	(bar)	(%)	(bar)
19,65	3,13	128	5,83	3,94	4,09	1,47
19,70	3,13	136	5,83	4,10	4,35	1,47
19,75	3,04	138	5,83	4,22	4,55	1,48
19,80	2,99	136	5,83	4,28	4,54	1,48
19,85	2,93	135	5,83	4,48	4,59	1,49
19,90	2,96	133	5,83	4,56	4,5	1,49
19,95	2,93	133	5,98	4,66	4,55	1,50
20,00	2,69	134	5,98	4,79	4,97	1,50

INDAGINE N. 44

SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO (S0-S14, SA-SB)

2001-2012

SOIL TEST

AREZZO – Via Colomondrei, 265/A – Tel. 0575/33644 – Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
PROVE CON PUNTA ELETTRICA
PROVE CON PIEZOCONO
PROVE DILATOMETRICHE
MICROPALI

RF. INT.: 2001000051	DATA ELABORAZIONE: 09/03/2001	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 27/02/2001		DATA FINE PERFORAZIONE: 02/03/2001
COMMITTENTE: I Pellettieri d'Italia			CANTIERE: Loc. Levanella – Montevarchi (AR)	
PERFORAZIONE: SO	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 50.00	INCLINAZIONE (gradi):	SCALA GRAFICA: 1:100
MACCHINA PERFORATRICE: Puntel tipo PX750				
PERFORATORE RESPONSABILE: Sig. M. Pighetti		TECNICO RESPONSABILE: Dott. D. Senesi		

NOTE: Al termine della perforazione inserito piezometro a tubo aperto, protetto p.c. da pozzetto in cemento.
SPT=Standard Penetration Test. PT=Penetrometro Tascabile. VT=Vane Test. ST=Scissometro Tascabile.
Da metri 1.00 a metri 20.00 piezometro a tubo sfenestrato.

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica	Campioni: Profondità di prelievo (m)	Campioni: Campionatore	Campioni: Tipo di prelievo	Percentuale di carotaggio 50 %	SPT (m) N. colpi / PT (m) Kg/cmq	VT / ST Kg/cmq	Diametro del foro (mm)	Metodo di perforazione	Metodo di stabilizzazione	Piezometro
0.30	0.30		Elementi litoidi eterogensi, eterometrici, Dmax 6 cm, in matrice sabbiosa. (Terreno di riporto)										
0.70	0.40		Sabbia medio–fine con limo, nocciola.										
2.40	1.70		Limo sabbioso e con sabbia debolm. argilloso ed argillosa, nocciola. Passaggi centim. e decim. di limo con argilla.					PT 1.50 / 5.00					
4.50	2.10		Sabbia medio–fine e media, debolm. limosa, nocciola e rossastra, poco addensata.					PT 2.20 / 3.00 SPT 3.00 / 06–06–07					
4.80	0.30		Sabbia media con ghiaia limosa, nocciola, con clasti Dmax 4 cm (clasti 30–60%).										
9.00	4.20		Ghiaia eterometrica, da poco a mediamente addensata, con clasti eterogensi, arrotond., Dmax>10 cm, Dmed 3 cm, in matrice sabbiosa e sabbioso–limosa, limoso–argill. parte bassa, nocciola (70–90%).					SPT 7.50 / 18–27–31					
9.30	0.30		Argilla sabbiosa limosa, grigio–azzurra, consistente.					PT 9.10 / 2.20					
9.80	0.50		Sabbia medio–fine con limo ed argilla, grigio–azzurra.										
10.00	0.20		Argilla limosa, grigia–azzurra, molto consistente.					PT 10.00 / 4.80	ST 10.00 / 2.36				
10.40	0.40		Argilla sabbiosa limosa passante a sabbia con limo ed argilla, grigio–azzurra.										
11.30	0.90		Argilla limosa, grigio–azzurra, consistente.	11.80	Pareti sottili	Pressione		PT 10.80 / 2.70	ST 10.80 / 1.24				
11.90	0.60		Limo con argilla debolm. sabbiosa, grigio–azzurro, consistente.	11.80				PT 11.80 / 2.70	ST 11.80 / 1.08				
13.10	1.20		Sabbia medio–fine limosa passante con limo argillosa, grigio–azzurra. Presente nella parte alta limo con sabbia argilloso.										
13.40	0.30		Limo con sabbia, grigio–azzurro.										
15.00			Argilla limosa, debolm. sabbiosa parte bassa, debolm. torbosa nella parte centrale, grio–azzurra, a tratti con striat. brune, da consistente a molto consistente.					PT 13.70 / 2.10 PT 14.90 / 2.20 PT 15.80 / 3.20 PT 17.00 / 4.20	ST 13.70 / 1.36 ST 14.90 / 1.16 ST 15.80 / 1.72 ST 17.00 / 2.00				

SOIL TEST

AREZZO – Via Calamandrei, 265/A – Tel. 0575/33644 – Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
PROVE CON PUNTA ELETTRICA
PROVE CON PIEZOCONO
PROVE DILATOMETRICHE
MICROPALI

RIF. INT.: 2001000051	DATA ELABORAZIONE: 09/03/2001	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 27/02/2001	DATA FINE PERFORAZIONE: 02/03/2001
COMMITTENTE: I Pellettieri d'Italia		CANTIERE: Loc. Levanella – Montevarchi (AR)	
PERFORAZIONE: SO	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 50.00	INCLINAZIONE (gradi):	SCALA GRAFICA: 1:100

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica
18.10	4.70		Argilla limosa, debolm. sabbiosa parte bassa, debolm. torbosa nella parte centrale, grio–azzurra, a tratti con striat. brune, da consistente a molto consistente.
18.50	0.40		Sabbia fine con limo ed argilla, grigio scura.
20.00	1.50		Argilla limosa grigia, da consistente a molto consistente, ghiaiosa nella parte bassa.
21.00	1.00		Limo con sabbia ed argilla, grigio.
22.10	1.10		Sabbia fine e medio–fine con limo argillosa, grigia. Limo con sabbaia argilloso nella parte bassa.
22.60	0.50		Argilla con limo e limosa, grigia, consistente.
23.30	0.70		Sabbia medio–fine con limo argilloso, grigia. Limo con sabbia nella parte alta.
24.60	1.30		Argilla con limo debolm. sabbiosa, grigio–azzurra, molto consistente.
25.30	0.70		Sabbia medio–fine con limo grigio–azzurra.
27.90	2.60		Limo con argilla, debolm. sabbioso, grigio, da consistente a molto consistente. Presente nelle parte alta e bassa argilla con limo.
28.80	0.90		Sabbia fine con limo ed argilla, grigia.
29.80	1.00		Argilla con limo e sabbia, grigia, molto consistente.
31.80	2.00		Sabbia fine con limo, argillosa passante debolm. argilloso, grigia. Presenti passaggi decim. di limo con sabbia argilloso e di argilla con limo.
34.70	2.90		Argilla con limo, sabbiosa nella parte centrale, grigia, consistente. Presente alla base livello decim. di limo con argilla.
35.30	0.60		
			Argilla con limo, grigia, bruna torbosa nella parte centrale, da consistente a molto consistente.

CAMPIONI			PERCENTUALE DI CAROTAGGIO 50 %	● SPT (m) N. colpi / ○ PT (m) Kg/cmq	● VT / ○ ST Kg/cmq	DIAMETRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE	METODO DI STABILIZZAZIONE	PIEZOMETRO
Profondità di prelievo (m)	Campionatore	Tipo di prelievo							
26.50	Pareti sottili	Pressione		○ 18.00 / 3.50	○ 18.00 / 1.64				
				○ 19.00 / 4.80					
				○ 19.80 / 2.70	○ 19.80 / 1.48				
				○ 20.80 / 1.60	○ 20.80 / 0.80				
				○ 22.50 / 2.90	○ 22.50 / 1.52				
				○ 23.70 / 4.40	○ 23.70 / 2.20				
					○ 24.30 / 2.16				
				○ 25.70 / 3.30	○ 25.70 / 1.52				
				○ 26.90 / 3.10	○ 26.90 / 1.40				
				○ 27.70 / 2.70	○ 27.70 / 1.08				
				○ 29.20 / 4.20	○ 29.20 / 1.88				
				○ 31.00 / 4.20	○ 31.00 / 2.08				
33.60	Pareti sottili	Pressione		○ 33.80 / 2.90	○ 33.80 / 1.44				
				○ 34.60 / 2.30	○ 34.60 / 1.08				
				○ 35.80 / 4.00	○ 35.80 / 2.90				

SOIL TEST

AREZZO - Via Calamandrei, 265/A - Tel. 0575/33644 - Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
PROVE CON PUNTA ELETTRICA
PROVE CON PIEZOCONO
PROVE DILATOMETRICHE
MICROPALI

RIF. INT.: 2001000052	DATA ELABORAZIONE: 09/03/2001	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 27/02/2001	DATA FINE PERFORAZIONE: 02/03/2001
COMMITTENTE: I Pellettieri d'Italia		CANTIERE: Loc. Levanella - Montevarchi (AR)	
PERFORAZIONE: S0	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 50.00	INCLINAZIONE (gradi):	SCALA GRAFICA: 1:100

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	STRATIGRAFIA - Descrizione litologica	CAMPIONI - Profondità di prelievo (m)	CAMPIONI - Campionatore	CAMPIONI - Tipo di prelievo	PERCENTUALE DI CAROTAGGIO 50 x	SPT (m) N. colpi / PT (m) Kg/cmq	VT / ST Kg/cmq	DIAMETRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE	METODO DI STABILIZZAZIONE	PIEZOMETRO
			Argilla con limo, grigia, bruna torbosa nella parte centrale, da consistente a molto consistente.					36.90 / 3.10	36.90 / 1.44				
								37.80 / 3.00	37.80 / 1.40				
39.20	3.90							39.10 / 3.30	39.10 / 1.68				
39.60	0.40		Limo con sabbia ed argilla, grigia.										
40.00	0.40		Sabbia media-fine con limo ed argilla, grigia.										
40.40	0.40		Sabbia medio-fine ghiaiosa fine, grigia, con clasti Dmax 3 cm (clasti 10-40%)										
41.40	1.00		Limo con argilla debolm. sabbioso e sabbioso, grigio, consistente.					40.70 / 3.10	40.70 / 1.36				
42.20	0.80		Limo con sabbia argilloso, grigio.	42.80	Pareti sottili	Pressione		41.80 / 5.00					
43.30	1.10		Sabbia medio debolm. limosa passante limosa, grigia.	42.30									
			Argilla con limo e limosa, grigia, molto consistente, con rari frammenti torbosi.					43.60 / 5.00					
45.00								44.60 / 4.80	44.60 / 2.36				
								45.70 / 6.00					
								46.70 / 5.30					
47.80	4.50			47.50	Pareti sottili	Pressione						Tubi di rivestimento	
48.30	0.50		Argilla sabbioso limosa, grigia, molto consistente.	48.00				48.10 / 7.00					
			Argilla limosa, grigio-azzurra e grigia, molto consistenti. Presenti concrez. carbonatiche, Dmax 6 cm.										
50.00	1.70							49.50 / 4.00	49.50 / 1.96	101	Rotazione con carotiere semplice o secco		

SOIL TEST

AREZZO – Via Calamandrei, 265/A – Tel. 0575/33644 – Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
PROVE CON PUNTA ELETTRICA
PROVE CON PIEZOCONO
PROVE DILATOMETRICHE
MICROPALI

RIF. INT.: 2001000053	DATA ELABORAZIONE: 12/03/2001	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 05/02/2001		DATA FINE PERFORAZIONE: 08/03/2001
COMMITTENTE: I Pellettieri d'Italia		CANTIERE: Loc. Levanella – Montevarchi (AR)		
PERFORAZIONE: S1	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 50.00	INCLINAZIONE (gradi):	SCALA GRAFICA: 1:100
MACCHINA PERFORATRICE: Puntel tipo PX750				
PERFORATORE RESPONSABILE: Sig. M. Pighetti		TECNICO RESPONSABILE: Dott. D. Senesi		

NOTE: Al termine della perforazione inserito piezometro a tubo aperto, protetto p.c. da pozzetto in cemento.
SPT=Standard Penetration Test. PT=Penetrometro Tascabile. VT=Vane Test. ST=Scissometro Tascabile.
Da metri 1.00 a metri 20.00 piezometro a tubo sfenestrato.

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	STRATIGRAFIA – Descrizione litologica	CAMPIONI: Profondità di prelievo (m)	Campionatore	Tipo di prelievo	PERCENTUALE DI CAROTAGGIO 50 %	SPT (m) N. colpi / PT (m) Kg/cmq	VT / ST Kg/cmq	DIAMETRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE	METODO DI STABILIZZAZIONE	PIEZOMETRO
0.30	0.30		Limo sabbioso argilloso, nocciola, con resti vegetali nella parte alta.										
1.70	1.40		Limo argilloso e con argilla, debolm. sabbioso e sabbioso, nocciola, consistente.					0.60 – 1.60 – 1.20 – 2.20	1.20 – 0.96				
2.80	1.10		Sabbia medio–fine e media, debolm. limosa, nocciola, grigiacea dopo 2.6m.										
5.00	2.60		Ghiaia eterometrica da poco a mediamente addensata, con clasti eterogenei, arrotond., Dmax>10 cm, Dmed 3–5 cm, in matrice limoso–sabbiosa e sabbiosa, nocciola (clasti 70–90%).					4.30 – 18-20-22					
6.40	1.00		Argilla limosa, grigio–azzurra, nocciola nella parte alta, consistente.					5.60 – 3.10 – 6.30 – 2.80	5.60 – 1.52 – 6.30 – 1.36				
8.70	2.30		Sabbia fine con limo debolm. argilloso, grigia, da mediamente addensata ad addensata, con frequenti passaggi centim. di limo con sabbia.	7.50 – 8.00	Pareti sottili	Pressione		8.00 – 12-18-23					
9.00	0.30		Sabbia grossa debolm. limosa, grigia.										
9.40	0.40		Limo con argilla debolm. sabbioso e sabbioso, debolm. torboso, grigio, consistente.					9.30 – 2.90	9.30 – 1.40				
9.70	0.30		Limo sabbioso e con sabbia, argilloso debolm. torboso, grigio.										
10.10	0.40		Sabbia fine con limo debolm. argillosa, grigia.					10.30 – 4.60	10.30 – 2.20				
10.90	0.80		Argilla con limo debolm. sabbiosa e sabbiosa, grigio–azzurra, molto consistente.										
11.50	0.60		Argilla sabbiosa limosa, grigio–azzurra, con passaggi cennta parte bassa di sabbia medio–fine con limo argillosa.					11.80 – 3.70	11.80 – 1.80				
12.00	0.50		Limo con argilla debolm. sabbioso, grigio–azzurro, molto consistente.										
14.30	2.30		Sabbia fine limosa argillosa, grigio–azzurra, mediamente addensata, con frequenti intercolazioni centim. di limo con argilla sabbioso.					13.00 – 10–15–16					
14.60	0.30		Limo con argilla ed argilloso, sabbiosa, grigio–azzurro, consistente. Presenti "mud balls" Dmax 3 cm.					14.70 – 3.30	14.70 – 1.60				
15.00	0.40		Argilla con limo, grigia, consistente.										
15.70	0.70		Sabbia fine con limo argillosa, a tratti debolm. torbosa, grigia. Presenti rari livelli decim. di limo con sabbia argilloso.					15.90 – 2.80	15.90 – 1.40				
16.10	0.40		Argilla con limo, grigio–azzurra, sabbiosa nella parte bassa, consistente.										
16.40	0.30		Sabbia limoso–argillosa, grigio–azzurra.					16.90 – 3.50	16.90 – 1.75				

SOIL TEST

AREZZO – Via Calamandrei, 265/A – Tel. 0575/33644 – Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
PROVE CON PUNTA ELETTRICA
PROVE CON PIEZOCONO
PROVE DILATOMETRICHE
MICROPALI

RIF. INT.: 2001000054	DATA ELABORAZIONE: 12/03/2001	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 05/02/2001	DATA FINE PERFORAZIONE: 08/03/2001
COMMITTENTE: I Pellettieri d'Italia		CANTIERE: Loc. Levanella – Montevarchi (AR)	
PERFORAZIONE: S1	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 50.00	INCLINAZIONE (gradi):	SCALA GRAFICA: 1:100

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica	Campioni: Profondità di prelievo (m)	Campionatore	Tipo di prelievo	Percentuale di carotaggio 50 %	SPT (m) N. colpi / PT (m) Kg/cmq	VT / ST Kg/cmq	Diametro del foro (mm)	Metodo di perforazione	Metodo di stabilizzazione	Piezometro
17.30	17.30		Argilla limosa, debolm. torbosa e torbosa, grigia e grigio-brunada consistente a molto consistente.										
			Argilla con limo debolm. sabbiosa nella parte alta e bassa, grigio-azzurra, da consistente a molto consistente. Livello (19.0-19.2m) di sabbia limosa argillosa.	18.00 / 18.60	Pareti sottili	Pressione		17.80 / 4.50	17.80 / 2.40				
19.70	2.40							18.70 / 2.90	18.70 / 1.64				
20.00	0.30		Sabbia medio-finbe con limo ed argilla, grigio-azzurra.					19.60 / 4.00	19.60 / 1.92				
			Argilla limosa e con limo, debolm. sabbiosa e sabbiosa, grigio-azzurra, da consistente a molto consistente.					20.50 / 4.00	20.50 / 1.84				
								21.50 / 2.70	21.50 / 1.24				
22.70	2.70								22.50 / 1.92				
			Limo sabbioso argilloso, grigio-azzurro, addensato. Presenti passaggi centim. di sabbia fine con limo e di limo con argilla.					23.00 / 13-25-26					
23.90	1.20												
			Argilla limosa e con limo, a tratti debolm. sabbiosa, debolm. torbosa e torbosa, grigia e grigio-azzurra, da consistente a molto consistente.					24.40 / 3.10	24.40 / 1.60				
25.90													
25.70	1.80							25.80 / 4.50	25.80 / 2.32				
			Argilla limosa, grigio-azzurra, debolm. sabbiosa nella parte bassa, molto consistente, con concrez. carbonatiche, Dmax 2 cm.					26.70 / 4.30	26.70 / 2.40				
26.00	2.30							27.80 / 3.80	27.80 / 1.92				
28.60	0.60		Limo con argilla sabbioso, grigio-azzurro, molto consistente.										
29.30	0.70		Limo con sabbia argillosa, grigio-azzurro, passante a sabbia fine con limo.					29.50 / 4.00	29.50 / 1.88				
30.00	0.70		Argilla con limo, debolm. sabbiosa nella parte bassa, grigio-azzurra, molto consistente.										
			Limo argilloso sabbioso, grigio-azzurro, consistente.	31.00 / 31.50	Pareti sottili	Pressione		30.50 / 2.80	30.50 / 1.32				
31.20	1.20												
			Argilla con limo, debolm. sabbiosa e sabbiosa, grigia, molto consistente.					31.70 / 3.90	31.70 / 1.80				
31.90	0.70												
32.50	0.60		Limo con sabbia argillosa, grigio-azzurra, con frequenti passaggi centim. di sabbia medio-fine con limo.										
			Sabbia medio-fine con limo debolm. argillosa, grigio-azzurra passante grigia, con frequenti passaggi centim. di limo con sabbia.										
33.90	1.40												
			Limo con sabbia e sabbioso, argilloso, grigio-azzurro. Livello (34.0-34.1 m) di argilla con limo torbosa e passaggi centim. di sabbia fine limosa.										
34.90	1.00												
35.40	0.50		Argilla con limo, grigio-azzurra, molto consistente.					35.30 / 3.50	35.30 / 1.84				
			Sabbia fine e medio-fine con limo, debolm. argillosa, grigio-azzurra, con rari passaggi di limo argilloso sabbioso.										
36.10	0.70							36.30 / 3.00	36.30 / 1.52				
			Argilla limosa, grigio-azzurra, con rari resti torbosi nella parte bassa, da consistente a molto consistente.										

SOIL TEST

AREZZO – Via Calamandrei, 265/A – Tel. 0575/33644 – Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
PROVE CON PUNTA ELETTRICA
PROVE CON PIEZOCONO
PROVE DILATOMETRICHE
MICROPALI

RIF. INT.: 2001000054	DATA ELABORAZIONE: 12/03/2001	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 05/02/2001	DATA FINE PERFORAZIONE: 08/03/2001
COMMITTENTE: I Pellettieri d'Italia		CANTIERE: Loc. Levanella – Montevarchi (AR)	
PERFORAZIONE: S1	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 50.00	INCLINAZIONE (gradi):	SCALA GRAFICA: 1:100

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica	Campioni: Profondità di prelievo (m)	Campionatore	Tipo di prelievo	Percentuale di carotaggio 50 %	SPT (m) N. colpi / PT (m) Kg/cmq	VT / ST Kg/cmq	Diametro del foro (mm)	Metodo di perforazione	Metodo di stabilizzazione	Piezometro
39.70	3.60		Argilla limosa, grigio–azzurra, con rari resti torbosi nella parte bassa, da consistente a molto consistente.	38.00 – 39.50	Pareti sottili	Pressione		37.40 – 3.60 38.50 – 3.80	37.40 – 1.76 38.50 – 1.88				
41.20	1.50		Limo con argilla debolm. sabbioso e sabbioso, grigio–azzurro, molto consistente.					39.80 – 4.50 40.70 – 5.00	39.80 – 2.08 40.70 – 2.04				
41.80	0.60		Argilla con limo e limosa, grigia, molto consistente.					41.60 – 4.10	41.60 – 2.00				
42.90	1.10		Limo con argilla debolm. sabbioso e sabbioso, grigio, molto consistente.					42.70 – 4.20	42.70 – 2.04				
43.40	0.50		Limo sabbioso e con sabbia, argilloso, con argilla nella parte bassa, grigio–azzurro.	43.50 – 44.00	Pareti sottili	Pressione							
44.30	0.90		Sabbia medio–fine limosa e con limo, debolm. argillosa, grio–azzurra passante grigia. Presente alla base passaggi di limo con sabbia con resti torbosi.					44.50 – 4.20	44.50 – 1.80				
44.70	0.40		Limo con argilla sabbioso e debolm. sabbioso, con rari resti torbosi, grigio, molto consistente.										
50.00	5.30		Argilla limosa e con limo, grigia passante grigio–azzurra, con striat. marroni dopo 48.0, molto consistente. Rari passaggi di limo con argilla e rari resti torbosi.					45.70 – 6.00 46.90 – 7.00 48.00 – 6.50 48.90 – 5.40 49.90 – 5.50		101	Rotazione con carotiere semplice a secco	Tubo di rivestimento	

Software by GHEOS

SOIL TEST

AREZZO – Via Calamandrei, 265/A – Tel. 0575/33644 – Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
PROVE CON PUNTA ELETTRICA
PROVE CON PIEZOCONO
PROVE DILATOMETRICHE
MICROPALI

RIF. INT.: 2001000081	DATA ELABORAZIONE: 21/05/2001	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 18/05/2001		DATA FINE PERFORAZIONE: 21/05/2001
COMMITTENTE: I Pellettieri d'Italia		CANTIERE: Loc. Levanella – Montevarchi (AR)		
PERFORAZIONE: S1bis	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 25.00	INCLINAZIONE (gradi):	SCALA GRAFICA: 1:100
MACCHINA PERFORATRICE: Puntel tipo PX750				
PERFORATORE RESPONSABILE: Sig. M. Pighetti		TECNICO RESPONSABILE: Dott. D. Senesi		

NOTE: Al termine della perforazione inserito piezometro a tubo aperto, protetto p.c. da pozzetto in ferro.
SPT=Standard Penetration Test. PT=Penetrometro Tascabile. VT=Vane Test. ST=Scissometro Tascabile.
Da metri 1.00 a metri 25.00 piezometro a tubo sfenestrato.

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	STRATIGRAFIA – Descrizione litologica	CAMPIONI – Profondità di prelievo (m)	CAMPIONI – Campionatore	CAMPIONI – Tipo di prelievo	PERCENTUALE DI CAROTAGGIO 50 x	SPT (m) N. colpi / PT (m) Kg/cmq	VT / ST Kg/cmq	DIAMETRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE	METODO DI STABILIZZAZIONE	PIEZOMETRO
0.90	0.90		Limo sabbioso argilloso, nocciola, con resti vegetali nella parte alta.										
1.40	0.50		Limo argilloso e con argilla, debolm. sabbioso e sabbioso, nocciola, consistente.					○ 1.20 / 2.70	○ 1.20 / 1.12				
2.00	0.60		Limo con sabbia, a tratti argilloso, nocciola, con passaggi di sabbia medio–fine con limo.										
2.80	0.80		Sabbia medio–fine e media, ghiaiosa, debolm. limosa, nocciola, da poco a mediamente addensata, con clasti Dmax 5 cm (clasti 20–60%).					● 2.50 / 10–10–23					
5.00			Ghiaia eterometrica con ciottoli, più frequenti nella parte bassa, da poco a mediamente addensata, con clasti eterogenei, arrotond., Dmax>10 cm, Dmed 3–5 cm, in matrice sabbiosa, nocciola e grigia limoso–argill. nella parte bassa (clasti 80–90%).										
6.60	3.80							○ 6.70 / 2.00					
7.30	0.70		Limo con argilla debolm. sabbioso, a tratti con ghiaie					○ 7.40 / 5.00					
9.30	2.00		Argilla con limo, grigio–azzurra, molto consistente, a tratti lievemente cementata.	9.00 / 9.30	Pareti sottili	Pressione		○ 8.70 / 5.70					
10.00			Sabbia fine e medio–fine, a tratti debolm. torbosa nella parte bassa, grigio chiara e grigio–bruna.										
11.30	2.00												
11.90	0.60		Sabbia grossa debolm. limosa, grigia.										
13.00	1.10		Limo argilloso sabbioso, grigio–azzurro, molto consistente.					○ 12.30 / 6.00					
13.70	0.70		Limo sabbioso e con sabbia, argilloso e debolm. argilloso, nella parte bassa debolm. torboso, grigio e grigio–bruno.										
15.30	1.60		Limo argilloso sabbioso, grigio–azzurro, molto consistente.	15.00 / 15.30	Pareti sottili	Pressione		○ 14.50 / 7.00					
15.90	0.60		Argilla con limo, sabbiosa nella parte bassa, grigio–azzurra, consistente.					○ 15.60 / 3.20	○ 15.70 / 1.60				
			Sabbia medio–fine con limo e limo con sabbia, argillosi, grigio–azzurri.										

SOIL TEST

AREZZO – Via Calamandrei, 265/A – Tel. 0575/33644 – Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
PROVE CON PUNTA ELETTRICA
PROVE CON PIEZOCONO
PROVE DILATOMETRICHE
MICROPALI

RIF. INT.: 2001000081	DATA ELABORAZIONE: 21/05/2001	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 18/05/2001	DATA FINE PERFORAZIONE: 21/05/2001
COMMITTENTE: I Pellettieri d'Italia		CANTIERE: Loc. Levanella – Montevarchi (AR)	
PERFORAZIONE: S1bis	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 25.00	INCLINAZIONE (gradi):	SCALA GRAFICA: 1:100

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica	Campioni: Profondità di prelievo (m)	Campioni: Campionatore	Campioni: Tipo di prelievo	Percentuale di carotaggio	SPT (m) N. colpi / PT (m) Kg/cmq	VT / ST Kg/cmq	Diametro del foro (mm)	Metodo di perforazione	Metodo di stabilizzazione	Piezometro
18.80	2.10		Sabbia medio-fine con limo e limo con sabbia, argillosi, grigio-azzurri.										
20.00	2.00		Argilla limosa, a tratti torbosa, grigio-azzurrada consistente a molto consistente. Presente passaggio (19.4-19.5m) di sabbia fine limosa.					○ 18.50 3.20 ● 19.50 20-17-18	○ 18.50 1.68				
20.40	0.40		Limo con sabbia argilloso, grigio-azzurro.					○ 20.50 3.10	○ 20.50 1.72				
21.30	0.90		Argilla limosa grigio-bruna torbosa, da consistente a molto consistente.					○ 21.50 3.20	○ 21.50 1.88				
23.80	1.70		Argilla limosa, grigio-azzurra, da consistente a molto consistente.					○ 22.60 3.80	○ 22.60 1.92				
24.70	1.70		Argilla con limo sabbiosa e debolm. sabbiosa, grigio-azzurro, da consistente a molto consistente. Presenti rari e minuti inclusi litoidi, Dmax 1 cm.	23.30	Fustella sottile	Pressione		○ 23.30 3.40 ○ 24.60 3.60	○ 23.30 1.72 ○ 24.60 1.84	101	Rotazione con carotiere semplice a secco	Tubi di rivestimento	
25.00	0.30		Limo sabbioso e con sabbia, argilloso, grigio-azzurro.										

SOIL TEST

AREZZO – Via Calamandrei, 265/A – Tel. 0575/33644 – Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
PROVE CON PUNTA ELETTRICA
PROVE CON PIEZOCONO
PROVE DILATOMETRICHE
MICROPALI

RIF. INT.: 2001000084	DATA ELABORAZIONE: 28/05/2001	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 25/05/2001		DATA FINE PERFORAZIONE: 28/05/2001
COMMITTENTE: I Pellettieri d'Italia			CANTIERE: Loc. Levanella – Montevarchi (AR)	
PERFORAZIONE: S2	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 20.00	INCLINAZIONE (gradi):	SCALA GRAFICA: 1:100
MACCHINA PERFORATRICE: Puntel tipo PX750				
PERFORATORE RESPONSABILE: Sig. M. Pighetti		TECNICO RESPONSABILE: Dott. D. Senesi		

NOTE: Al termine della perforazione inserito piezometro a tubo aperto, protetto p.c. da pozzetto in ferro.
SPT=Standard Penetration Test. PT=Penetrometro Tascabile. VT=Vane Test. ST=Scissometro Tascabile.
Da metri 1.00 a metri 20.00 piezometro a tubo sfenestrato.

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica	Campioni: Profondità di prelievo (m)	Campionatore	Tipo di prelievo	Percentuale di carotaggio 50 %	SPT (m) N. colpi / PT (m) Kg/cmq	VT / ST Kg/cmq	Diametro dal foro (mm)	Metodo di perforazione	Metodo di stabilizzazione	Piezometro
1.50	1.50		Limo con sabbia debolm. argilloso, nocciola, con resti vegetali nella parte alta. Presente alla base passaggio decim. di sabbia con limo.										
2.20	0.70		Sabbia media limosa, nocciola.										
3.20	1.00		Sabbia media ghiaiosa, limosa e debolm. limosa, nocciola, con clasti Dmax 5 cm (clasti 20–30%).										
3.80	0.60		Sabbia media debolm. limosa, nocciola.										
5.00			Ghiaia eterometrica con ciottoli, da poco a mediamente addensata, con clasti eterogenei, arrotond., Dmax>10 cm, Dmed 2–4 cmin matrice sabbiosa e sabbioso–limosa nocciola, abbond. nella parte alta (clasti 60–90%).					● 4.50 14-15-26					
9.40	5.60							● 9.00 12-18-19					
9.70	0.30		Limo con sabbia argilloso, grigio, debolm. torboso. Alla base passaggio centim. di sabbia con limo.					○ 10.00 2.60	○ 10.00 1.24				
10.80	1.10		Argilla con limo, grigio chiara consistente, debolm. sabbiosa e ghiaiosa fine nella parte bassa.										
11.70	0.90		Limo con sabbia e sabbioso, argilloso debolm. torboso, grigio.	11.20 / 11.70	Pareti sottili	Pressione							
12.50	0.80		Argilla con limo, debolm. sabbiosa e sabbiosa, grigio–azzurra, molto consistente.					○ 12.10 4.20	○ 12.10 1.96				
13.10	0.60		Limo con argilla, sabbioso e con sabbia, grigio–azzurro, molto consistente.					○ 13.10 3.60					
13.70	0.60		Sabbia media con limo argillosa, grigio–azzurra.										
14.10	0.40		Sabbia media e medio–grossa, limosa, grigio–azzurra.					○ 14.30 3.00	○ 14.30 1.44				
14.80	0.70		Argilla con limo e limosa, a tratti sabbiosa, grigio–azzurra, consistente, debolm. torboso tra 14.4–14.5 m.					○ 14.90 3.00	○ 14.90 1.12				
15.20	0.40		Limo con argilla debolm. sabbioso e sabbioso, grigio–azzurro, consistente.										
16.00	0.80		Limo con sabbia, grigio–azzurro, con frequenti passaggi centim. di sabbia fine con limo.	16.00 / 16.30	Pareti sottili	Pressione							
			Limo con argilla ed argilloso, a tratti debolm. sabbioso, grigio, consistente. Presenti passaggi centim. di sabbia fine con limo e dei argilla con limo.										

SOIL TEST

AREZZO – Via Calamandrei, 265/A – Tel. 0575/33644 – Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
PROVE CON PUNTA ELETTRICA
PROVE CON PIEZOCONO
PROVE DILATOMETRICHE
MICROPALI

RIF. INT.: 2001000084	DATA ELABORAZIONE: 28/05/2001	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 25/05/2001		DATA FINE PERFORAZIONE: 28/05/2001
COMMITTENTE: I Pellettieri d'Italia		CANTIERE: Loc. Levanella – Montevarchi (AR)		
PERFORAZIONE: S2	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 20.00	INCLINAZIONE (gradi):	SCALA GRAFICA: 1:100

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	STRATIGRAFIA – Descrizione litologica	CAMPIONI – Profondità di prelievo (m)	CAMPIONI – Campionatore	CAMPIONI – Tipo di prelievo	PERCENTUALE DI CAROTAGGIO	SPT (m) N. colpi / PT (m) Kg/cmq	VT / ST Kg/cmq	DIAMETRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE	METODO DI STABILIZZAZIONE	PIEZOMETRO
18.00	2.00		Limo con argilla ed argilloso, a tratti debolm. sabbioso, grigio, consistente. Presenti passaggi centim. di sabbia fine con limo e dei argilla con limo.	19.50 – 20.00	Pareti sottili	Pressione	50 %	17.80 – 2.70 18.60 – 2.90 19.40 – 3.20	17.80 – 1.36 18.60 – 1.36 19.40 – 1.52	101	Rotazione con carotiere semplice a secco	Tubi di rivestimento	
20.00	2.00		Argilla con limo e limosa, grigio–azzurra, consistente, a tratti torbosa grogio–bruna nella parte bassa.										

SOIL TEST

AREZZO - Via Calamandrei, 265/A - Tel. 0575/33644 - Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
PROVE CON PUNTA ELETTRICA
PROVE CON PIEZOCONO
PROVE DILATOMETRICHE
MICROPALI

RIF. INT.: 2001000099	DATA ELABORAZIONE: 21/06/2001	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 12/06/2001	DATA FINE PERFORAZIONE: 14/05/2001
COMMITTENTE: I Pellettieri d'Italia		CANTIERE: Loc. Levanella - Montevarchi (AR)	
PERFORAZIONE: S3	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 25.00	INCLINAZIONE (gradi):	SCALA GRAFICA: 1:100
MACCHINA PERFORATRICE: Puntel tipo PX750			
PERFORATORE RESPONSABILE: Sig. M. Pighetti		TECNICO RESPONSABILE: Dott. D. Senesi	

NOTE: Al termine della perforazione inserito piezometro a tubo aperto, protetto p.c. da pozzetto in ferro.
SPT=Standard Penetration Test. PT=Penetrometro Tascabile. VT=Vane Test. ST=Scissometro Tascabile.
Da metri 1.00 a metri 25.00 piezometro a tubo sfenestrato.

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica	Campioni: Profondità di prelievo (m)	Campionatore	Tipo di prelievo	Percentuale di carotaggio 50 %	SPT (m) N. colpi / PT (m) Kg/cmq	VT / ST Kg/cmq	Diametro del foro (mm)	Metodo di perforazione	Metodo di stabilizzazione	Piezometro
1.40	1.40		Limo con sabbia debolm. argilloso, nocciola.										
2.20	0.80		Sabbia fine e medio-fine con limo e limosa, debolm. ghiaiosa nella parte bassa, nocciola, poco addensata.										
3.40	1.20		Sabbia media limosa e con limo, ghiaiosa e con ghiaia, nocciola, con clasti eterogenei, Dmax 5 cm, poco addensata.					● 2.80 07-08-07					
5.00			Ghiaia eterometrica con rari ciottoli, con clasti eterogenei, arrotond., Dmax 10 cm, Dmed 3 cm, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa, nocciola, abbond. parte alta (clasti 70-90%).					● 4.50 18-24-16					
								● 6.00 10-16-15					
8.30	4.90							● 7.50 14-28-27					
8.60	0.30		Limo con sabbia debolm. argilloso, debolm. sabbioso, nocciola passante grigio.										
9.00	0.40		Torba frammista a limo e sabbia.										
10.00			Sabbia grossa monogranulare, grigio chiara.										
10.70	1.70			11.00	Pareti sottili	Pressione		○ 10.80 3.10	○ 10.80 1.44				
			Limo con argilla sabbioso, grigio torboso passante grigio-azzurro, da consistente a molto consistente.	11.50				○ 11.60 5.00					
								○ 12.20 4.80	○ 12.10 2.20				
12.80	2.10												
13.10	0.30		Sabbia medio-grossa con limo argillosa, grigio-azzurra.										
13.90	0.80		Argilla con limo, grigio-azzurra, molto consistente. Passaggio di limo con argilla nella parte alta.					○ 13.70 4.10	○ 13.70 2.00				
14.20	0.30		Sabbia medio-grossa con limo argillosa, grigio-azzurra.										
15.00			Limo con argilla debolm. sabbioso e sabbioso, grigio, consistente. Presenti passaggi di argilla con limo.					○ 14.80 2.80	○ 14.80 1.18				
15.50	1.30							○ 15.50 3.00					
16.00	0.50		Sabbia fine con limo e limosa, grigia.	16.00	Pareti sottili	Pressione							
			Argilla limosa, debolm. torbosa nella parte bassa, grigia, da consistente a molto consistente. Presente alla base passaggio decim. di limo con sabbia.	16.50				○ 16.60 3.50	○ 16.60 1.80				

SOIL TEST

AREZZO – Via Calamandrei, 265/A – Tel. 0575/33644 – Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
PROVE CON PUNTA ELETTRICA
PROVE CON PIEZOCONO
PROVE DILATOMETRICHE
MICROPALI

RIF. INT.: 2001000099	DATA ELABORAZIONE: 21/06/2001	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 12/06/2001	DATA FINE PERFORAZIONE: 14/05/2001
COMMITTENTE: I Pellettieri d'Italia		CANTIERE: Loc. Levanella – Montevarchi (AR)	
PERFORAZIONE: S3	QUOTA BOCCAFORO (m s.Lm.):	LUNGHEZZA (m): 25.00	INCLINAZIONE (gradi):	SCALA GRAFICA: 1:100

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica	Campioni: Profondità di prelievo (m)	Campioni: Tipo di prelievo	Percentuale di carotaggio	SPT (m) N. colpi / PT (m) Kg/cmq	VT / ST Kg/cmq	Diametro del foro (mm)	Metodo di perforazione	Metodo di stabilizzazione	Piezometro
18.10	2.10		Argilla limosa, debolm. torbosa nella parte bassa, grigio, da consistente a molto consistente. Presente alla base passaggio decim. di limo con sabbia.			50 %	17.70 – 3.40	17.70 – 1.64	101	Rotazione con carotiere semplice a secco	Tubi di rivestimento	
19.50	1.40		Argilla con limo torbosa debolm. sabbiosa, grigio–bruna, da consistente a molto consistente. Presente passaggio (18.4–18.6 m) di sabbia con limo debolm. argillosa grigia.				18.30 – 3.60	18.30 – 1.88				
20.00							19.10 – 3.80	19.10 – 2.00				
21.00	1.50		Argilla limosa e con limo, debolm. sabbiosa nella parte bassa, grigio–azzurra, , molto consistente.				19.80 – 3.80	19.80 – 1.96				
21.50	0.50		Limo sabbioso argilloso, grigio–azzurro.				20.70 – 5.00	20.70 – 2.40				
23.10	1.60		Sabbia da fine a media limosa, addensata, torbosa nella parte centrale con leggiera venuta di gas endogeno.				21.50 – 33-50-					
23.90	0.80		Argilla conm limo debolm. sabbiosa grigio–azzurra, molto consistente, con concrez. carbonatiche, Dmax 2 cm.				23.40 – 4.70	23.40 – 2.24				
24.70	0.80		Sabbia medio–fine limosa, grigio–azzurra.									
25.00	0.30		Limo con sabbia grigio–azzurro.									

SOIL TEST

AREZZO – Via Colamandrei, 265/A – Tel. 0575/33644 – Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
PROVE CON PUNTA ELETTRICA
PROVE CON PIEZOCONO
PROVE DILATOMETRICHE
MICROPALI

RIF. INT.: 2001000082	DATA ELABORAZIONE: 24/05/2001	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 22/05/2001	DATA FINE PERFORAZIONE: 23/05/2001
COMMITTENTE: I Pellettieri d'Italia		CANTIERE: Loc. Levanella – Montevarchi (AR)	
PERFORAZIONE: S4	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 20.00	INCLINAZIONE (gradi):	SCALA GRAFICA: 1:100
MACCHINA PERFORATRICE: Puntel tipo PX750			
PERFORATORE RESPONSABILE: Sig. M. Pighetti		TECNICO RESPONSABILE: Dott. D. Senesi	

NOTE: Al termine della perforazione inserito piezometro a tubo aperto, protetto p.c. da pozzetto in ferro.
SPT=Standard Penetration Test. PT=Penetrometro Tascabile. VT=Vane Test. ST=Scissometro Tascabile.
Da metri 1.00 a metri 20.00 piezometro a tubo sfenestrato.

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica	Campioni: Profondità di prelievo (m)	Campioni: Carotatore	Campioni: Tipo di prelievo	Percentuale di carotaggio 50 %	SPT (m) N. colpi / PT (m) Kg/cmq	VT / ST Kg/cmq	Diametro del foro (mm)	Metodo di perforazione	Metodo di stabilizzazione	Piezometro
2.00	2.00		Limo sabbioso e con sabbia debolm. argilloso, nocciola, con passaggi di sabbia con limo e con resti vegetali nella parte alta.	1.50 – 2.00	Pareti sottili	Pressione							
2.40	0.40		Sabbia medio-fine e ghiaia, debolm. limosa, nocciola, con clasti Dmax 7 cm (clasti 50%).										
5.00	5.60		Ghiaia eterometrica con ciottoli, più frequenti tra 4-6m, da poco a mediamente addensata, con clasti eterogenei, arrotond., Dmax>10 cm, Dmed 3-5 cm, in matrice sabbioso nocciola e grigia limoso-argill. abbond. nella parte bassa (clasti 60-90%).					● 4.50 15-23-28					
8.00													
10.00			Argilla con limo, debolm. sabbioso, grigio-azzurra, da consistente a molto consistente, con rari e minuti inclusi fitoidi nella parte alta.	9.00 – 9.80	Pareti sottili	Pressione		○ 8.50 3.40 ○ 9.80 3.20	○ 8.50 1.80 ○ 9.80 1.60				
10.70	2.70							○ 10.50 3.30	○ 10.50 1.56				
11.50	0.80		Sabbia fine e media-fine limosa, grigia, debolm. argillosa nella parte bassa.					○ 12.30 2.20	○ 12.30 1.12				
12.00	0.50		Limo con sabbia, a tratti argilloso, grigio.										
12.50	0.50		Limo argilloso sabbioso, grigio-azzurro, consistente.										
14.00	1.50		Argilla limosa, grigio-azzurra, da consistente a molto consistente.	13.30 – 14.00	Pareti sottili	Pressione		○ 13.10 3.20	○ 13.10 1.44				
14.70	0.70		Limo sabbioso argilloso, grigio.										
15.10	0.40		Sabbia fine e media-fine con limo, argillosa, grigia.										
15.50	0.40		Limo con sabbia argilloso, grigio.					○ 15.50 3.50	○ 15.50 1.68				
15.80	0.30		Limo con argilla, grigio, da consistente a molto consistente.										
16.40	0.60		Argill limosa torbosa, grigio-bruna, consistente					○ 16.30 2.90	○ 16.30 1.44				
			Argilla con limo, debolm. sabbiosa nella parte bassa, grigio-azzurra, molto consistente.					○ 17.10 4.30	○ 17.10 1.80				

SOIL TEST

AREZZO – Via Colomandrei, 265/A – Tel. 0575/33644 – Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
PROVE CON PUNTA ELETTRICA
PROVE CON PIEZOCONO
PROVE DILATOMETRICHE
MICROPALI

RIF. INT.: 2001000082	DATA ELABORAZIONE: 24/05/2001	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 22/05/2001	DATA FINE PERFORAZIONE: 23/05/2001
COMMITTENTE: I Pellettieri d'Italia		CANTIERE: Loc. Levanella – Montevarchi (AR)	
PERFORAZIONE: S4	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 20.00	INCLINAZIONE (gradi):	SCALA GRAFICA: 1:100

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	STRATIGRAFIA – Descrizione litologica
17.30	0.90		Argilla con limo, debolm. sabbiosa nella parte bassa, grigio–azzurra, molto consistente.
18.10	0.80		Argilla con limo sabbios e debolm. sabbiosa, grigio–azzurra, molto consistente.
			Argilla limosa debolm. sabbiosa, grigia, molto consistente.
19.40	1.30		
19.70	0.30		Sabbia medio–fine con limo debolm. sabbiosa, grigio–azzurra.
20.00	0.30		Limo con sabbia e sabbiosa, argilloso, grigio–azzurro.

CAMPIONI: Profondità di prelievo (m) = 18.70, 19.30; Campionatore = Pareti sottili; Tipo di prelievo = Pressione

PERCENTUALE DI CAROTAGGIO 50 %

SPT (m) N. colpi	PT (m) Kg/cmq	VT Kg/cmq	ST Kg/cmq
18.10			
5.20			
18.70		18.60	
4.20		2.04	
19.40			
4.30			

DIAMETRO DEL FORO (mm): 101

METODO DI PERFORAZIONE: Rotazione con carotiere semplice a secca

METODO DI STABILIZZAZIONE: Tubi di rivestimento

PIEZOMETRO

SOIL TEST

AREZZO – Via Calamandrei, 265/A – Tel. 0575/33644 – Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
PROVE CON PUNTA ELETTRICA
PROVE CON PIEZOCONO
PROVE DILATOMETRICHE
MICROPALI

RIF. INT.: 2001000083	DATA ELABORAZIONE: 25/05/2001	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 24/05/2001		DATA FINE PERFORAZIONE: 25/05/2001
COMMITTENTE: I Pellettieri d'Italia		CANTIERE: Loc. Levanella – Montevarchi (AR)		
PERFORAZIONE: SS	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 25.00	INCLINAZIONE (gradi):	SCALA GRAFICA: 1:100
MACCHINA PERFORATRICE: Puntel tipo PX750				
PERFORATORE RESPONSABILE: Sig. M. Pighetti		TECNICO RESPONSABILE: Dott. D. Senesi		

NOTE: Al termine della perforazione inserito piezometro a tubo aperto, protetto p.c. da pozzetto in ferro.
SPT=Standard Penetration Test. PT=Penetrometro Tascabile. VT=Vane Test. ST=Scissometro Tascabile.
Da metri 1.00 a metri 25.00 piezometro a tubo sfenestrato.

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica
2.00	2.00		Limo sabbioso e con sabbia debolm. argilloso, nocciola, con passaggi di sabbia con limo e con resti vegetali nella parte alta.
2.50	0.50		Sabbia media con limo, argillosa, nocciola, debolm. ghiaiosa.
3.20	0.70		Limo con ghiaia e sabbia, nocciola, poco addensato, con clasti Dmax 8 cm (clasti 10–60%)
3.80	0.60		Sabbia media debolm. limosa, nocciola.
8.60	4.80		Ghiaia eterometrica con rari ciottoli, con clasti eterogenei, arrotond., Dmax>10 cm, Dmed 2–4 cmin matrice sabbiosa e sabbioso-limosa nocciola (clasti 70–90%). Presente passaggio decim. (8.3–8.4 m) di limo argilloso.
8.90	0.30		Argilla limosa grigio–azzurra, consistente.
11.40	2.50		Sabbia fine con limo, debolm. torbosa e torbosa, grigia. Presenti frequenti passaggi centim. e decim. di limo con sabbia.
11.90	0.50		Limo con sabbia argilloso debolm. torboso, grigio, con frequenti passaggi centim. di sabbia fine con limo, mediamente addensati.
12.20	0.30		Sabbia medio–fine con limo debolm. argillosa, grigia. Presente passaggio alla base ghiaioso fine.
13.50	1.30		Argilla con limo debolm. sabbiosa, grigio–azzurra molto consistente.
14.20	0.70		Limo sabbioso e con sabbia, argilloso, grigio–azzurro. Presente passaggio (13.9–14.0m) di sabbia fine con limo.
15.00			Sabbia medio–fine e media, con limo e limoso, grigia, da mediamente addensata ad addensata, a tratti debolm. torbosa, grigio–bruna.

CAMPIONI: Profondità di prelievo (m) 12.50 – 13.00; Campionatore: Pareti sottili; Tipo di prelievo: Pressione

PERCENTUALE DI CAROTAGGIO: 50 %

SPT (m) N. colpi	PT (m) Kg/cmq	VT	ST Kg/cmq
2.50			
15–12–8			
	8.80	8.80	
	2.50		1.20
11.50			
13–20–19			
	12.30	12.30	
	4.00		2.00
	13.20	13.20	
	3.70		1.84
16.00			
18–20–24			

DIAMETRO DEL FORO (mm)

METODO DI PERFORAZIONE

METODO DI STABILIZZAZIONE

PIEZOMETRO

SOIL TEST

AREZZO - Via Calamandrei, 265/A - Tel. 0575/33644 - Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
PROVE CON PUNTA ELETTRICA
PROVE CON PIEZOCONO
PROVE DILATOMETRICHE
MICROPALI

RIF. INT.: 2001000083	DATA ELABORAZIONE: 25/05/2001	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 24/05/2001	DATA FINE PERFORAZIONE: 25/05/2001
COMMITTENTE: I Pellettieri d'Italia		CANTIERE: Loc. Levanella - Montevarchi (AR)	
PERFORAZIONE: S5	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 25.00	INCLINAZIONE (gradi):	SCALA GRAFICA: 1:100

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica
18.00	3.80		Sabbia medio-fine e media, con limo e limosa, grigia, da mediamente addensata ad addensata, a tratti debolm. torbosa, grigio-bruna.
18.50	0.50		Limo sabbioso e con sabbia , argilloso, grigio-azzurro
19.60	1.10		Argilla limosa e con limo, torbosa, grigio-bruna, consistente
23.00	3.40		Argilla limosa grigio-azzurra, debolm. sabbiosa e sabbiosa, molto consistente.
23.50	0.50		Limo sabbioso e con sabbia, debolm. argilloso, grigio-azzurro. Presentei nella parte bassa passaggi centim. di sabbia media con limo.
24.80	1.30		Limo con argilla sabbioso, grigio-azzurro, molto consistente. Passaggio (24.3-24.5 m) di sabbia fine con limo.
25.00	0.20		argilla con limo, debolm. sabbiosa, grigio-azzurra, consistente.

CAMPIONI			PERCENTUALE DI CAROTAGGIO	SPT (m) / N. colpi / PT (m) / Kg/cmq	VT / ST / Kg/cmq	DIAMETRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE	METODO DI STABILIZZAZIONE	PIEZOMETRO
Profondità di prelievo (m)	Campionatore	Tipo di prelievo	50 %						
20.50 - 21.00	Pareti sottili	Pressione		18.70 / 1.80 19.90 / 2.00 20.50 / 2.90 22.10 / 6.00 24.00 / 5.00 24.90 / 3.40	18.70 / 0.92 19.90 / 1.00 21.00 / 1.92 24.90 / 1.60	101	Rotazione con carotiere semplice a secco	Tubi di rivestimento	

Software by GHEOS

SOIL TEST

AREZZO – Via Calamandrei, 265/A – Tel. 0575/33644 – Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
PROVE CON PUNTA ELETTRICA
PROVE CON PIEZOCONO
PROVE DILATOMETRICHE
MICROPALI

RIF. INT.: 2001000102	DATA ELABORAZIONE: 23/06/2001	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 20/06/2001		DATA FINE PERFORAZIONE: 21/05/2001
COMMITTENTE: I Pellettieri d'Italia		CANTIERE: Loc. Levanella – Montevarchi (AR)		
PERFORAZIONE: S6	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 25.00	INCLINAZIONE (gradi): -	SCALA GRAFICA: 1:100
MACCHINA PERFORATRICE: Puntel tipo PX750				
PERFORATORE RESPONSABILE: Sig. M. Pighetti		TECNICO RESPONSABILE: Dott. D. Senesi		

NOTE: Al termine della perforazione inserito piezometro a tubo aperto, protetto p.c. da pozzetto in ferro.
SPT=Standard Penetration Test. PT=Penetrometro Tascabile. VT=Vane Test. ST=Scissometro Tascabile.
Da metri 1.00 a metri 25.00 piezometro a tubo sfenestrato.

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafica	Descrizione litologica	Campioni: Profondità di prelievo (m)	Campioni: Campionatore	Campioni: Tipo di prelievo	Percentuale di carotaggio 50 x	SPT (m) N. colpi / PT (m) Kg/cmq	VT / ST Kg/cmq	Diametro del foro (mm)	Metodo di perforazione	Metodo di stabilizzazione	Piezometro
1.50	1.50		Limo con sabbia debolm. argilloso, nocciola, con rari resti vegetali nella parte alta.					1.50 03-03-06					
2.60	1.10		Sabbia medio–fine con limo e limosa, debolm. ghiaiosa, poco addensata, nocciola.										
3.00	0.40		Sabbia media limosa, con ghiaia, nocciola, con clasti eterogenei, Dmax 5 cm, poco addensato (clasti 20–50%)					3.00 13-18-17					
5.00			Ghiaia eterometrica con rari ciottoli, da poco a mediamente addensata, con clasti eterogenei, arrotond., Dmax>10 cm, Dmed 3 cm, in matrice sabbiosa e sabbioso–limosa, nocciola (clasti 80–90%).					4.50 08-10-11					
10.20	7.20							6.20 11-12-12					
								7.70 13-16-18					
								9.70 15-24-12					
10.60	0.40		Sabbia fine limosa, debolm. torbosa, grigia.					10.60 7.50					
11.50	0.90		Argilla con limo e sabbia, grigio–azzurra, molto consistente.	11.00	11.50 Pareti sottili	Pressione		11.60 4.20					
12.20	0.70		Limo con sabbia argilloso, grigio–azzurro, con passaggi centim. di sabbia medio–fine con limo argilloso.					12.70 05-08-11					
14.80	2.60		Limo con argilla sabbioso, grigio–azzurro, da consistente a molto consistente, con passaggi centim. di argilla con limo e di sabbia fine con limo.					13.60 2.20	13.60 1.00				
15.80	1.00		Argilla con limo debolm. sabbiosa, a tratti sabbiosa, grigia, consistente.					14.90 3.40	14.90 1.60				
16.30	0.50		Argilla con limo torbosa, grigio–bruna, consistente.					15.50 2.80	15.50 1.36				
								16.30 3.20	16.30 1.52				

SOIL TEST

AREZZO – Via Calamandrei, 265/A – Tel. 0575/33644 – Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
PROVE CON PUNTA ELETTRICA
PROVE CON PIEZOCONO
PROVE DILATOMETRICHE
MICROPALI

RIF. INT.: 2001000102	DATA ELABORAZIONE: 23/06/2001	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 20/06/2001	DATA FINE PERFORAZIONE: 21/05/2001
COMMITTENTE: I Pellettieri d'Italia		CANTIERE: Loc. Levanella – Montevarchi (AR)	
PERFORAZIONE: S6	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 25.00	INCLINAZIONE (gradi): .
SCALA GRAFICA: 1:100			

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	STRATIGRAFIA – Descrizione litologica	CAMPIONI – Profondità di prelievo (m)	CAMPIONI – Pareti sottilipionatore	CAMPIONI – Pressione di prelievo	PERCENTUALE DI CAROTAGGIO 50 %	● SPT (m) N. colpi / ○ PT (m) Kg/qm	● VT / ○ ST Kg/qm	DIAMETRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE	METODO DI STABILIZZAZIONE	PIEZOMETRO
18.50	2.20		Argilla limosa e con limo, debolm. sabbiosa nella parte bassa, grigio-azzurra, da consistente a molto consistente.	17.80				3.60 / ○ 18.10 / 4.20	1.84 / ○ 18.10 / 2.04				
19.70	1.20		Limo con argilla e sabbia, grigio-azzurro, molto consistente.					○ 19.30 / 5.00	○ 19.30 / 2.40				
21.80	2.10		Argilla con limo, a tratti debolm. sabbiosa, grigia, molto consistente.					○ 20.50 / 4.60 / ○ 21.70 / 5.00	○ 20.50 / 2.32 / ○ 21.70 / 2.40				
22.10	0.30		Limo con sabbia debolm. argilloso, grigio-azzurro.										
23.60	1.50		Argilla con limo sabbiosa, grigio-azzurra e grigia, molto consistente.					○ 23.00 / 4.00	○ 23.00 / 1.88			Tubi di rivestimento	
24.70	1.10		Argilla con limoe limo con argilla sabbioso, torbosi, da consistente a molto consistente. Presenti passaggi centim. di sabbia limosa.					○ 24.00 / 3.20	○ 24.00 / 1.80		Rotazione con carotiere semplice a secco		
25.00	0.30		Argilla con limo debolm. sabbiosa e ghiaiosa, grigio-azzurra, molto consistente.					○ 25.00 / 5.00	○ 25.00 / 2.20	101			

SOIL TEST

AREZZO – Via Calamandrei, 265/A – Tel. 0575/33644 – Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
PROVE CON PUNTA ELETTRICA
PROVE CON PIEZOCONO
PROVE DILATOMETRICHE
MICROPALI

RIF. INT.: 2001000100	DATA ELABORAZIONE: 23/06/2001	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 14/06/2001	DATA FINE PERFORAZIONE: 15/05/2001
COMMITTENTE: I Pellettieri d'Italia		CANTIERE: Loc. Levanella – Montevarchi (AR)	
PERFORAZIONE: S7	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 20.00	INCLINAZIONE (gradi):	SCALA GRAFICA: 1:100
MACCHINA PERFORATRICE: Puntel tipo PX750			
PERFORATORE RESPONSABILE: Sig. M. Pighetti		TECNICO RESPONSABILE: Dott. D. Senesi	

NOTE: Al termine della perforazione inserito piezometro a tubo aperto, protetto p.c. da pozzetto in ferro.
SPT=Standard Penetration Test. PT=Penetrometro Tascabile. VT=Vane Test. ST=Scissometro Tascabile.
Da metri 1.00 a metri 20.00 piezometro a tubo sfenestrato.

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica	Campioni: Profondità di prelievo (m)	Campioni: Campionatore	Campioni: Tipo di prelievo	Percentuale di carotaggio 50 %	SPT (m) N. colpi / PT (m) Kg/cmq	VT / ST Kg/cmq	Diametro del foro (mm)	Metodo di perforazione	Metodo di stabilizzazione	Piezometro
0.60	0.60		Limo con sabbia debolm. argilloso, nocciola, con rari resti vegetali.										
2.50	1.90		Sabbia fine e medio-fine con limo e limosa, nocciola, poco addensata. Presenti passaggi di limo con sabbia.	1.30 / 1.80	Pareti sottili	Pressione		1.80 / 09-06-09					
3.00	0.50		Sabbia fine e medio-fine, limosa, ghiaiosa, nocciola, con clasti eterogenei, Dmax 4 cm, poco addensata.					3.00 / 04-07-08					
5.00			Ghiaia eterometrica con rari ciottoli, da poco a mediamente addensata, con clasti eterogenei, arrotond., Dmax>10 cm, Dmed 3-4 cm, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa, nocciola (clasti 80-90%).					4.70 / 08-16-19					
								6.20 / 11-15-20					
								7.70 / 16-16-15					
9.00	6.00												
9.60	0.60		Sabbia limosa ghiaiosa grigia, addensata, con clasti Dmax 3 cm (clasti 10-20%). Presente al tetto passaggio decim. di limo con sabbia.					9.20 / 25-47-50					
9.90	0.30		Limo argilloso torboso, grigio-bruno, consistente.						9.80 / 1.20				
10.90	1.00		Limo sabbioso argilloso, debolm. torboso e torboso, grigio e grigio-bruno.										
11.40	0.50		Limo sabbioso argilloso grigio-azzurro.										
11.70	0.30		Sabbia medio-fine con limo, debolm. argillosa ed argillosa, grigio-azzurra.						11.80 / 1.76				
12.60	0.90		Argilla limosa grigio-azzurra, da consistente a molto consistente.					12.00 / 07-12-15	12.50 / 1.28				
13.20	0.60		Limo sabbioso e con sabbia, argilloso. Passaggi di sabbia fine con limo e di argillo con limo sabbioso.										
14.00	0.80		Argilla con limo e limosa, a tratti debolm. sabbiosa, grigio-azzurra, consistente.					13.70 / 2.90	13.70 / 1.40				
15.00 / 15.50	1.50		Sabbia fine e medio-fine con limo argillosa grigio-azz., con frequenti passaggi centim. di argilla sabbiosa limosa. Presente passaggio centim. (14.7 m) di torba.	15.00 / 15.50	Pareti sottili	Pressione							
16.00	0.50		Argilla con limo debolm. sabbiosa, grigia, consistente.					15.60 / 2.80	15.60 / 1.36				
17.10	1.10		Argilla limosa torbosa, grigio-bruna, consistente.					16.50 / 2.40	16.50 / 1.20				

SOIL TEST

AREZZO – Via Calamandrei, 265/A – Tel. 0575/33644 – Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
PROVE CON PUNTA ELETTRICA
PROVE CON PIEZOCONO
PROVE DILATOMETRICHE
MICROPALI

RIF. INT.: 2001000100	DATA ELABORAZIONE: 23/06/2001	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 14/06/2001	DATA FINE PERFORAZIONE: 15/05/2001
COMMITTENTE: I Pellettieri d'Italia		CANTIERE: Loc. Levanello – Montevarchi (AR)	
PERFORAZIONE: S7	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 20.00	INCLINAZIONE (gradi):	SCALA GRAFICA: 1:100

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica
			Argilla limosa grigio–azzurra, molto consistente.
18.50	1.40		
18.70	0.20		Limo con sabbia ed argilla grigio–azzurro.
19.00	0.30		Sabbia media con limo debolm. argillosa, grigia.
19.60	0.60		Argilla con sabbia e limo, grigio–azzurra, consistente. Presenti passaggi centim. di sabbia medio–fine con limo.
20.00	0.40		Argilla limosa, grigio–azzurra, molto consistente.

CAMPIONI: Profondità di prelievo (m) 18.00 – 18.50; Campionatore: Pareti sottili; Tipo di prelievo: Pressione

PERCENTUALE DI CAROTAGGIO: 50 %

SPT (m) N. colpi	PT (m) Kg/cmq	VT / ST Kg/cmq	DIAMETRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE	METODO DI STABILIZZAZIONE
17.70	3.10	17.70 1.44			
19.20	4.50				
19.90	4.50	19.90 2.20	101	Rotazione con carotiere semplice a secca	Uso di rivestimento

PIEZOMETRO

SOIL TEST

AREZZO – Via Calamandrei, 265/A – Tel. 0575/33644 – Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
PROVE CON PUNTA ELETTRICA
PROVE CON PIEZOCONO
PROVE DILATOMETRICHE
MICROPALI

RIF. INT.: 2001000085	DATA ELABORAZIONE: 05/06/2001	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 29/05/2001		DATA FINE PERFORAZIONE: 30/05/2001
COMMITTENTE: I Pellettieri d'Italia		CANTIERE: Loc. Levanella – Montevarchi (AR)		
PERFORAZIONE: S8	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 20.00	INCLINAZIONE (gradi):	SCALA GRAFICA: 1:100
MACCHINA PERFORATRICE: Puntel tipo PX750				
PERFORATORE RESPONSABILE: Sig. M. Pighetti		TECNICO RESPONSABILE: Dott. D. Senesi		

NOTE: Al termine della perforazione inserito piezometro a tubo aperto, protetto p.c. da pozzetto in ferro.
SPT=Standard Penetration Test. PT=Penetrometro Tascabile. VT=Vane Test. ST=Scissometro Tascabile.
Da metri 1.00 a metri 20.00 piezometro a tubo sfenestrato.

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	STRATIGRAFIA – Descrizione litologica	CAMPIONI – Profondità di prelievo (m)	Campionatore	Tipo di prelievo	PERCENTUALE DI CAROTAGGIO 50 %	● SPT (m) N. colpi / ○ PT (m) Kg/cmq	● VT / ○ ST Kg/cmq	DIAMETRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE	METODO DI STABILIZZAZIONE	PIEZOMETRO
0.40	0.40		Limo sabbioso argilloso marrone, con frammenti di laterizio con resti vegetali (Terreno di riporto).					○ 0.70 2.50					
1.10	0.70		Limo argilloso debolm. sabbioso e sabbioso, nocciola, consistente.										
1.70	0.60		Limo sabbioso e con sabbia, argilloso, nocciola.										
2.00	0.30		Sabbia media limosa debolm. argillosa, nocciola.					● 2.00 04-03-03					
2.60	0.60		Sabbia medio-fine con limo argillosa, ghiaiosa tra 2.4-2.5 m, nocciola, poco addensata. Presente al tetto passaggio decim. di limo con argilla.										
5.00			Ghiaia eterometrica, con ciottoli nella parte bassa, da poco a mediamente addensata, con clasti eterogenei, arrotond., Dmax 6 cm, in matrice sabbiosa e sabbiso-limosa, nocciola, abbond. parte alta (clasti 50-90%).										
6.50	3.90							● 5.50 08-16-19					
7.10	0.60		Argilla con limo sabbioso, grigio-azzurra, molto consistente.					○ 6.70 6.00					
8.30	1.20		Argilla limosa grigio-azzurro, molto consistente.	9.00 – 8.60	Pareti sottili	Pressione		○ 7.60 4.50	○ 7.60 2.26				
9.10	0.80		Limo con sabbia argilloso, grigio.										
9.80	0.70		Sabbia medio-fine e media, grigio-azzurra.										
10.60	0.80		Sabbia media limosa, a tratti ghiaiosa, grigia, con clasti Dmax 4 cm (clasti 0-40%).					○ 10.60 4.00					
11.10	0.50		Limo sabbioso argilloso, grigio.										
12.50	1.40		Limo con argilla debolm. sabbioso, grigio, molto consistente.	11.80 – 12.30	Pareti sottili	Pressione		○ 11.60 3.70	○ 11.60 1.80				
13.00	0.50		Argilla limosa, grigio-azzurra, da consistente a molto consistente.										
13.30	0.30		Sabbia medio-fine con limo debolm. argillosa, grigio-azzurra.					○ 13.50 3.70	○ 13.50 1.96				
15.10	1.80		Argilla con limo e limosa, grigia, grigio-bruna torbosa tra 14.1-14.3 m, molto consistente.					○ 14.40 3.80	○ 14.40 1.84				
16.10	1.00		Argilla sabbioso limosa, grigio chiara, molto consistente.					○ 15.50 5.00					
			Limo con argilla, debolm. sabbioso e sabbioso, grigio-azzurro, molto consistente. Presente tra 17.7-17.9 m sabbia media con limo.					○ 16.60 3.70	○ 16.60 1.80				

SOIL TEST

AREZZO – Via Calamandrei, 265/A – Tel. 0575/33644 – Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
PROVE CON PUNTA ELETTRICA
PROVE CON PIEZOCONO
PROVE DILATOMETRICHE
MICROPALI

RIF. INT.: Z001000085	DATA ELABORAZIONE: 05/06/2001	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 29/05/2001	DATA FINE PERFORAZIONE: 30/05/2001
COMMITTENTE: I Pellettieri d'Italia		CANTIERE: Loc. Levanella – Montevarchi (AR)	
PERFORAZIONE: SB	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 20.00	INCLINAZIONE (gradi):	SCALA GRAFICA: 1:100

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica	Campioni: Profondità di prelievo (m)	Campioni: Campionatore	Campioni: Tipo di prelievo	Percentuale di carotaggio 50 %	SPT (m) N. colpi / PT (m) Kg/cmq	VT / ST Kg/cmq	Diametro del foro (mm)	Metodo di perforazione	Metodo di stabilizzazione	Piezometro
18.70	2.60		Limo con argilla, debolm. sabbioso e sabbioso, grigio–azzurro, molto consistente. Presente tra 17.7–17.9 m sabbia media con limo.	18.70	Pareti sottili	Pressione		17.40 / 3.60	17.40 / 1.76	101	Rotazione con carotiere semplice a secco	Tubi di rivestimento	
19.00	0.30		Argilla limosa, grigio–azzurra, molto consistente.	19.20				18.80 / 5.00	18.50 / 1.84				
19.70	0.70		Sabbia fine con limo, grigia.										
20.00	0.30		Limo con sabbia, sabbia fine con limo e limo con argilla, grigi.										

SOIL TEST

AREZZO – Via Calamandrei, 265/A – Tel. 0575/33644 – Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
PROVE CON PUNTA ELETTRICA
PROVE CON PIEZOCONO
PROVE DILATOMETRICHE
MICROPALI

RIF. INT.: 2001000088	DATA ELABORAZIONE: 11/06/2001	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 07/06/2001		DATA FINE PERFORAZIONE: 08/05/2001
COMMITTENTE: I Pellettieri d'Italia			CANTIERE: Loc. Levanella – Montevarchi (AR)	
PERFORAZIONE: S9	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 20.00	INCLINAZIONE (gradi):	SCALA GRAFICA: 1:100
MACCHINA PERFORATRICE: Puntel tipo PX750				
PERFORATORE RESPONSABILE: Sig. M. Pighetti		TECNICO RESPONSABILE: Dott. D. Senesi		

NOTE: Al termine della perforazione inserito piezometro a tubo aperto, protetto p.c. da pozzetto in ferro.
SPT=Standard Penetration Test. PT=Penetrometro Tascabile. VT=Vane Test. ST=Scissometro Tascabile.
Da metri 1.00 a metri 20.00 piezometro a tubo sfenestrato.

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica	Campioni: Profondità di prelievo (m)	Campionatore	Tipo di prelievo	Percentuale di carotaggio 50 %	SPT (m) N. colpi / PT (m) Kg/cmq	VT / ST Kg/cmq	Diametro del foro (mm)	Metodo di perforazione	Metodo di stabilizzazione	Piezometro
2.30	2.30		Limo con sabbia e sabbioso, debolm. argilloso, marrone e nocciola, poco addensato, con resti vegetali nella parte alta.					● 1.50 02-04-06					
3.90	1.60		Sabbia da medio-fine a media, limosa e debolm. limosa, ghiaiosa, nocciola e marrone, poco addensata, con clasti Dmax 4 cm (clasti 10-30%)					● 3.00 04-06-05					
9.70	5.80		Ghiaia eterometrica con rari ciottoli, da poco a mediamente addensata, con clasti eterogenei, arrotond., Dmax 9 cm, Dmed 2-4 cm, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa nocciola e marrone, abbond. nella parte alta (clasti 60-90%).					● 4.50 10-18-21					
								● 6.00 12-17-15					
								● 7.50 08-19-22					
10.10	0.40		Sabbia da media a fine, limosa, nocciola passante grigia, con passaggio centim. di argilla con limo.					○ 10.50 2.60	○ 10.50 1.28				
10.80	0.70		Argilla con limo grigio-azzurra, consistente.					○ 11.40 2.40	○ 11.40 0.92				
12.00	1.20		Limo argilloso e con argilla, debolm. sabbioso, grigio-azzurro, consistente.	11.50 – 12.00	Pareti sottili	Pressiometro		○ 12.70 3.00	○ 12.70 1.24				
12.40	0.40		Sabbia medio-fine con limo debolm. argillosa, grigia.					○ 13.50 2.40	○ 13.50 1.28				
13.00	0.60		Limo con argilla sabbioso, grigio, consistente.					● 14.20 05-08-12					
13.50	0.50		Argilla limosa debolm. torbosa, grigia, consistente.						○ 14.70 1.28				
13.80	0.30		Argilla limosa torbosa, grigio-bruna, consistente.										
14.80	1.00		Argilla limosa grigia passante grigio-azzurro, a tratti debolm. torbosa.	15.00 – 15.50	Pareti sottili	Pressiometro		○ 15.70 4.00	○ 15.70 1.96				
17.10	2.30		Limo con argilla debolm. sabbioso raramente sabbioso, molto consistente.					○ 16.50 5.20					

SOIL TEST

AREZZO – Via Colamandrei, 265/A – Tel. 0575/33644 – Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
PROVE CON PUNTA ELETTRICA
PROVE CON PIEZOCONO
PROVE DILATOMETRICHE
MICROPALI

RIF. INT.: 20010000BB	DATA ELABORAZIONE: 11/06/2001	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 07/06/2001	DATA FINE PERFORAZIONE: 08/05/2001
COMMITTENTE: I Pellettieri d'Italia		CANTIERE: Loc. Levanella – Montevarchi (AR)	
PERFORAZIONE: S9	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 20.00	INCLINAZIONE (gradi):	SCALA GRAFICA: 1:100

Profondità dal p.c. (m)	STRATIGRAFIA: Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica	CAMPIONI: Profondità di prelievo (m)	Campionatore	Tipo di prelievo	PERCENTUALE DI CAROTAGGIO	SPT (m) N. colpi / PT (m) Kg/cmq	VT / ST Kg/cmq	DIAMETRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE	METODO DI STABILIZZAZIONE	PIEZOMETRO
			Argilla limosa e con limo, grigio–azzurra, a tratti debolm. sabbiosa, molto consistente				50 %	○ 17.60 / 4.30	○ 17.60 / 2.04				
								○ 19.00 / 4.10			Rotazione con carotiere semplice a secco	Tubi di rivestimento	
19.50	2.40												
19.80	0.30		Sabbia fine con limo ed argilla, grigio–azzurra.										
20.00	0.20		Argilla con limo, grigio–azzurra, molto consistente.					○ 20.00 / 3.90	○ 20.00 / 1.88	101			

SOIL TEST

AREZZO – Via Calamandrei, 265/A – Tel. 0575/33644 – Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
PROVE CON PUNTA ELETTRICA
PROVE CON PIEZOCONO
PROVE DILATOMETRICHE
MICROPALI

RIF. INT.: 2001000101	DATA ELABORAZIONE: 23/06/2001	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 18/06/2001		DATA FINE PERFORAZIONE: 20/05/2001
COMMITTENTE: I Pellettieri d'Italia		CANTIERE: Loc. Levanella – Montevarchi (AR)		
PERFORAZIONE: S10	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 25.00	INCLINAZIONE (gradi):	SCALA GRAFICA: 1:100
MACCHINA PERFORATRICE: Puntel tipo PX750				
PERFORATORE RESPONSABILE: Sig. M. Pighetti		TECNICO RESPONSABILE: Dott. D. Senesi		

NOTE: Al termine della perforazione inserito piezometro a tubo aperto, protetto p.c. da pozzetto in ferro.
SPT=Standard Penetration Test. PT=Penetrometro Tascabile. VT=Vane Test. ST=Scissometro Tascabile.
Da metri 1.00 a metri 20.00 piezometro a tubo sfenestrato.

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafica	STRATIGRAFIA – Descrizione litologica	CAMPIONI – Profondità di prelievo (m)	Campionatore	Tipo di prelievo	PERCENTUALE DI CAROTAGGIO 50 ±	SPT (m) N. colpi / PT (m) Kg/cmq	VT / ST Kg/cmq	DIAMETRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE	METODO DI STABILIZZAZIONE	PIEZOMETRO
1.20	1.20		Limo con sabbia debolm. argilloso, nocciola, con rari resti vegetali.										
1.60	0.40		Sabbia medio–fine con limo, nocciola.					● 1.50 04-04-04					
2.40	0.80		Sabbia medio–grossa, limosa, ghiaiosa, nocciola, con clasti eterogenei, Dmax 3 cm, poco addensata (clasti 10–40%)					○ 2.50 0.76	○ 2.50 0.76				
2.60	0.20		Limo con argilla debolm. sabbioso, avana, da mediamente consiste a consistente.					● 3.00 05-06-08					
4.50	1.90		sabbia da medio–fine a media con ghiaia, limosa, con clasti Dmax 7 cm, poco addensata (clasti 20–50%).					● 4.50 06-12-17					
5.00			Ghiaia eterometrica con rari ciottoli, da poco a mediamente addensata, con clasti eterogenei, arrotond., Dmax 10 cm, Dmed 3 cm, in matrice sabbioso e sabbioso–limosa, nocciola (clasti 80–90%).					● 6.00 10-19-18					
9.20	4.70							● 7.50 15-12-13					
9.90	0.70		Sabbia medio–fine con limo argilloso, grigio–azzurra, con passaggi al tetto ed alla base di limo sabbioso argilloso.						○ 10.00 1.76				
10.90	1.00		Limo con argilla debolm. sabbioso e sabbioso, grigio–azzurro, da consistente a molto consistente.					● 10.50 07-10-13					
11.30	0.40		Passaggio decim. (10.4–10.5 m) di sabbia fine con limo.					○ 11.10 3.50	○ 11.10 1.76				
12.00	0.70		Argilla con limo debolm. torbosa, grigio–azzurra, da consistente a molto consistente.										
12.60	0.60		Sabbia da fine a media, con limo e limosa, grigia e grigio–azzurra.					○ 12.30 2.60	○ 12.30 1.44				
13.50	0.90		Argilla con limo debolm. sabbiosa, grigio–azzurra, consistente.	13.00	Pareti sottili	Pressione							
15.00			Sabbia da medio–fine a media, limosa, grigio–azzurra. Presento passaggi centim. di limo con sabbia ed argilla.	13.50									
15.80	2.30		Argilla limosa e con limo, debolm. sabbiosa, debolm. torbosa nella parte bassa, grigio–azzurra, consistente.					○ 14.10 2.40	○ 14.10 1.44				
17.00	1.20		Argilla con limo torbosa, grigio–bruna, consistente,. Venuta di gas intorno a 17 m ca.	16.50	Pareti sottili	Pressione		○ 15.80 2.90	○ 16.20 1.60				
				17.00									

SOIL TEST

AREZZO – Via Calamandrei, 265/A – Tel. 0575/33644 – Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
PROVE CON PUNTA ELETTRICA
PROVE CON PIEZOCONO
PROVE DILATOMETRICHE
MICROPALI

RIF. INT.: 2001000101	DATA ELABORAZIONE: 23/06/2001	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 18/06/2001	DATA FINE PERFORAZIONE: 20/05/2001
COMMITTENTE: I Pellettieri d'Italia		CANTIERE: Loc. Levanella – Montevarchi (AR)	
PERFORAZIONE: S10	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 25.00	INCLINAZIONE (gradi):	SCALA GRAFICA: 1:100

Profondità da p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica	CAMPIONI: Profondità di prelievo (m)	CAMPIONI: Campionatore	CAMPIONI: Tipo di prelievo	PERCENTUALE DI CAROTAGGIO 50 %	SPT (m) N. colpi / PT (m) Kg/cmq	VT / ST Kg/cmq	DIAMETRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE	METODO DI STABILIZZAZIONE	PIEZOMETRO
17.90	0.90		Sabbia medio–fine e media, con limo, debolm. argillosa ed argillosa, grigio–azzurra.					18.10 / 4.00	18.10 / 1.96	101	Rotazione con carotiere semplice a secca	Tubi di rivestimento	
20.00			Argilla limosa, grigio–azzurra, molto consistente.					19.30 / 4.50	19.30 / 2.20				
20.50	2.60							20.30 / 5.50	20.30 / 2.40				
21.60	1.10		Sabbia da medio–fine a medio–grossa, con limo e limosa, a tratti argillosa, grigia.					21.70 / 3.20	21.70 / 1.84				
21.90	0.30		Limo con argilla ed argilloso, sabbioso, grigio, molto consistente.					22.50 / 3.40	22.50 / 1.64				
23.00	1.10		Argilla con limo, torbosa e con torba, grigio–bruna, da consistente a molto consistente.					23.30 / 3.70	23.30 / 1.84				
23.70	0.70		Argilla con limo grigio–azzurra, debolm. sabbiosa nella parte bassa, molto consistente.					24.00 / 4.50					
24.20	0.50		Limo con argilla sabbioso, grigio–azzurro, molto consistente.										
25.00	0.80		Limo con sabbia ed argilla, grigio–azzurra. Presenti passaggi centim. di sabbia medio–fine con limo.										

SOIL TEST

AREZZO – Via Colamandrei, 265/A – Tel. 0575/33644 – Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
PROVE CON PUNTA ELETTRICA
PROVE CON PIEZOCONO
PROVE DILATOMETRICHE
MICROPALI

RIF. INT.: 2001000086	DATA ELABORAZIONE: 05/06/2001	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 01/06/2001	DATA FINE PERFORAZIONE: 04/05/2001
COMMITTENTE: I Pellettieri d'Italia		CANTIERE: Loc. Levanella – Montevarchi (AR)	
PERFORAZIONE: S11	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 20.00	INCLINAZIONE (gradi):	SCALA GRAFICA: 1:100
MACCHINA PERFORATRICE: Puntel tipo PX750			
PERFORATORE RESPONSABILE: Sig. M. Pighetti		TECNICO RESPONSABILE: Dott. D. Senesi	

NOTE: Al termine della perforazione inserito piezometro a tubo aperto, protetto p.c. da pozzetto in ferro.
SPT=Standard Penetration Test. PT=Penetrometro Tascabile. VT=Vane Test. ST=Scissometro Tascabile.
Da metri 1.00 a metri 20.00 piezometro a tubo sfenestrato.

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	STRATIGRAFIA – Descrizione litologica	CAMPIONI – Profondità di prelievo (m)	CAMPIONI – Campionatore	CAMPIONI – Tipo di prelievo	PERCENTUALE DI CAROTAGGIO 50 %	SPT (m) N. colpi / PT (m) Kg/cmq	VT / ST Kg/cmq	DIAMETRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE	METODO DI STABILIZZAZIONE	PIEZOMETRO
1.90	1.90		Sabbia fine e medio-fine, con limo e limosa, nocciola, con frequenti passaggi di limo con sabbia e resti vegetali nella parte alta.					● 2.00 05-06-07					
3.90	2.00		Sabbia medio-fine e media, limosa, ghiaiosa e con ghiaia, nocciola e marrone, poco addensata, co clasti Dmax 6 cm, a tratti prevalenti (clasti 10-60%).										
5.00			Ghiaia eterometrica con ciottoli, da poco a mediamente addensata, con clasti eterogenei, arrotond., Dmax>10 cm, Dmed 3-4 cm, in matrice sabbiosa, marrone (clasti 80-90%).					● 4.40 32-26-19					
6.00	2.10												
7.30	1.30		Ghiaia eterometrica con rari ciottoli, clasti eterogenei, Dmax10 cm, Dmed 3 cm, in abbondante matrice limoso-argillosa, grigio, prevalente nella parte bassa (clasti 20-80%).										
8.70	1.40		Sabbia da media a fine con limo argillosa, grigio-azzurra, mediamente addensata, con passaggi centim. di limo con argilla.					● 8.50 07-12-16					
9.70	1.00		Limo con sabbia e sabbioso, argilloso, grigio-azzurro, con frequenti passaggi centim. di sabbia medio-fine con limo.					○ 9.50 3.10	○ 9.50 1.60				
10.30	0.60		Argilla con limo e limosa, grigio-azzurra, da consistente a molto consistente.					○ 10.30 3.40	○ 10.30 1.64				
11.10	0.80		Limo sabbioso e con sabbia, argilloso, grigio-azzurro, con passaggio (10.7-10.9 m) di sabbia medio-fine con limo.										
12.40	1.30		Argilla con limo e limosa, grigio-azzurra, da consistente a molto consistente, con passaggi centim. torbosi.					○ 11.50 2.90	○ 11.50 1.52				
13.40	1.00		Argilla con limo debolm. torbosa e torbosa, grigio e grigio-bruna, da consistente a molto consistente.	13.00 13.50	Pareti sotte	Pressiane		○ 12.60 3.20	○ 12.60 1.64				
15.20	1.80		Argilla con limo sabbiosa, grigio-azzurra, da consistente amolto consistente.					○ 13.90 3.70	○ 13.90 1.60				
16.70	1.50		Argilla con limo e limosa, debolm. sabbiosa, grigio-azzurra, molto consistente.	16.30 16.80	Pareti sotte	Pressiane		○ 14.80 3.20	○ 14.80 1.44				
			Sabbia medio-fine con limo argillosa, grigio-azzurra.					○ 15.80 4.70	○ 15.80 2.32				

SOIL TEST

AREZZO – Via Calamandrei, 265/A – Tel. 0575/33644 – Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
PROVE CON PUNTA ELETTRICA
PROVE CON PIEZOCONO
PROVE DILATOMETRICHE
MICROPALI

RIF. INT.: 2001000086	DATA ELABORAZIONE: 05/06/2001	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 01/06/2001	DATA FINE PERFORAZIONE: 04/05/2001
COMMITTENTE: I Pellettieri d'Italia		CANTIERE: Loc. Levanella – Montevarchi (AR)	
PERFORAZIONE: S11	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 20.00	INCLINAZIONE (gradi):	SCALA GRAFICA: 1:100

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica	CAMPIONI: Profondità di prelievo (m)	CAMPIONI: Campionatore	CAMPIONI: Tipo di prelievo	PERCENTUALE DI CAROTAGGIO 50 %	SPT (m) N. colpi / PT (m) Kg/cmq	VT / ST Kg/cmq	DIAMETRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE	METODO DI STABILIZZAZIONE	PIEZOMETRO
17.40	0.70		Sabbia medio–fine con limo argillosa, grigio–azzurra.										
18.00	0.60		Sabbia media limosa, debolm. argillosa, debolm. ghiaiosa, grigio–azzurra, con clasti dmax 3 cm.										
18.60	0.60		Argilla con limo sabbiosa, grigio–azzurra, consistente.					PT 18,40					
19.10	0.50		Sabbia medio–fine con ghiaia fine, limos, grigia, debolm. torbosa, con clasti Dmax 2 cm (clasti 20–40%).					2.30					
19.50	0.40							PT 19.50					
19.80	0.30		Limo con sabbia debolm. argilloso, grigio–azzurro.					3.30					
20.00	0.20		Argilla con limo debolm. sabbiosa, grigia, da consistente a molto consistente.						ST 19.90 1.66	101	Rotazione con carotiere semplice a secco	Tubi di rivestimento	
			Argilla con limo torbosa, grigio–bruna e grigio–azzurra, da consistente a molto consistente.										

SOIL TEST

AREZZO – Via Calamandrei, 265/A – Tel. 0575/33644 – Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
PROVE CON PUNTA ELETTRICA
PROVE CON PIEZOCONO
PROVE DILATOMETRICHE
MICROPALI

RIF. INT.: 2001000087	DATA ELABORAZIONE: 08/06/2001	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 05/06/2001		DATA FINE PERFORAZIONE: 05/05/2001
COMMITTENTE: I Pellettieri d'Italia		CANTIERE: Loc. Levanella – Montevarchi (AR)		
PERFORAZIONE: S12	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 25.00	INCLINAZIONE (gradi):	SCALA GRAFICA: 1:100
MACCHINA PERFORATRICE: Puntel tipo PX750				
PERFORATORE RESPONSABILE: Sig. M. Pighetti		TECNICO RESPONSABILE: Dott. D. Senesi		

NOTE: Al termine della perforazione inserito piezometro a tubo aperto, protetto p.c. da pozzetto in ferro.
SPT=Standard Penetration Test. PT=Penetrometro Tascabile. VT=Vane Test. ST=Scissometro Tascabile.
Da metri 1.00 a metri 25.00 piezometro a tubo sfenestrato.

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica	Campioni: Profondità di prelievo (m)	Campioni: Campionatore	Campioni: Tipo di prelievo	Percentuale di carotaggio 50 %	SPT (m) N. colpi / PT (m) Kg/cmq	VT / ST Kg/cmq	Diametro del foro (mm)	Metodo di perforazione	Metodo di stabilizzazione	Piezometro
0.80	0.80		Limo con sabbia debolm. argilloso, nocciola, con resti vegetali nella parte alta.										
3.00	2.20		Sabbia fine e medio–fine, con limo e limosa, nocciola, debolm. ghiaiosa nella parte bassa, con clasti Dmax 6 cm (clasti 0–10%).					● 2.00 03–05–04					
5.00								● 4.80 17–25–38					
7.50	4.50		Ghiaia eterometrica con ciottoli, da poco a mediamente addensata, con clasti eterogenei, arrotond., Dmax>10 cm, Dmed 2–4 cm, in matrice sabbiosa e sabbioso–limosa nocciola e marrone (clasti 70–90%).					● 6.30 15–22–25					
8.30	0.80		Ghiaia eterometrica con rari ciottoli, mediamente addensata, clasti eterogenei, Dmax 8 cm, Dmed 3 cm, in abbondante matrice limoso–argillosa, nocciola (clasti 60–80%).					● 7.80 27–30–24					
8.70	0.40												
9.00	0.30		Sabbia media limosa debolm. argillosa, nocciola passante grigia.					○ 8.90 3.40	○ 8.90 1.84				
9.80	0.80		Limo con argilla debolm. sabbioso, consistente.										
10.20	0.40		Limo sabbioso e con sabbia, argilloso, grigio–azzurro.					○ 9.90 3.20	○ 9.90 1.88				
10.50	0.30		Argilla con limo e limosa debolm. sabbiosa, grigio–azzurra, da consistente a molto consistente.					● 10.50 08–14–18					
11.60	1.10		Limo con argilla sabbioso, grigio–azzurro, consistente. Limo sabbioso e con sabbia, argilloso, grigio–azzurro, con frequenti passaggi centim. di sabbia medio–fine con limo.	12.00	Pareti sottili	Pressione							
12.60	1.00		Sabbia medio–fine con limo e limosa, debolm. argillosa, a tratti torbosa, grigia.	12.30									
13.50	0.90		Sabbia medio–fine a media, con limo, argilloso, grigia.										
15.40	1.90		Sabbia media e medio–grossa, limosa e con limo, grigia, a tratti debolm. torbosa e ghiaiosa.										
16.00	0.60		Sabbia media limosa e con limo, ghiaiosa fine con clasti 3 cm (clasti 10–20%).	15.70	Pareti sottili	Pressione							
16.60	0.60		Sabbia media con limo argillosa grigia.	16.20									
17.10	0.50		Sabbia media limosa, grigia, debolm. cementata nella parte bassa, verdastra.										

SOIL TEST

AREZZO – Via Calamandrei, 265/A – Tel. 0575/33644 – Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
PROVE CON PUNTA ELETTRICA
PROVE CON PIEZOCONO
PROVE DILATOMETRICHE
MICROPALI

RIF. INT.: 2001000087	DATA ELABORAZIONE: 08/06/2001	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 05/06/2001	DATA FINE PERFORAZIONE: 06/05/2001
COMMITTENTE: I Pellettieri d'Italia		CANTIERE: Loc. Levanella – Montevarchi (AR)	
PERFORAZIONE: S12	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 25.00	INCLINAZIONE (gradi):	SCALA GRAFICA: 1:100

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica	CAMPIONI: Profondità di prelievo (m)	CAMPIONI: Campionatore	CAMPIONI: Tipo di prelievo	PERCENTUALE DI CAROTAGGIO 50 %	● SPT (m) N. colpi / ○ PT (m) Kg/cmq	● VT / ○ ST Kg/cmq	DIAMETRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE	METODO DI STABILIZZAZIONE	PIEZOMETRO
17.70	0.60		Limo con argilla debolm. sabbioso, grigio, consistente. Presente passaggio (17.3–17.5 m) di argilla con limo.					○ 17.40 2.80	○ 17.40 1.32				
18.00	0.30		Limo sabbioso e con sabbia debolm. argilloso, grigio.										
19.60	1.60		Sabbia limosa e con limo, a tratti argillosa, talvolta debolm. ghiaiosa, grigia.										
20.00	0.40		Argilla con limo grigia molto consistente, e passaggi centim. di sabbia fine con limo, debolm. torbosa.					○ 19.90 4.70	○ 19.90 2.08				
20.30	0.30		Sabbia fine con limo argilloso, grigio–azzurra.										
21.30	1.00		Argilla con limo sabbiosa, raramente ghiaiosa fine, grigio–azzurra, molto consistente.					○ 20.70 7.00					
22.40	1.10		Argilla limosa torbosa, grigio–bruna, da consistente a molto consistente. Presente gas endogeno.					○ 21.50 3.40	○ 21.50 1.76				
24.00	1.60		Limo con argilla debolm. sabbioso, grigio, molto consistente.					○ 22.30 4.20	○ 22.30 1.92				
24.40	0.40		Limo sabbioso argilloso, grigio, a tratti ghiaioso fine.					○ 23.80 3.60	○ 23.80 1.40				
25.00	0.60		Argilla con limo grigio, molto consistente.					○ 24.80 3.70	○ 24.80 1.84	101	Rotazione con carotiere semplice a secca	Tubi di rivestimento	

SOIL TEST

AREZZO – Via Calamandrei, 265/A – Tel. 0575/33644 – Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
PROVE CON PUNTA ELETTRICA
PROVE CON PIEZOCONO
PROVE DILATOMETRICHE
MICROPALI

RIF. INT.: 2001000103	DATA ELABORAZIONE: 23/06/2001	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 21/06/2001		DATA FINE PERFORAZIONE: 25/05/2001
COMMITTENTE: I Pellettieri d'Italia		CANTIERE: Loc. Levanella – Montevarchi (AR)		
PERFORAZIONE: S13	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 20.00	INCLINAZIONE (gradi):	SCALA GRAFICA: 1:100
MACCHINA PERFORATRICE: Puntel tipo PX750				
PERFORATORE RESPONSABILE: Sig. M. Pighetti		TECNICO RESPONSABILE: Dott. D. Senesi		

NOTE: Al termine della perforazione inserito piezometro a tubo aperto, protetto p.c. da pozzetto in ferro.
SPT=Standard Penetration Test. PT=Penetrometro Tascabile. VT=Vane Test. ST=Scissometro Tascabile.
Da metri 1.00 a metri 20.00 piezometro a tubo sfenestrato.

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica	Campioni: Profondità di prelievo (m)	Campioni: Campionatore	Campioni: Tipo di prelievo	Percentuale di carotaggio 50 %	SPT (m) N. colpi / PT (m) Kg/cmq	VT / ST Kg/cmq	Diametro del foro (mm)	Metodo di perforazione	Metodo di stabilizzazione	Piezometro
0.40	0.40		Elementi litoidi eterogenei, eterometrici, Dmax 6 cm, in matrice sabbiosa avana (Terreno di riporto).										
2.00	1.60		Sabbia medio–fine con limo e limosa, debolm. ghiaiosa, poco addensata, nocciola.	1.30 – 2.00	Pareti sottili	Pressione							
2.40	0.40		Sabbia media debolm. limosa, nocciola.										
3.20	0.80		Sabbia medio–fine con ghiaia e ghiaiosa, nocciola. Presente passaggio (3.1–3.2m) di limo con sabbia.										
5.00			Ghiaia eterometrica con rari ciottoli, da poco a mediamente addensata, con clasti eterogenei, arrotond., Dmax>10 cm, Dmed 3 cm, in matrice sabbiosa e sabbioso–limosa, nocciola (clasti 80–90%).										
10.00								● 8.50					
10.50	7.30							06–12–11					
								○ 10.60	○ 10.60				
								2.70	1.40				
									○ 11.60				
									1.24				
			Argilla limoso e con limo, debolm. sabbiosa e sabbiosa tra 14–16 m, grigio–azzurra con rare striL nerastre, consistente. Presenti rari inclusi litoidi, Dmax 3 cm.	12.00 – 12.50	Pareti sottili	Pressione		● 12.50					
								09–13–12					
								○ 13.50	○ 13.50				
								2.30	1.16				
								○ 14.40	○ 14.60				
								2.50	1.24				
15.00								● 15.00					
								09–13–19					
								○ 15.70	○ 15.70				
								2.80	1.36				
								○ 16.90	○ 16.90				
								2.90	1.44				

SOIL TEST

AREZZO – Via Calamandrei, 265/A – Tel. 0575/33644 – Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
PROVE CON PUNTA ELETTRICA
PROVE CON PIEZOCONO
PROVE DILATOMETRICHE
MICROPALI

RIF. INT.: 2001000103	DATA ELABORAZIONE: 23/06/2001	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 21/06/2001	DATA FINE PERFORAZIONE: 25/05/2001
COMMITTENTE: I Pellettieri d'Italia		CANTIERE: Loc. Levanella – Montevarchi (AR)	
PERFORAZIONE: S13	QUOTA BOCCAFORO (m s.Lm.):	LUNGHEZZA (m): 20.00	INCLINAZIONE (gradi):	SCALA GRAFICA: 1:100

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	STRATIGRAFIA – Descrizione litologica	CAMPIONI – Profondità di prelievo (m)	CAMPIONI – Campionatore	CAMPIONI – Tipo di prelievo	PERCENTUALE DI CAROTAGGIO 50 x	● SPT (m) N. colpi / ○ PT (m) Kg/cmq	● VT / ○ ST Kg/cmq	DIAMETRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE	METODO DI STABILIZZAZIONE	PIEZOMETRO
			Argilla limosa e con limo, debolm. sabbiosa e sabbiosa tra 14–16 m, grigio–azzurra con rare strit. nerastre, consistente. Presenti rari inclusi litoidi, Dmax 3 cm.					○ 18.50 / 2.90	○ 18.50 / 1.40				
18.70	8.20												
19.00	0.30		Limo con sabbia argilloso, grigio–azzurro.										
19.30	0.30		Sabbia medio–fine con limo, grigio–azzurra.										
19.90	0.60		Limo con sabbia e sabbia con limo, argillosi, grigio–azzurri.					○ 19.90 / 2.20	○ 19.90 / 1.08	101	Rotazione con carotiere semplice a secco	Tubi di rivestimento	
20.00	0.10		Argilla limosa torbosa, grigia passante grigio–bruna, consistente.										

SOIL TEST

AREZZO – Via Calamandrei, 265/A – Tel. 0575/33644 – Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
PROVE CON PUNTA ELETTRICA
PROVE CON PIEZOCONO
PROVE DILATOMETRICHE
MICROPALI

RIF. INT.: 2001000089	DATA ELABORAZIONE: 13/06/2001	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 08/06/2001		DATA FINE PERFORAZIONE: 11/05/2001
COMMITTENTE: I Pellettieri d'Italia		CANTIERE: Loc. Levanella – Montevarchi (AR)		
PERFORAZIONE: S14	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 25.00	INCLINAZIONE (gradi):	SCALA GRAFICA: 1:100
MACCHINA PERFORATRICE: Puntel tipo PX750				
PERFORATORE RESPONSABILE: Sig. M. Pighetti		TECNICO RESPONSABILE: Dott. D. Senesi		

NOTE: Al termine della perforazione inserita piezometro a tubo aperto, protetto p.c. da pozzetto in ferro.
SPT=Standard Penetration Test. PT=Penetrometro Tascabile. VT=Vane Test. ST=Scissometro Tascabile.
Da metri 1.00 a metri 25.00 piezometro a tubo sfenestrato.

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica
0.80	0.80		Sabbia medio-fien con limo debolm. argillosa, nocciola con resti vegetali nella parte alta
1.40	0.60		Limo con sabbia e sabbioso, debolm. argilloso, nocciola.
1.80	0.40		Sabbia media con limo nocciola.
3.90	2.10		Sabbia media ghiaiosa e con ghiaia, limosa, marrone, con clasti Dmax 8 cm, a tratti preval. nella parte bassa (clasti 10–60%).
5.00			Ghiaia eterometrica con rari ciottoli, da poco a mediamente addensata, con clasti eterogenei, arrotond., Dmax>10 cm, Dmed 2–4 cm, in matrice sabbioso-limosa nocciola e marrone, a tratti abbond. (clasti 60–90%). Passaggio (5.0–5.1 m) di limo.
8.80	4.90		
9.50	0.70		Sabbia medio-fine con limo con limo argillosa, grigio-azzurra, ghiaiosa fine nella parte bassa, con passaggio al tetto di limo sabbioso argilloso nocciola.
10.40	0.90		Argilla limosa grigia, debolm. sabbiosa, sabbiosa nella parte bassa, consistente.
10.80	0.40		Sabbia media limosa grigia, mediamente addensata.
11.10	0.30		Limo con argilla sabbioso, grigio.
11.50	0.40		Limo sabbioso e con sabbia, grigio.
12.10	0.60		Sabbia medio-fine e media, limosa e con limo, debolm. argillosa grigia.
14.00	1.90		Argilla con limo e limosa, debolm. torbosa nella parte bassa, grigio-azzurra.
14.60	0.60		Argilla con limo torbosa, grigio e grigio-bruna, consistente e molto consistente.
15.90	1.30		Argilla limosa debolm. sabbiosa, consistente, grigio-azzurra.
16.60	0.70		Argilla con limo debolm. sabbiosa e sabbiosa, grigio-azzurra, a tratti ghiaiosa fine.

CAMPIONI: Profondità di prelievo (m) — 13.50, 14.00 — Campionatore: Pareti sottili — Tipo di prelievo: Pressione

PERCENTUALE DI CAROTAGGIO 50 %

SPT (m) / N. colpi	PT (m) / Kg/cmq	VT Kg/cmq	ST Kg/cmq
3.00 / 08-07-02			
6.00 / 11-21-19			
7.50 / 09-16-19			
	9.90 / 2.20	9.90 / 1.16	
10.50 / 09-11-12			
12.00 / 07-09-11			
	12.60 / 2.90	12.60 / 1.44	
	14.10 / 3.00	14.10 / 1.44	
	15.60 / 5.00	15.50 / 2.40	
	16.70 / 4.30	16.70 / 2.04	

DIAMETRO DEL FORO (mm) — METODO DI PERFORAZIONE — METODO DI STABILIZZAZIONE — PIEZOMETRO

SOIL TEST

AREZZO – Via Colomondrei, 265/A – Tel. 0575/33644 – Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
PROVE CON PUNTA ELETTRICA
PROVE CON PIEZOCONO
PROVE DILATOMETRICHE
MICROPALI

RIF. INT.: 2001000089	DATA ELABORAZIONE: 13/06/2001	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 08/06/2001	DATA FINE PERFORAZIONE: 11/05/2001
COMMITTENTE: I Pellettieri d'Italia		CANTIERE: Loc. Levanella – Montevarchi (AR)	
PERFORAZIONE: S14	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 25.00	INCLINAZIONE (gradi):	SCALA GRAFICA: 1:100

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica	Campioni: Profondità di prelievo (m)	Carotaggio: Percentuale di carotaggio 50 %	SPT (m) N. colpi / PT (m) Kg/cmq	VT / ST Kg/cmq	Diametro del foro (mm)	Metodo di perforazione	Metodo di stabilizzazione	Piezometro
18.10	1.50		Argilla limosa e con limo, grigio–azzurro, molto consistente.	17.70		17.90 / 4.20	17.90 / 2.08	101	Rotazione con carotiere semplice a secco	Tubi di rivestimento	
19.50	1.40		Sabbia medio–fine e fine con limo, argillosa, grigio–azzurra, con passaggi centim. e decim. di limo con sabbia argillosa.			20.20 / 3.80	20.20 / 1.88				
20.00			Argilla limosa e con limo, a tratti debolm. torbosa, grigia e grigio–azzurra, debolm. sabbiosa nella parte bassa, molto consistente.			21.50 / 4.50	21.50 / 2.22				
23.00	3.50					22.80 / 4.30	22.80 / 2.08				
23.50	0.50		Sabbia media con limo argillosa, grigia.			23.80 / 3.00	23.80 / 1.32				
24.00	0.50		Argilla con limo debolm. sabbiosa e sabbiosa, grigia, consistente.								
24.80	0.80		Sabbia media con limo ed argilla, passante limosa, grigia.								
25.00	0.20		Limo sabbioso argilloso, grigio–azzurro.								

S.n.c. di Moretti Dr. Giuliano & C.
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Cod. fiscale e Part. IVA: 01358250510
Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO - tel: 0575 – 1824444 - fax e tel: 0575 - 1979797
E-mail: info@geognostica.it - tecna@geognostica.it - Skype : tecna.ufficio - tecna.porta

STRATIGRAFIA SONDAGGIO

Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

Committente	Località		Certificato n° / data
Prada S.p.A.	Levanella - AR		530 del 28.11.2012
Cantiere	**Sondaggio n.**	**Inizio / Fine Esecuzione**	**Commessa n. / data**
Indagine geognostica	A	30.10.2012 / 31.10.2012	287 del 29.10.2012

Responsabile di sito	Operatore	Tipo Carotaggio	Tipo Sonda	Diametro perforazione / Diametro rivestimento
Geol Luigi Farini	Sig. Gambinelli	Continuo e distruzione	Puntel PX 600	101 mm. / 127 mm.

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	S.P.T. (n° Colpi)	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Cass. Catalog.	Falda	Down-Hole I-(1)
1		Limo con sabbia debolmente argilloso, nocciola, con rari resti vegetali	0.60							
		Sabbia fine e medio-fine con limo e limosa, nocciola, poco addensata, con passaggi di limo con sabbia	2.00	8-6-4	1.50 S 2.00					
2		Sabbia fine e medio-fine, limosa, ghiaiosa, nocciola, con clasti eterogenei, Dmax 4 cm, poco addensata	2.50	2.00 PC						
3		Ghiaia eterometrica con rari ciottoli, da poco a mediamente addensata, con clasti eterogenei, arrotondati, Dmax>10 cm, Dmed 3-4 cm, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa, nocciola (clasti 80-90%)								
4				12-22-22				# 1	4.70	
5				5.00 PC				5.00		
6										
7										
8										
9			9.10							
		Argilla limosa, torbosa, grigio-bruno, consistente						# 2		
10			10.50		10.00 S 10.50			10.00		
		Limo sabbioso argilloso, debolmente torboso e torboso	11.00							
11		Limo sabbioso argilloso, grigio-azzurro	11.70							
12		Argilla limosa grigio-azzurra, da consistente a molto consistente	12.50							
		Limo sabbioso e con sabbia, argilloso, con passaggi di sabbia fine con limo e di argilla con limo sabbioso	12.90							
13		Argilla con limo, grigio-azzurra, consistente	13.50							
14		Sabbia fine e medio-fine con limo argillosa, grigio-azzurra, con frequenti passaggi centimetrici di argilla sabbioso-limosa, con passaggio centimetrico di	14.20					# 3		
15		Argilla con limo, grigio-azzurra, consistente	15.00					15.00		
16		Argilla con limo debolmente sabbiosa, grigia, poco consistente	16.00							
17		Argilla limosa torbosa, grigio-bruna, consistente	17.10							
18		Argilla limosa, grigio-azzurra, molto consistente	18.70							
19		Argilla con sabbia e limo, grigio-azzurra, consistente con passaggi centimetrici di sabbia medio-fine con limo	19.60							
		Argilla limosa, grigio-azzurra, molto consistente	20.00			(CS)		# 4		
20						20.00	(RM)	20.00		
21										
22		Distruzione di nucleo					21.50			
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32			32.00			(EC)				A 32.00
						32.00				

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Perforazione:CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Prove SPT:PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio:Continuo e distruzione

Sonda:Puntel PX 600

Campioni Prelevati n. (data prelievo) 01 (30.10.12) - 01 (30.10.2012)

Responsabile di Sito
Geol. Luigi Farini

Direttore laboratorio
Dr. Moretti Giuliano

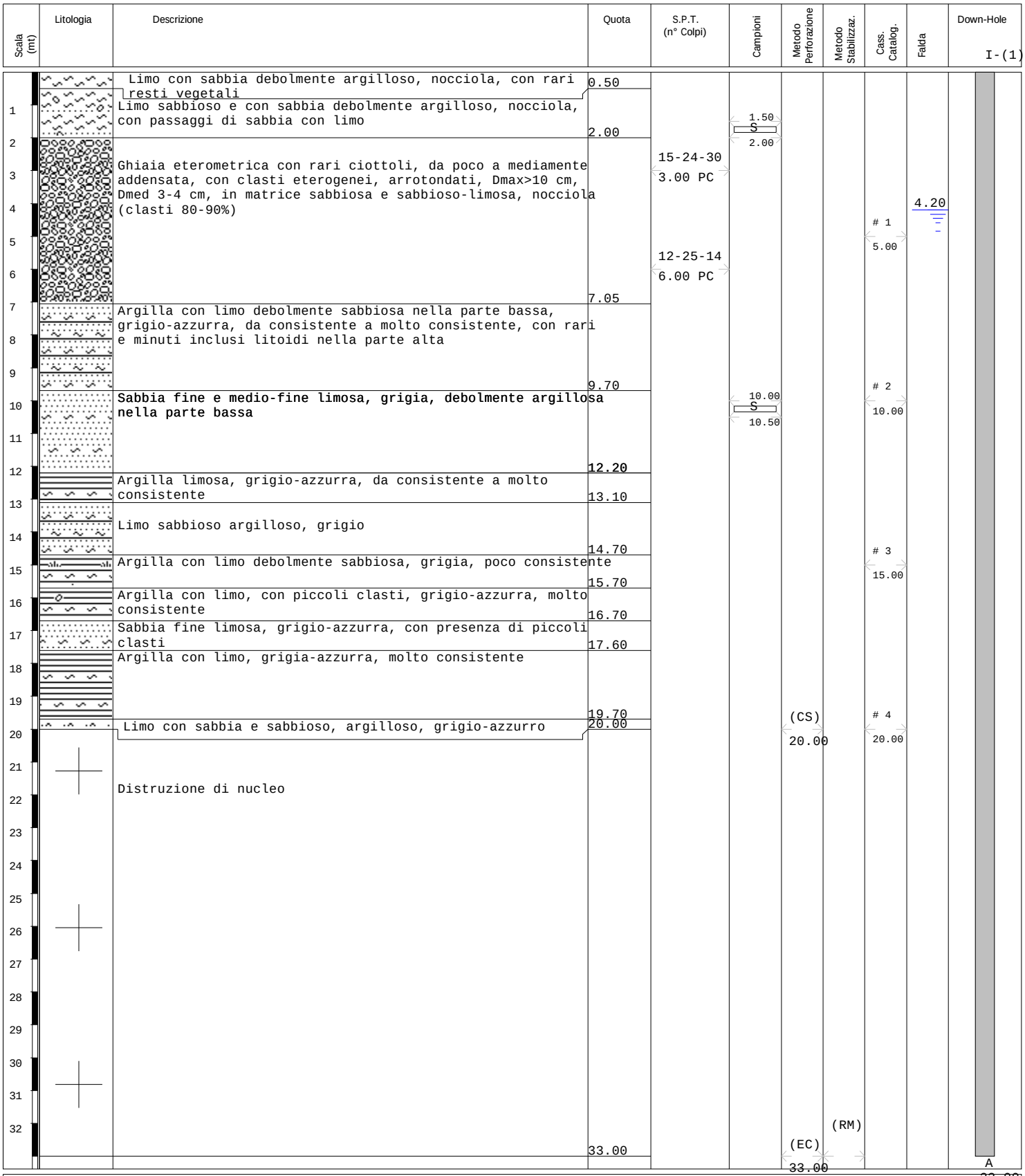
S.n.c. di Moretti Dr. Giuliano & C.
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Cod. fiscale e Part. IVA: 01358250510
Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO - tel: 0575 – 1824444 - fax e tel: 0575 - 1979797
E-mail: info@geognostica.it - tecna@geognostica.it - Skype : tecna.ufficio - tecna.porta

STRATIGRAFIA SONDAGGIO

Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

Committente	Località		Certificato n° / data
Prada S.p.A.	Levanella - AR		531 del 28.11.2012
Cantiere	**Sondaggio n.**	**Inizio / Fine Esecuzione**	**Commessa n. / data**
Indagine geognostica	B	06.11.2012 / 07.11.2012	287 del 29.10.2012

Responsabile di sito	Operatore	Tipo Carotaggio	Tipo Sonda	Diametro perforazione / Diametro rivestimento
Geol Luigi Farini	Sig. Gambinelli	Continuo e distruzione	Puntel PX 600	101 mm. / 127 mm.



Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Perforazione:CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Prove SPT:PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio:Continuo e distruzione

Campioni Prelevati n. (data prelievo) 01 (07.11.12) - 02 (07.11.2012)

Responsabile di Sito
Geol. Luigi Farini

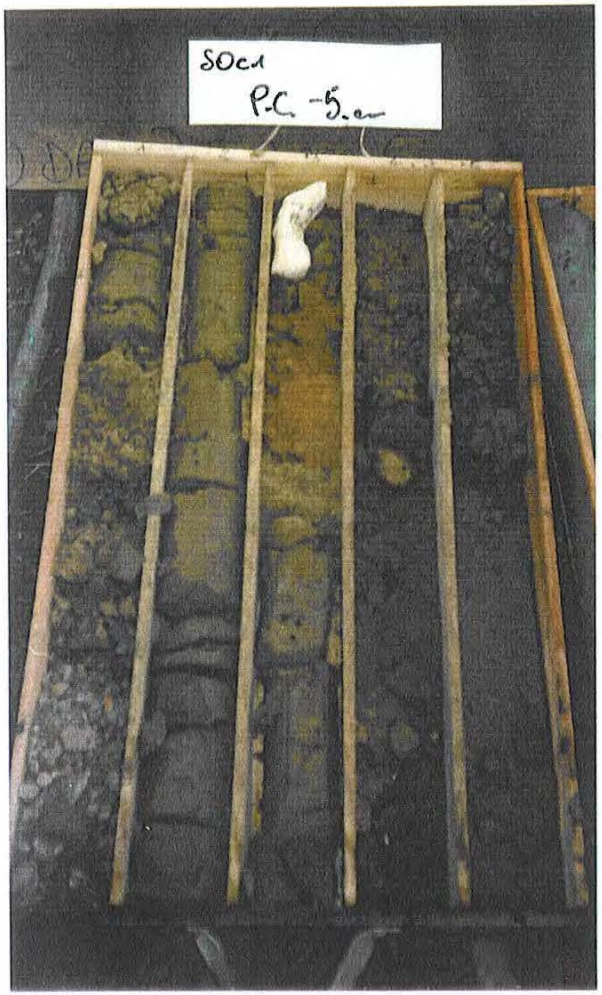
Direttore laboratorio
Dr. Moretti Giuliano

ALLEGATO D

- ***Fotografie relative ai sondaggi a carotaggio continuo (S0-S14, SA e SB)***

SOIL TEST s.r.l.

Cantiere: Magazzino prodotto finito - Levanella – Montevarchi (AR)
Committente: I Pellettieri d'Italia





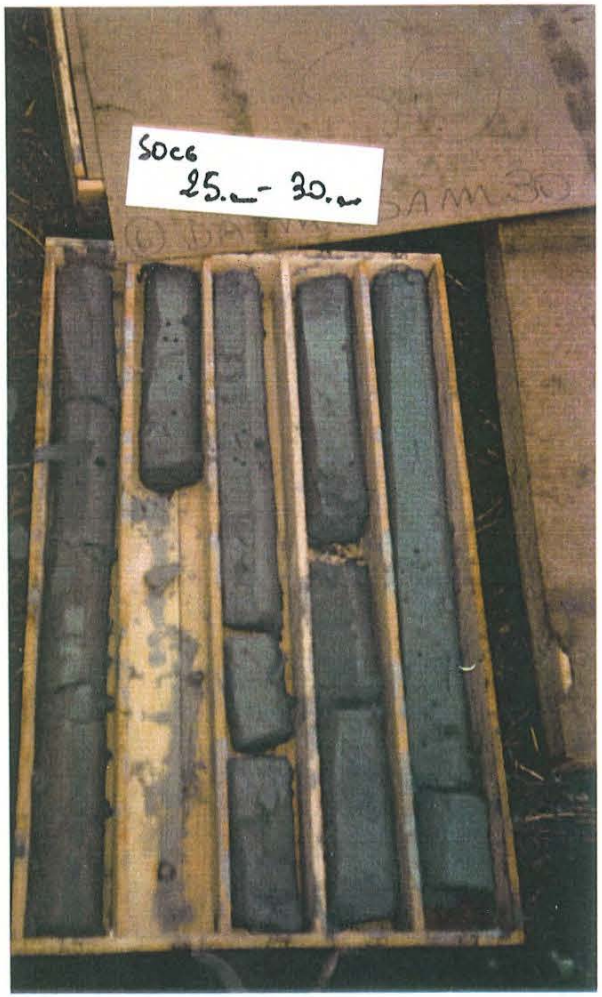


SOILTEST s.r.l.

Cantiere: Magazzino prodotto finito - Levanella – Montevarchi (AR)
Committente: I Pellettieri d'Italia







SOILTEST s.r.l.

Cantiere: Magazzino prodotto finito - Levanella – Montevarchi (AR)
Committente: I Pellettieri d'Italia





SOIL TEST s.r.l.

Cantiere: Magazzino prodotto finito - Levanella – Montevarchi (AR)
Committente: I Pellettieri d'Italia





SOIL TEST s.r.l.

Cantiere: Magazzino prodotto finito - Levanella – Montevarchi (AR)
Committente: I Pellettieri d'Italia







SOILTEST s.r.l.

Cantiere: Magazzino prodotto finito - Levanella – Montevarchi (AR)
Committente: I Pellettieri d'Italia







SOILTEST s.r.l.

Cantiere: Magazzino prodotto finito - Levanella – Montevarchi (AR)
Committente: I Pellettieri d'Italia





SOIL TEST s.r.l.

Cantiere: Magazzino prodotto finito - Levanella – Montevarchi (AR)
Committente: I Pellettieri d'Italia





SOIL TEST s.r.l.

Cantiere: Levanella – Montevarchi (AR)
Committente: I Pellettieri d'Italia







SOIL TEST s.r.l.

Cantiere: Levanella – Montevarchi (AR)
Committente: I Pellettieri d'Italia





SOIL TEST s.r.l.

Cantiere: Levanella – Montevarchi (AR)
Committente: I Pellettieri d'Italia





SOILTEST s.r.l.

Cantiere: Levanella – Montevarchi (AR)
Committente: I Pellettieri d'Italia

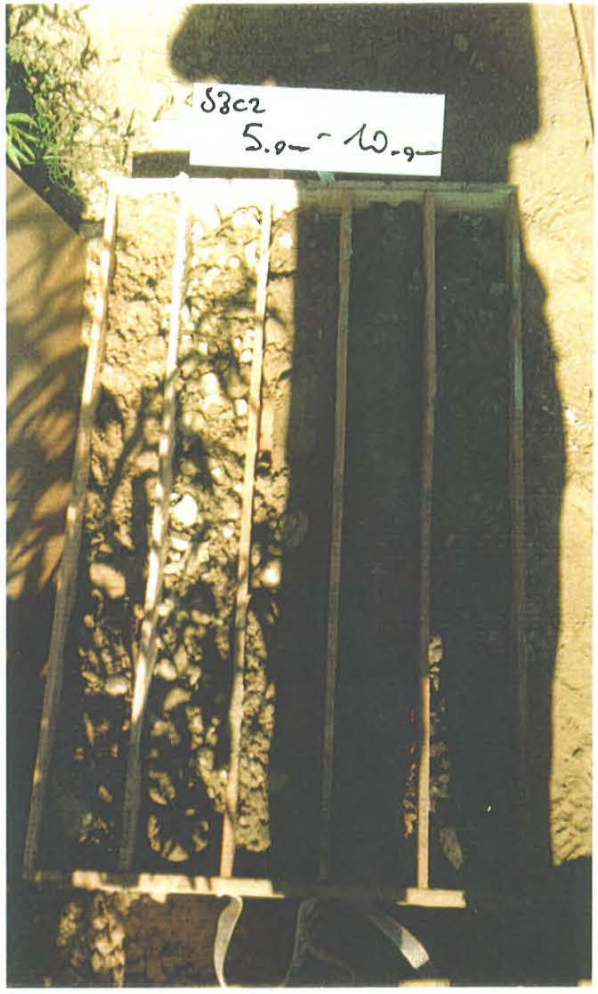


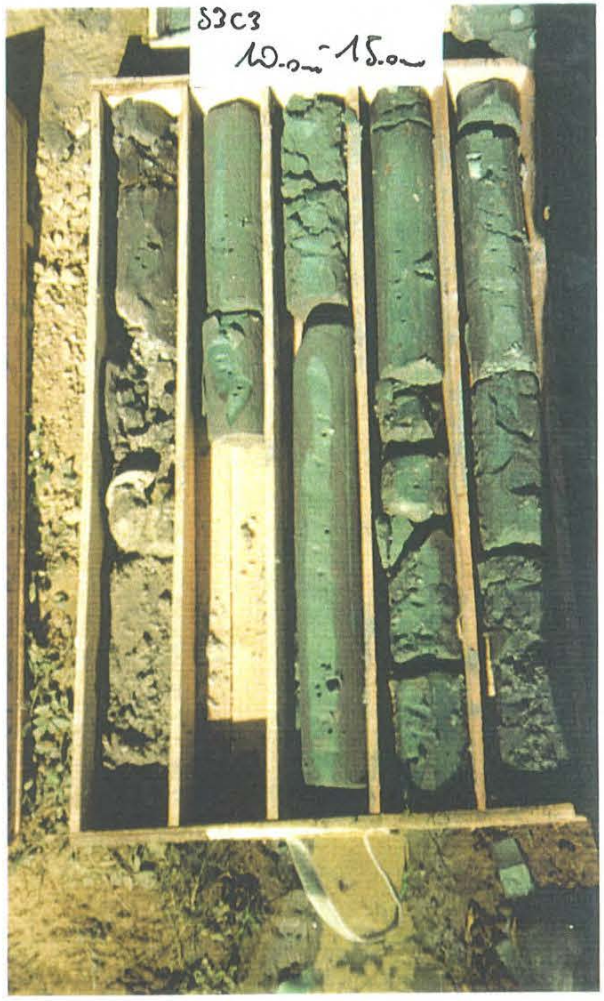


SOIL TEST s.r.l.

Cantiere: Levanella – Montevarchi (AR)
Committente: I Pellettieri d'Italia







SOIL TEST s.r.l.

Cantiere: Levanella – Montevarchi (AR)
Committente: I Pellettieri d'Italia





SOILTEST s.r.l.

Cantiere: Levanella – Montevarchi (AR)

Committente: I Pellettieri d'Italia





SOILTEST s.r.l.

Cantiere: Levanella – Montevarchi (AR)
Committente: I Pellettieri d'Italia





SOILTEST s.r.l.

Cantiere: Levanella – Montevarchi (AR)
Committente: I Pellettieri d'Italia







SOILTEST s.r.l.

Cantiere: Levanella – Montevarchi (AR)
Committente: I Pellettieri d'Italia





SOIL TEST s.r.l.

Cantiere: Levanella – Montevarchi (AR)
Committente: I Pellettieri d'Italia







SOIL TEST s.r.l.

Cantiere: Levanella – Montevarchi (AR)
Committente: I Pellettieri d'Italia

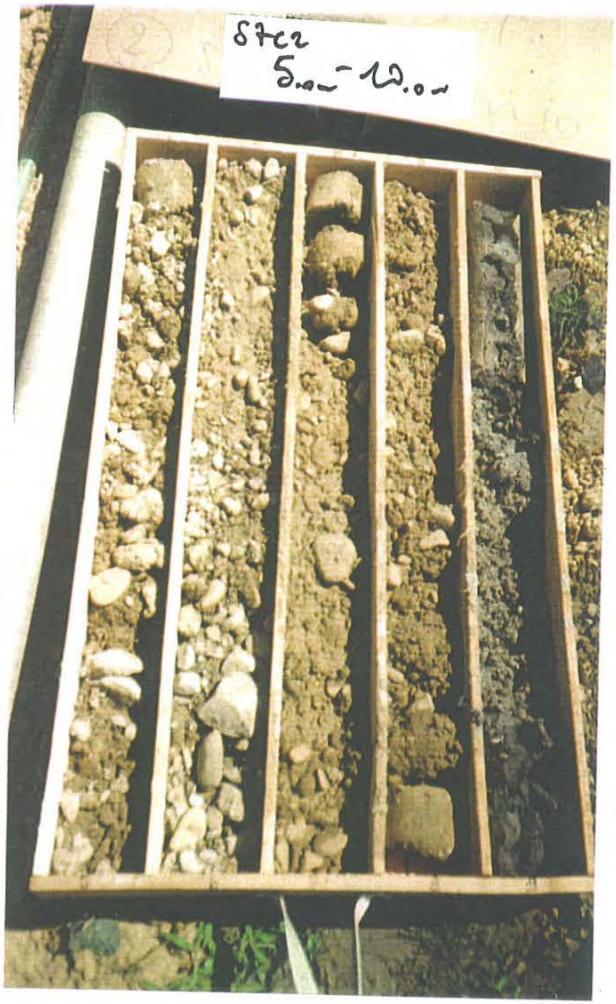




SOILTEST s.r.l.

Cantiere: Levanella – Montevarchi (AR)
Committente: I Pellettieri d'Italia





SOIL TEST s.r.l.

Cantiere: Levanella – Montevarchi (AR)
Committente: I Pellettieri d'Italia





SOILTEST s.r.l.

Cantiere: Levanella – Montevarchi (AR)
Committente: I Pellettieri d'Italia





SOIL TEST s.r.l.

Cantiere: Levanella – Montevarchi (AR)
Committente: I Pellettieri d'Italia





SOIL TEST s.r.l.

Cantiere: Levanella – Montevarchi (AR)
Committente: I Pellettieri d'Italia





SOIL TEST s.r.l.

Cantiere: Levanella – Montevarchi (AR)
Committente: I Pellettieri d'Italia





SOIL TEST s.r.l.

Cantiere: Levanella – Montevarchi (AR)
Committente: I Pellettieri d'Italia





SOILTEST s.r.l.

Cantiere: Levanella – Montevarchi (AR)
Committente: I Pellettieri d'Italia





SOILTEST s.r.l.

Cantiere: Levanella – Montevarchi (AR)

Committente: I Pellettieri d'Italia





SOILTEST s.r.l.

Cantiere: Levanella – Montevarchi (AR)
Committente: I Pellettieri d'Italia



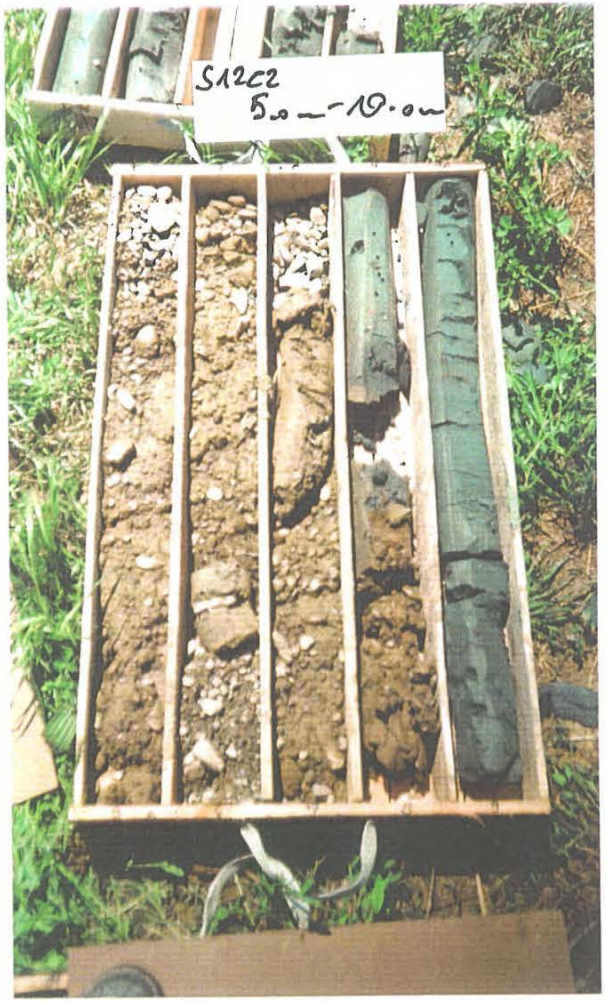


SOIL TEST s.r.l.

Cantiere: Levanella – Montevarchi (AR)

Committente: I Pellettieri d'Italia







SOILTEST s.r.l.

Cantiere: Levanella – Montevarchi (AR)
Committente: I Pellettieri d'Italia





SOIL TEST s.r.l.

Cantiere: Levanella – Montevarchi (AR)
Committente: I Pellettieri d'Italia





SOILTEST s.r.l.

Cantiere: Levanella – Montevarchi (AR)
Committente: I Pellettieri d'Italia





SOILTEST s.r.l.

Cantiere: Levanella – Montevarchi (AR)
Committente: I Pellettieri d'Italia







SOILTEST s.r.l.

Cantiere: Levanella – Montevarchi (AR)

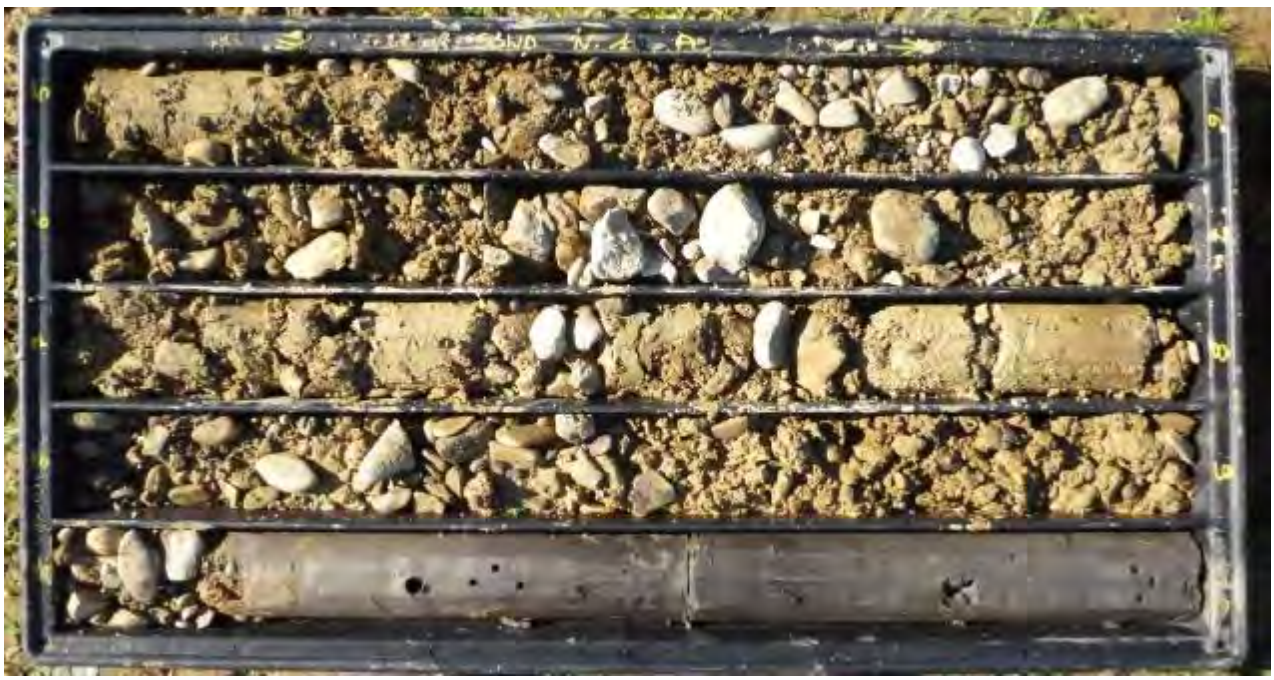
Committente: I Pellettieri d'Italia



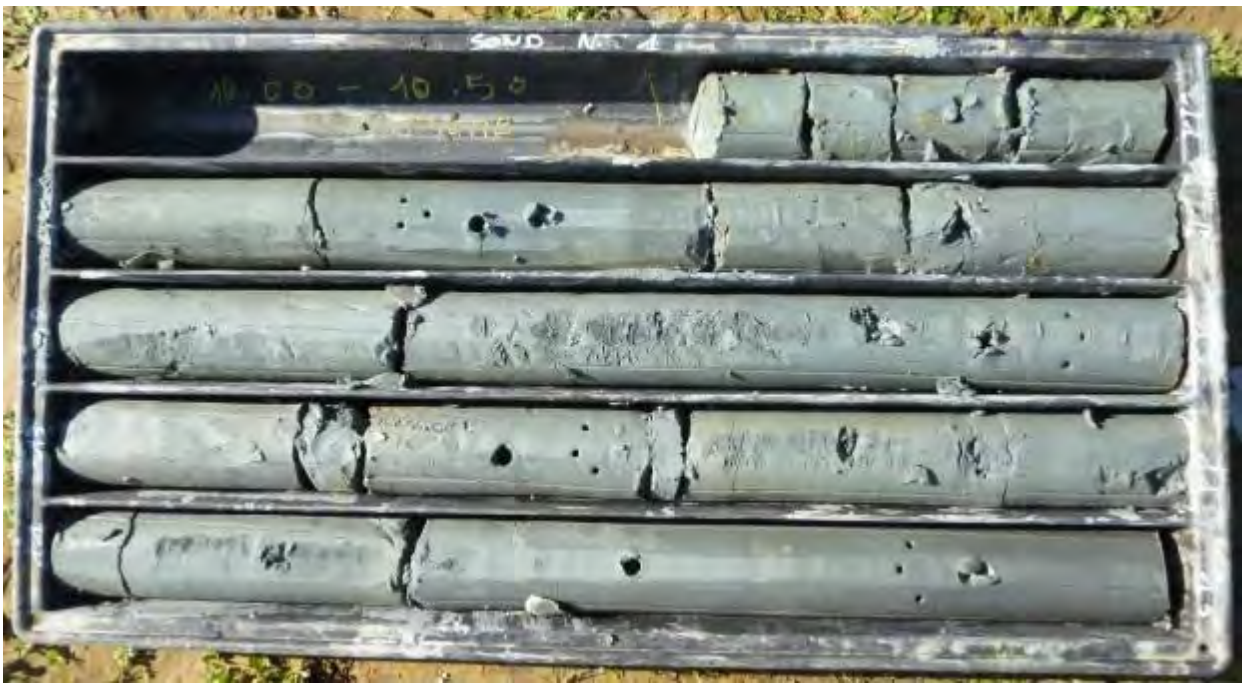




SONDAGGIO A Cassetta n°1: 0.00 – 5.00 m



SONDAGGIO A Cassetta n°2: 5.00 – 10.00 m



SONDAGGIO A Cassetta n°3: 10.00 – 15.00 m



SONDAGGIO A Cassetta n°4: 15.00 – 20.00 m



SONDAGGIO B Cassetta n°1: 0.00 – 5.00 m



SONDAGGIO B Cassetta n°2: 5.00 – 10.00 m



SONDAGGIO B Cassetta n°3: 10.00 – 15.00 m



SONDAGGIO B Cassetta n°4: 15.00 – 20.00 m

ANALISI LABORATORIO GEOTECNICO (S0-S14, SA, SB)

INDICE

- Quadro sinottico delle prove di laboratorio
- Campione S0 / C1
- Campione S0 / C2
- Campione S0 / C3
- Campioue S0 / C4
- Campione S0 / C5
- Campione S0 / C6
- Campione S0 / C7
- Campione S1 / C1
- Campione S1 / C2
- Campione S1 / C3
- Campione S1 / C4
- Campione S1 / C5
- Campione S1b / C1
- Campione S1b / C2
- Campione S1b / C3
- Campione S2 / C1
- Campione S2 / C2
- Campione S2 / C3
- Campione S4 / C1
- Campione S4 / C2
- Campioue S4 / C3
- Campione S4 / C4
- Campione S5 / C1
- Campione S5 / C2
- Campione S3 / C1
- Campione S3 / C2
- Campione S7 / C1
- Campione S7 / C2
- Campione S7 / C3
- Campione S10 / C1
- Campione S10 / C2

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Aut. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato n. 5187 del 12/04/2001 **Rif. V.A. 1272 del 30/03/2001**

Committente Soil Test srl
Indirizzo Via Achille Grandi, 39 - Arezzo
Cantiere Località Levanella - Montevarchi
Esperienze effettuate: prove su campioni indisturbati di terra.

Il presente certificato è costituito da n. 62 pagine.

RELAZIONE

Il giorno 30/03/2001 sono stati consegnati al Laboratorio n. 12 campioni indisturbati di terra contenuti in fustella metallica e contrassegnati nel modo seguente:

Campione S0/C1	:	Campione 1 prelevato con sondaggio 0 a profondità compresa tra 11.00 m. e 11.50 m. dal piano campagna.
Campione S0/C2	:	Campione 2 prelevato con sondaggio 0 a profondità compresa tra 14.20 m. e 14.70 m. dal piano campagna.
Campione S0/C3	:	Campione 3 prelevato con sondaggio 0 a profondità compresa tra 20.00 m. e 20.50 m. dal piano campagna.
Campione S0/C4	:	Campione 4 prelevato con sondaggio 0 a profondità compresa tra 26.00 m. e 26.50 m. dal piano campagna.
Campione S0/C5	:	Campione 5 prelevato con sondaggio 0 a profondità compresa tra 33.00 m. e 33.50 m. dal piano campagna.
Campione S0/C6	:	Campione 6 prelevato con sondaggio 0 a profondità compresa tra 42.00 m. e 42.50 m. dal piano campagna.
Campione S0/C7	:	Campione 7 prelevato con sondaggio 0 a profondità compresa tra 47.50 m. e 48.00 m. dal piano campagna.
Campione S1/C1	:	Campione 1 prelevato con sondaggio 1 a profondità compresa tra 7.50 m. e 8.00 m. dal piano campagna.
Campione S1/C2	:	Campione 2 prelevato con sondaggio 1 a profondità compresa tra 18.00 m. e 18.50 m. dal piano campagna.
Campione S1/C3	:	Campione 3 prelevato con sondaggio 1 a profondità compresa tra 31.00 m. e 31.50 m. dal piano campagna.
Campione S1/C4	:	Campione 4 prelevato con sondaggio 1 a profondità compresa tra 39.00 m. e 39.50 m. dal piano campagna.
Campione S1/C5	:	Campione 5 prelevato con sondaggio 1 a profondità compresa tra 43.50 m. e 44.00 m. dal piano campagna.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 210940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N 21921 - C.C. Postale N 19025521 - Cod. Fisc. Part. V.A. 00667[illegible]

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Aut. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Le caratteristiche dimensionali del campione S0/C1 hanno permesso la preparazione dei soli provini necessari per la prova triassiale UU e per la prova edometrica; per cui non è stato possibile preparare alcun provino da sottoporre a prova di compressione ELL.
Inoltre le caratteristiche dimensionali del campione S0/C3 hanno permesso la preparazione di due soli provini per la prova di compressione triassiale UU.
Sui campioni sono state eseguite le seguenti esperienze:

1. Determinazione della massa volumica apparente e dell'umidità naturale.
2. Determinazione della massa volumica reale secondo CNR-UNI 10013.
3. Analisi granulometrica per via umida e per sedimentazione secondo Raccomandazioni AGI gennaio 1994 dei campioni S0/C1; S0/C2; S0/C3; S1/C1.
4. Determinazione dei limiti liquido e plastico secondo CNR-UNI 10014.
5. Prova edometrica ad incrementi di carico controllati con elaborazione della curva cedimenti-tempo e determinazione del coefficiente di consolidazione primaria e del coefficiente di permeabilità, secondo Raccomandazioni AGI gennaio 1994, dei campioni S0/C1; S0/C2; S0/C3; S0/C4; S1/C2.
6. Prova di compressione con espansione laterale libera effettuata secondo ASTM D2166 sui campioni S0/C2; S0/C4; S0/C5; S0/C6; S0/C7; S1/C2; S1/C3; S1/C4; S1/C5.
7. Prova di compressione triassiale non consolidata non drenata (UU), secondo Raccomandazioni AGI gennaio 1994, dei campioni S0/C1; S0/C2; S0/C3; S1/C2.
8. Prova di compressione triassiale consolidata drenata (CD), secondo Raccomandazioni AGI gennaio 1994 del campione S1/C1.

I risultati delle esperienze sono stati riportati nei grafici e nelle tabelle allegate.
Sui campioni sono state eseguite anche misure con il Pocket Penetrometer e con il Vane-Test (quest'ultimo quando possibile), i cui risultati vengono di seguito riportati in tabella:

Campione	Pocket Penetrometer (kgf/cm^2)	Vane Test (kgf/cm^2)
S0/C1	3.0-4.2	2.00
S0/C2	2.1-3.0	1.25
S0/C3	3.0-3.5	--
S0/C4	1.0-1.5	--
S0/C5	3.5-5.6	1.90
S0/C6	1.9-2.1	--
S0/C7	4.5-5.6	2.10
S1/C1	1.0-1.2	--
S1/C2	3.9-5.5	2.20
S1/C3	3.0-5.6	1.50
S1/C4	1.8-2.2	1.00
S1/C5	1.4-1.6	--

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Roberto Baggiani

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Marcello Mancini

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C. A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N. 21821 - C.C. Postale N. 1008550 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 06667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 5187 Data...: 12/04/2001 Riferimento N...: 1272

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 0 Camp. ..: 1 Quota ..: 11.0-11.5 m.

Descrizione del campione

CAMPIONE COSTITUITO DA LIMO CON ARGILLA DI COLORE GRIGIO SCURO.

Stato del campione .....: Indisturbato

Caratteristiche generali del campione

Massa volumica reale .....:	G	2.72	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	1.92	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	28.0	%
Massa volumica apparente secca ..:	Ps	1.50	g/cm3
Indice dei vuoti .....:	e	0.813	
Porosità .....:	n	44.9	%
Grado di saturazione .....:	Sr	94	%

Limiti di consistenza o di Atterberg

Limite liquido .....:	WL	35.0	%
Limite plastico .....:	WP	29.0	%
Limite di ritiro .....:	WR	--	%
Indice di plasticità .....:	IP	6.0	%
Indice di consistenza .....:	IC	1.16	

Classificazione Casagrande .....: ML-OL

Analisi Granulometrica

Argilla .....:	31.9	%
Limo .....:	67.0	%
Sabbia .....:	1.2	%
Ghiaia .....:	0.0	%

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21021 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 06667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 5187 Data...: 12/04/2001 Riferimento N...: 1272

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 0 Camp. ..: 1 Quota ..: 11.0-11.5 m.

P R O V A E D O M E T R I C A

Caratteristiche iniziali del provino:

Massa volumica reale .....:	G	2.72	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	2.01	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	26.6	%
Indice dei vuoti .....:	e	0.715	
Grado di saturazione .....:	Sr	101	%

Dimensioni del provino:

Diametro .....:	50.40	mm
Altezza .....:	20.00	mm

Pressione σv	Cedimento δv	Indice dei Vuoti e	Modulo di Compressione Edometrica E'	Coefficiente di Permeabilità Kv	Coefficiente di Consolidazione cv
Kgf/cm²	mm		Kgf/cm²	cm/sec	cm²/sec
0.50	0.050	0.710	200		
1.00	0.220	0.696	59		
2.00	0.480	0.673	77		
4.00	0.820	0.644	118	5.6E-08	6.6E-03
8.00	1.310	0.602	163		
16.00	2.030	0.540	222		
32.00	3.200	0.440	274		
8.00	2.940	0.462			
2.00	2.500	0.500			
0.50	2.010	0.542			

Indice di Compressibilità.....: Cc 0.33

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

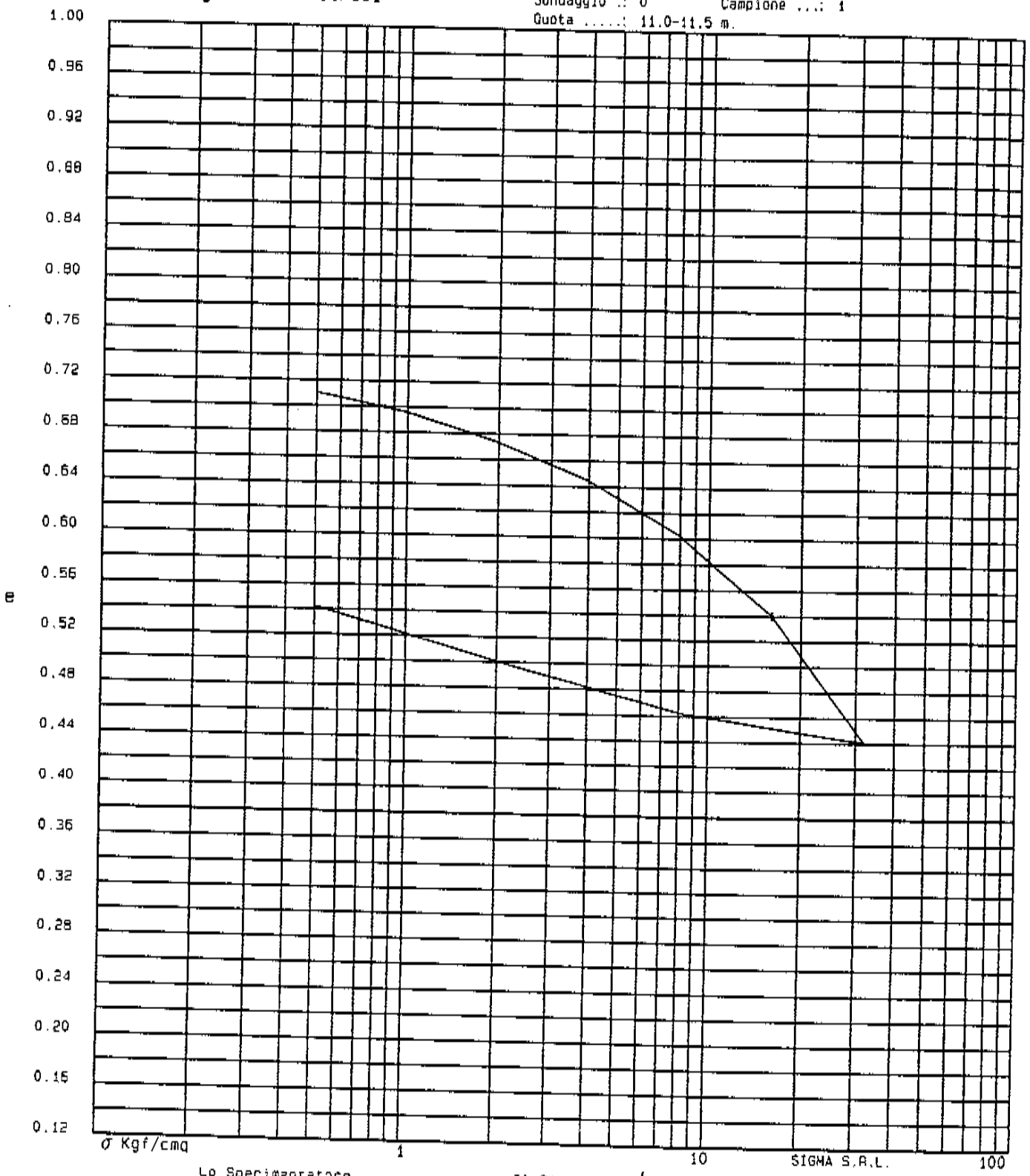
SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.2192 - C/C Postale N.19035501 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 06667330489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Diagrammi edometrici

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 0 Campione ...: 1
Quota .....: 11.0-11.5 m.



Lo Sperimentatore

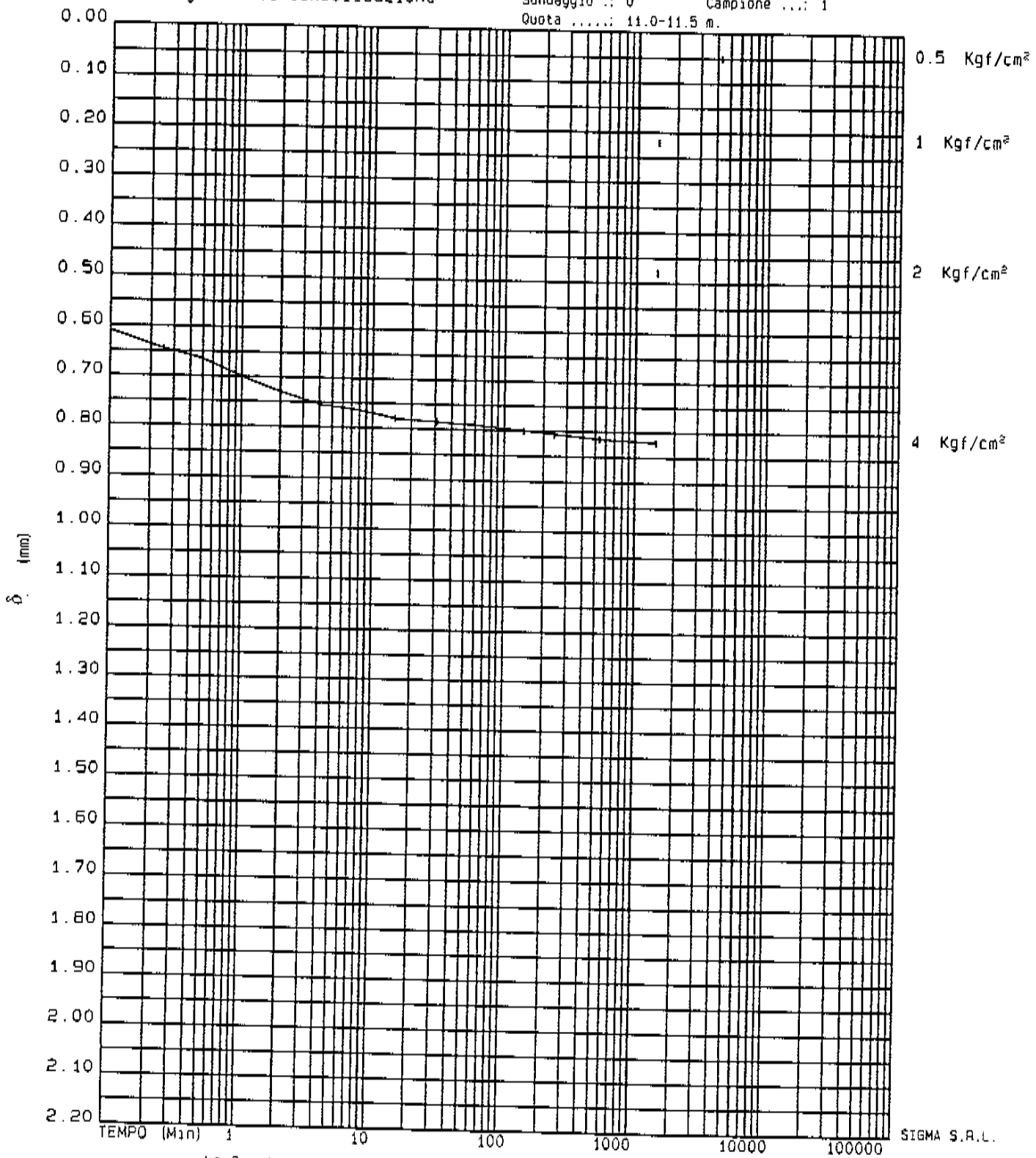
Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C.C. Postale N.19025501 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Diagrammi di consolidazione

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 0 Campione ...: 1
Quota .....: 11.0-11.5 m.



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 5187 Data...: 12/04/2001 Riferimento N...: 1272

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 0 Camp. ..: 1 Quota ..: 11-11.5 m.

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA

Stato del campione .....: Indisturbato
Velocità di deformazione .....: v 0.3000 mm/min
Massa volumica reale .....: G 2.72 Kg/cm3

Condizioni iniziali		Provino	1	2	3	4
Altezza	H	cm	7.62	7.62	7.62	
Diametro	D	cm	3.81	3.81	3.81	
Volume	V	cm3	86.87	86.87	86.87	
Massa volumica apparente umida	Pv	g/cm3	1.85	1.90	1.93	
Umidità naturale	W	%	29.01	27.98	28.58	
Indice dei vuoti	e		0.89	0.84	0.81	
Grado di saturazione	Sr	%	88	91	96	

Rottura		Provino	1	2	3	4
Pressione di cella	σ3	Kgf/cm²	1.20	2.20	3.20	
Deform. vert. a rottura	δh	%	8.48	8.62	8.93	
Pressione finale a rottura	σ1-σ3	Kgf/cm²	2.79	3.74	2.67	

Coesione Cu = (σ1-σ3)/2 : 1.53 Kgf/cm²

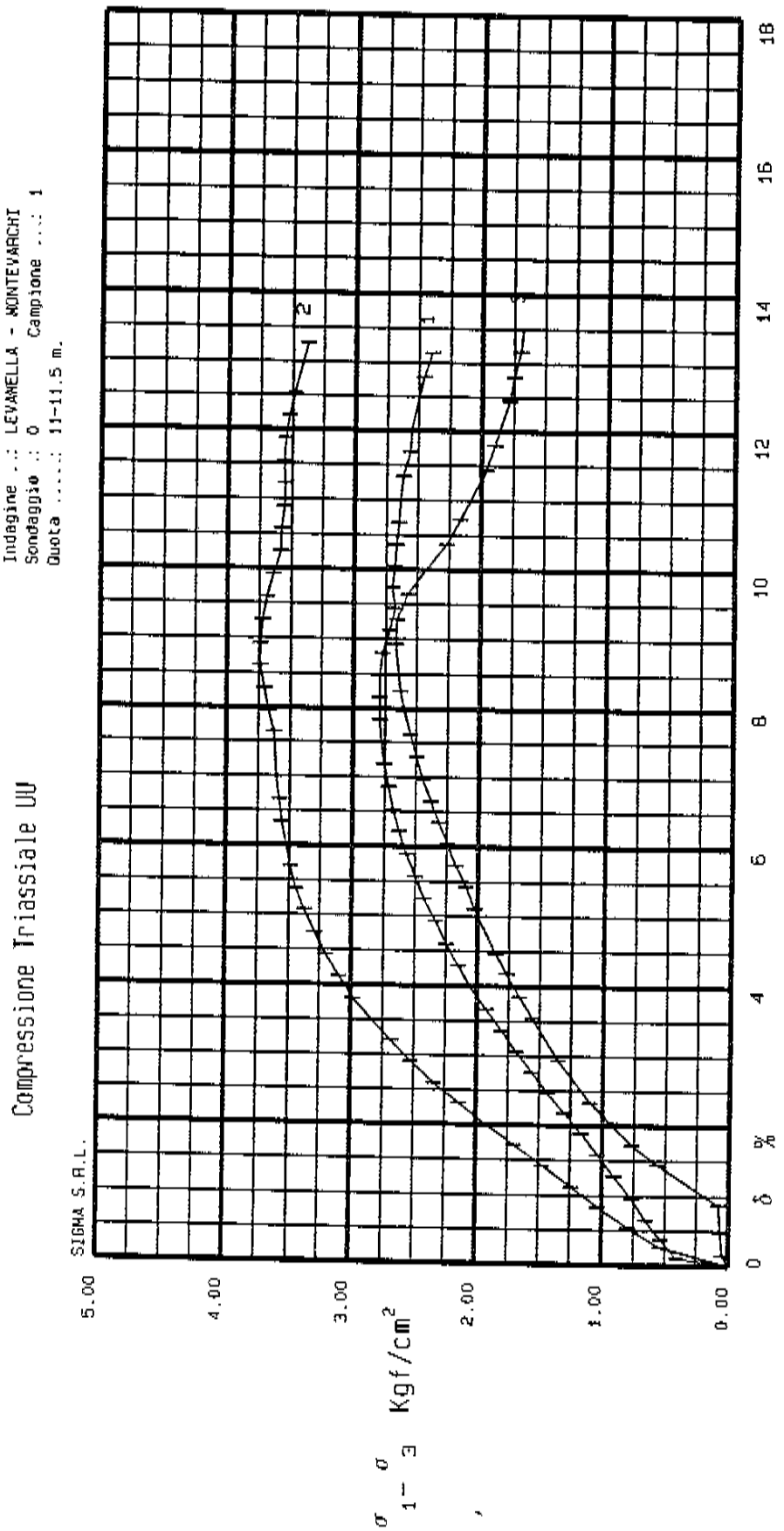
Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.35.519 (r.a.) - Fax 055/89.35.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.



Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

Riconoscimento R.I.NA.

ANALISI GRANULOMETRICA

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 0 Campione ...: 1
Quota .....: 11.0-11.5 m.
Committente: SOIL TEST SRL

Certificato : 5187
Data .....: 12/04/2001
Riferimento : 1272

ARGILLA.....: 31.9 %
LIMO.....: 67.0 %
SABBIA.....: 1.2 %
GHIAIA.....: 0.0 %

Denominazione AGI .....: Limo con Argilla

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 5187 Data...: 12/04/2001 Riferimento N...: 1272

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 0 Camp. ..: 2 Quota ..: 14.2-14.7 m.

Descrizione del campione

CAMPIONE COSTITUITO DA LIMO CON ARGILLA DI COLORE GRIGIO SCURO.

Stato del campione .....: Indisturbato

Caratteristiche generali del campione

Massa volumica reale .....:	G	2.71	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	1.88	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	33.1	%
Massa volumica apparente secca ..:	Ps	1.41	g/cm3
Indice dei vuoti .....:	e	0.919	
Porosità .....:	n	47.9	%
Grado di saturazione .....:	Sr	98	%

Limiti di consistenza o di Atterberg

Limite liquido .....:	WL	55.0	%
Limite plastico .....:	WP	33.0	%
Limite di ritiro .....:	WR	--	%
Indice di plasticità .....:	IP	22.0	%
Indice di consistenza .....:	IC	0.99	

Classificazione Casagrande .....: MH-OH

Analisi Granulometrica

Argilla .....:	47.6	%
Limo .....:	48.2	%
Sabbia .....:	3.2	%
Ghiaia .....:	0.9	%

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N. 21901 - C.C. Postale N. 1026501 - Tel. e Fax Pgm. 055/8985519

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 5187 Data...: 12/04/2001 Riferimento N...: 1272

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 0 Camp. ..: 2 Quota ..: 14.2-14.7 m.

P R O V A E D O M E T R I C A

Caratteristiche iniziali del provino:

Massa volumica reale .....:	G	2.71	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	1.90	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	33.9	%
Indice dei vuoti .....:	e	0.905	
Grado di saturazione .....:	Sr	101	%

Dimensioni del provino: Diametro .....: 50.40 mm
Altezza .....: 20.00 mm

Pressione σv	Cedimento δv	Indice dei Vuoti e	Modulo di Compressione Edometrica E'	Coefficiente di Permeabilità Kv	Coefficiente di Consolidazione cv
Kgf/cm²	mm		Kgf/cm²	cm/sec	cm²/sec
0.50	0.060	0.900	167		
1.00	0.255	0.881	51		
2.00	0.720	0.837	43		
4.00	1.270	0.784	73	7.7E-09	5.6E-04
8.00	1.950	0.720	118		
16.00	2.860	0.633	176		
4.00	2.470	0.670			
1.00	1.820	0.732			
0.50	1.480	0.764			

Indice di Compressibilità.....: Cc 0.29

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

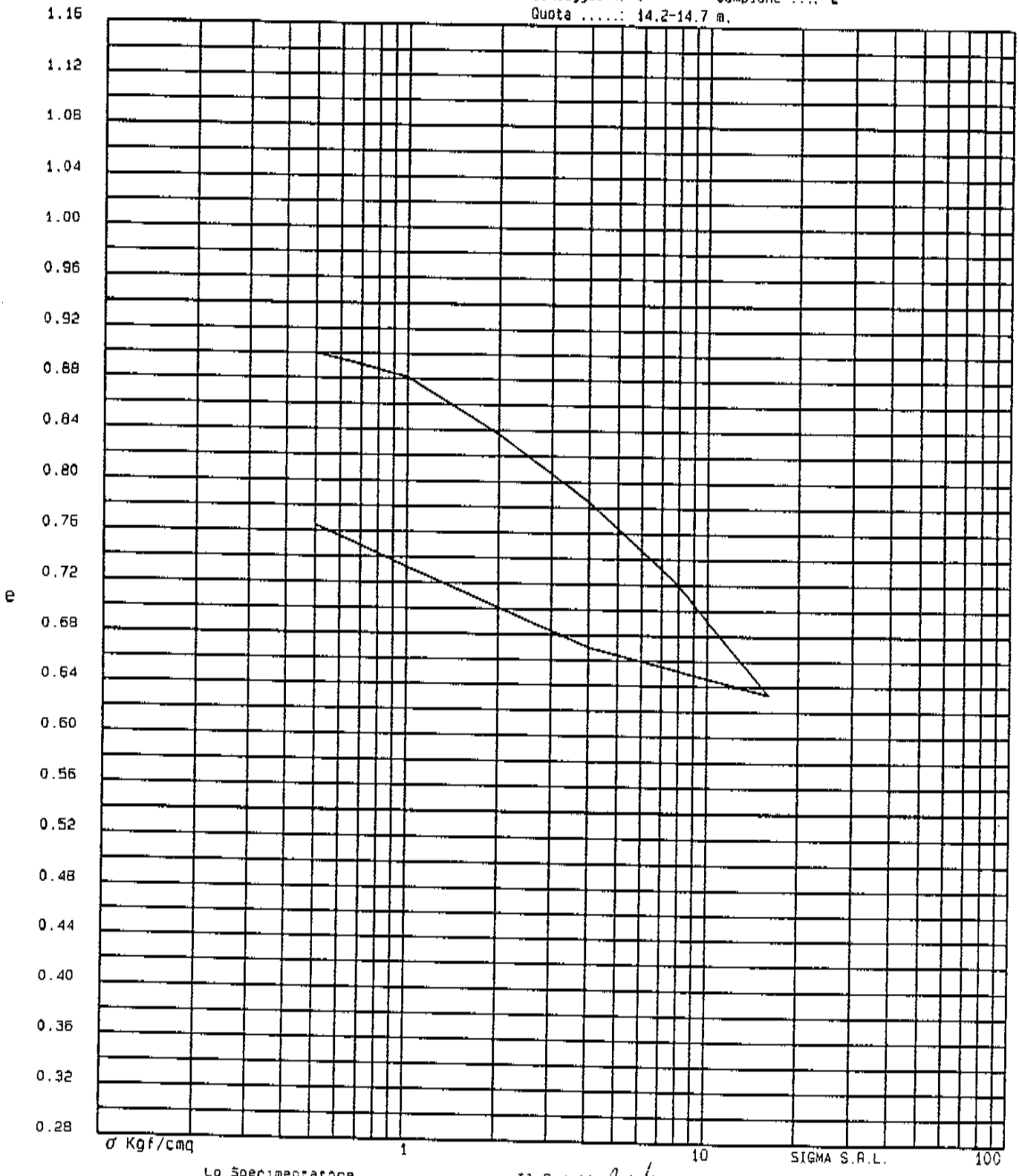
Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 240947 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N. 21921 - C.C. Postale N. 19026501 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. N. 04276910482

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Diagrammi edometrici

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 0 Campione ...: 2
Quota .....: 14.2-14.7 m.



Lo Sperimentatore

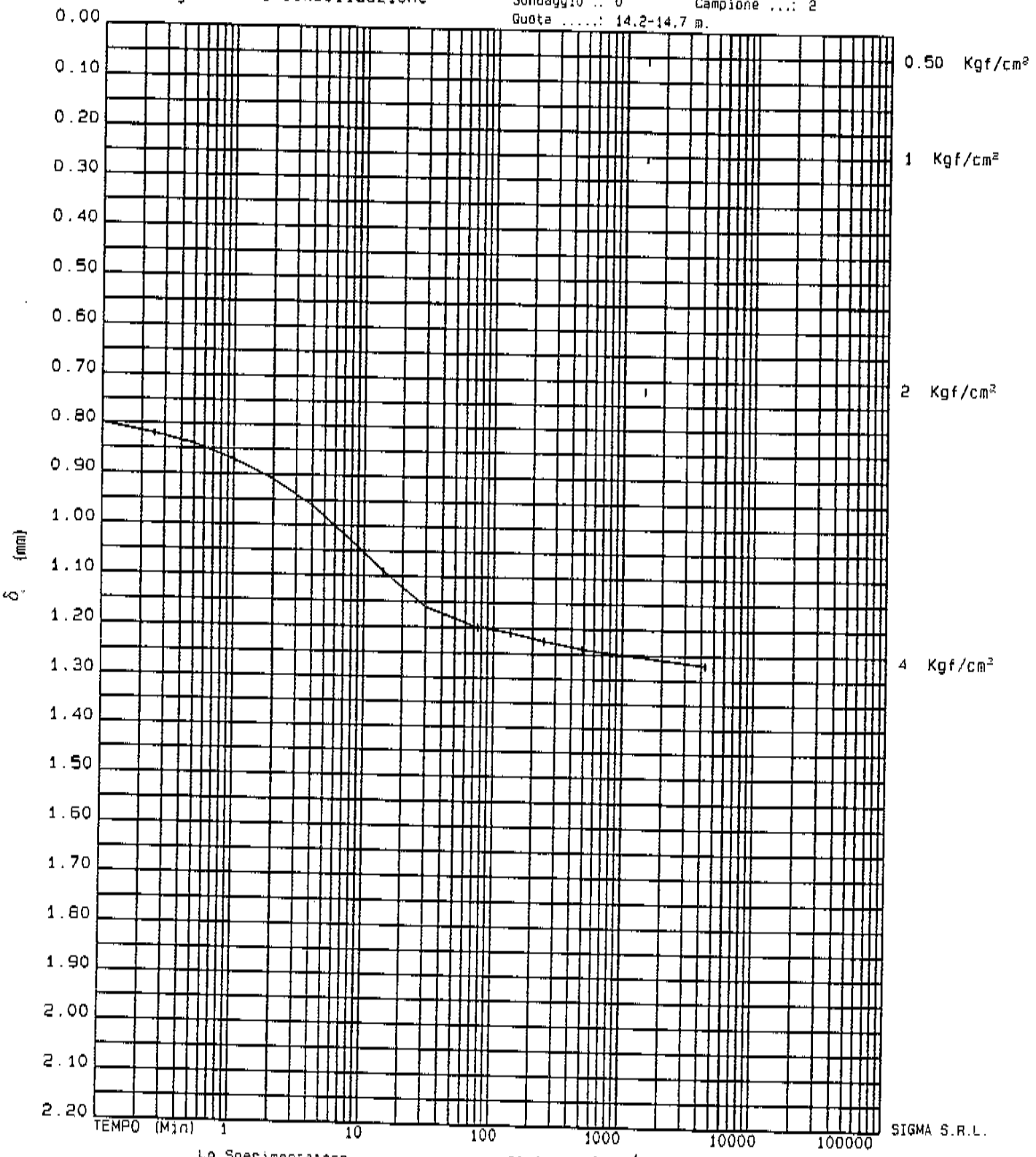
Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Diagrammi di consolidazione

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 0 Campione ...: 2
Quota .....: 14.2-14.7 m.



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 5187 Data...: 12/04/2001 Riferimento N...: 1272

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 0 Camp. ..: 2 Quota ..: 14.2-14.7 m.

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA

Stato del campione .....: Indisturbato
Velocità di deformazione .....: v 0.3000 mm/min
Massa volumica reale .....: G 2.71 Kg/cm3

Condizioni iniziali		Provino	1	2	3	4
Altezza	H	cm	7.62	7.62	7.62	
Diametro	D	cm	3.81	3.81	3.81	
Volume	V	cm3	86.87	86.87	86.87	
Massa volumica apparente umida	Pv	g/cm3	1.79	1.89	1.93	
Umidità naturale	W	%	35.92	34.31	31.45	
Indice dei vuoti	e		1.06	0.93	0.84	
Grado di saturazione	Sr	%	92	100	101	

Rottura		Provino	1	2	3	4
Pressione di cella	σ3	Kgf/cm²	1.20	2.20	3.20	
Deform. vert. a rottura	δh	%	12.85	12.48	13.83	
Pressione finale a rottura	σ1-σ3	Kgf/cm²	2.06	2.53	2.89	

Coesione	Cu = (σ1-σ3)/2 :	1.25	Kgf/cm²

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

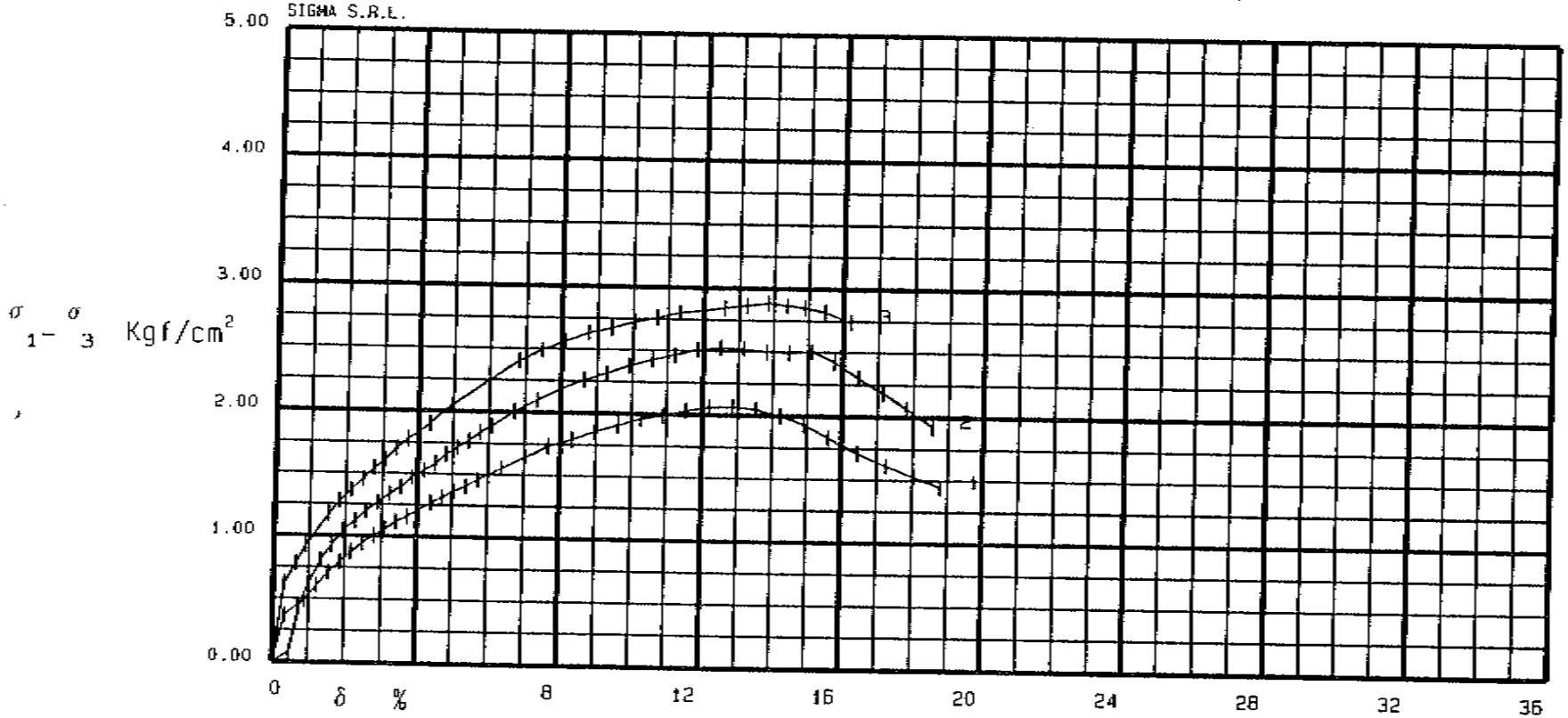
SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.35.519 (r.a.) - Fax 055/89.35.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Compressione Triassiale UU

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 0 Campione ...: 2
Quota .....: 14.2-14.7 m.



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 5187 Data...: 12/04/2001 Riferimento N...: 1272

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 0 Camp. ..: 2 Quota ..: 14.2-14.7 m.

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Stato del campione .....: Indisturbato
Velocità di deformazione .....: v 1.5000 mm/min
Massa volumica reale .....: G 2.71 Kg/cm3

Condizioni iniziali		Provino	1	2	3	4
Altezza	H	cm	7.62	7.62		
Diametro	D	cm	3.81	3.81		
Volume	V	cm3	86.87	86.87		
Massa volumica apparente umida	Pv	g/cm3	1.88	1.91		
Umidità naturale	W	%	32.07	31.18		
Indice dei vuoti	e		0.91	0.86		
Grado di saturazione	Sr	%	96	98		

Rottura		Provino	1	2	3	4
Pressione di cella	σ3	Kgf/cm²	0.00	0.00		
Deform. vert. a rottura	δh	%	12.32	12.80		
Pressione finale a rottura	σ1-σ3	Kgf/cm²	2.50	2.80		

Coesione Cu = (σ1-σ3)/2 : 1.33 Kgf/cm²

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

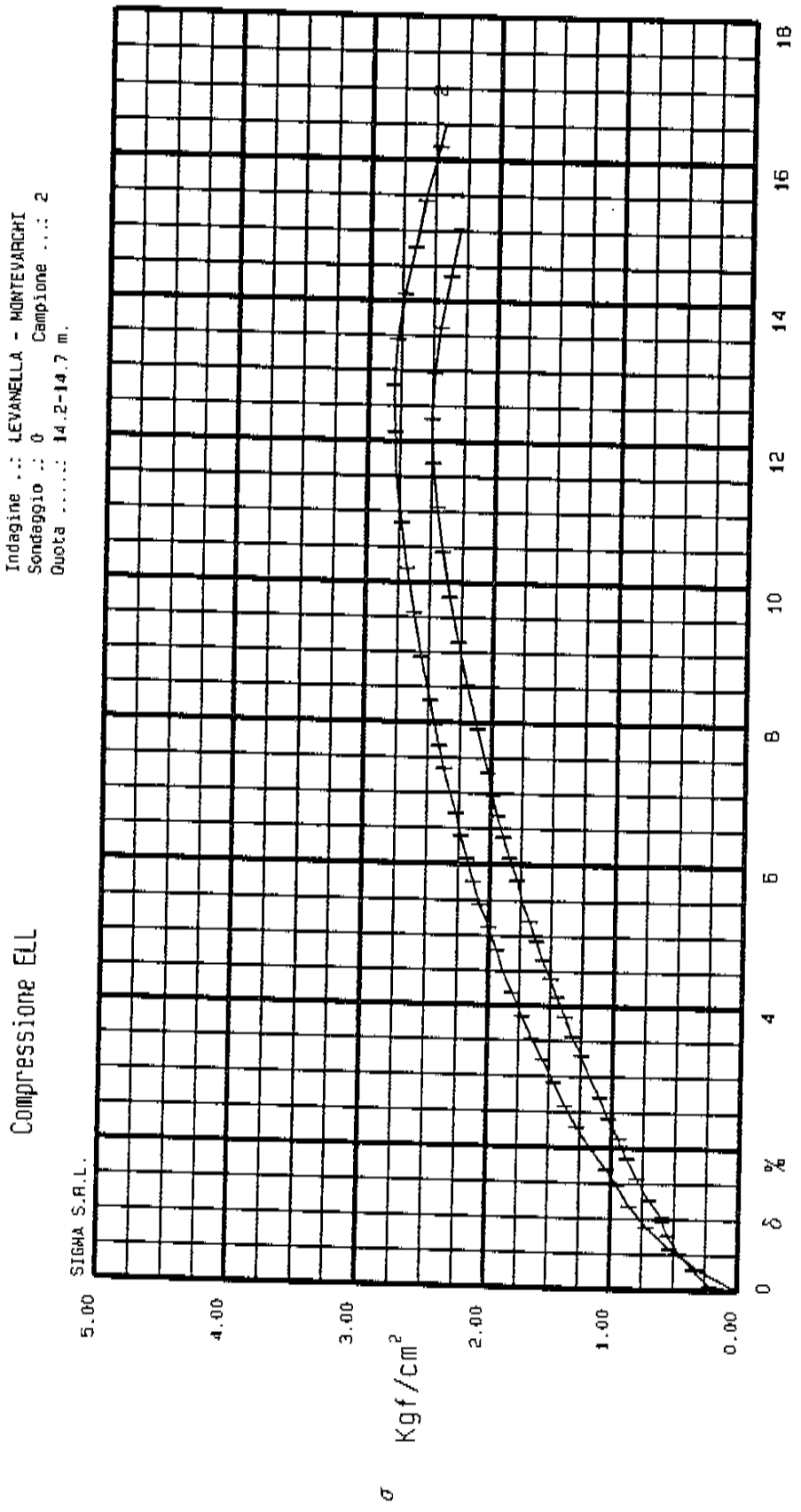
SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340840 - Aut. Uff. Trib. di Firenze N. 21921 - C/C Postale N. 1026601 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 06667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

Riconoscimento R.I.NA.



Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

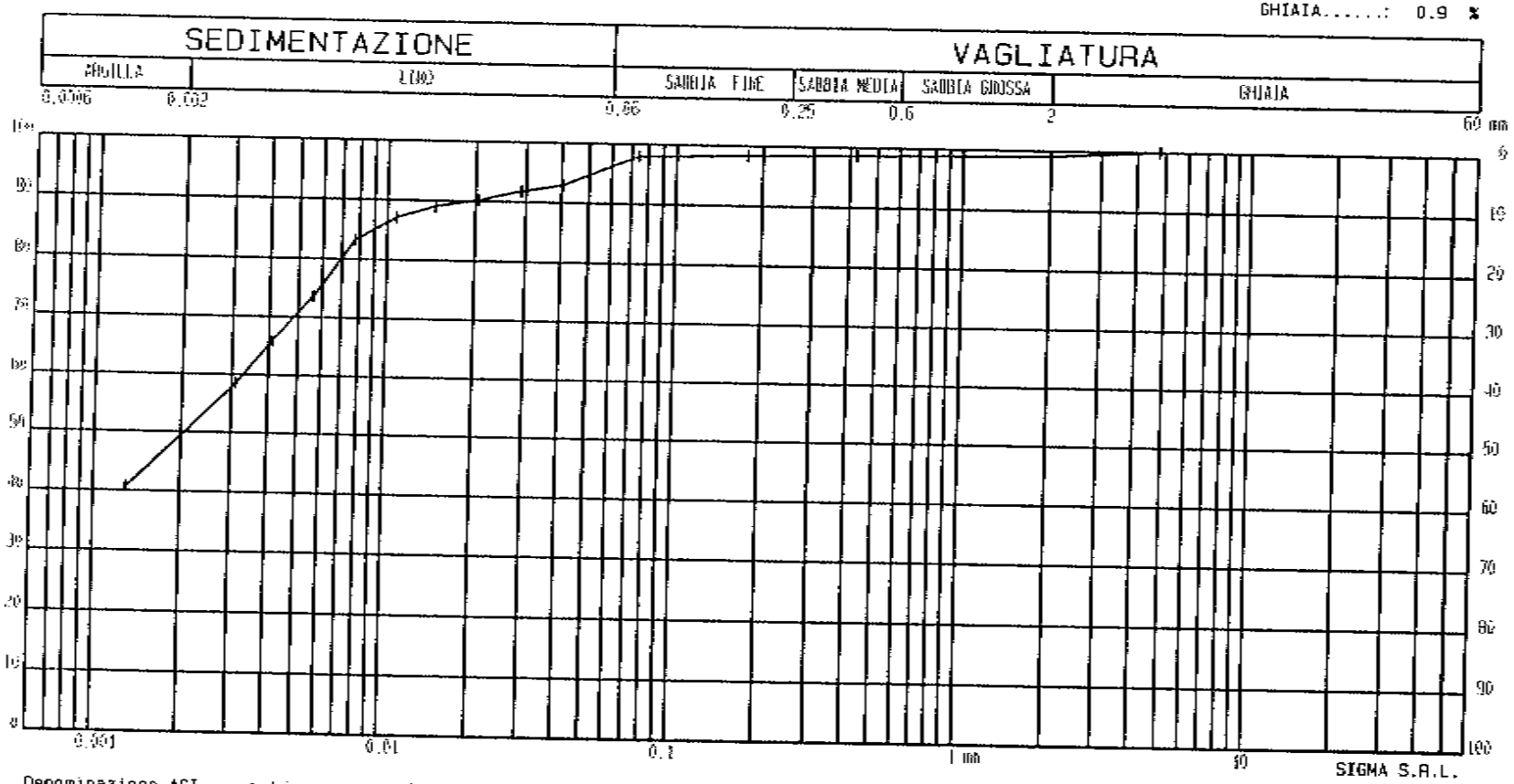
Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

ANALISI GRANULOMETRICA

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 0 Campione ...: 2
Quota .....: 14.2-14.7 m.
Committente: SOIL TEST SRL

Certificato : 5187
Data .....: 12/04/2001
Riferimento : 1272

ARGILLA.....: 47.6 %
LIMO.....: 48.2 %
SABBIA.....: 3.2 %
GHIAIA.....: 0.9 %



Denominazione AGI ....: Limo con Argilla

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 5187 Data...: 12/04/2001 Riferimento N...: 1272

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 0 Camp. ..: 3 Quota ..: 20.0-20.5 m.

Descrizione del campione

CAMPIONE COSTITUITO DA SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE GRIGIO SCURO.

Stato del campione .....: Indisturbato

Caratteristiche generali del campione

Massa volumica reale .....:	G	2.68	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	1.93	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	22.6	%
Massa volumica apparente secca ..:	Ps	1.58	g/cm3
Indice dei vuoti .....:	e	0.703	
Porosità .....:	n	41.3	%
Grado di saturazione .....:	Sr	86	%

Limiti di consistenza o di Atterberg

Limite liquido .....:	WL	ND	%
Limite plastico .....:	WP	NP	%
Limite di ritiro .....:	WR	--	%
Indice di plasticità .....:	IP	--	%
Indice di consistenza .....:	IC	--	

Classificazione USCS .....: SM

Analisi Granulometrica

Argilla .....:	6.4	%
Limo .....:	29.5	%
Sabbia .....:	64.1	%
Ghiaia .....:	0.0	%

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 5187 Data...: 12/04/2001 Riferimento N...: 1272

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 0 Camp. ..: 3 Quota ..: 20.0-20.5 m.

PROVA EDOMETRICA

Caratteristiche iniziali del provino:

Massa volumica reale .....: G 2.72 g/cm3
Massa volumica apparente umida ..: Pv 2.03 g/cm3
Umidità naturale .....: W 21.6 %
Indice dei vuoti .....: e 0.630
Grado di saturazione .....: Sr 93 %
Dimensioni del provino: Diametro .....: 71.36 mm
Altezza .....: 20.00 mm

Pressione σv	Cedimento δv	Indice dei Vuoti e	Modulo di Compressione Edometrica E'	Coefficiente di Permeabilità Kv	Coefficiente di Consolidazione cv
Kgf/cm²	mm		Kgf/cm²	cm/sec	cm²/sec
0.25	0.160	0.617	31		
0.50	0.230	0.611	71		
1.00	0.525	0.587	34		
2.00	0.755	0.568	87		
4.00	1.070	0.543	127	1.2E-07	1.5E-02
8.00	1.420	0.514	229		
16.00	1.940	0.472	308		
4.00	1.790	0.484			
1.00	1.610	0.499			
0.25	1.425	0.514			

Indice di Compressibilità.....: Cc 0.14

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

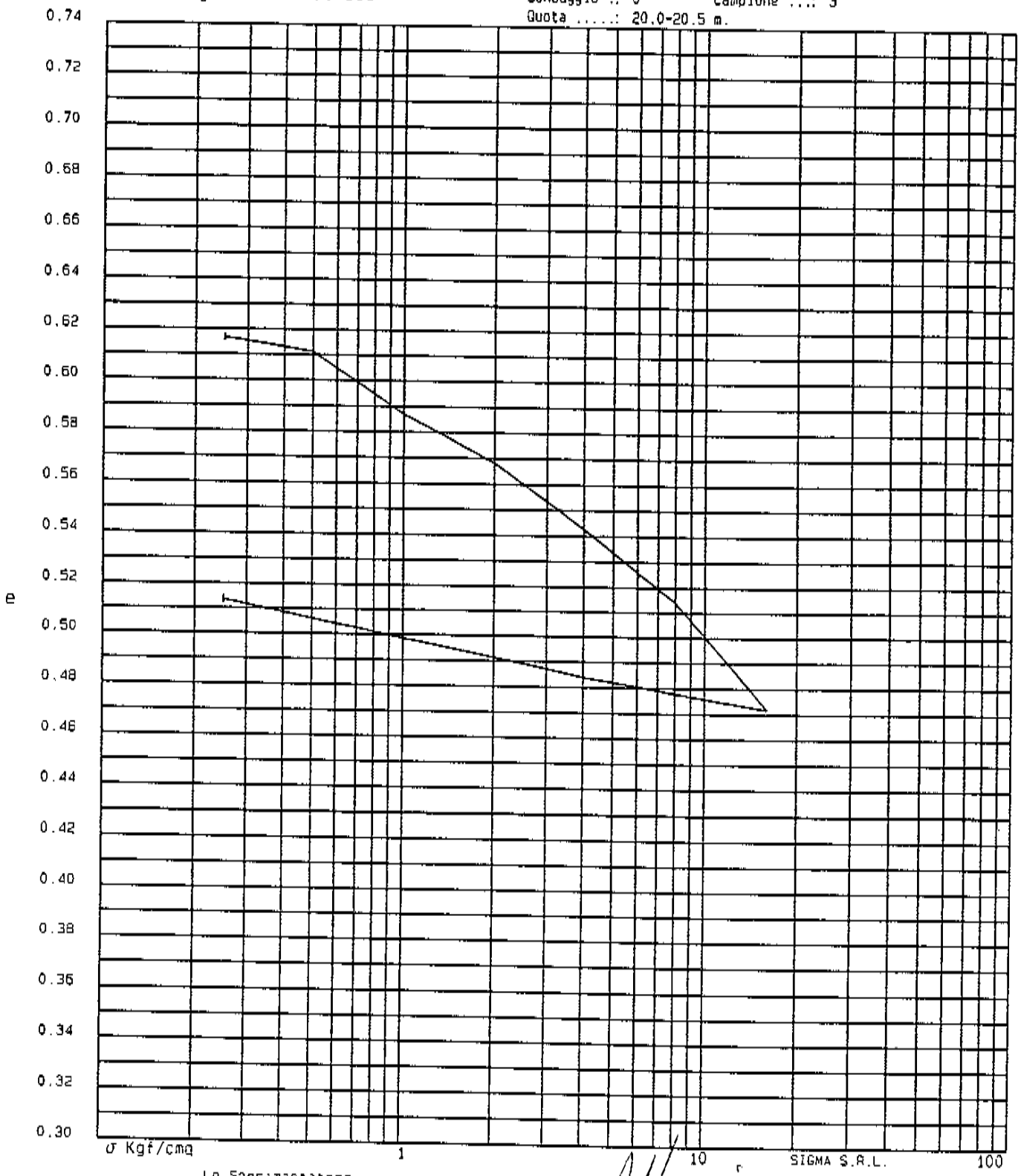
SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Trib. di Firenze N. 21321 - C.C. Postale N. 19025501 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 00667530469

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Diagrammi edometrici

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 0 Campione ...: 3
Quota .....: 20.0-20.5 m.



Lo Sperimentatore

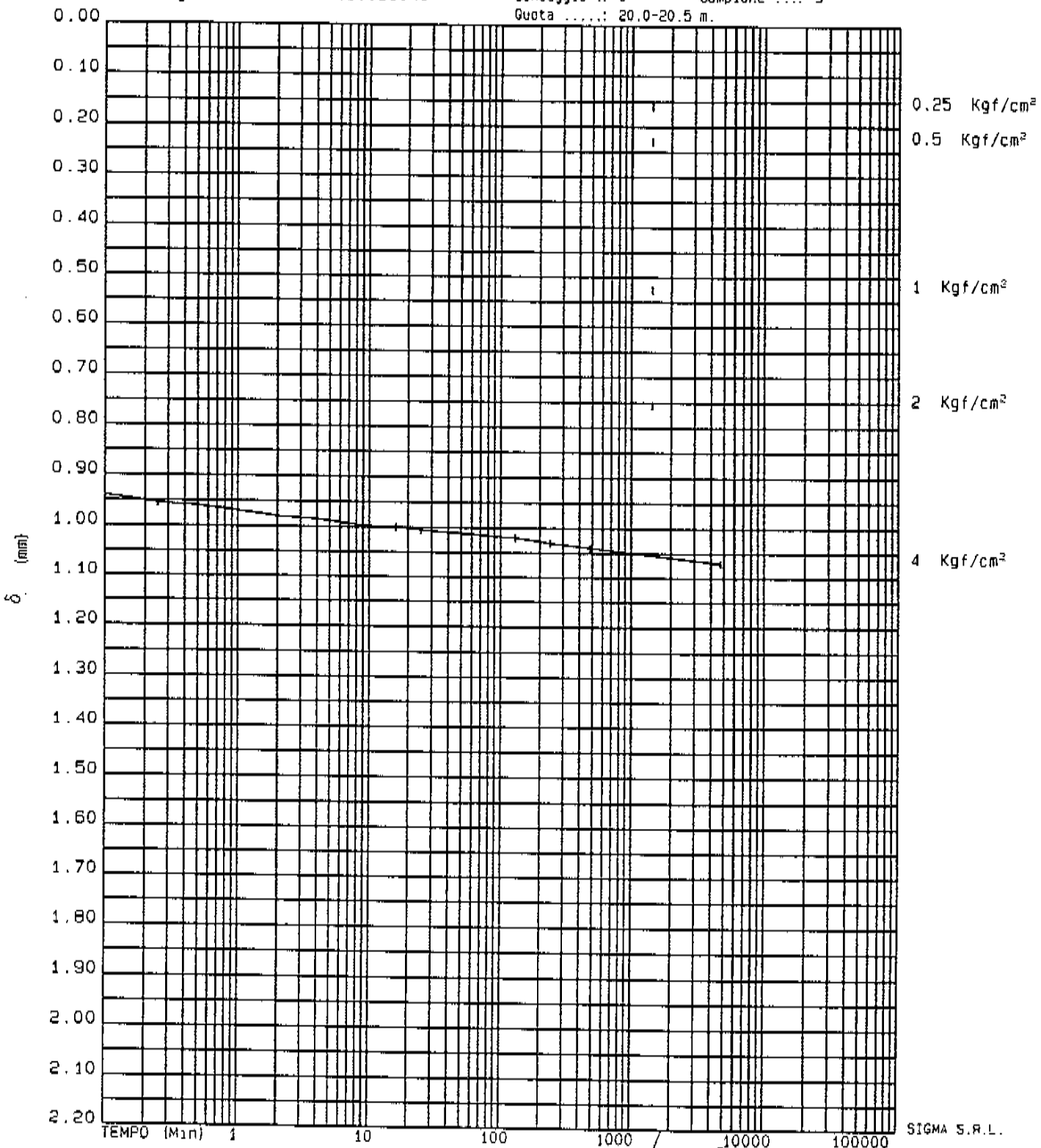
Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N. 2[illegible] - C/C Postale N. [illegible] - Cod. Fisc. Part. I.V.A. [illegible]

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Diagrammi di consolidazione

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 0 Campione ...: 3
Quota .....: 20.0-20.5 m.



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 5187 Data...: 12/04/2001 Riferimento N...: 1272

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 0 Camp. ..: 3 Quota ..: 20.0-20.5 m.

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA

Stato del campione .....: Indisturbato
Velocità di deformazione .....: v 0.3000 mm/min
Massa volumica reale .....: G 2.68 Kg/cm3

Condizioni iniziali		Provino	1	2	3	4
Altezza	H	cm	7.62	7.62		
Diametro	D	cm	3.81	3.81		
Volume	V	cm3	86.87	86.87		
Massa volumica apparente umida	Pv	g/cm3	1.90	1.87		
Umidità naturale	W	%	23.08	23.15		
Indice dei vuoti	e		0.74	0.76		
Grado di saturazione	Sr	%	84	81		

Rottura		Provino	1	2	3	4
Pressione di cella	σ3	Kgf/cm²	1.20	2.20		
Deform. vert. a rottura	δh	%	11.28	12.88		
Pressione finale a rottura	σ1-σ3	Kgf/cm²	2.59	3.88		

Coesione Cu = (σ1-σ3)/2 : 1.62 Kgf/cm²

Note

LE CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE DEL CAMPIONE (SABBIA) HANNO CONDIZIONATO I RISULTATI DI PROVA.

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

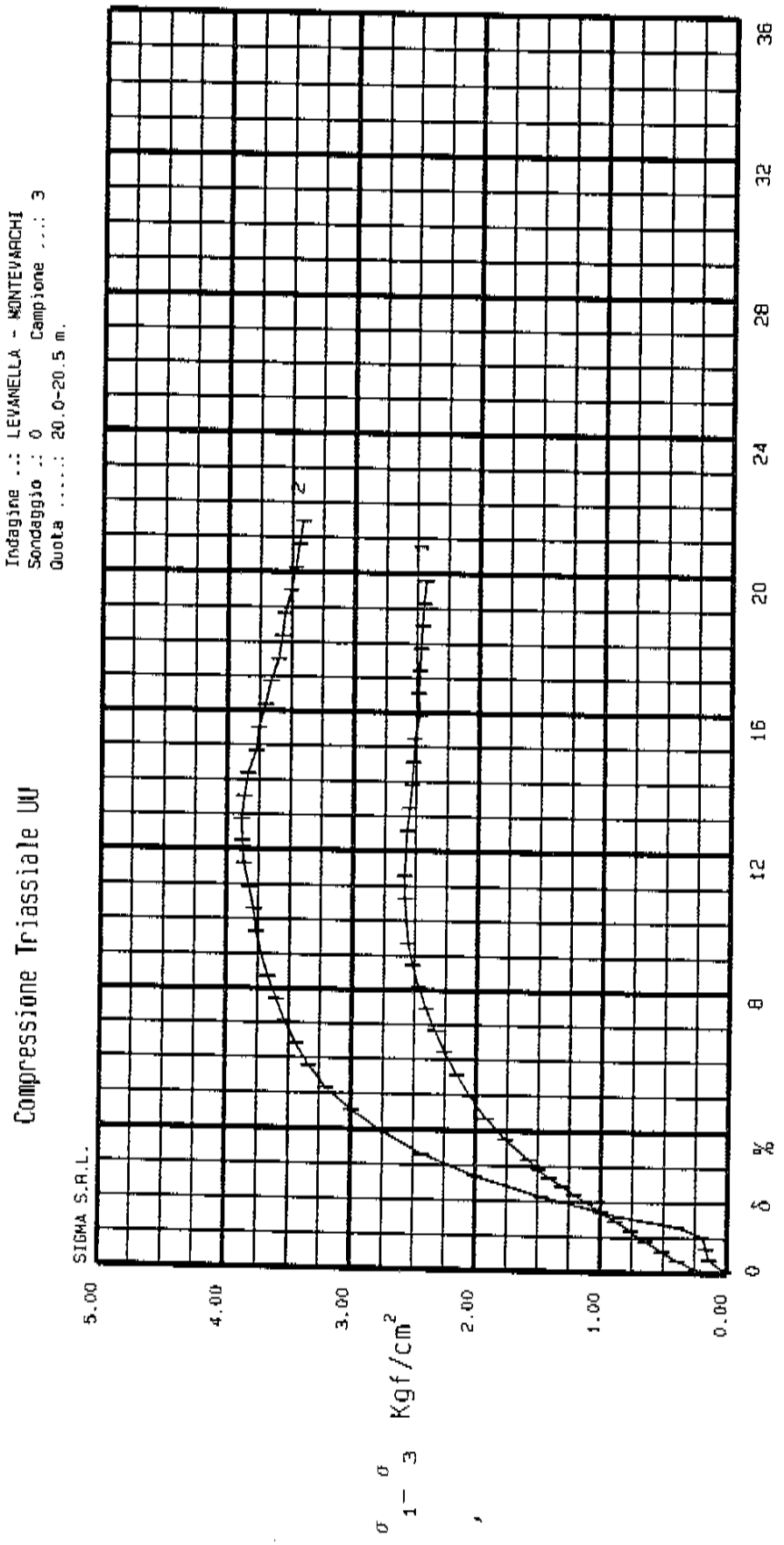
SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C.C Postale N.19025501 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 06667530459

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

Riconoscimento R.I.NA.



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.N.A.

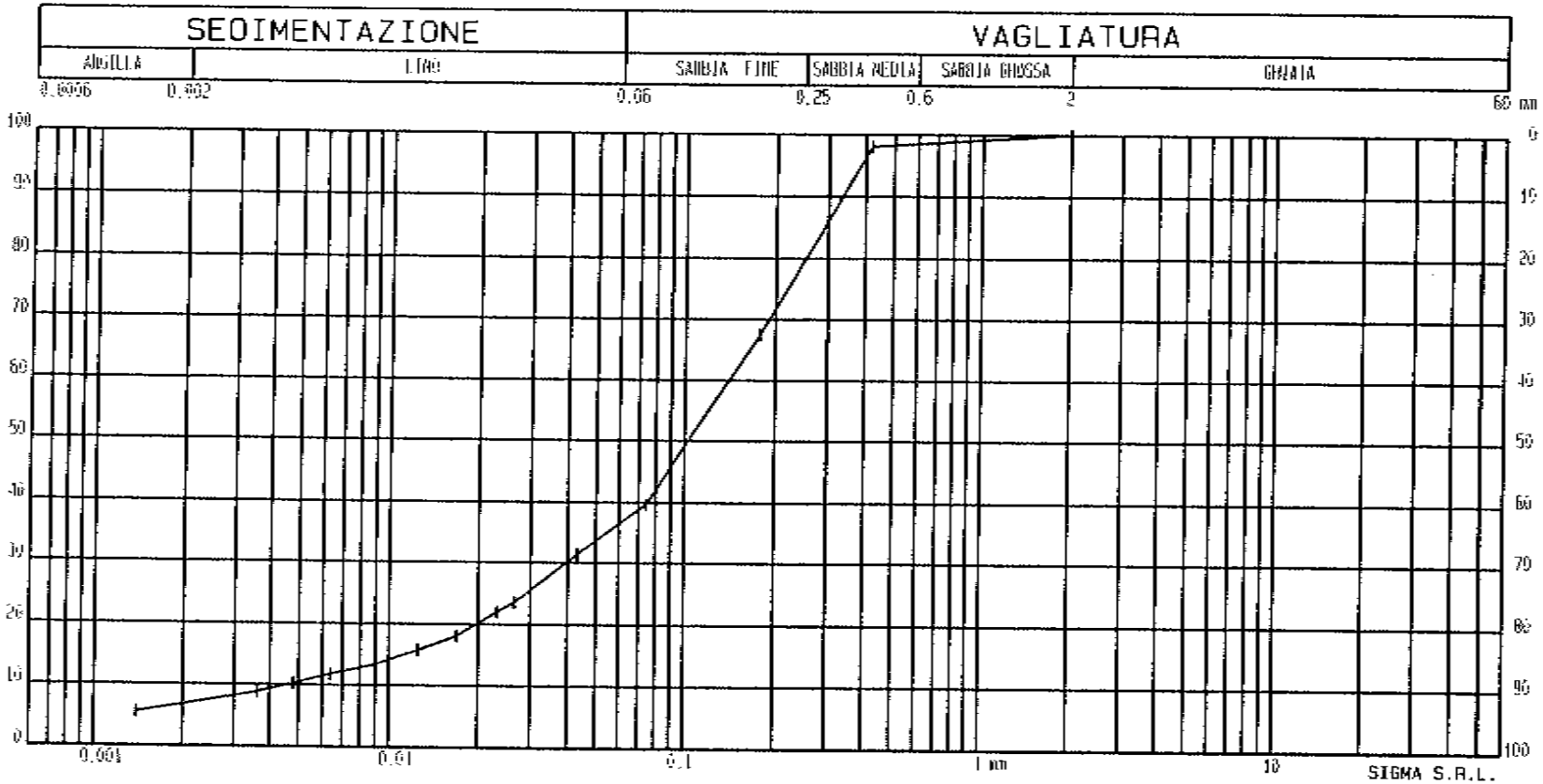
Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

ANALISI GRANULOMETRICA

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 0 Campione ...: 3
Quota .....: 20.0-20.5 m.
Committente: SOIL TEST SRL

Certificato : 5187
Data .....: 12/04/2001
Riferimento : 1272

D10.....:	0.00
D60.....:	0.14
COEFF.UNIF..:	30.40
ARGILLA.....:	6.4 %
LIMO.....:	29.5 %
SABBIA.....:	64.1 %
GHIAIA.....:	0.0 %



Denominazione AGI ....: Sabbia con Limo debolmente Argillosa

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 5187 Data...: 12/04/2001 Riferimento N...: 1272

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 0 Camp. ..: 4 Quota ..: 26.0-26.5 m.

Descrizione del campione

CAMPIONE COSTITUITO DA LIMO CON SABBIA DI COLORE GRIGIO SCURO.

Stato del campione .....: Indisturbato

Caratteristiche generali del campione

Massa volumica reale .....:	G	2.70	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	1.93	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	22.9	%
Massa volumica apparente secca ..:	Ps	1.57	g/cm3
Indice dei vuoti .....:	e	0.720	
Porosità .....:	n	41.9	%
Grado di saturazione .....:	Sr	86	%

Limiti di consistenza o di Atterberg

Limite liquido .....:	WL	26.0	%
Limite plastico .....:	WP	23.0	%
Limite di ritiro .....:	WR	--	%
Indice di plasticità .....:	IP	3.0	%
Indice di consistenza .....:	IC	1.03	

Classificazione Casagrande .....:

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19003501 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 06667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 5187 Data...: 12/04/2001 Riferimento N...: 1272

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 0 Camp. ..: 4 Quota ..: 26.0-26.5 m.

P R O V A E D O M E T R I C A

Caratteristiche iniziali del provino:

Massa volumica reale .....:	G	2.71	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	1.94	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	19.3	%
Indice dei vuoti .....:	e	0.664	
Grado di saturazione .....:	Sr	79	%
Dimensioni del provino:	Diametro .....:	50.40	mm
	Altezza .....:	20.00	mm

Pressione σv	Cedimento δv	Indice dei Vuoti e	Modulo di Compressione Edometrica E'	Coefficiente di Permeabilità Kv	Coefficiente di Consolidazione cv
Kgf/cm²	mm		Kgf/cm²	cm/sec	cm²/sec
0.25	0.030	0.662	167		
0.50	0.090	0.657	83		
1.00	0.260	0.643	59		
2.00	0.460	0.626	100	2.9E-07	2.9E-02
4.00	0.720	0.604	154		
8.00	1.110	0.572	205		
16.00	1.600	0.531	327		
4.00	1.450	0.544			
1.00	1.290	0.557			
0.25	1.130	0.570			

Indice di Compressibilità.....: Cc 0.14

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

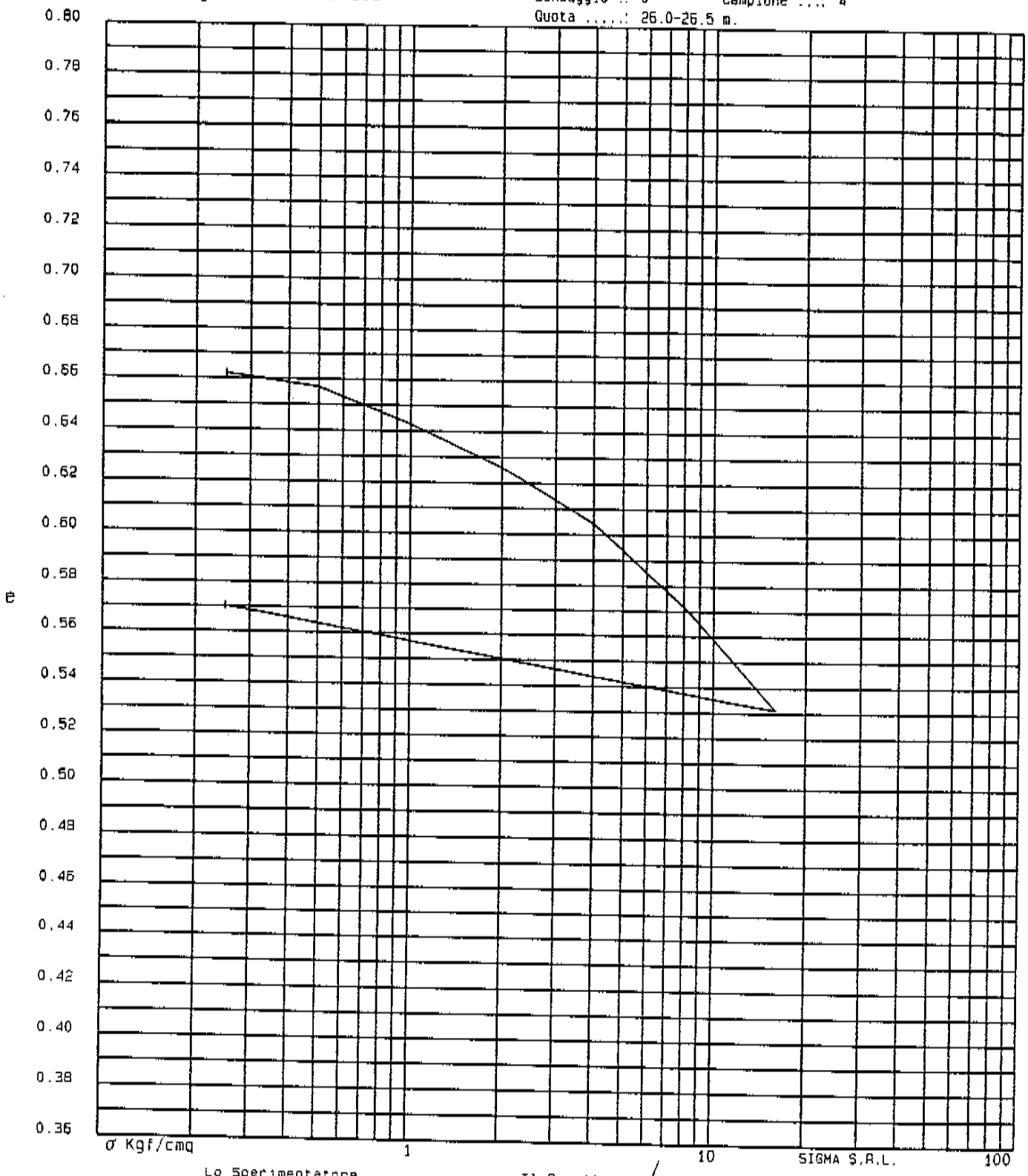
Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 561[illegible] - C.C.P. Postale N. 19025501 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 06667500489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Diagrammi edometrici

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 0 Campione ...: 4
Quota .....: 26.0-26.5 m.



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240340 - R.S. Soc. Trib. di Firenze N. 21921 - C/C Postale N. 19028601 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 00667530489

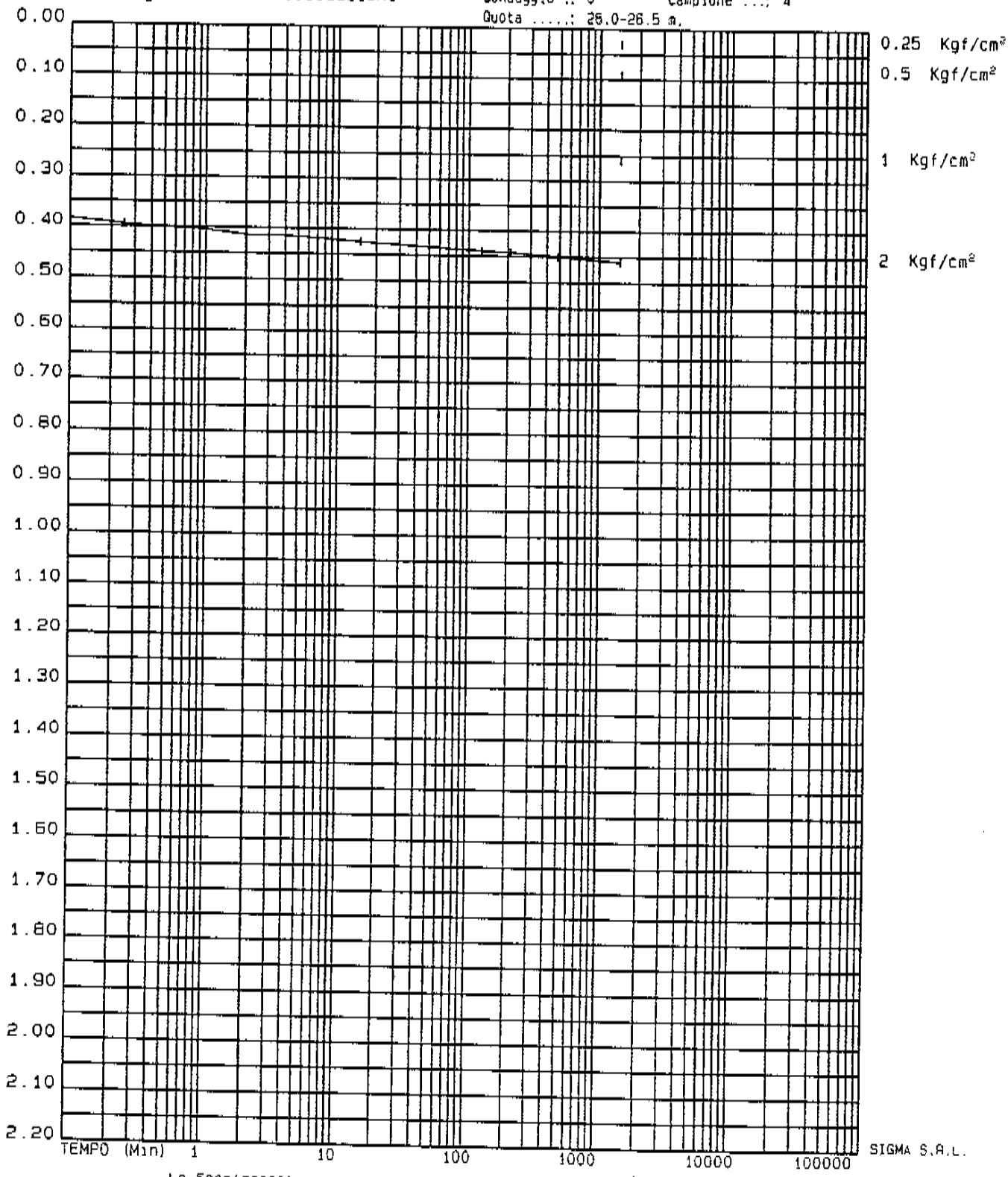
Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

Riconoscimento R.I.NA.

Diagrammi di consolidazione

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 0 Campione ...: 4
Quota .....: 26.0-26.5 m.



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.35.519 (r.a.) - Fax 055/89.35.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 230940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C.C. Pistoia N. 3025501 - Cod. Fisc. Part. IVA 00667300469

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 5187 Data...: 12/04/2001 Riferimento N...: 1272

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 0 Camp. ..: 4 Quota ..: 26.0-26.5 m.

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Stato del campione .....: Indisturbato
Velocità di deformazione .....: v 1.5000 mm/min
Massa volumica reale .....: G 2.70 Kg/cm3

Condizioni iniziali		Provino	1	2	3	4
Altezza	H	cm	7.62			
Diametro	D	cm	3.81			
Volume	V	cm3	86.87			
Massa volumica apparente umida	Pv	g/cm3	1.92			
Umidità naturale	W	%	26.50			
Indice dei vuoti	e		0.78			
Grado di saturazione	Sr	%	92			

Rottura		Provino	1	2	3	4
Pressione di cella	σ3	Kgf/cm²	0.00			
Deform. vert. a rottura	δh	%	5.82			
Pressione finale a rottura	σ1-σ3	Kgf/cm²	1.09			

Coesione	Cu = (σ1-σ3)/2 :	0.54	Kgf/cm²

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

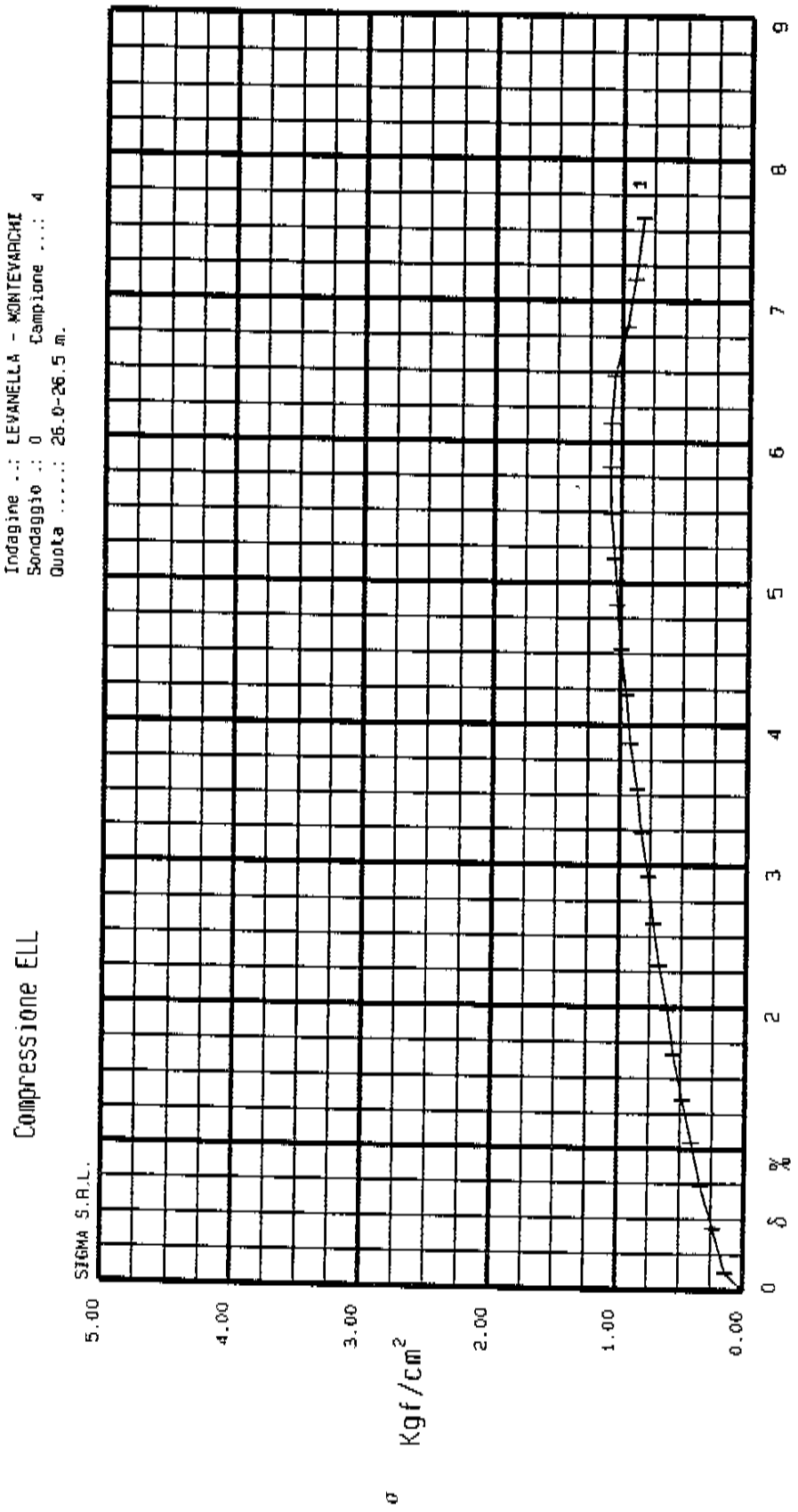
Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.2921 - C/C Postale N.1902501 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 06687500489

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

Riconoscimento R.I.NA.



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 344940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N. 19025501 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 05667130482

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 5187 Data...: 12/04/2001 Riferimento N...: 1272

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 0 Camp. ..: 5 Quota ..: 33.0-33.5 m.

Descrizione del campione

CAMPIONE COSTITUITO DA LIMO SABBIOSO DEBOLMENTE ARGILLOSO DI COLORE GRIGIO SCURO.

Stato del campione .....: Indisturbato

Caratteristiche generali del campione

Massa volumica reale .....:	G	2.73	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	1.88	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	27.7	%
Massa volumica apparente secca ..:	Ps	1.47	g/cm3
Indice dei vuoti .....:	e	0.853	
Porosità .....:	n	46.0	%
Grado di saturazione .....:	Sr	89	%

Limiti di consistenza o di Atterberg

Limite liquido .....:	WL	33.0	%
Limite plastico .....:	WP	29.0	%
Limite di ritiro .....:	WR	--	%
Indice di plasticità .....:	IP	4.0	%
Indice di consistenza .....:	IC	1.33	

Classificazione Casagrande .....:

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.2[illegible] - C.C. Postale N.[illegible] - Cod. Fisc. Part. I.A. 06667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 5187 Data...: 12/04/2001 Riferimento N...: 1272

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 0 Camp. ..: 5 Quota ..: 33.0-33.5 m.

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Stato del campione .....: Indisturbato
Velocità di deformazione .....: v 1.5000 mm/min
Massa volumica reale .....: G 2.73 Kg/cm3

Condizioni iniziali		Provino	1	2	3	4
Altezza	H	cm	7.62	7.62		
Diametro	D	cm	3.81	3.81		
Volume	V	cm3	86.87	86.87		
Massa volumica apparente umida	Pv	g/cm3	1.85	1.90		
Umidità naturale	W	%	25.73	29.61		
Indice dei vuoti	e		0.85	0.87		
Grado di saturazione	Sr	%	83	93		

Rottura		Provino	1	2	3	4
Pressione di cella	$\sigma 3$	Kgf/cm²	0.00	0.00		
Deform. vert. a rottura	δh	%	3.04	5.93		
Pressione finale a rottura	$\sigma 1-\sigma 3$	Kgf/cm²	2.59	1.35		

Coesione	Cu = $(\sigma 1-\sigma 3)/2$:	0.98	Kgf/cm²

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

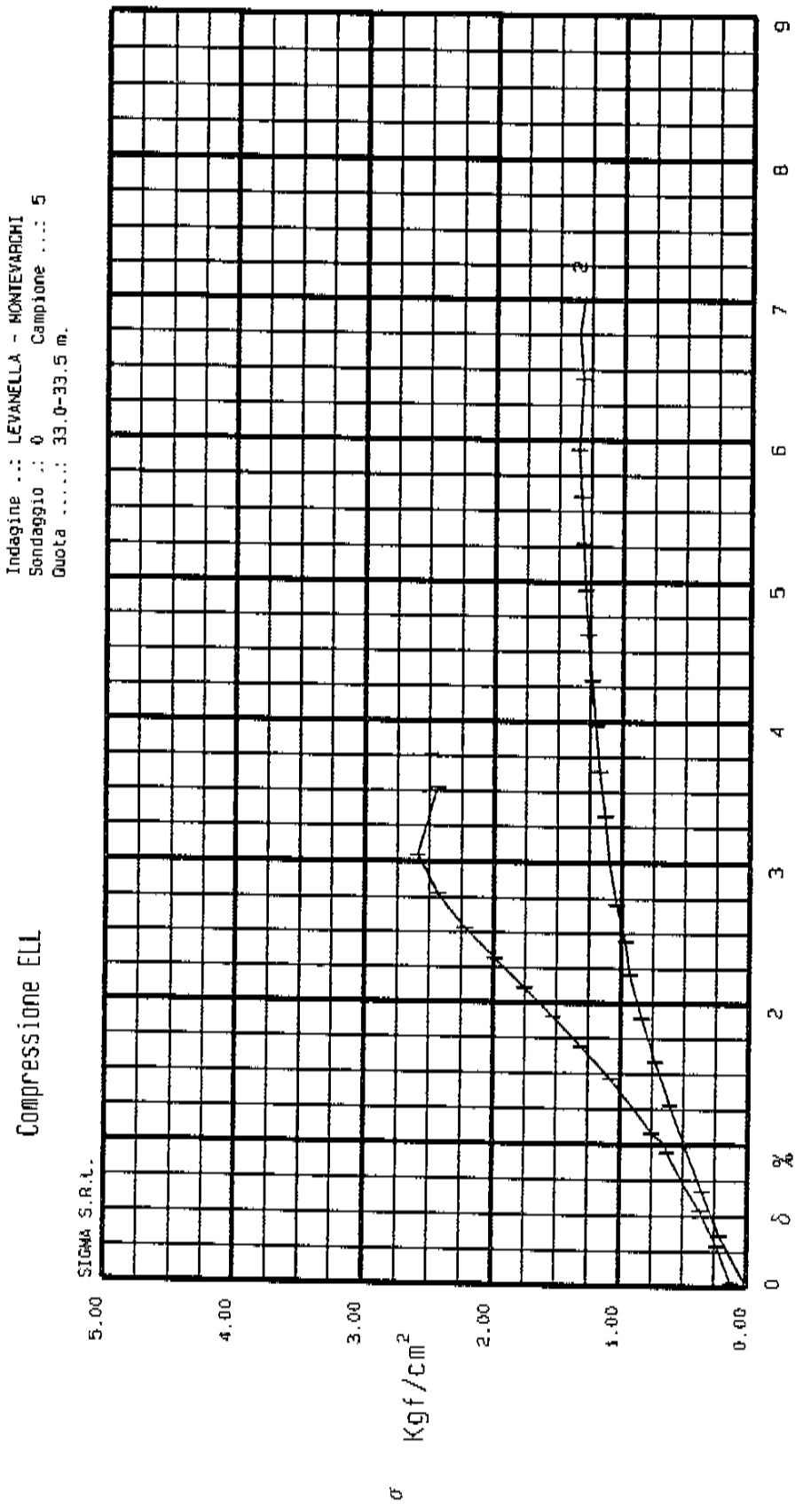
SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. [illegible] - Reg. Soc. Trib. Firenze N.2[illegible]321 - C.C. Postale N.[illegible] - Cod. Fisc. e P. IVA [illegible]

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

Riconoscimento R.I.NA.



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.35.519 (r.a.) - Fax 055/89.35.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N. 1321 - C.C. Postale N. 1026501 - Cod. Fisc./Par. I.V.A. 06867530484

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 5187 Data...: 12/04/2001 Riferimento N...: 1272

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 0 Camp. ..: 6 Quota ..: 42.0-42.5 m.

Descrizione del campione

CAMPIONE COSTITUITO DA SABBIA CON LIMO DI COLORE GRIGIO SCURO.

Stato del campione .....: Indisturbato

Caratteristiche generali del campione

Massa volumica reale .....:	G	2.70	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	2.06	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	22.1	%
Massa volumica apparente secca ..:	Ps	1.69	g/cm3
Indice dei vuoti .....:	e	0.600	
Porosità .....:	n	37.5	%
Grado di saturazione .....:	Sr	99	%

Limiti di consistenza o di Atterberg

Limite liquido .....:	WL	ND	%
Limite plastico .....:	WP	NP	%
Limite di ritiro .....:	WR	--	%
Indice di plasticità .....:	IP	--	%
Indice di consistenza .....:	IC	--	

Classificazione Casagrande .....:

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C.C Postale N.19025501 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 5187 Data...: 12/04/2001 Riferimento N...: 1272

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 0 Camp. ..: 6 Quota ..: 42.0-42.5 m.

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Stato del campione .....: Indisturbato
Velocità di deformazione .....: v 1.5000 mm/min
Massa volumica reale .....: G 2.70 Kg/cm3

Condizioni iniziali		Provino	1	2	3	4
Altezza	H	cm	7.62			
Diametro	D	cm	3.81			
Volume	V	cm3	86.87			
Massa volumica apparente umida	Pv	g/cm3	2.06			
Umidità naturale	W	%	22.06			
Indice dei vuoti	e		0.60			
Grado di saturazione	Sr	%	99			

Rottura		Provino	1	2	3	4
Pressione di cella	σ3	Kgf/cm²	0.00			
Deform. vert. a rottura	δh	%	3.33			
Pressione finale a rottura	σ1-σ3	Kgf/cm²	1.12			

Coesione	Cu = (σ1-σ3)/2 :	0.56	Kgf/cm²

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

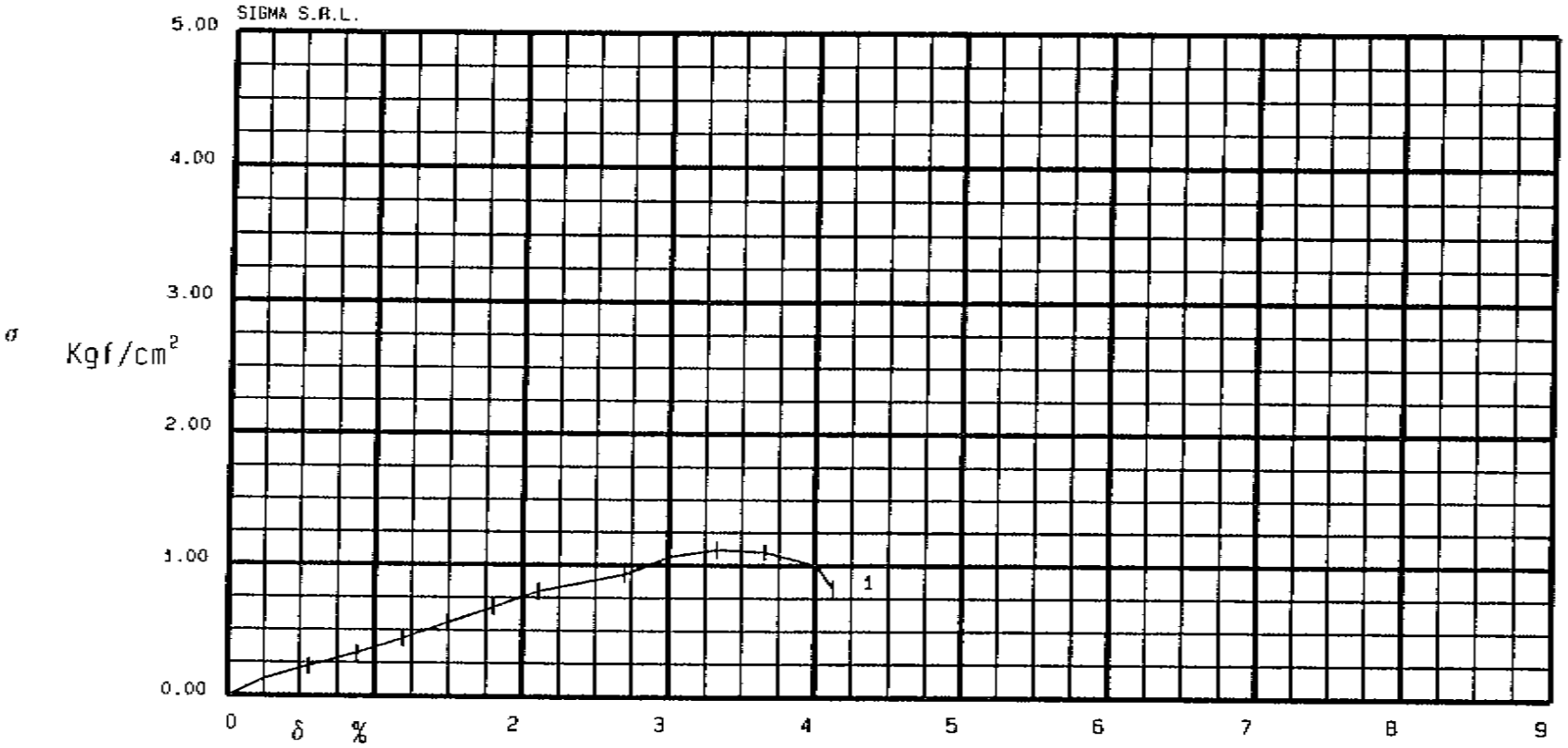
SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N. 21921 - C/C Postale N. 18025501 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Compressione ELL

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 0 Campione ...: 6
Quota .....: 42.0-42.5 m.



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 5187 Data...: 12/04/2001 Riferimento N...: 1272

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 0 Camp. ..: 7 Quota ..: 47.5-48.0 m.

Descrizione del campione

CAMPIONE COSTITUITO DA LIMO ARGILLOSO DI COLORE GRIGIO SCURO CON FREQUENTI FRUSTOLI VEGETALI.

Stato del campione .....: Indisturbato

Caratteristiche generali del campione

Massa volumica reale .....:	G	2.74	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	1.99	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	20.0	%
Massa volumica apparente secca ..:	Ps	1.66	g/cm3
Indice dei vuoti .....:	e	0.652	
Porosità .....:	n	39.5	%
Grado di saturazione .....:	Sr	84	%

Limiti di consistenza o di Atterberg

Limite liquido .....:	WL	43.0	%
Limite plastico .....:	WP	23.0	%
Limite di ritiro .....:	WR	--	%
Indice di plasticità .....:	IP	20.0	%
Indice di consistenza .....:	IC	1.15	

Classificazione Casagrande .....:

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.2[illegible] - C.C. Postale N. [illegible] - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 05667500489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 5187 Data...: 12/04/2001 Riferimento N...: 1272

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 0 Camp. ..: 7 Quota ..: 47.5-48.0 m.

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Stato del campione .....: Indisturbato
Velocità di deformazione .....: v 1.5000 mm/min
Massa volumica reale .....: G 2.74 Kg/cm3

Condizioni iniziali		Provino	1	2	3	4
Altezza	H	cm	7.62			
Diametro	D	cm	3.81			
Volume	V	cm3	86.87			
Massa volumica apparente umida	Pv	g/cm3	1.99			
Umidità naturale	W	%	19.96			
Indice dei vuoti	e		0.65			
Grado di saturazione	Sr	%	84			

Rottura		Provino	1	2	3	4
Pressione di cella	σ3	Kgf/cm²	0.00			
Deform. vert. a rottura	δh	%	3.29			
Pressione finale a rottura	σ1-σ3	Kgf/cm²	4.14			

Coesione	Cu = (σ1-σ3)/2 :	2.07	Kgf/cm²

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

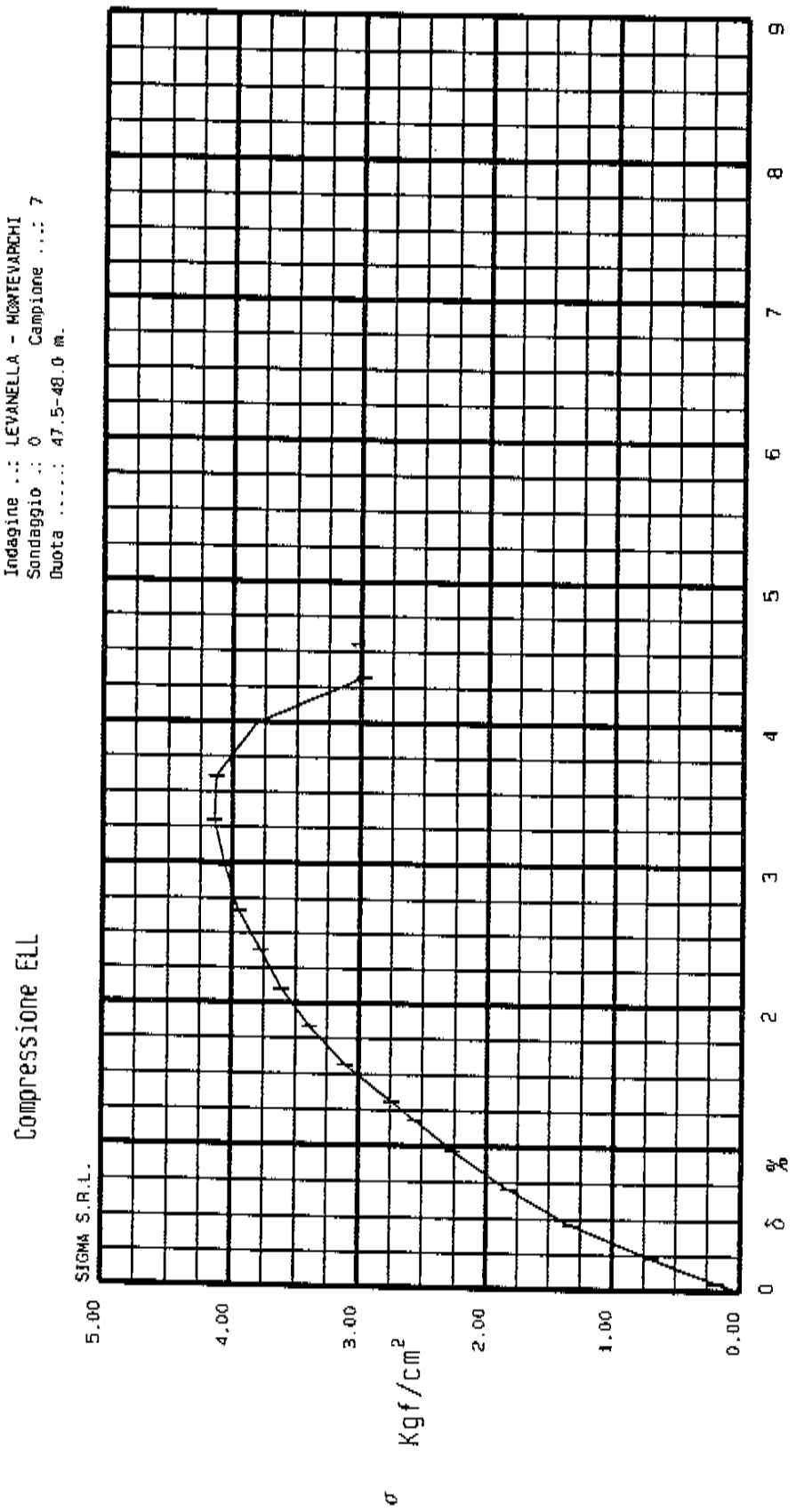
SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N 240940 Reg. Soc. Trib. di Firenze N 21921 - C/C Postale N 19025501 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 06657520489

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

Riconoscimento R.I.NA.



Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 248944 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N. 21121 - C.C. Postale N. 3025601 - Cod. Fisc. Part. - V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 5187 Data...: 12/04/2001 Riferimento N...: 1272

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 1 Camp. ..: 1 Quota ..: 7.50-8.00 m.

Descrizione del campione

CAMPIONE COSTITUITO DA SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE GRIGIO SCURO.

Stato del campione .....: Indisturbato

Caratteristiche generali del campione

Massa volumica reale .....:	G	2.62	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	1.85	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	32.6	%
Massa volumica apparente secca ..:	Ps	1.40	g/cm3
Indice dei vuoti .....:	e	0.878	
Porosità .....:	n	46.8	%
Grado di saturazione .....:	Sr	97	%

Limiti di consistenza o di Atterberg

Limite liquido .....:	WL	ND	%
Limite plastico .....:	WP	NP	%
Limite di ritiro .....:	WR	--	%
Indice di plasticità .....:	IP	--	%
Indice di consistenza .....:	IC	--	

Classificazione USCS .....: SM

Analisi Granulometrica

Argilla .....:	5.4	%
Limo .....:	23.8	%
Sabbia .....:	70.8	%
Ghiaia .....:	0.0	%

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 240961 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21021 - C.C. Postale N.1902550 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667500489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 5187 Data...: 12/04/2001 Riferimento N...: 1272

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 1 Camp. ..: 1 Quota ..: 7.5-8.0m.

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE CONSOLIDATA DRENATA

Stato del campione .....: Indisturbato
Velocità di deformazione .....: v 0.0100 mm/min

Condizioni iniziali		Provino	1	2	3	4
Altezza	H	cm	7.62	7.62	7.62	
Diametro	D	cm	3.81	3.81	3.81	
Volume	V	cm3	86.87	86.87	86.87	
Massa volumica apparente umida	Pv	g/cm3	1.84	1.86	1.85	
Umidità naturale	W	%	31.58	32.66	33.48	
Indice dei vuoti	e		0.878	0.867	0.890	
Massa volumica reale	G	g/cm3	2.62	2.62	2.62	
Grado di saturazione	Sr	%	94	99	99	

Consolidazione		Provino	1	2	3	4
Pressione totale laterale	$\sigma 3c$	Kgf/cm²	2.20	3.20	4.20	
Contropressione	u0	Kgf/cm²	1.20	1.20	1.20	
Pressione efficace	$\sigma' 3c$	Kgf/cm²	1.00	2.00	3.00	
Variazione di Volume	δv	cm3	-0.50	0.10	1.50	

Rottura		Provino	1	2	3	4
Pressione totale di prova	$\sigma 3$	Kgf/cm²	2.20	3.20	4.20	
Sollecitazione Verticale	$(\sigma 1-\sigma 3)f$	Kgf/cm²	3.93	7.30	11.97	
Deformazione Verticale	δh	%	5.98	6.12	8.48	
Variazione di volume	$\delta v/v$	%	-1.37	-1.15	-0.35	
Umidità naturale finale	Wf	%	33.01	33.41	31.84	

Sollecitazioni Efficaci Coesione C' = 0.00 Kgf/cm² Angolo di Attrito ϕ' = 39.9°

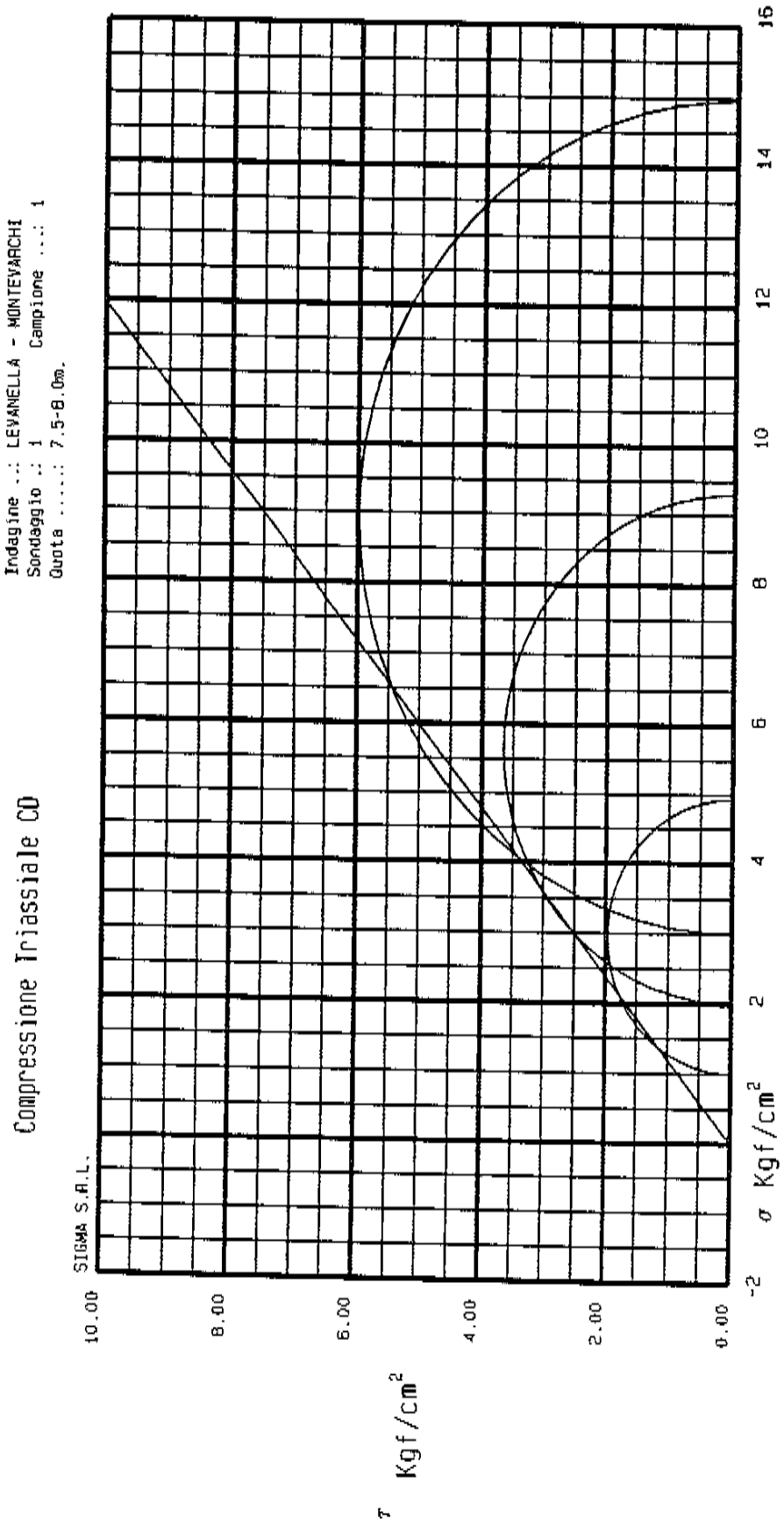
Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N 21321 - C/C Postale N. 19025501 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.



La Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 210340 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21981 - C/C Postale N.9035501 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 05657530489

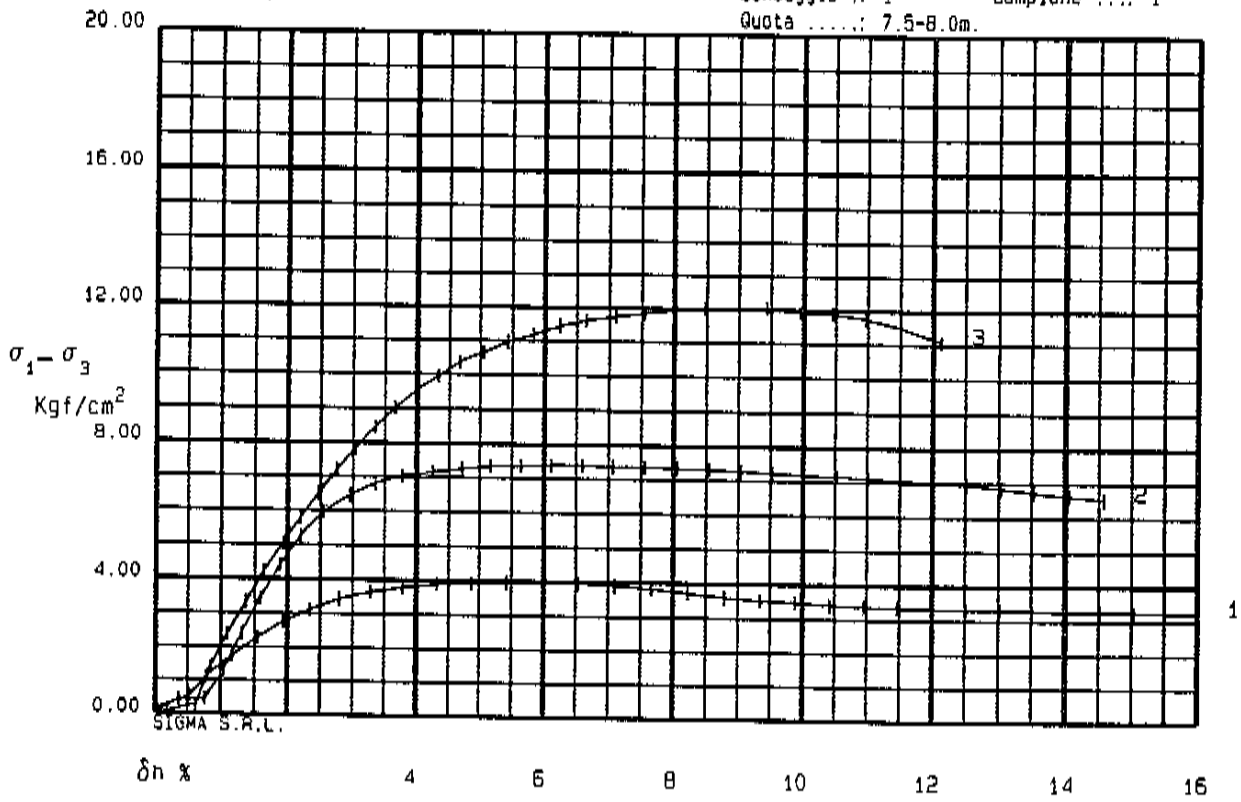
Laboratorio SIGMA s.r.l.

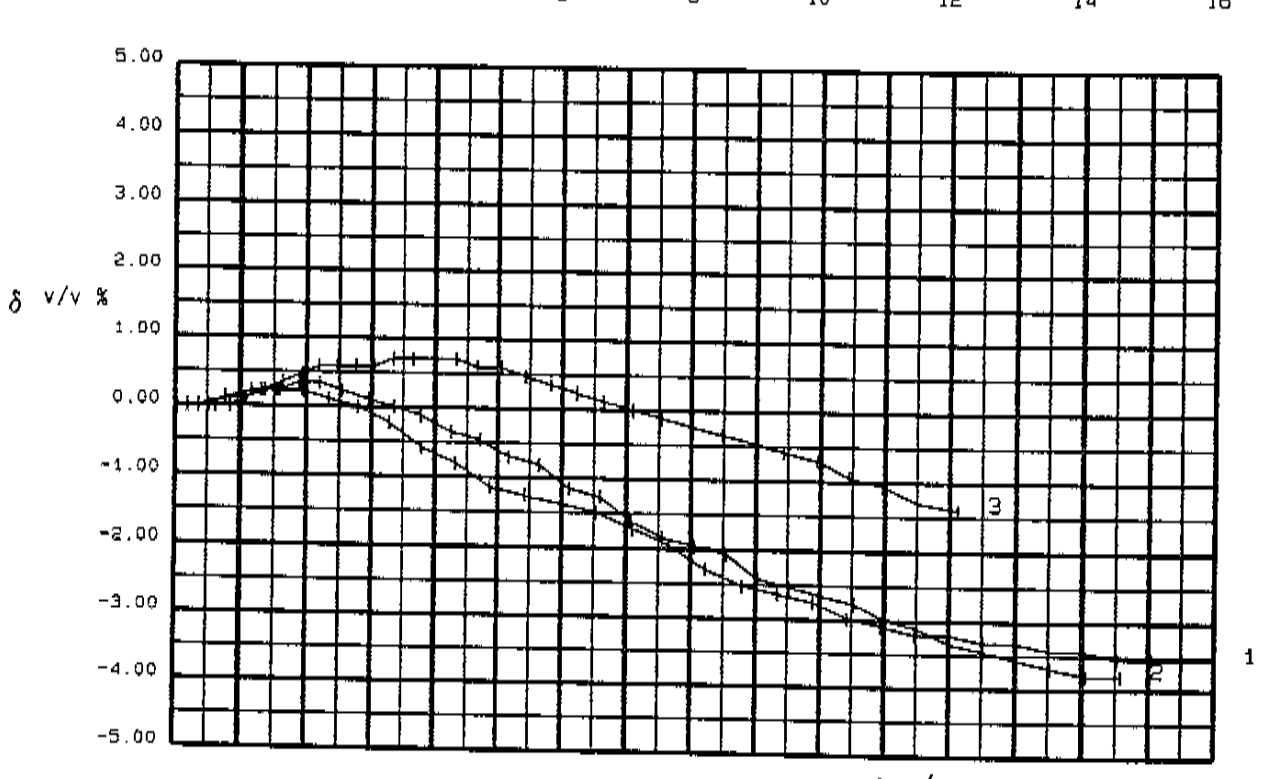
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

Riconoscimento R.I.NA.

Compressione Triassiale CD

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 1 Campione ...: 1
Quota .....: 7.5-8.0m.





Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 240841 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N. 21457 - C/C Postale N. 19023567 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 06867530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.N.A.

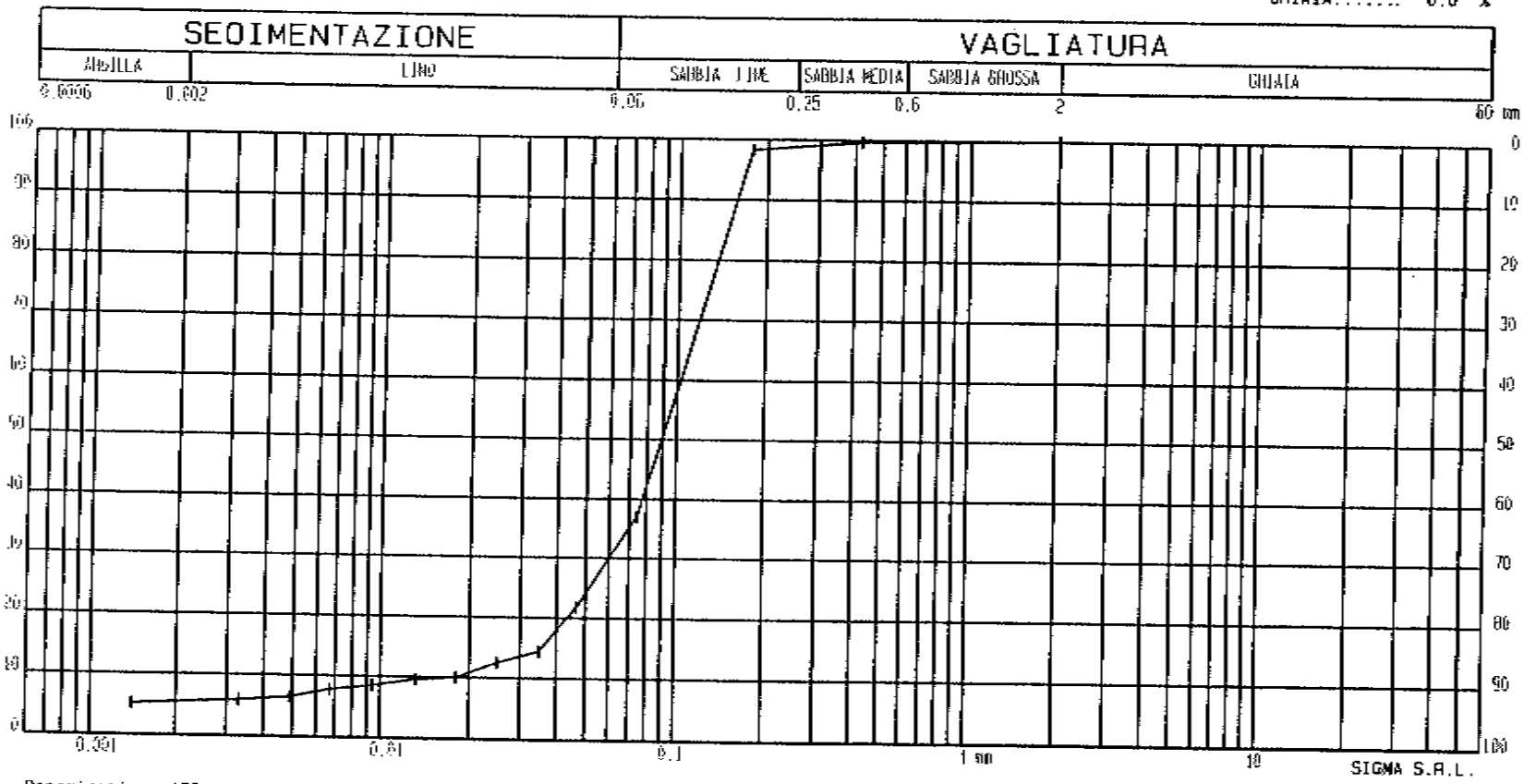
Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

ANALISI GRANULOMETRICA

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 1 Campione ...: 1
Quota .....: 7.50-8.00 m.
Committente: SOIL TEST SAL

Certificato : 5187
Data .....: 12/04/2001
Riferimento : 1272

D10.....:	0.02
D60.....:	0.10
COEFF.UNIF..:	5.69
ARGILLA....:	5.4 %
LIMO.....:	23.8 %
SABBIA.....:	70.8 %
GHIAIA.....:	0.0 %



Denominazione AGI ....: Sabbia Limosa debolmente Argillosa

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 5187 Data...: 12/04/2001 Riferimento N...: 1272

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 1 Camp. ..: 2 Quota ..: 18.0-18.5 m.

Descrizione del campione

CAMPIONE COSTITUITO DA LIMO ARGILLOSO DI COLORE GRIGIO SCURO CON INCLUSI PREVALENTEMENTE CARBONATICI.

Stato del campione .....: Indisturbato

Caratteristiche generali del campione

Massa volumica reale .....:	G	2.68	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	2.13	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	18.1	%
Massa volumica apparente secca ..:	Ps	1.80	g/cm3
Indice dei vuoti .....:	e	0.486	
Porosità .....:	n	32.7	%
Grado di saturazione .....:	Sr	100	%

Limiti di consistenza o di Atterberg

Limite liquido .....:	WL	39.0	%
Limite plastico .....:	WP	22.0	%
Limite di ritiro .....:	WR	--	%
Indice di plasticità .....:	IP	17.0	%
Indice di consistenza .....:	IC	1.23	

Classificazione Casagrande .....:

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 00687530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 5187 Data...: 12/04/2001 Riferimento N...: 1272

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 1 Camp. ..: 2 Quota ..: 18.0-18.5 m.

P R O V A E D O M E T R I C A

Caratteristiche iniziali del provino:

Massa volumica reale .....: G 2.68 g/cm3
Massa volumica apparente umida ..: Pv 2.16 g/cm3
Umidità naturale .....: W 18.8 %
Indice dei vuoti .....: e 0.477
Grado di saturazione .....: Sr 106 %
Dimensioni del provino: Diametro .....: 50.40 mm
Altezza .....: 20.00 mm

Pressione σv	Cedimento δv	Indice dei Vuoti e	Modulo di Compressione Edometrica E'	Coefficiente di Permeabilità Kv	Coefficiente di Consolidazione cv
Kgf/cm²	mm		Kgf/cm²	cm/sec	cm²/sec
0.25	0.020	0.475	250		
0.50	0.060	0.472	125		
1.00	0.250	0.458	53		
2.00	0.550	0.436	67	4.3E-09	2.9E-04
4.00	0.920	0.409	108		
8.00	1.420	0.372	160		
16.00	2.010	0.328	271		
4.00	1.785	0.345			
1.00	1.340	0.378			
0.25	0.890	0.411			

Indice di Compressibilità.....: Cc 0.14

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

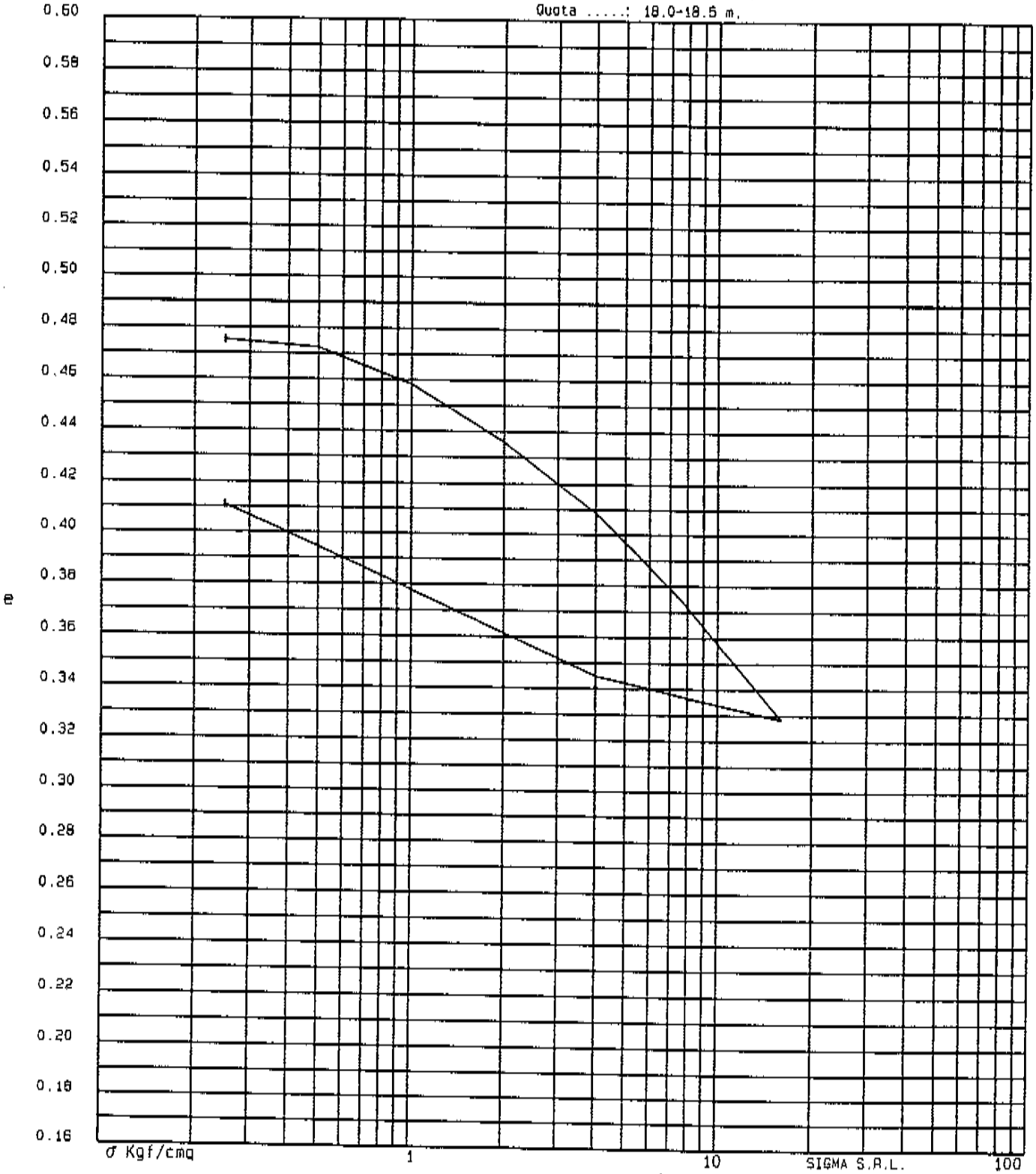
SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N. 21921 - C/C Postale N. [illegible]

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Diagrammi edometrici

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 1 Campione ...: 2
Quota .....: 18.0-18.5 m.



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. [illegible] - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.[illegible] - C.C. Postale N. [illegible] - Part. Iva Reg. N. [illegible]

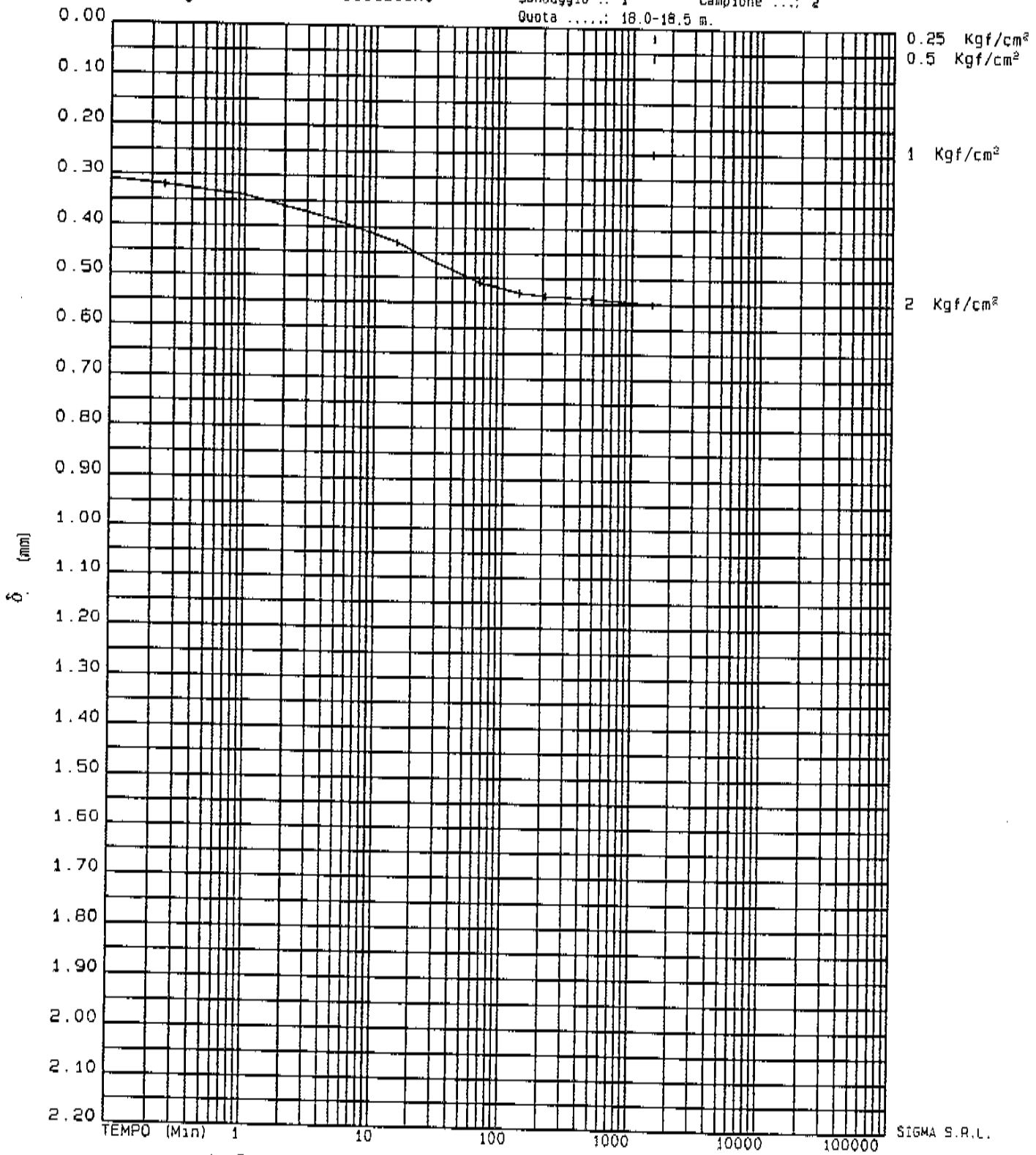
Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

Riconoscimento R.I.NA.

Diagrammi di consolidazione

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 1 Campione ...: 2
Quota .....: 18.0-18.5 m.



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

[illegible] Reg. Soc. Trib. di Firenze N.[illegible] - C.C. Postale N°[illegible] - Cod. Fisc. Part. IVA [illegible]

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 5187 Data...: 12/04/2001 Riferimento N...: 1272

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 1 Camp. ..: 2 Quota ..: 18.0-18.5 m.

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA

Stato del campione .....: Indisturbato
Velocità di deformazione .....: v 0.3000 mm/min
Massa volumica reale .....: G 2.68 Kg/cm3

Condizioni iniziali		Provino	1	2	3	4
Altezza	H	cm	7.62	7.62	7.62	
Diametro	D	cm	3.81	3.81	3.81	
Volume	V	cm3	86.87	86.87	86.87	
Massa volumica apparente umida	Pv	g/cm3	2.11	2.14	2.17	
Umidità naturale	W	%	18.85	16.14	16.73	
Indice dei vuoti	e		0.51	0.45	0.44	
Grado di saturazione	Sr	%	99	96	101	

Rottura		Provino	1	2	3	4
Pressione di cella	σ3	Kgf/cm²	1.20	2.20	3.20	
Deform. vert. a rottura	δh	%	12.27	11.45	11.03	
Pressione finale a rottura	σ1-σ3	Kgf/cm²	5.69	5.38	5.47	

Coesione	Cu = (σ1-σ3)/2 :	2.76	Kgf/cm²

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

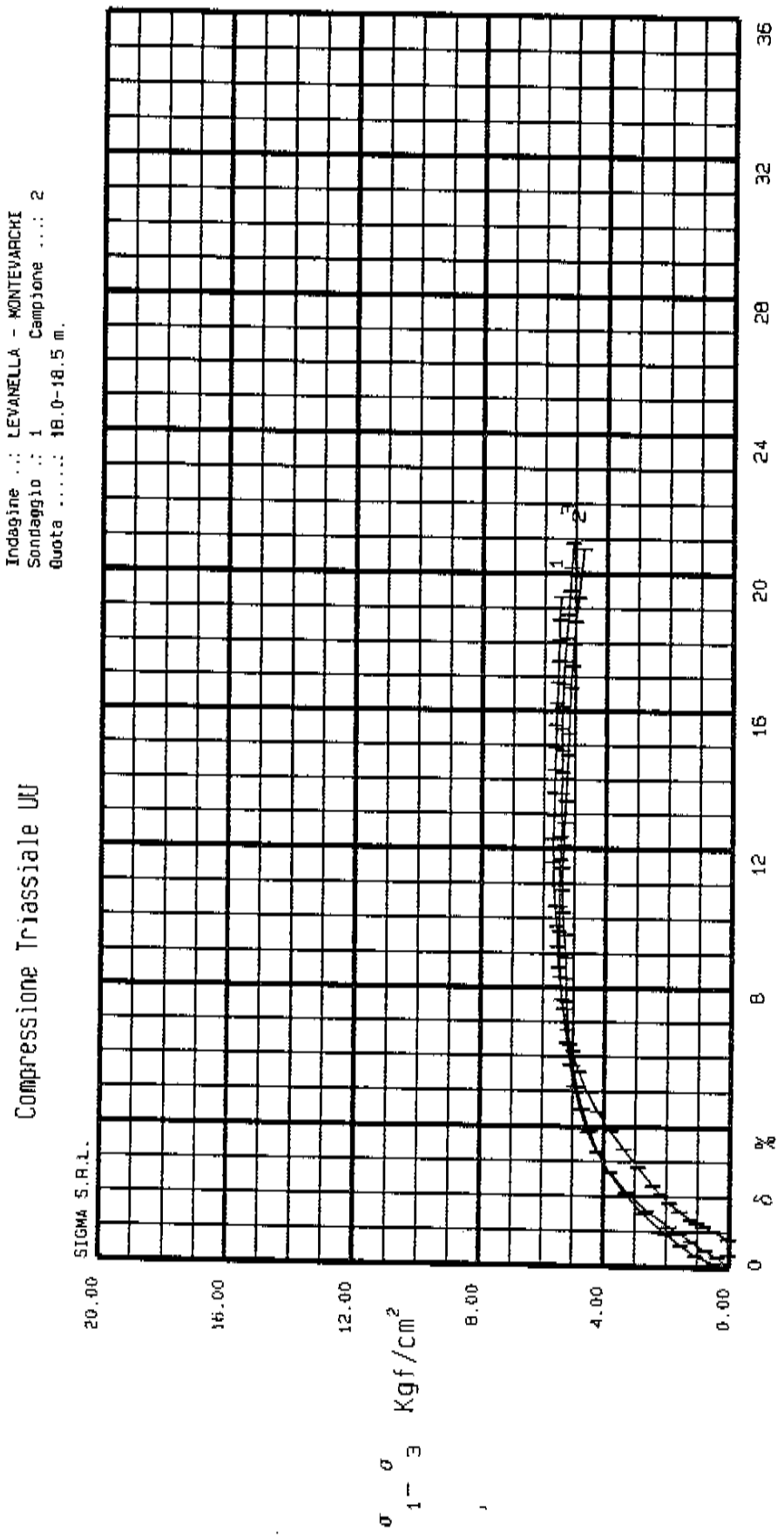
SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240942 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19075501 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 05557520480

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

Riconoscimento R.I.NA.



Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C.C. Postale N. 1003560 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 00567530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 5187 Data...: 12/04/2001 Riferimento N...: 1272

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 1 Camp. ..: 2 Quota ..: 18.0-18.5 m.

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Stato del campione .....: Indisturbato
Velocità di deformazione .....: v 1.5000 mm/min
Massa volumica reale .....: G 2.68 Kg/cm3

Condizioni iniziali		Provino	1	2	3	4
Altezza	H	cm	7.62			
Diametro	D	cm	3.81			
Volume	V	cm3	86.87			
Massa volumica apparente umida	Pv	g/cm3	2.07			
Umidità naturale	W	%	20.04			
Indice dei vuoti	e		0.55			
Grado di saturazione	Sr	%	97			

Rottura		Provino	1	2	3	4
Pressione di cella	$\sigma 3$	Kgf/cm²	0.00			
Deform. vert. a rottura	δh	%	2.54			
Pressione finale a rottura	$\sigma 1-\sigma 3$	Kgf/cm²	2.91			

Coesione $Cu = (\sigma 1-\sigma 3)/2$: 1.46 Kgf/cm²

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

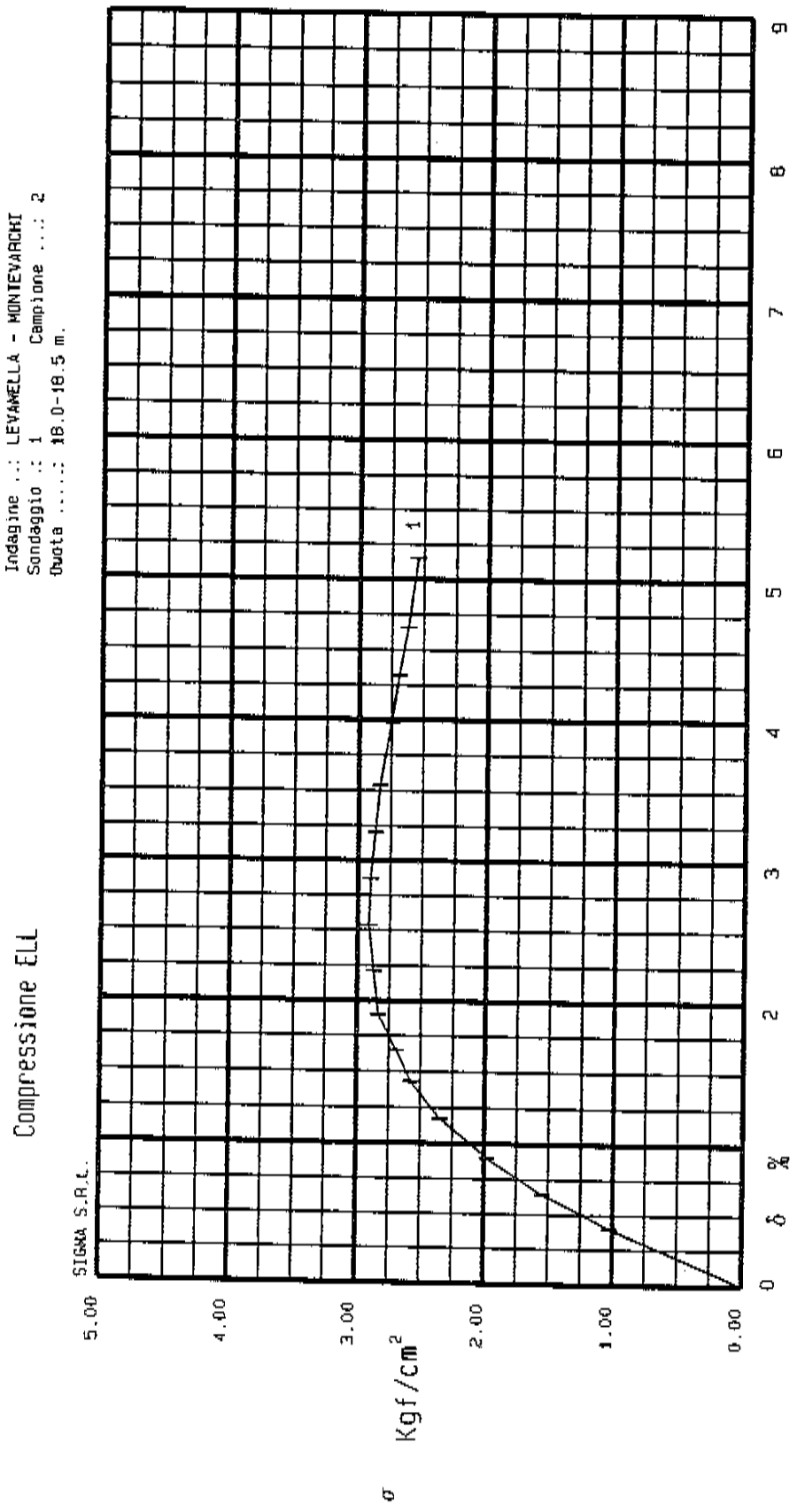
SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N 21801 - C.C. Postale N. 9025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 06667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

Riconoscimento R.I.NA.



Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025601 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 00867280488

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 5187 Data...: 12/04/2001 Riferimento N...: 1272

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 1 Camp. ..: 3 Quota ..: 31.0-31.5 m.

Descrizione del campione

CAMPIONE COSTITUITO DA LIMO SABBIOSO DI COLORE GRIGIO SCURO.

Stato del campione .....: Indisturbato

Caratteristiche generali del campione

Massa volumica reale .....:	G	2.73	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	2.06	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	21.6	%
Massa volumica apparente secca ..:	Ps	1.70	g/cm3
Indice dei vuoti .....:	e	0.612	
Porosità .....:	n	38.0	%
Grado di saturazione .....:	Sr	97	%

Limiti di consistenza o di Atterberg

Limite liquido .....:	WL	29.0	%
Limite plastico .....:	WP	22.0	%
Limite di ritiro .....:	WR	--	%
Indice di plasticità .....:	IP	7.0	%
Indice di consistenza .....:	IC	1.05	

Classificazione Casagrande .....:

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc. Part. I.V.A.

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 5187 Data...: 12/04/2001 Riferimento N...: 1272

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 1 Camp. ..: 3 Quota ..: 31.0-31.5 m.

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Stato del campione .....: Indisturbato
Velocità di deformazione .....: v 1.5000 mm/min
Massa volumica reale .....: G 2.73 Kg/cm3

Condizioni iniziali		Provino	1	2	3	4
Altezza	H	cm	7.62			
Diametro	D	cm	3.81			
Volume	V	cm3	86.87			
Massa volumica apparente umida	Pv	g/cm3	2.06			
Umidità naturale	W	%	21.64			
Indice dei vuoti	e		0.61			
Grado di saturazione	Sr	%	97			

Rottura		Provino	1	2	3	4
Pressione di cella	$\sigma 3$	Kgf/cm²	0.00			
Deform. vert. a rottura	δh	%	11.97			
Pressione finale a rottura	$\sigma 1-\sigma 3$	Kgf/cm²	4.16			

Coesione Cu = $(\sigma 1-\sigma 3)/2$: 2.08 Kgf/cm²

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

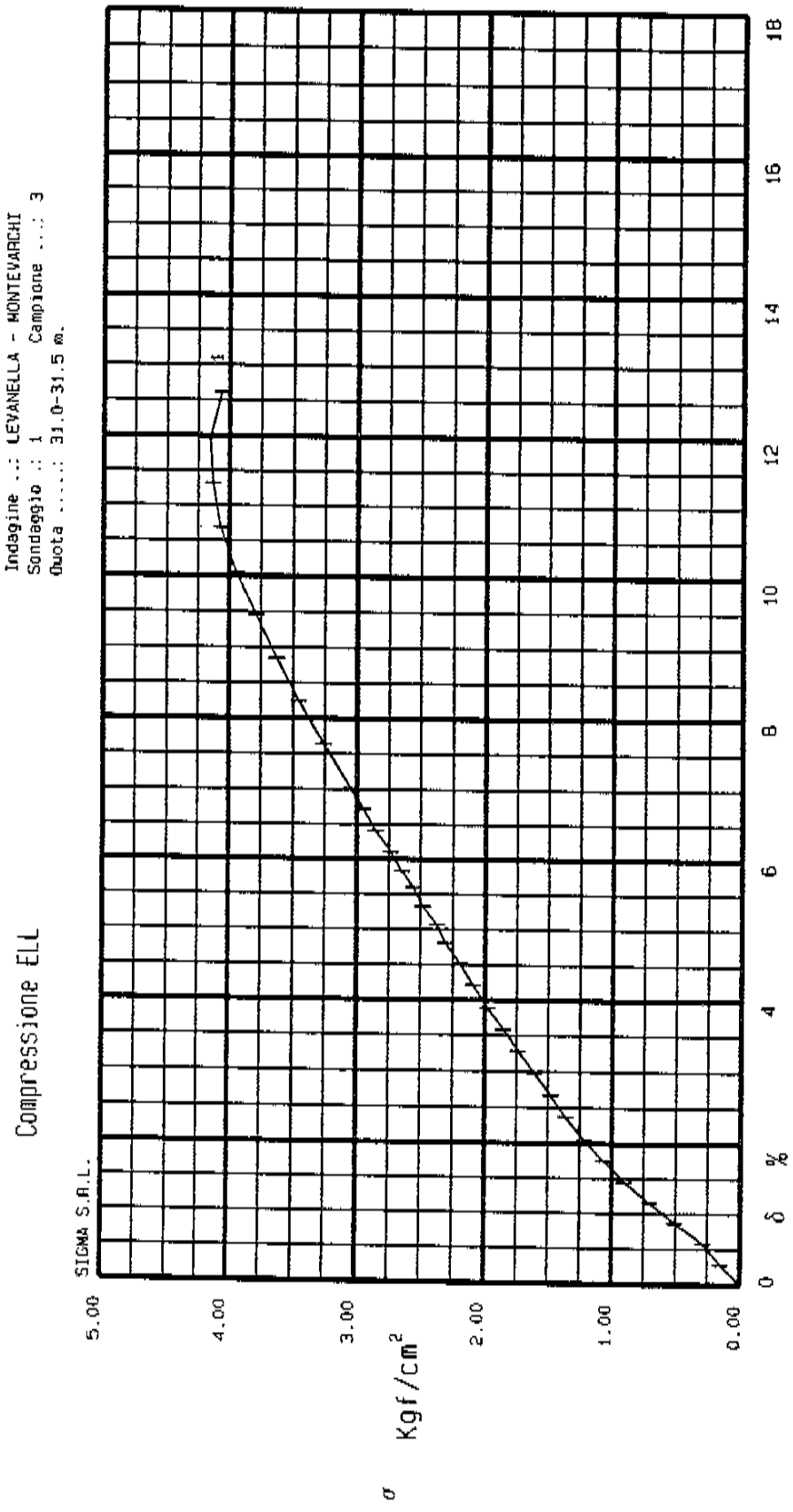
SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240840 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21321 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc.-Part. I.V.A. 06667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

Riconoscimento R.I.NA.



Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 210940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21321 - C/C Postale N.1902550 - Cod. Fisc. P.Iva. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 5187 Data...: 12/04/2001 Riferimento N...: 1272

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 1 Camp. ..: 4 Quota ..: 39.0-39.5 m.

Descrizione del campione

CAMPIONE COSTITUITO DA SABBIA FINE CON LIMO DI COLORE GRIGIO SCURO.

Stato del campione .....: Indisturbato

Caratteristiche generali del campione

Massa volumica reale .....:	G	2.70	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	2.10	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	18.4	%
Massa volumica apparente secca ..:	Ps	1.77	g/cm3
Indice dei vuoti .....:	e	0.522	
Porosità .....:	n	34.3	%
Grado di saturazione .....:	Sr	96	%

Limiti di consistenza o di Atterberg

Limite liquido .....:	WL	23.0	%
Limite plastico .....:	WP	20.0	%
Limite di ritiro .....:	WR	--	%
Indice di plasticità .....:	IP	3.0	%
Indice di consistenza .....:	IC	1.53	

Classificazione Casagrande .....:

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. [illegible] - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 00687530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 5187 Data...: 12/04/2001 Riferimento N...: 1272

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 1 Camp. ..: 4 Quota ..: 39.0-39.5 m.

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Stato del campione .....: Indisturbato
Velocità di deformazione .....: v 1.5000 mm/min
Massa volumica reale .....: G 2.70 Kg/cm3

Condizioni iniziali		Provino	1	2	3	4
Altezza	H	cm	7.62			
Diametro	D	cm	3.81			
Volume	V	cm3	86.87			
Massa volumica apparente umida	Pv	g/cm3	2.10			
Umidità naturale	W	%	18.41			
Indice dei vuoti	e		0.52			
Grado di saturazione	Sr	%	96			

Rottura		Provino	1	2	3	4
Pressione di cella	σ3	Kgf/cm²	0.00			
Deform. vert. a rottura	δh	%	8.40			
Pressione finale a rottura	σ1-σ3	Kgf/cm²	1.15			

Coesione	Cu = (σ1-σ3)/2 :	0.57	Kgf/cm²

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

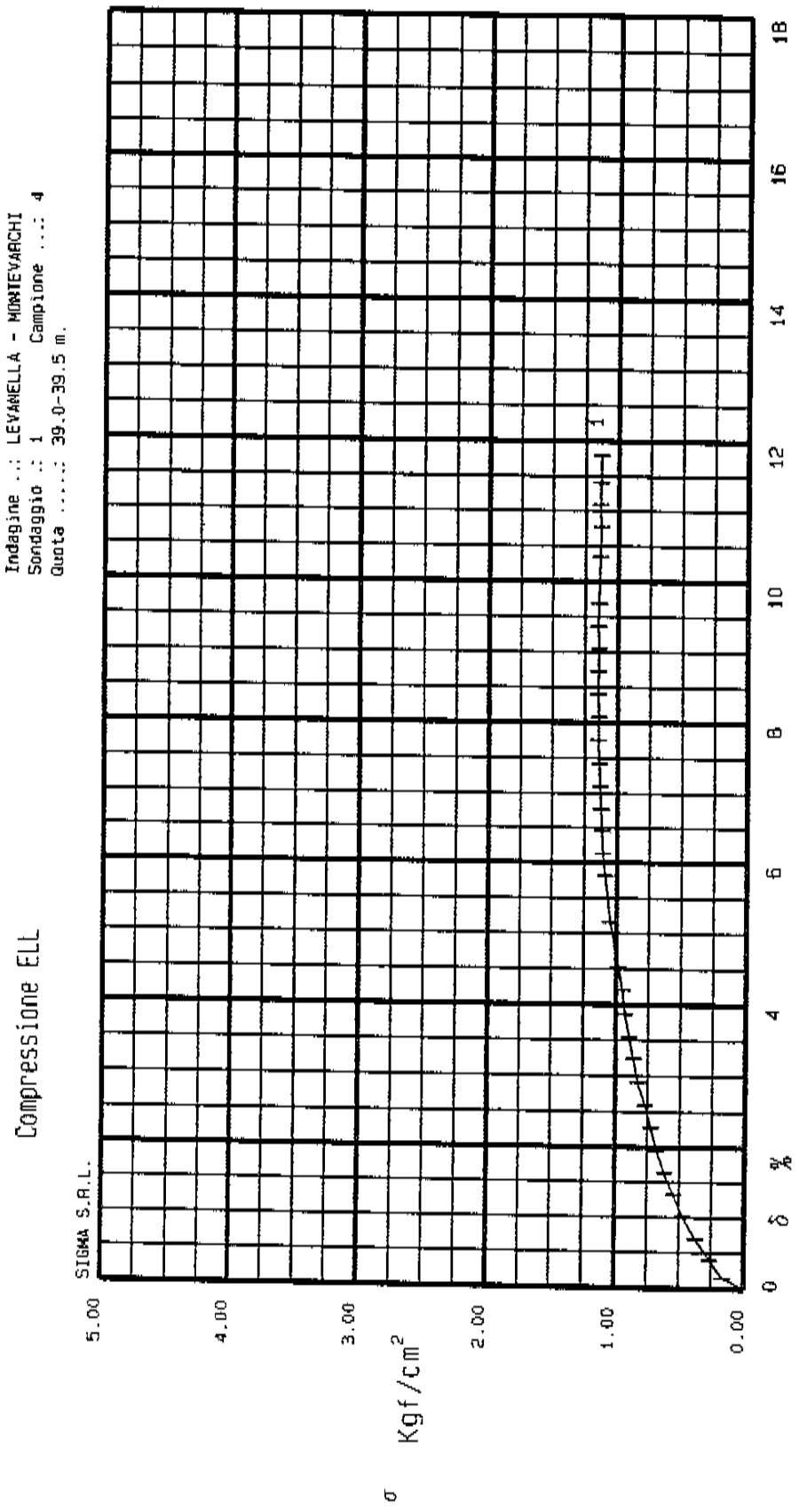
SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C.C. Postale N.1902550 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 06667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

Riconoscimento R.I.NA.



Il Direttore del Laboratorio

La Sperimentatore

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 240342 Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N. 19076501 - Cod. Fisc. Par. I.V.A. 06665730480

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 5187 Data...: 12/04/2001 Riferimento N...: 1272

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 1 Camp. ..: 5 Quota ..: 43.5-44.0 m.

Descrizione del campione

CAMPIONE COSTITUITO DA SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA DI COLORE GRIGIO SCURO

Stato del campione .....: Indisturbato

Caratteristiche generali del campione

Massa volumica reale .....:	G	2.70	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	1.91	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	22.6	%
Massa volumica apparente secca ..:	Ps	1.56	g/cm3
Indice dei vuoti .....:	e	0.734	
Porosità .....:	n	42.3	%
Grado di saturazione .....:	Sr	83	%

Limiti di consistenza o di Atterberg

Limite liquido .....:	WL	ND	%
Limite plastico .....:	WP	NP	%
Limite di ritiro .....:	WR	--	%
Indice di plasticità .....:	IP	--	%
Indice di consistenza .....:	IC	--	

Classificazione Casagrande .....:

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N. [illegible]

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 5187 Data...: 12/04/2001 Riferimento N...: 1272

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 1 Camp. ..: 5 Quota ..: 43.5-44.0 m.

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Stato del campione .....: Indisturbato
Velocità di deformazione .....: v 1.5000 mm/min
Massa volumica reale .....: G 2.70 Kg/cm3

Condizioni iniziali		Provino	1	2	3	4
Altezza	H	cm	7.62			
Diametro	D	cm	3.81			
Volume	V	cm3	86.87			
Massa volumica apparente umida	Pv	g/cm3	1.91			
Umidità naturale	W	%	22.64			
Indice dei vuoti	e		0.74			
Grado di saturazione	Sr	%	83			

Rottura		Provino	1	2	3	4
Pressione di cella	$\sigma 3$	Kgf/cm²	0.00			
Deform. vert. a rottura	δh	%	2.43			
Pressione finale a rottura	$\sigma 1-\sigma 3$	Kgf/cm²	0.21			

Coesione $Cu = (\sigma 1-\sigma 3)/2$: 0.10 Kgf/cm²

Note

LE CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE DEL CAMPIONE (SABBIA) HANNO CONDIZIONATO I RISULTATI DI PROVA.

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

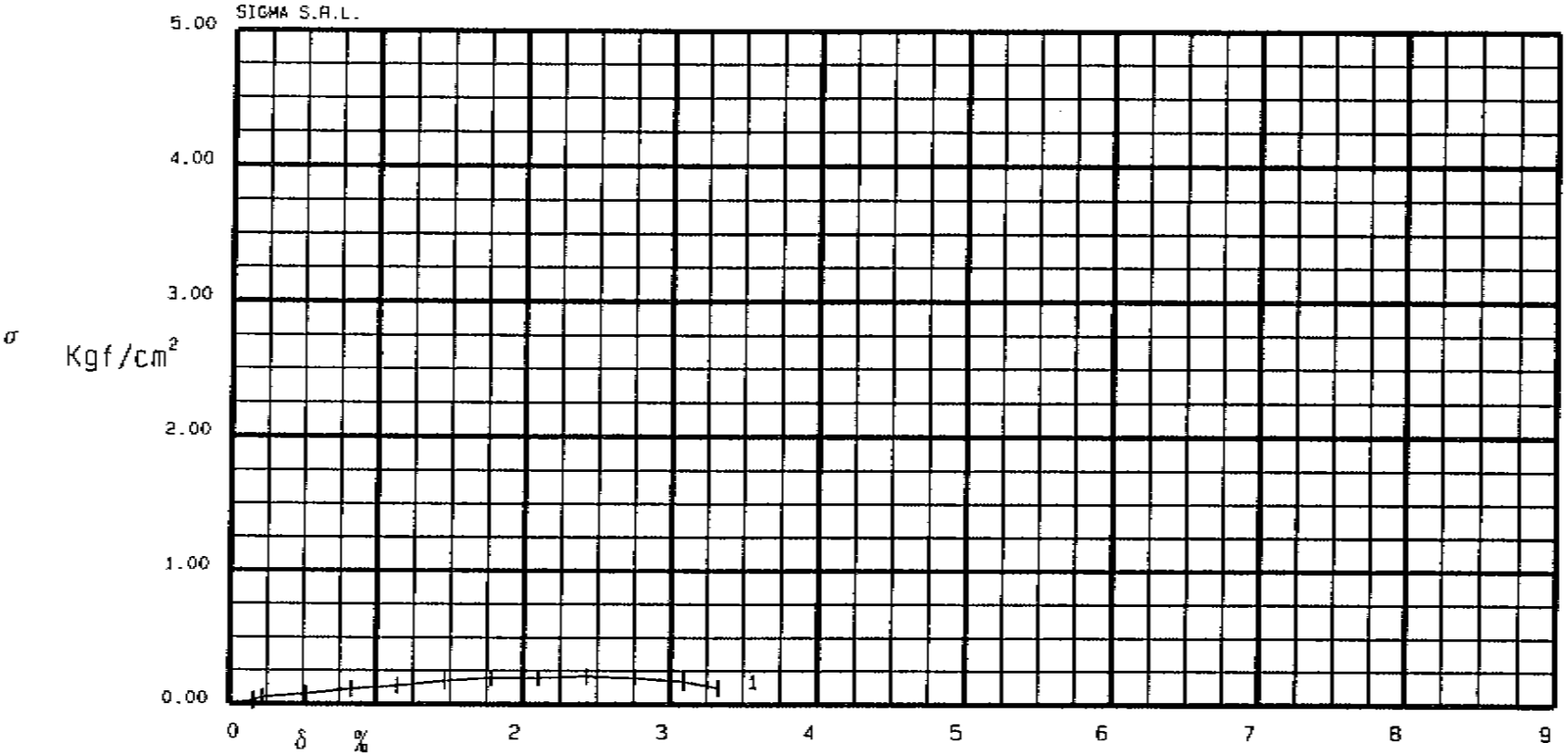
SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N. 21921 - C/C Postale N. [illegible]

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Compressione ELL

Indagine ..: LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 1 Campione ...: 5
Quota .....: 43.5-44.0 m.



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.35.519 (r.a.) - Fax 055/89.35.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N. 21021 - C.C. Postale N. 1000[illegible]

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato n. 8812 del 21/06/2001 **Rif. V.A. 2022 del 23/05/2001**

Committente Soil Test srl
Indirizzo Via Achille Grandi, 39 – 52100 Arezzo
Cantiere Località Levanella - Montevarchi
Esperienze effettuate: prove su campioni di terra.

Il presente certificato è costituito da n.73 pagine.

RELAZIONE

Nei giorni 23/05/2001 e 08/06/2001 sono stati consegnati al Laboratorio n. 12 campioni indisturbati di terra contenuti in fustella metallica e contrassegnati nel modo seguente:

Campione S1b/C1	:	Campione 1 prelevato con sondaggio 1b a profondità compresa tra 9.00 m. e 9.50 m. dal piano campagna.
Campione S1b/C2	:	Campione 2 prelevato con sondaggio 1b a profondità compresa tra 15.0 m. e 15.5 m. dal piano campagna.
Campione S1b/C3	:	Campione 3 prelevato con sondaggio 1b a profondità compresa tra 23.3 m. e 23.9 m. dal piano campagna.
Campione S2/C1	:	Campione 1 prelevato con sondaggio 2 a profondità compresa tra 11.2 m. e 11.7 m. dal piano campagna.
Campione S2/C2	:	Campione 2 prelevato con sondaggio 2 a profondità compresa tra 16.0 m. e 16.6 m. dal piano campagna.
Campione S2/C3	:	Campione 3 prelevato con sondaggio 2 a profondità compresa tra 19.5 m. e 20.0 m. dal piano campagna.
Campione S4/C1	:	Campione 1 prelevato con sondaggio 4 a profondità compresa tra 1.50 m. e 2.00 m. dal piano campagna.
Campione S4/C2	:	Campione 2 prelevato con sondaggio 4 a profondità compresa tra 9.00 m. e 9.60 m. dal piano campagna.
Campione S4/C3	:	Campione 3 prelevato con sondaggio 4 a profondità compresa tra 13.5 m. e 14.0 m. dal piano campagna.
Campione S4/C4	:	Campione 4 prelevato con sondaggio 4 a profondità compresa tra 18.7 m. e 19.3 m. dal piano campagna.
Campione S5/C1	:	Campione 1 prelevato con sondaggio 5 a profondità compresa tra 12.5 m. e 13.0 m. dal piano campagna.
Campione S5/C2	:	Campione 2 prelevato con sondaggio 5 a profondità compresa tra 20.6 m. e 21.0 m. dal piano campagna.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.619 (r.a.) - Fax 055/89.85.320 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Sui campioni sono state eseguite le seguenti esperienze:

1. Determinazione della massa volumica apparente e dell'umidità naturale.
2. Determinazione della massa volumica reale secondo CNR-UNI 10013.
3. Analisi granulometrica per via umida e per sedimentazione secondo Raccomandazioni AGI gennaio 1994 dei campioni S1b/C1; S2/C1; S2/C2; S4/C1; S4/C2; S4/C4 e S5/C1.
4. Determinazione dei limiti liquido e plastico secondo CNR-UNI 10014.
5. Prova edometrica ad incrementi di carico controllati, con elaborazione della curva cedimenti-tempo e determinazione del coefficiente di consolidazione primaria e del coefficiente di permeabilità, secondo Raccomandazioni AGI gennaio 1994, dei campioni S1b/C1; S1b/C2; S2/C2; S2/C3; S4/C2; S4/C3; S5/C1 e S5/C2.
6. Prova di compressione con espansione laterale libera effettuata secondo ASTM D2166 sui campioni S1b/C1; S1b/C2; S1b/C3; S2/C2; S2/C3; S5/C1 e S5/C2.
7. Prova di compressione triassiale non consolidata non drenata (UU), secondo Raccomandazioni AGI gennaio 1994, dei campioni S4/C2 e S4/C3.
8. Prova di compressione triassiale consolidata drenata (CD), secondo Raccomandazioni AGI gennaio 1994 dei campioni S1b/C2; S4/C1 e S4/C2.

Inoltre su tutti i campioni sono state effettuate (quando possibile) le seguenti determinazioni realizzate con pocket-penetrometer e vane-test.

Campione	Resistenza al pocket-penetrometer Kgf/cm²	Resistenza al vane-test Kgf/cm²
S1b/C1	2.0-2.1	0.9
S1b/C2	2.8-3.2	---
S1b/C3	5.0-5.2	---
S2/C1	2.0-5.2	1.2-2.0
S2/C2	3.0-6.0	1.7
S2/C3	3.0-5.4	---
S4/C1	---	---
S4/C2	3.3-3.5	1.6
S4/C3	2.3-4.5	1.5
S4/C4	4.1-5.1	2.2
S5/C1	3.2-3.3	1.6
S5/C2	2.2-2.3	---

Le caratteristiche intrinseche di alcuni campioni (principalmente quelle dimensionali) non hanno permesso al momento del defustellamento la preparazione di tutti i provini richiesti. In particolare per quanto riguarda il campione S1b/C1 non è stato possibile preparare i tre provini necessari alla

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00687530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

prova triassiale UU, per quanto riguarda il campione S4/C2 non è stato possibile preparare i provini necessari da sottoporre alla prova di compressione semplice ELL, infine per quanto riguarda il campione S4/C3 non è stato possibile preparare i 3 provini necessari alla prova di compressione triassiale CD.

I risultati delle esperienze sono stati riportati nei grafici e nelle tabelle allegate.

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Roberto Baggiani

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Marcello Mancini

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 8812 Data...: 21/06/2001 Riferimento N...: 2022

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 1b Camp. ..: 1 Quota ..: 9.00-9.50 m.

Descrizione del campione

CAMPIONE COSTITUITO DA LIMO CON ARGILLA DEBOLMENTE SABBIOSO.

Stato del campione .....: Indisturbato

Caratteristiche generali del campione

Massa volumica reale .....:	G	2.71	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	1.90	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	32.5	%
Massa volumica apparente secca ..:	Ps	1.43	g/cm3
Indice dei vuoti .....:	e	0.890	
Porosità .....:	n	47.1	%
Grado di saturazione .....:	Sr	99	%

Limiti di consistenza o di Atterberg

Limite liquido .....:	WL	45.0	%
Limite plastico .....:	WP	25.0	%
Limite di ritiro .....:	WR	--	%
Indice di plasticità .....:	IP	20.0	%
Indice di consistenza .....:	IC	0.62	

Classificazione Casagrande .....: CL

Analisi Granulometrica

Argilla .....:	29.8	%
Limo .....:	62.0	%
Sabbia .....:	8.2	%
Ghiaia .....:	0.0	%

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 8812 Data...: 21/06/2001 Riferimento N...: 2022

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 1b Camp. ..: 1 Quota ..: 9.00-9.50 m.

P R O V A E D O M E T R I C A

Caratteristiche iniziali del provino:

Massa volumica reale .....:	G	2.71	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	1.89	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	36.3	%
Indice dei vuoti .....:	e	0.953	
Grado di saturazione .....:	Sr	103	%

Dimensioni del provino:
Diametro .....: 50.40 mm
Altezza .....: 20.00 mm

Pressione σv	Cedimento δv	Indice dei Vuoti e	Modulo di Compressione Edometrica E'	Coefficiente di Permeabilità Kv	Coefficiente di Consolidazione cv
Kgf/cm²	mm		Kgf/cm²	cm/sec	cm²/sec
0.50	0.090	0.944	111		
1.00	0.270	0.926	56		
2.00	0.660	0.888	51		
4.00	1.200	0.836	74		
8.00	1.960	0.761	105	7.1E-09	7.4E-04
16.00	2.900	0.670	170		
32.00	4.050	0.557	278		
8.00	3.700	0.591			
2.00	3.140	0.646			
0.50	2.360	0.722			

Indice di Compressibilità.....: Cc 0.37

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

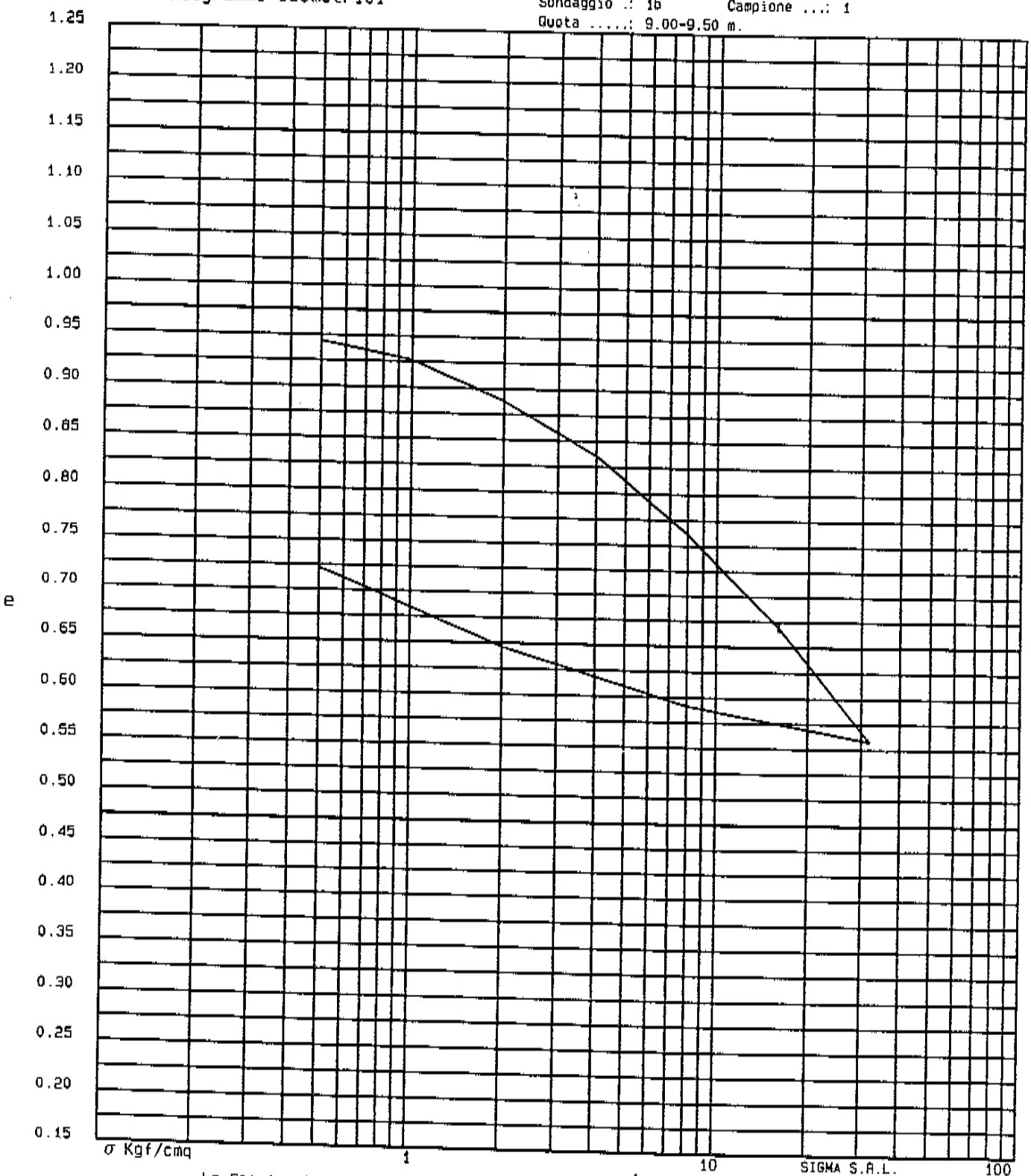
SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Diagrammi edometrici

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 1b Campione ...: 1
Quota .....: 9.00-9.50 m.



Lo Sperimentatore

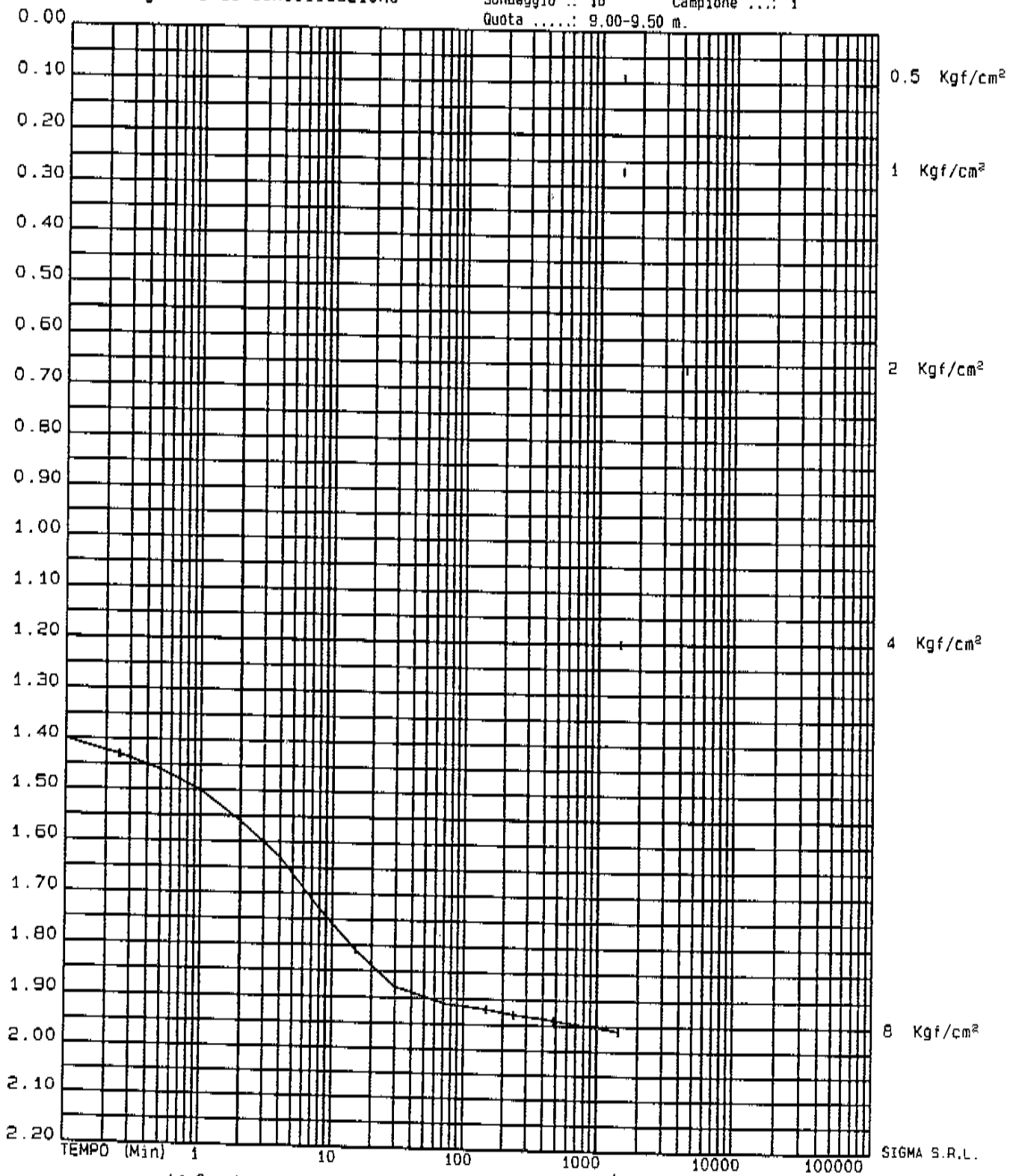
Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Diagrammi di consolidazione

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 1b Campione ...: 1
Quota .....: 9.00-9.50 m.



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 8812 Data...: 21/06/2001 Riferimento N...: 2022

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 1b Camp. ..: 1 Quota ..: 9.00-9.50 m.

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Stato del campione .....: Indisturbato
Velocità di deformazione .....: v 1.5000 mm/min
Massa volumica reale .....: G 2.71 Kg/cm3

Condizioni iniziali		Provino	1	2	3	4
Altezza	H	cm	7.62	7.62		
Diametro	D	cm	3.81	3.81		
Volume	V	cm3	86.87	86.87		
Massa volumica apparente umida	Pv	g/cm3	1.90	1.91		
Umidità naturale	W	%	29.00	32.30		
Indice dei vuoti	e		0.84	0.88		
Grado di saturazione	Sr	%	93	100		

Rottura		Provino	1	2	3	4
Pressione di cella	σ3	Kgf/cm²	0.00	0.00		
Deform. vert. a rottura	δh	%	6.35	7.50		
Pressione finale a rottura	σ1-σ3	Kgf/cm²	1.61	2.74		

Coesione Cu = (σ1-σ3)/2 : 1.09 Kgf/cm²

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

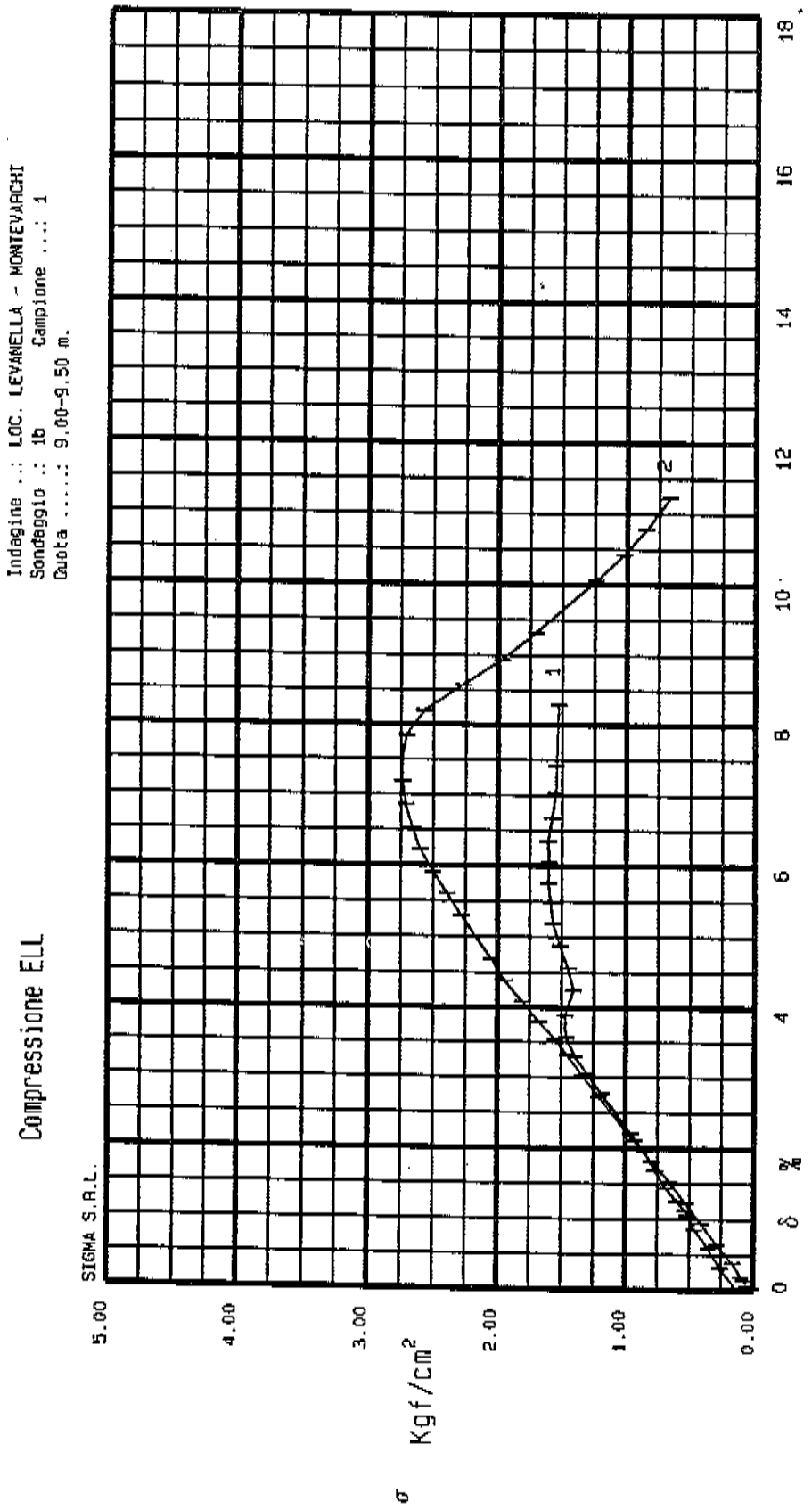
SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

Riconoscimento R.I.NA.



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

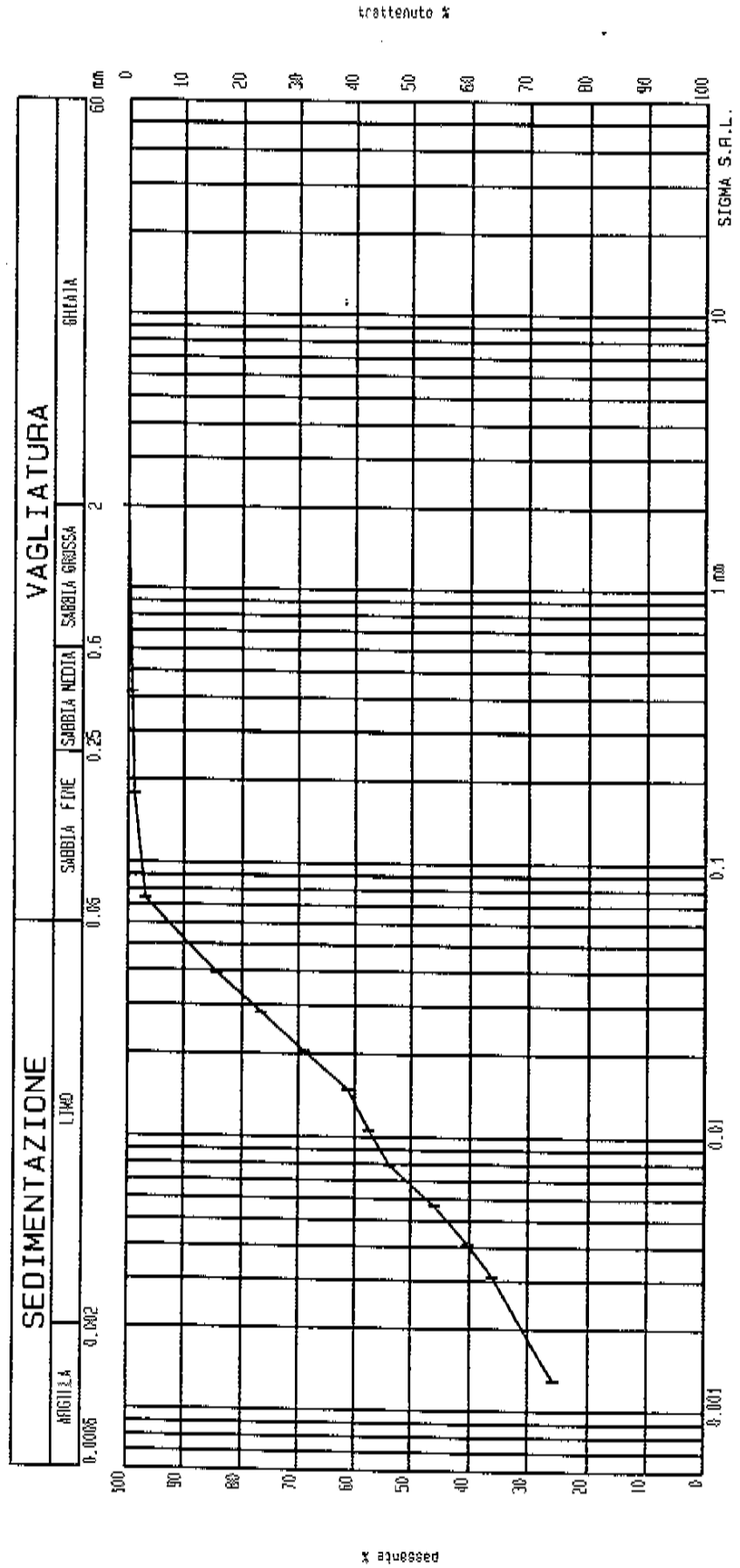
Riconoscimento R.I.NA.

ANALISI GRANULOMETRICA

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 1b Campione ...: 1
Quota .....: 9.00-9.50 m.
Committente: SOIL TEST SRL

Certificato : 8812
Data .....: 21/06/2001
Riferimento : 2022

ARGILLA.....:	29.8 %
LIMO.....:	62.0 %
SABBIA.....:	8.2 %
GHIAIA.....:	0.0 %



Denominazione AGI .....: Limo con Argilla debolmente Sabbioso

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19026601 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 8812 Data...: 21/06/2001 Riferimento N...: 2022

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 1b Camp. ..: 2 Quota ..: 15.0-15.5 m.

Descrizione del campione

CAMPIONE COSTITUITO DA LIMO ARGILLOSO SABBIOSO DI COLORE GRIGIO-AZZURO.

Stato del campione .....: Indisturbato

Caratteristiche generali del campione

Massa volumica reale .....:	G	2.74	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	2.04	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	22.1	%
Massa volumica apparente secca ..:	Ps	1.67	g/cm3
Indice dei vuoti .....:	e	0.640	
Porosità .....:	n	39.0	%
Grado di saturazione .....:	Sr	95	%

Limiti di consistenza o di Atterberg

Limite liquido .....:	WL	31.0	%
Limite plastico .....:	WP	22.0	%
Limite di ritiro .....:	WR	--	%
Indice di plasticità .....:	IP	9.0	%
Indice di consistenza .....:	IC	0.99	

Classificazione Casagrande .....:

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 6-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 8812 Data...: 21/06/2001 Riferimento N...: 2022

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 1b Camp. ..: 2 Quota ..: 15.0-15.5 m.

P R O V A E D O M E T R I C A

Caratteristiche iniziali del provino:

Massa volumica reale .....:	G	2.74	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	2.06	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	26.1	%
Indice dei vuoti .....:	e	0.680	
Grado di saturazione .....:	Sr	105	%

Dimensioni del provino:
Diametro .....: 50.40 mm
Altezza .....: 20.00 mm

Pressione σv	Cedimento δv	Indice dei Vuoti e	Modulo di Compressione Edometrica E'	Coefficiente di Permeabilità Kv	Coefficiente di Consolidazione cv
Kgf/cm²	mm		Kgf/cm²	cm/sec	cm²/sec
0.25	0.130	0.669	38		
0.50	0.390	0.647	19		
1.00	0.730	0.618	29		
2.00	1.150	0.583	48	3.4E-08	1.6E-03
4.00	1.700	0.537	73		
8.00	2.375	0.480	119		
16.00	3.130	0.417	212		
32.00	4.000	0.344	368		
8.00	3.820	0.359			
2.00	3.500	0.386			
0.50	3.090	0.420			
0.25	2.900	0.436			

Indice di Compressibilità.....: Cc 0.24

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

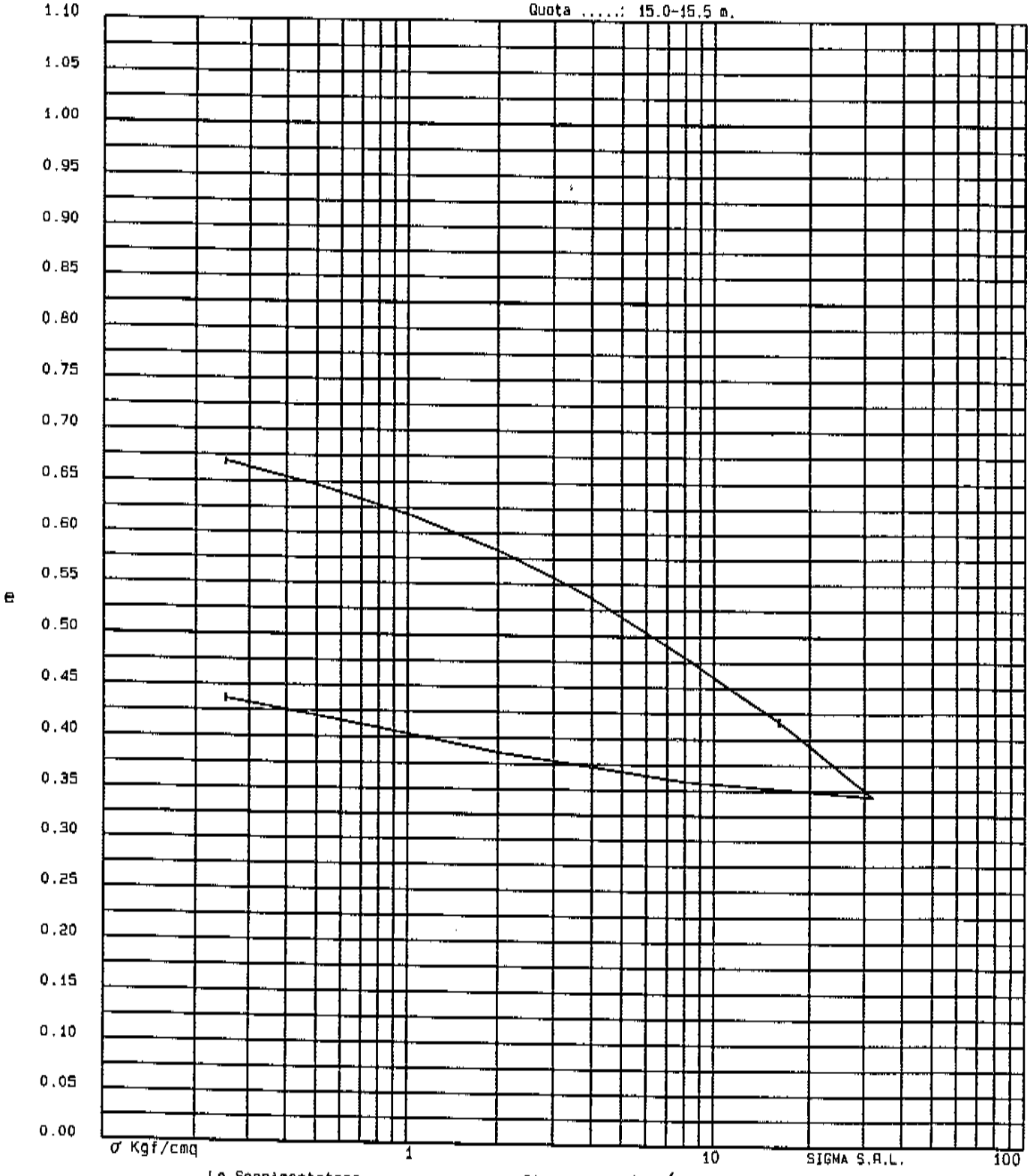
SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Diagrammi edometrici

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 1b Campione ...: 2
Quota .....: 15.0-15.5 m.



Lo Sperimentatore

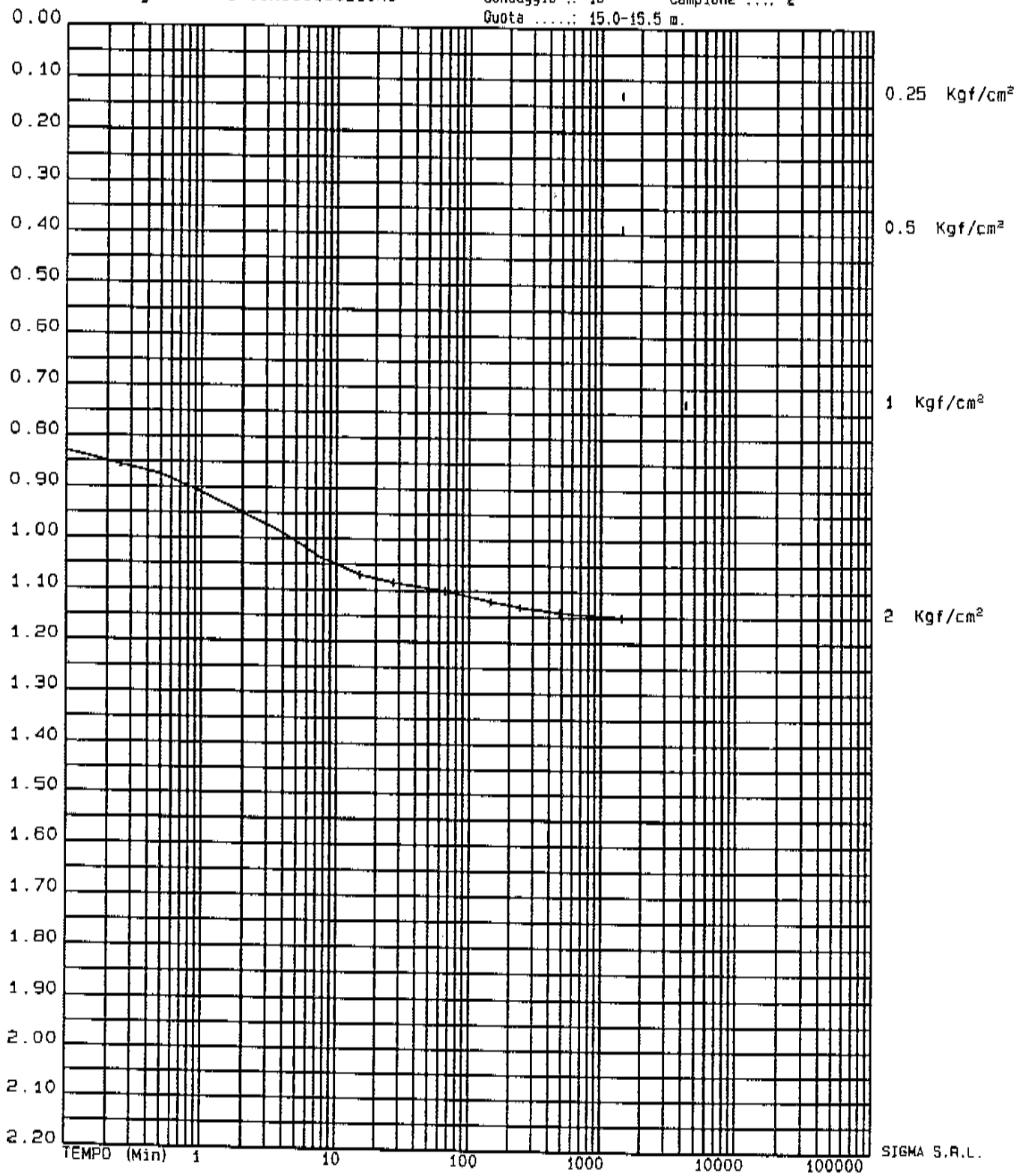
Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667520489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Diagrammi di consolidazione

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 1b Campione ...: 2
Quota .....: 15.0-15.5 m.



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 8812 Data...: 21/06/2001 Riferimento N...: 2022

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 1b Camp. ..: 2 Quota ..: 15.0-15.5 m.

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Stato del campione .....: Indisturbato
Velocità di deformazione .....: v 1.5000 mm/min
Massa volumica reale .....: G 2.74 Kg/cm3

Condizioni iniziali		Provino	1	2	3	4
Altezza	H	cm	7.62			
Diametro	D	cm	3.81			
Volume	V	cm3	86.87			
Massa volumica apparente umida	Pv	g/cm3	2.05			
Umidità naturale	W	%	19.50			
Indice dei vuoti	e		0.60			
Grado di saturazione	Sr	%	89			

Rottura		Provino	1	2	3	4
Pressione di cella	σ3	Kgf/cm²	0.00			
Deform. vert. a rottura	δh	%	10.25			
Pressione finale a rottura	σ1-σ3	Kgf/cm²	2.10			

Coesione	Cu = (σ1-σ3)/2 :	1.05	Kgf/cm²

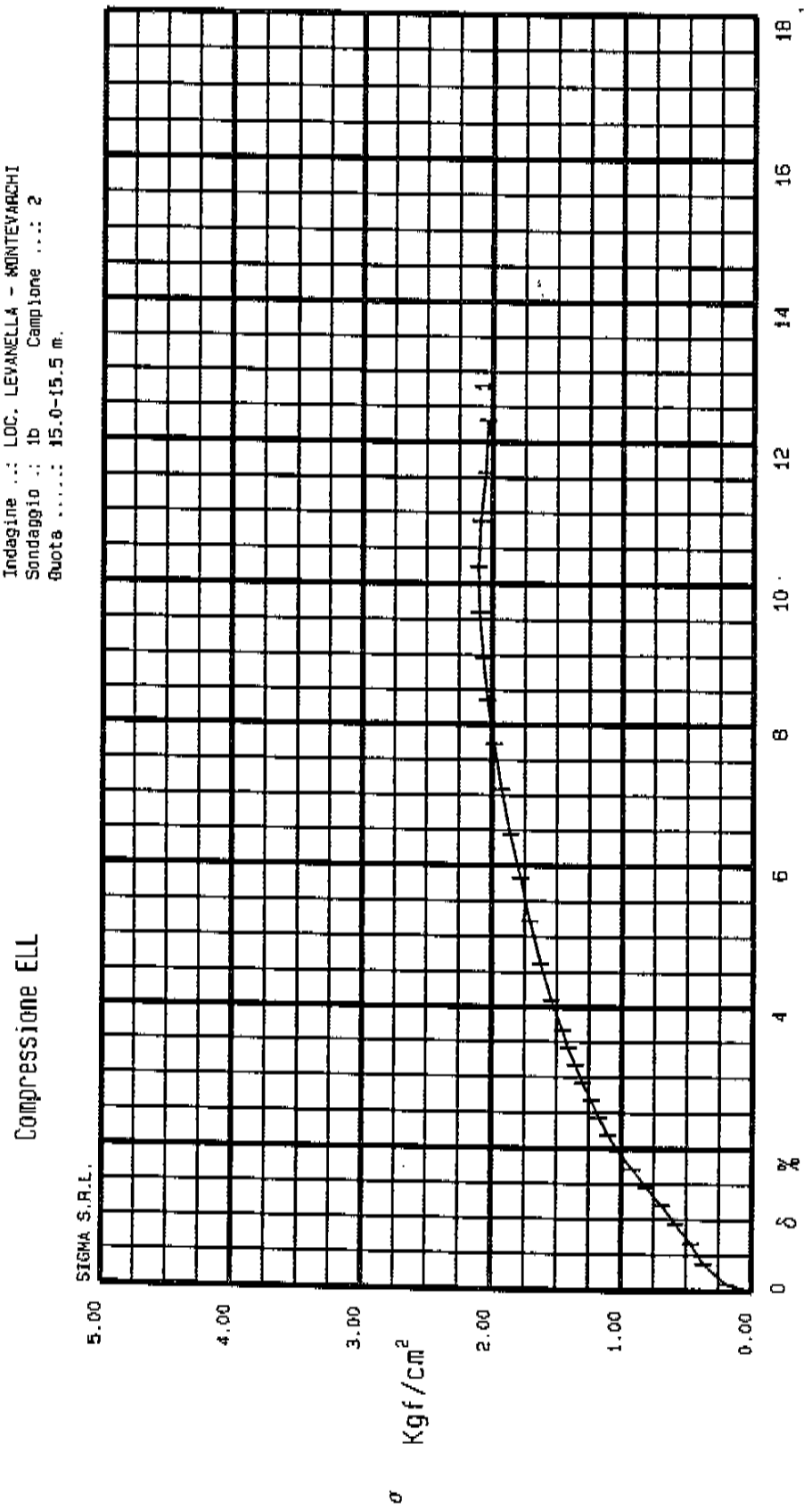
Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 06667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.



Lo Sperimentatore

El Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 8812 Data...: 21/06/2001 Riferimento N...: 2022

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 1b Camp. ..: 2 Quota ..: 15.0-15.5 m.

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE CONSOLIDATA DRENATA

Stato del campione .....: Indisturbato
Velocità di deformazione .....: v 0.0040 mm/min

Condizioni iniziali		Provino	1	2	3	4
Altezza	H	cm	7.62	7.62	7.62	
Diametro	D	cm	3.81	3.81	3.81	
Volume	V	cm3	86.87	86.87	86.87	
Massa volumica apparente umida	Pv	g/cm3	2.07	1.98	2.04	
Umidità naturale	W	%	20.20	23.40	21.30	
Indice dei vuoti	e		0.588	0.710	0.626	
Massa volumica reale	G	g/cm3	2.74	2.74	2.74	
Grado di saturazione	Sr	%	94	90	93	

Consolidazione		Provino	1	2	3	4
Pressione totale laterale	σ3c	Kgf/cm²	2.20	3.20	4.20	
Contropressione	u0	Kgf/cm²	1.20	1.20	1.20	
Pressione efficace	σ'3c	Kgf/cm²	1.00	2.00	3.00	
Variazione di Volume	δv	cm3	-2.20	1.80	0.40	

Rottura		Provino	1	2	3	4
Pressione totale di prova	σ3	Kgf/cm²	2.20	3.20	4.20	
Sollecitazione Verticale	(σ1-σ3)f	Kgf/cm²	2.61	4.71	6.29	
Deformazione Verticale	δh	%	8.81	10.61	10.29	
Variazione di volume	δv/v	%	-0.11	1.29	1.39	
Umidità naturale finale	Wf	%	22.00	20.70	19.30	

Sollecitazioni Efficaci Coesione C' = 0.28 Kgf/cm² Angolo di Attrito ϕ' = 28.5°

Note

I provini risultavano disomogenei tra loro.

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

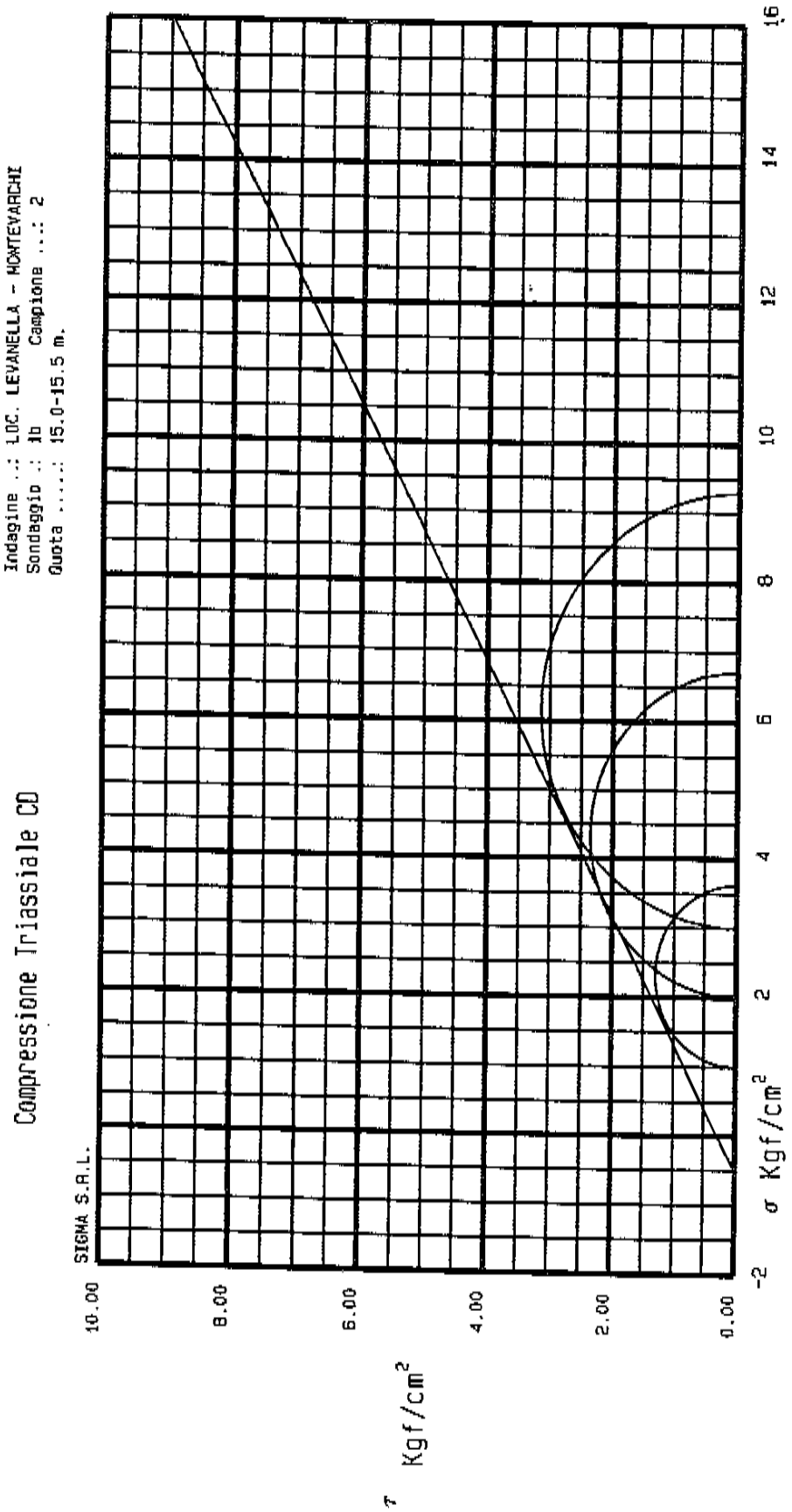
SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

Riconoscimento R.I.NA.



Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

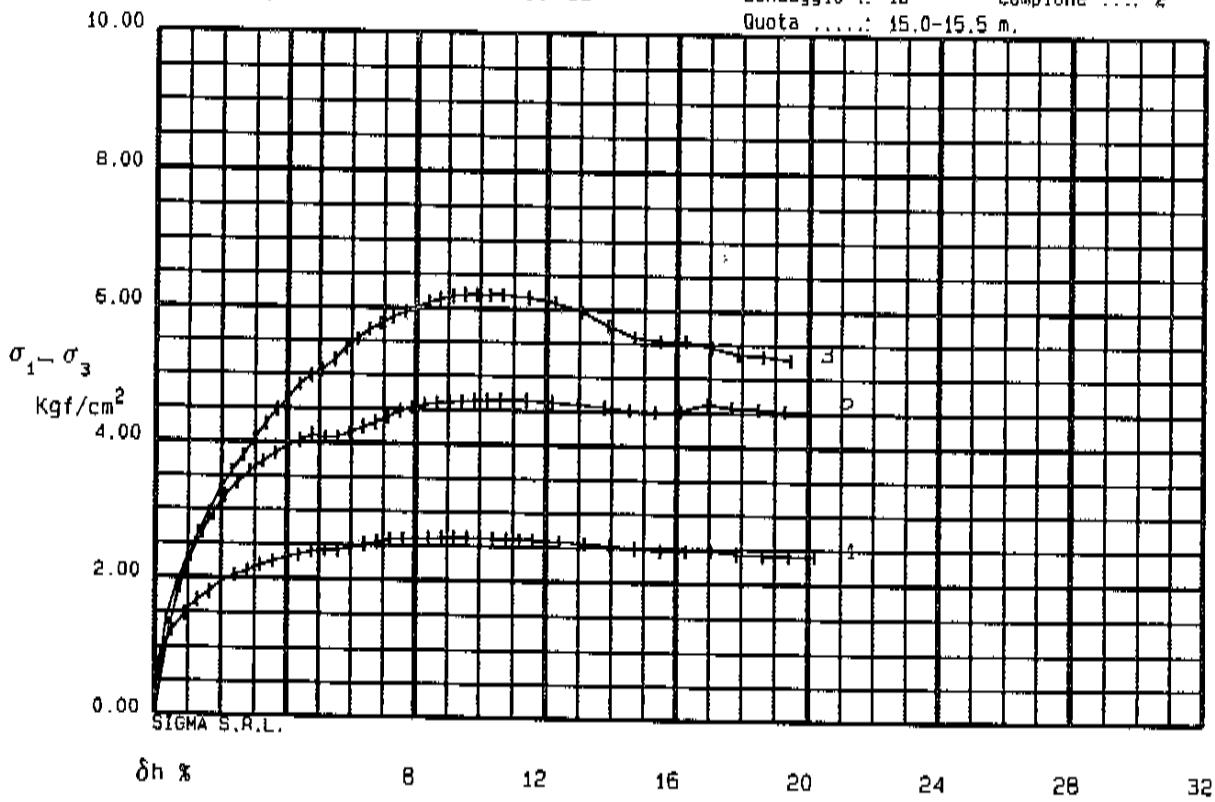
Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

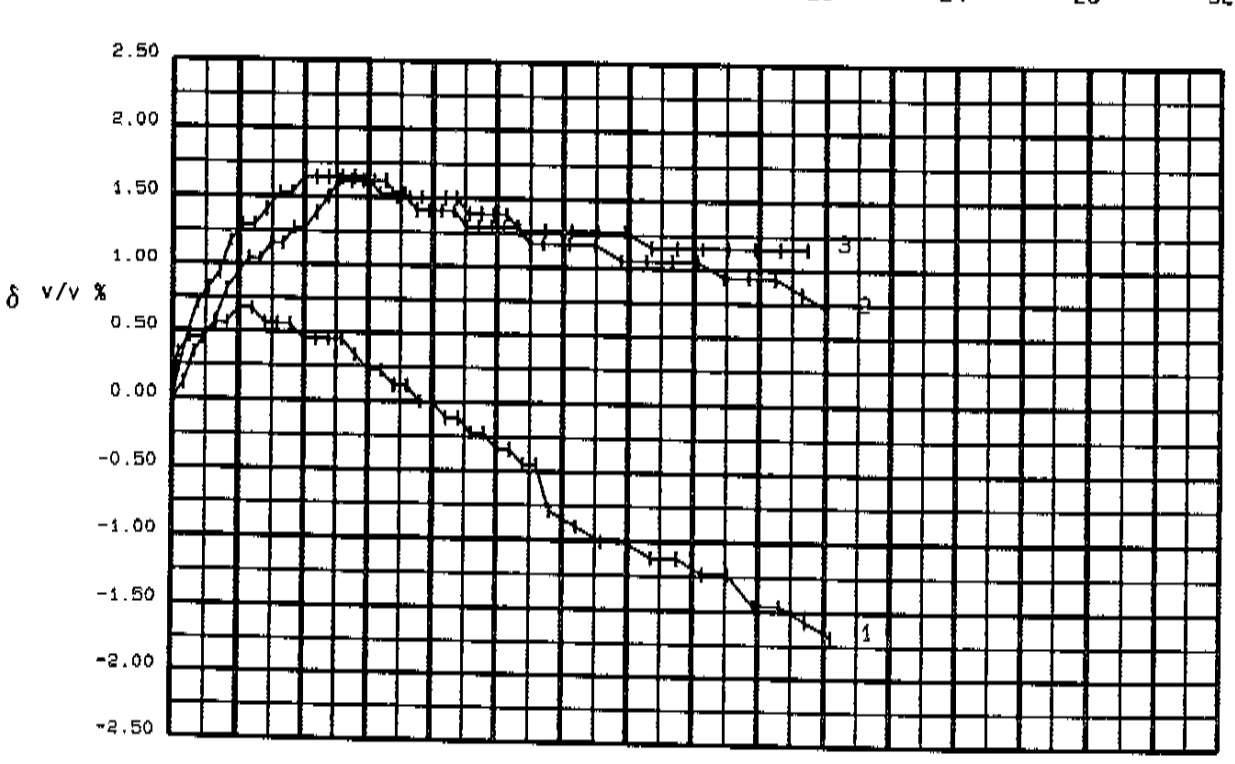
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00867530489

Laboratorio SIGMA S.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Compressione Triassiale CD

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 1b Campione ...: 2
Quota .....: 15.0-15.5 m.





Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 8812 Data...: 21/06/2001 Riferimento N...: 2022

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 1b Camp. ..: 3 Quota ..: 23.3-23.9 m.

Descrizione del campione

CAMPIONE COSTITUITO DA LIMO ARGILLOSO DEBOLMENTE SABBIOSO DI COLORE GRIGIO-AZZURRO.

Stato del campione .....: Indisturbato

Caratteristiche generali del campione

Massa volumica reale .....:	G	2.73	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	2.07	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	19.6	%
Massa volumica apparente secca ..:	Ps	1.73	g/cm3
Indice dei vuoti .....:	e	0.578	
Porosità .....:	n	36.6	%
Grado di saturazione .....:	Sr	93	%

Limiti di consistenza o di Atterberg

Limite liquido .....:	WL	33.0	%
Limite plastico .....:	WP	20.0	%
Limite di ritiro .....:	WR	--	%
Indice di plasticità .....:	IP	13.0	%
Indice di consistenza .....:	IC	1.03	

Classificazione Casagrande .....:

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 8812 Data...: 21/06/2001 Riferimento N...: 2022

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 1b Camp. ..: 3 Quota ..: 23.3-23.9 m.

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Stato del campione .....: Indisturbato
Velocità di deformazione .....: v 1.5000 mm/min
Massa volumica reale .....: G 2.73 Kg/cm3

Condizioni iniziali		Provino	1	2	3	4
Altezza	H	cm	7.62	7.62		
Diametro	D	cm	3.81	3.81		
Volume	V	cm3	86.87	86.87		
Massa volumica apparente umida	Pv	g/cm3	2.09	2.04		
Umidità naturale	W	%	18.17	21.06		
Indice dei vuoti	e		0.54	0.62		
Grado di saturazione	Sr	%	92	93		

Rottura		Provino	1	2	3	4
Pressione di cella	σ3	Kgf/cm²	0.00	0.00		
Deform. vert. a rottura	δh	%	3.71	6.00		
Pressione finale a rottura	σ1-σ3	Kgf/cm²	6.39	6.84		

Coesione Cu = (σ1-σ3)/2 : 3.31 Kgf/cm²

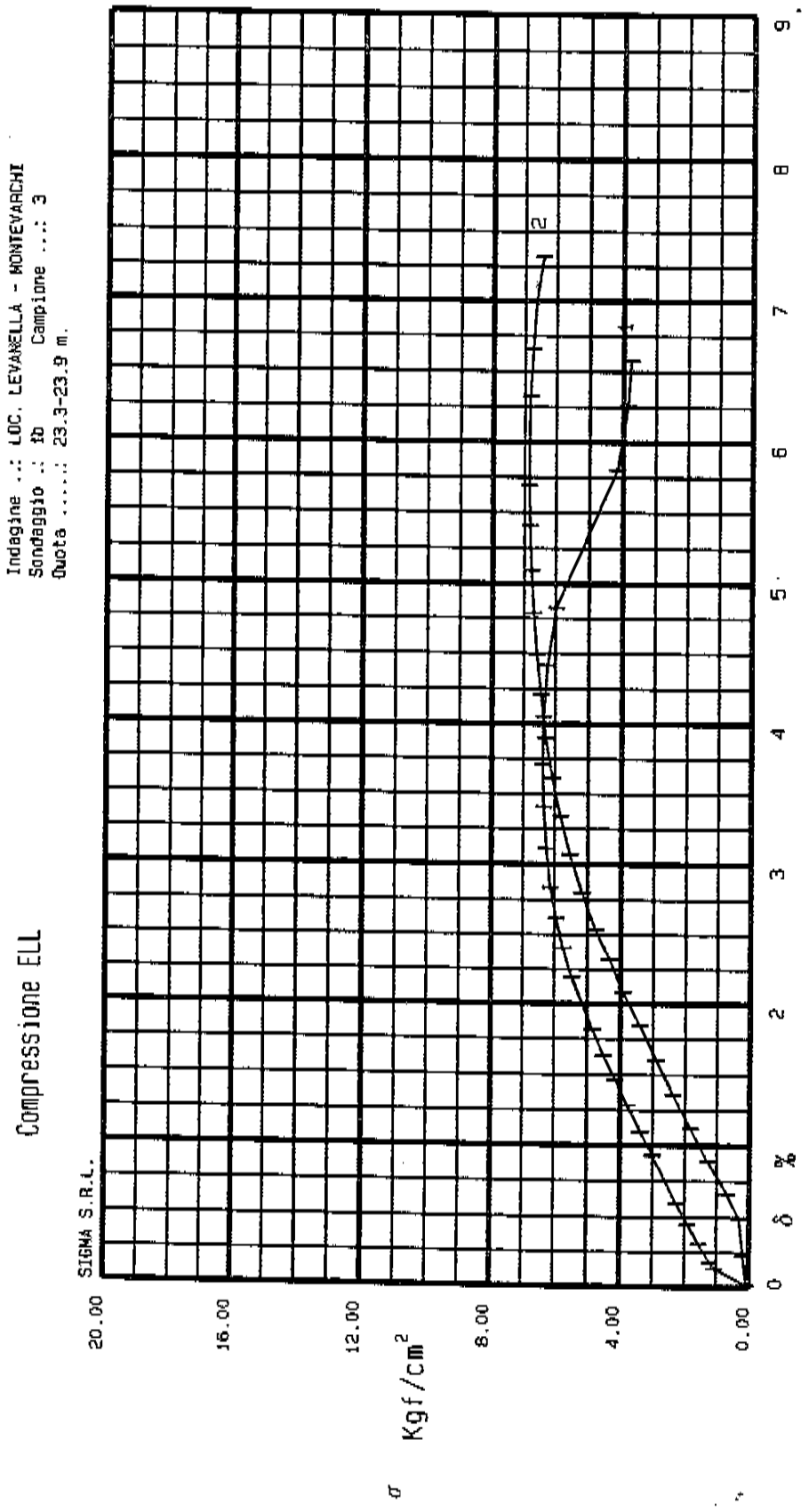
Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.



Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 8812 Data...: 21/06/2001 Riferimento N...: 2022

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 2 Camp. ..: 1 Quota ..: 11.2-11.7 m.

Descrizione del campione

CAMPIONE COSTITUITO DA LIMO CON SABBIA DEBOLMENTE ARGILLOSO DI COLORE DAL GRIGIO SCURO AL NERO.

Stato del campione .....: Indisturbato

Caratteristiche generali del campione

Massa volumica reale .....:	G	2.65	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	1.90	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	29.0	%
Massa volumica apparente secca ..:	Ps	1.47	g/cm3
Indice dei vuoti .....:	e	0.803	
Porosità .....:	n	44.5	%
Grado di saturazione .....:	Sr	96	%

Limiti di consistenza o di Atterberg

Limite liquido .....:	WL	ND	%
Limite plastico .....:	WP	NP	%
Limite di ritiro .....:	WR	--	%
Indice di plasticità .....:	IP	--	%
Indice di consistenza .....:	IC	--	

Classificazione Casagrande .....: ML

Analisi Granulometrica

Argilla .....:	14.8	%
Limo .....:	49.8	%
Sabbia .....:	35.4	%
Ghiaia .....:	0.0	%

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19026501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

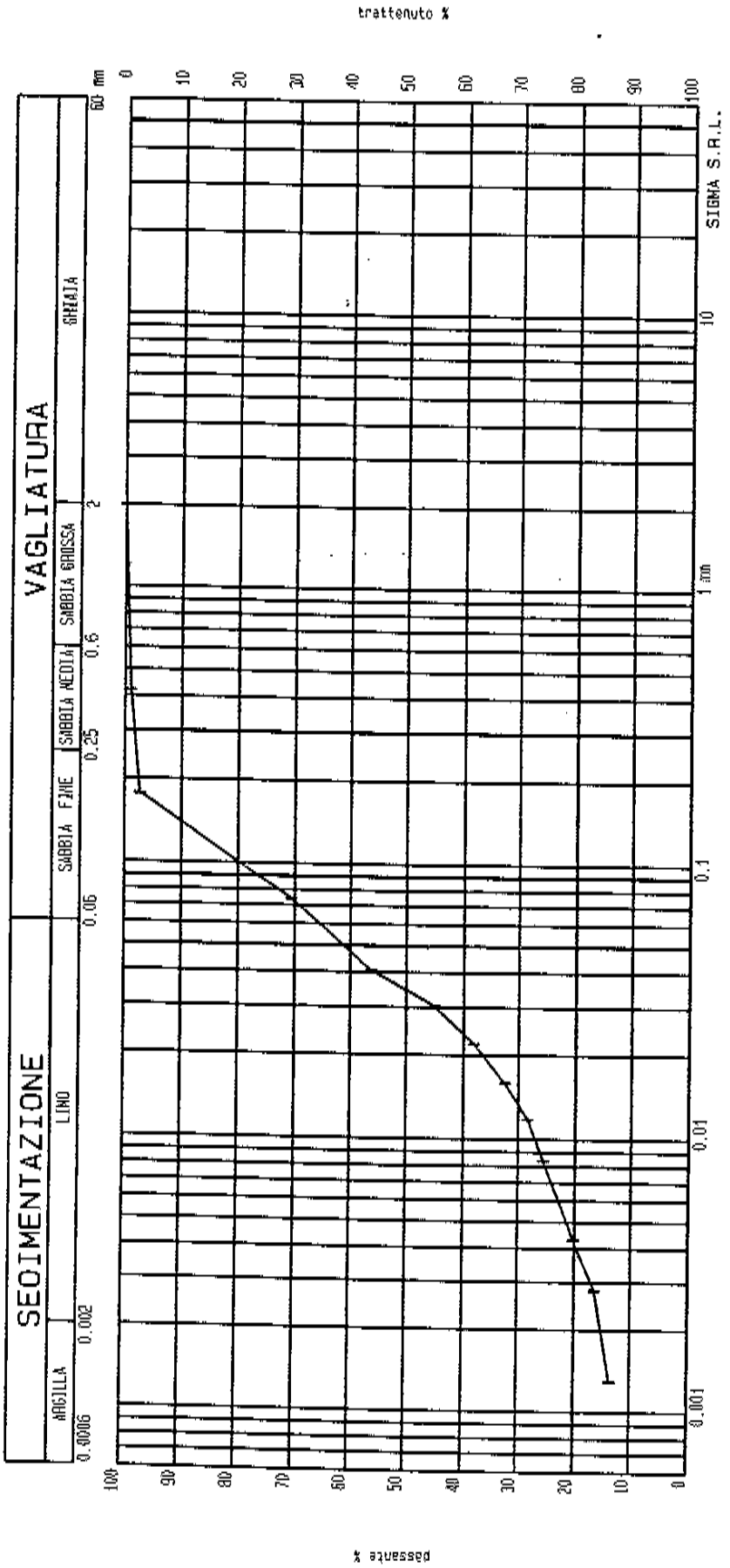
Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

ANALISI GRANULOMETRICA

Indagine ...: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 2 Campione ...: 1
Quota .....: 11.2-11.7 m.
Committente: SOIL TEST SRL

Certificato : 8812
Data .....: 21/06/2001
Riferimento : 2022

ARGILLA.....: 14.8 %
LIMO.....: 49.8 %
SABBIA.....: 35.4 %
GHIAIA.....: 0.0 %



Denominazione AGI .....: Limo con Sabbia debolmente Argilloso

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19026501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 8812 Data...: 21/06/2001 Riferimento N...: 2022

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 2 Camp. ..: 2 Quota ..: 16.0-16.6 m.

Descrizione del campione

CAMPIONE COSTITUITO DA LIMO CON ARGILLA DI COLORE GRIGIO SCURO.

Stato del campione .....: Indisturbato

Caratteristiche generali del campione

Massa volumica reale .....:	G	2.72	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	1.86	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	33.7	%
Massa volumica apparente secca ..:	Ps	1.39	g/cm3
Indice dei vuoti .....:	e	0.955	
Porosità .....:	n	48.9	%
Grado di saturazione .....:	Sr	96	%

Limiti di consistenza o di Atterberg

Limite liquido .....:	WL	39.0	%
Limite plastico .....:	WP	28.0	%
Limite di ritiro .....:	WR	--	%
Indice di plasticità .....:	IP	11.0	%
Indice di consistenza .....:	IC	0.48	

Classificazione Casagrande .....: ML-OL

Analisi Granulometrica

Argilla .....:	47.2	%
Limo .....:	51.3	%
Sabbia .....:	1.5	%
Ghiaia .....:	0.0	%

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 8812 Data...: 21/06/2001 Riferimento N...: 2022

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 2 Camp. ..: 2 Quota ..: 16.0-16.6 m.

P R O V A E D O M E T R I C A

Caratteristiche iniziali del provino:

Massa volumica reale .....:	G	2.72	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	1.91	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	35.4	%
Indice dei vuoti .....:	e	0.923	
Grado di saturazione .....:	Sr	104	%

Dimensioni del provino: Diametro .....: 50.40 mm
Altezza .....: 20.00 mm

Pressione σv	Cedimento δv	Indice dei Vuoti e	Modulo di Compressione Edometrica E'	Coefficiente di Permeabilità Kv	Coefficiente di Consolidazione cv
Kgf/cm²	mm		Kgf/cm²	cm/sec	cm²/sec
1.00	0.140	0.910	143		
2.00	0.450	0.880	65		
4.00	0.940	0.833	82		
8.00	1.640	0.766	114	1.5E-08	1.7E-03
16.00	2.740	0.660	145		
32.00	4.115	0.528	233		
8.00	3.630	0.574			
2.00	2.860	0.648			
1.00	2.490	0.684			

Indice di Compressibilità.....: Cc 0.44

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

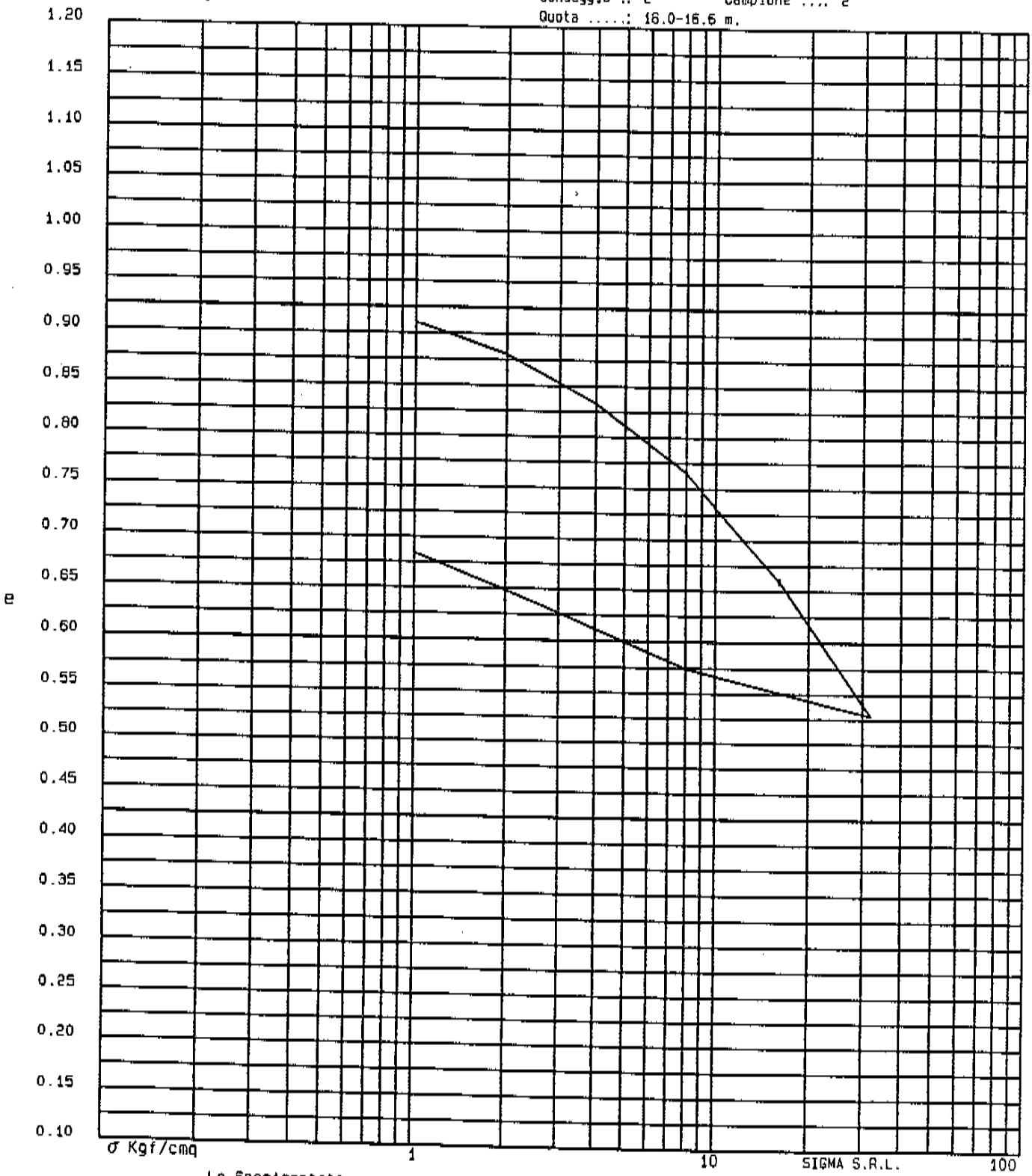
SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Diagrammi edometrici

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 2 Campione ...: 2
Quota .....: 16.0-16.6 m.



Lo Sperimentatore

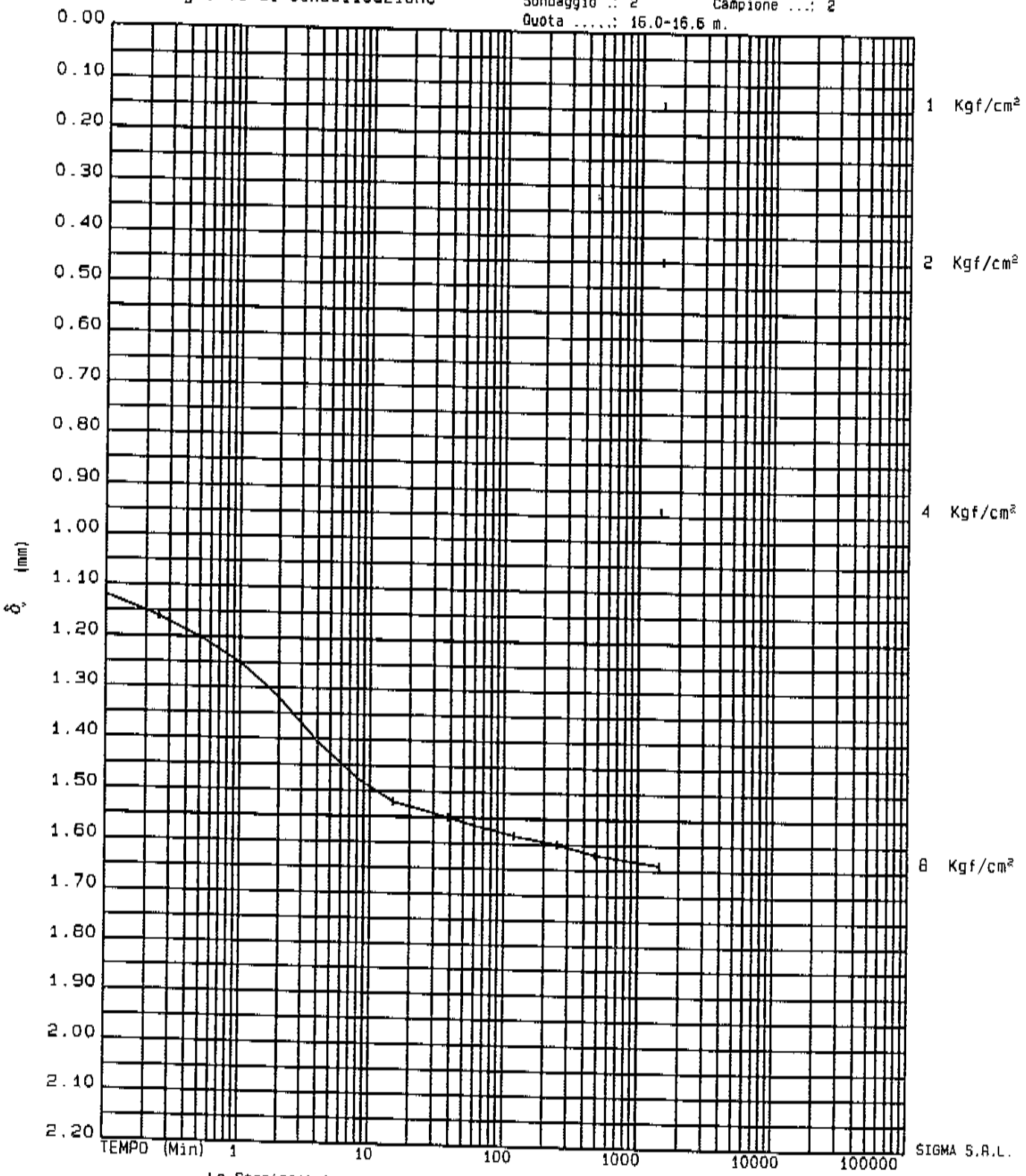
Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Diagrammi di consolidazione

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 2 Campione ...: 2
Quota .....: 15.0-16.6 m.



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 8812 Data...: 21/06/2001 Riferimento N...: 2022

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 2 Camp. ..: 2 Quota ..: 16.0-16.6 m.

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Stato del campione .....: Indisturbato
Velocità di deformazione .....: v 1.5000 mm/min
Massa volumica reale .....: G 2.72 Kg/cm3

Condizioni iniziali		Provino	1	2	3	4
Altezza	H	cm	7.62	7.62		
Diametro	D	cm	3.81	3.81		
Volume	V	cm3	86.87	86.87		
Massa volumica apparente umida	Pv	g/cm3	1.81	1.86		
Umidità naturale	W	%	33.59	32.06		
Indice dei vuoti	e		1.01	0.93		
Grado di saturazione	Sr	%	90	94		

Rottura		Provino	1	2	3	4
Pressione di cella	σ3	Kgf/cm²	0.00	0.00		
Deform. vert. a rottura	δh	%	7.57	3.12		
Pressione finale a rottura	σ1-σ3	Kgf/cm²	1.10	2.26		

Coesione Cu = (σ1-σ3)/2 : 0.84 Kgf/cm²

Note

Il provino n.2 risultava molto più sabbioso del provino n.1

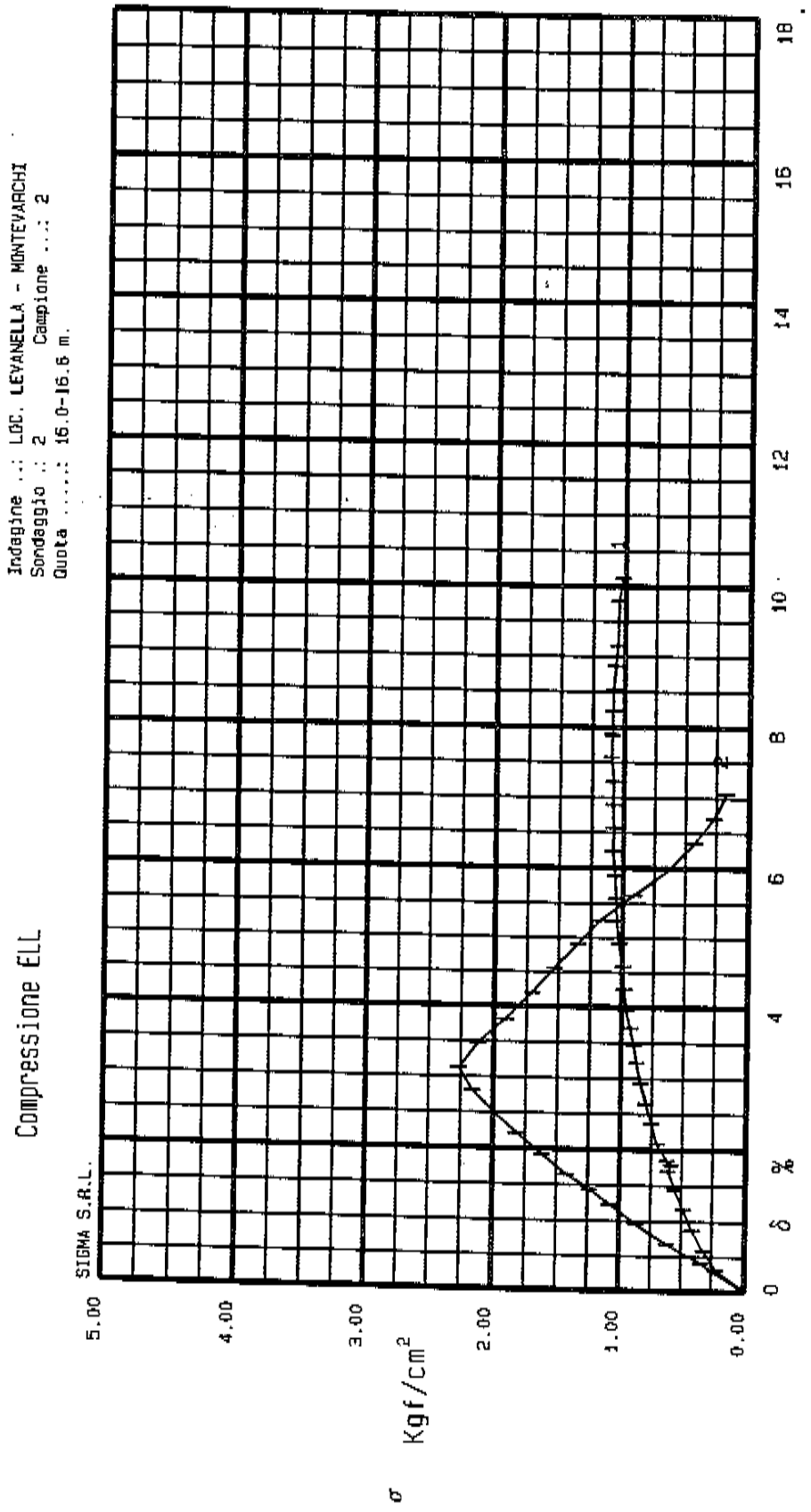
Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.



Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA S.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

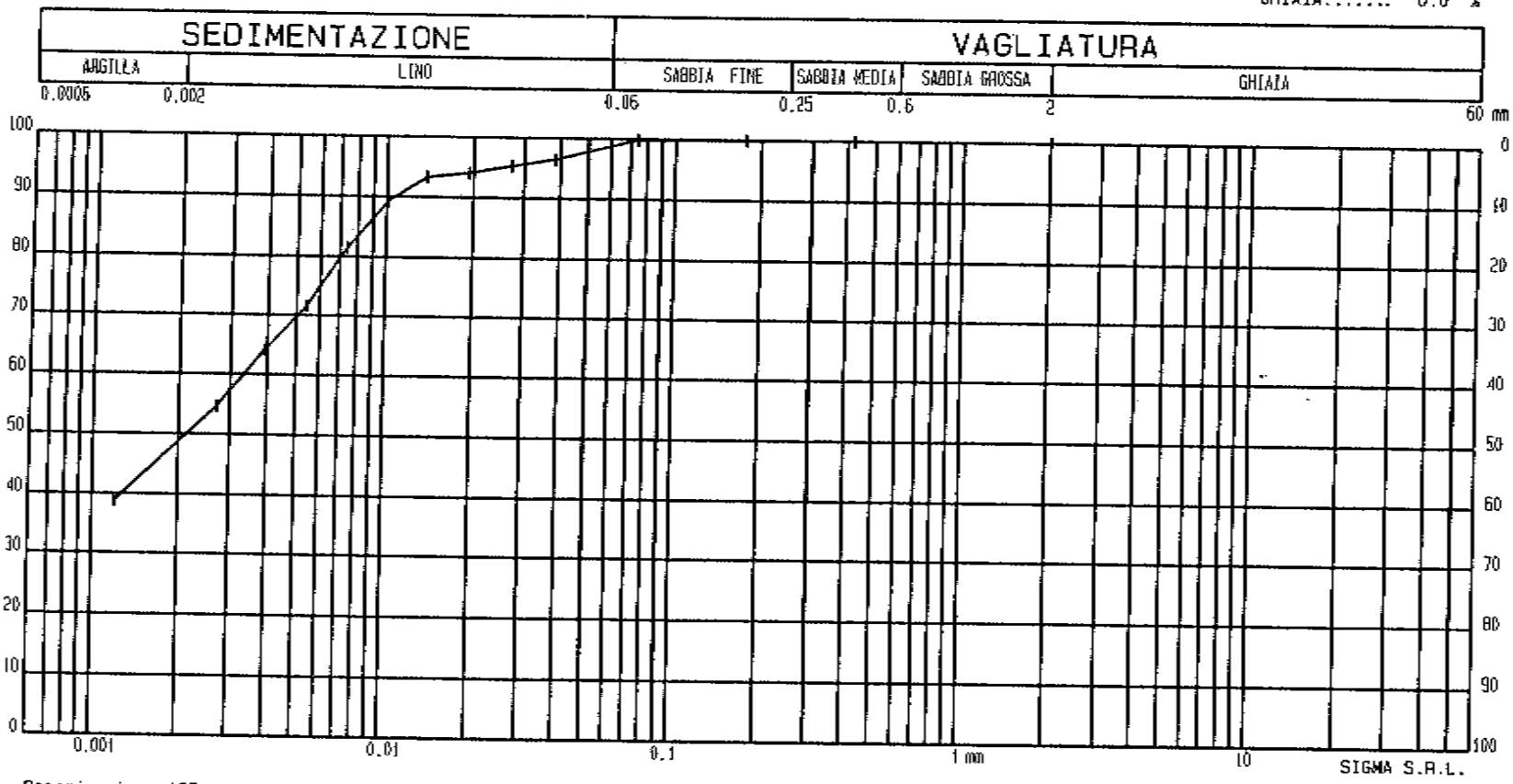
Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00657530489

ANALISI GRANULOMETRICA

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 2 Campione ...: 2
Quota .....: 16.0-16.6 m.
Committente: SOIL TEST SRL

Certificato : 8812
Data .....: 21/06/2001
Riferimento : 2022

ARGILLA.....: 47.2 %
LIMO.....: 51.3 %
SABBIA.....: 1.5 %
GHIAIA.....: 0.0 %



Denominazione AGI ....: Limo con Argilla

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 8812 Data...: 21/06/2001 Riferimento N...: 2022

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 2 Camp. ..: 3 Quota ..: 19.5-20.0 m.

Descrizione del campione

CAMPIONE COSTITUITO DA ARGILLA DEBOLMENTE LIMOSA DI COLORE DAL GRIGIO AL NERO CON RESTI LIGNITIFERI.

Stato del campione .....: Indisturbato

Caratteristiche generali del campione

Massa volumica reale .....:	G	2.52	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	1.62	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	51.1	%
Massa volumica apparente secca ..:	Ps	1.07	g/cm3
Indice dei vuoti .....:	e	1.351	
Porosità .....:	n	57.5	%
Grado di saturazione .....:	Sr	95	%

Limiti di consistenza o di Atterberg

Limite liquido .....:	WL	65.0	%
Limite plastico .....:	WP	42.0	%
Limite di ritiro .....:	WR	--	%
Indice di plasticità .....:	IP	23.0	%
Indice di consistenza .....:	IC	0.60	

Classificazione Casagrande .....:

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025601 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 8812 Data...: 21/06/2001 Riferimento N...: 2022

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 2 Camp. ..: 3 Quota ..: 19.5-20.0 m.

P R O V A E D O M E T R I C A

Caratteristiche iniziali del provino:

Massa volumica reale .....:	G	2.52	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	1.65	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	52.1	%
Indice dei vuoti .....:	e	1.319	
Grado di saturazione .....:	Sr	100	%

Dimensioni del provino:
Diametro .....: 50.40 mm
Altezza .....: 20.00 mm

Pressione σv	Cedimento δv	Indice dei Vuoti e	Modulo di Compressione Edometrica E'	Coefficiente di Permeabilità Kv	Coefficiente di Consolidazione cv
Kgf/cm²	mm		Kgf/cm²	cm/sec	cm²/sec
1.00	0.115	1.306	174		
2.00	0.425	1.270	65		
4.00	0.900	1.215	84		
8.00	1.580	1.136	118	2.0E-09	2.4E-04
16.00	2.770	0.998	134		
32.00	4.510	0.796	184		
8.00	3.760	0.883			
2.00	2.670	1.010			
1.00	2.270	1.056			

Indice di Compressibilità.....: Cc 0.67

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

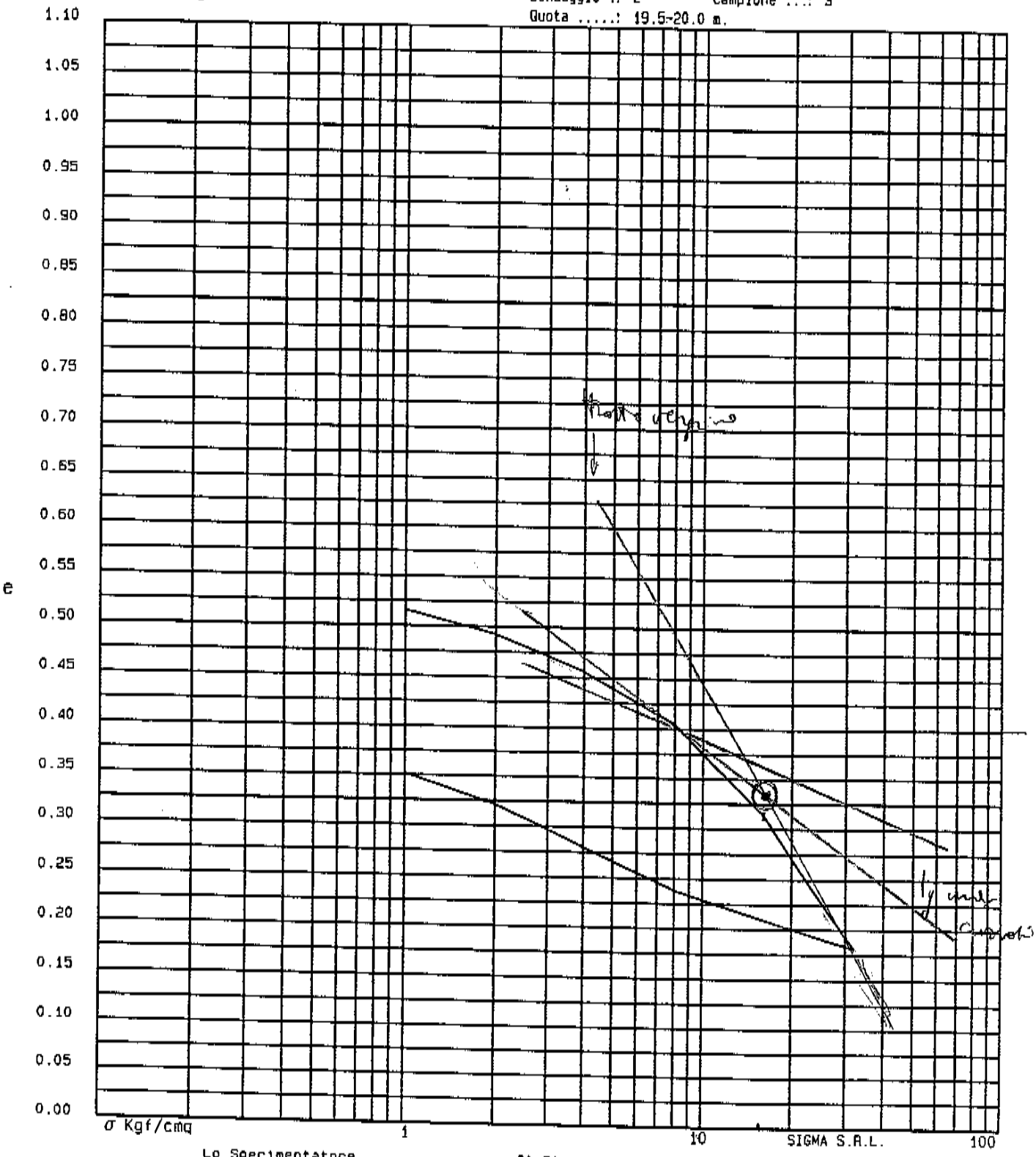
Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

15 kg/cm²

Diagrammi edometrici

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 2 Campione ...: 3
Quota .....: 19.5-20.0 m.



Lo Sperimentatore

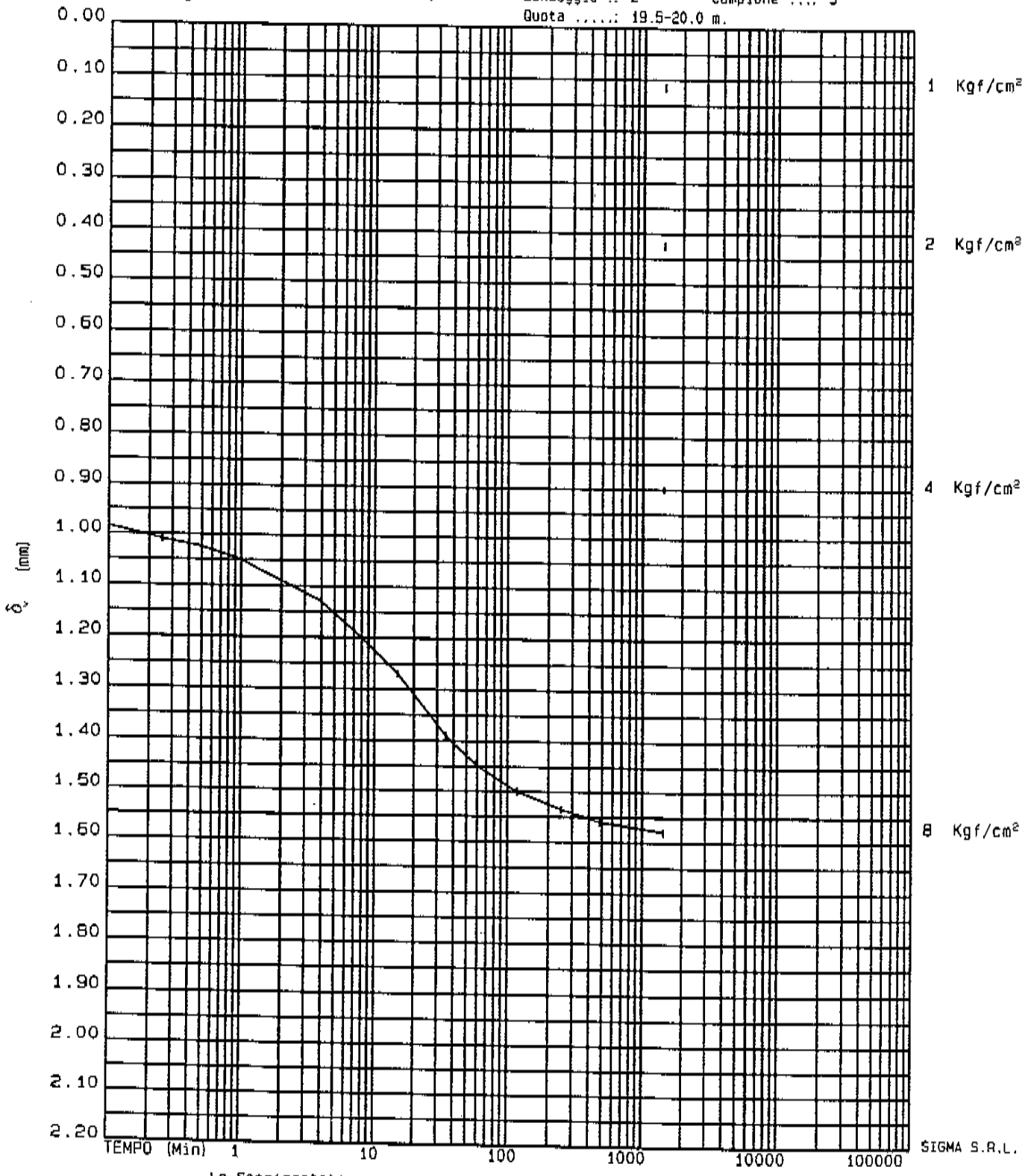
Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N 21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc/Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Diagrammi di consolidazione

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 2 Campione ...: 3
Quota .....: 19.5-20.0 m.



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 8812 Data...: 21/06/2001 Riferimento N...: 2022

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 2 Camp. ..: 3 Quota ..: 19.5-20.0 m.

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Stato del campione .....: Indisturbato
Velocità di deformazione .....: v 1.5000 mm/min
Massa volumica reale .....: G 2.52 Kg/cm3

Condizioni iniziali		Provino	1	2	3	4
Altezza	H	cm	7.62	7.62		
Diametro	D	cm	3.81	3.81		
Volume	V	cm3	86.87	86.87		
Massa volumica apparente umida	Pv	g/cm3	1.59	1.63		
Umidità naturale	W	%	54.67	46.65		
Indice dei vuoti	e		1.45	1.27		
Grado di saturazione	Sr	%	95	93		

Rottura		Provino	1	2	3	4
Pressione di cella	$\sigma 3$	Kgf/cm²	0.00	0.00		
Deform. vert. a rottura	δh	%	2.43	3.27		
Pressione finale a rottura	$\sigma 1-\sigma 3$	Kgf/cm²	2.14	2.68		

Coesione	Cu = $(\sigma 1-\sigma 3)/2$:	1.21	Kgf/cm²

Lo Sperimentatore

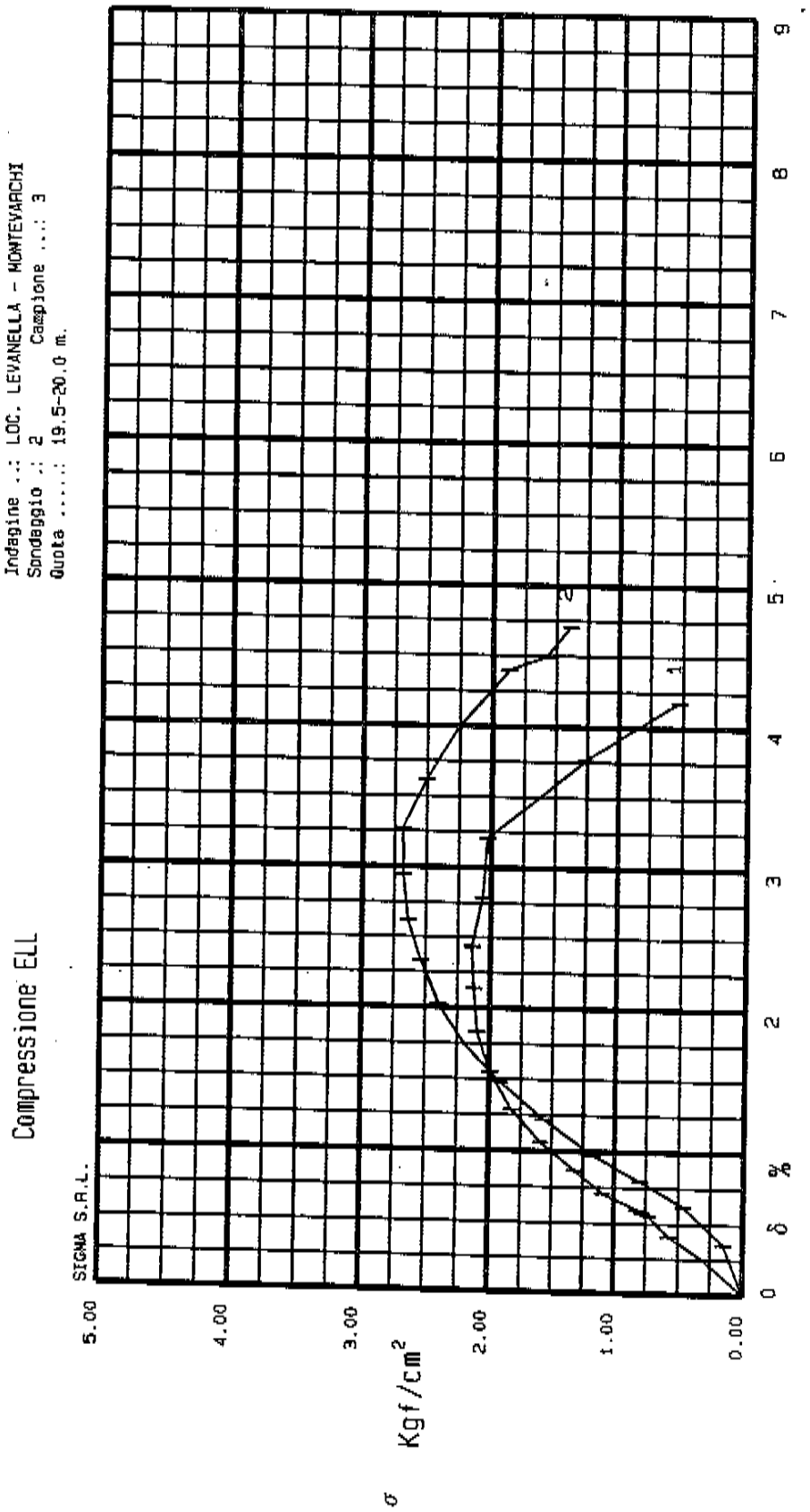
Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 8812 Data...: 21/06/2001 Riferimento N...: 2022

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 4 Camp. ..: 1 Quota ..: 1.50-2.00 m.

Descrizione del campione

CAMPIONE COSTITUITO DA SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE SCURO.

Stato del campione .....: Indisturbato

Caratteristiche generali del campione

Massa volumica reale .....:	G	2.69	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	1.86	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	17.9	%
Massa volumica apparente secca ..:	Ps	1.58	g/cm3
Indice dei vuoti .....:	e	0.705	
Porosità .....:	n	41.3	%
Grado di saturazione .....:	Sr	68	%

Limiti di consistenza o di Atterberg

Limite liquido .....:	WL	ND	%
Limite plastico .....:	WP	NP	%
Limite di ritiro .....:	WR	--	%
Indice di plasticità .....:	IP	--	%
Indice di consistenza .....:	IC	--	

Classificazione USCS .....: SM

Analisi Granulometrica

Argilla .....:	6.4	%
Limo .....:	11.4	%
Sabbia .....:	80.6	%
Ghiaia .....:	1.6	%

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00657530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 8812 Data...: 21/06/2001 Riferimento N...: 2022

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 4 Camp. ..: 1 Quota ..: 1.50-2.00 m.

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE CONSOLIDATA DRENATA

Stato del campione .....: Indisturbato
Velocità di deformazione .....: v 0.0200 mm/min

Condizioni iniziali		Provino	1	2	3	4
Altezza	H	cm	7.62	7.62	7.62	
Diametro	D	cm	3.81	3.81	3.81	
Volume	V	cm3	86.87	86.87	86.87	
Massa volumica apparente umida	Pv	g/cm3	1.98	1.96	1.65	
Umidità naturale	W	%	18.35	21.33	13.86	
Indice dei vuoti	e		0.609	0.668	0.861	
Massa volumica reale	G	g/cm3	2.69	2.69	2.69	
Grado di saturazione	Sr	%	81	86	43	

Consolidazione		Provino	1	2	3	4
Pressione totale laterale	σ3c	Kgf/cm²	2.20	3.20	3.70	
Contropressione	u0	Kgf/cm²	1.20	1.20	1.20	
Pressione efficace	σ'3c	Kgf/cm²	1.00	2.00	2.50	
Variazione di Volume	δv	cm3	-0.30	-1.30	-2.80	

Rottura		Provino	1	2	3	4
Pressione totale di prova	σ3	Kgf/cm²	2.20	3.20	3.70	
Sollecitazione Verticale	(σ1-σ3)f	Kgf/cm²	3.09	4.33	6.12	
Deformazione Verticale	δh	%	13.06	6.46	19.21	
Variazione di volume	δv/v	%	0.23	0.34	3.46	
Umidità naturale finale	Wf	%	19.17	16.94	15.43	

Sollecitazioni Efficaci Coesione C' = 0.08 Kgf/cm² Angolo di Attrito ϕ' = 31.3°

Note
I PROVINI RISULTANO DISOMOGENEI TRA LORO.

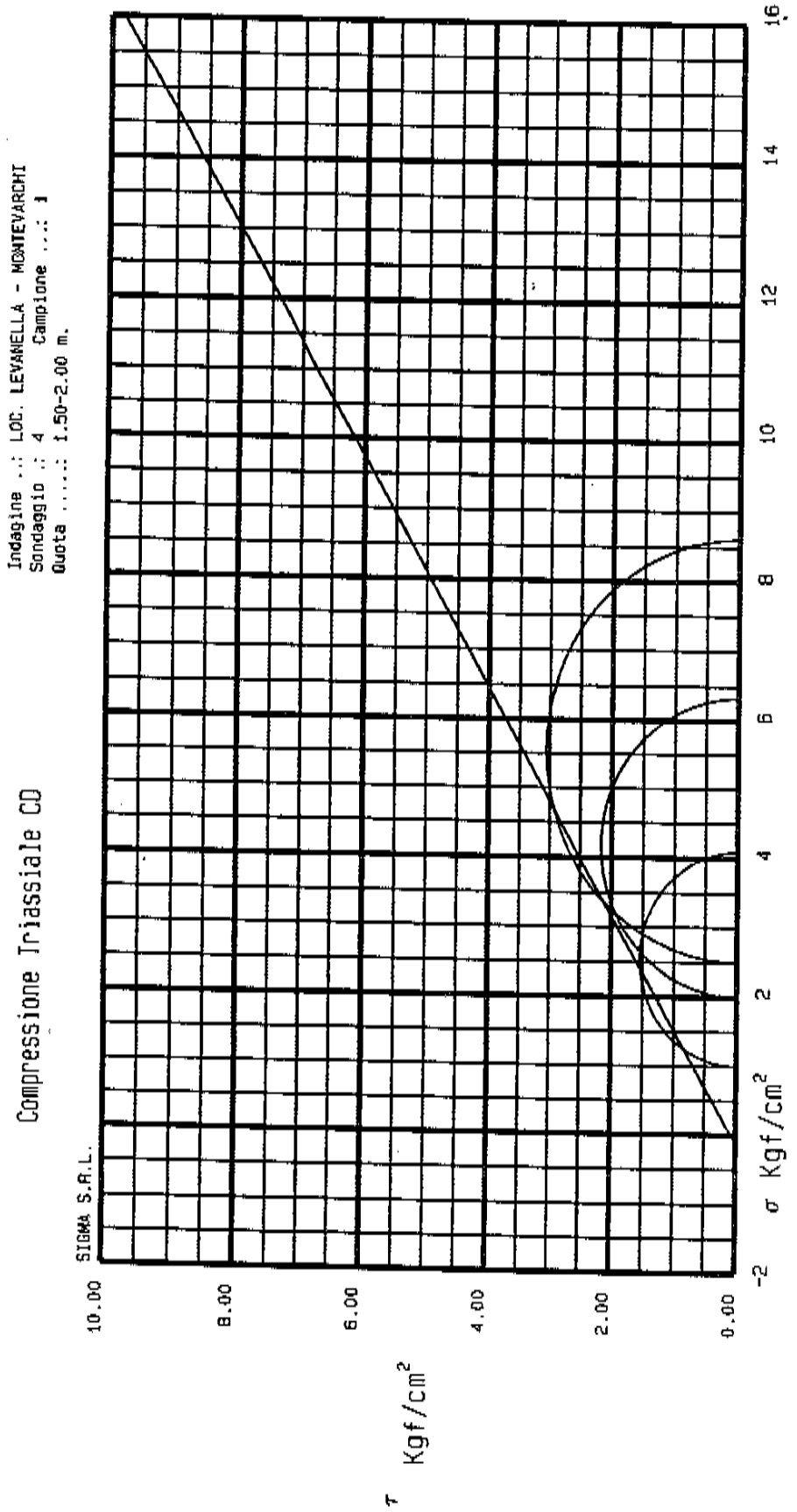
Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.



Lo Sperimentatore

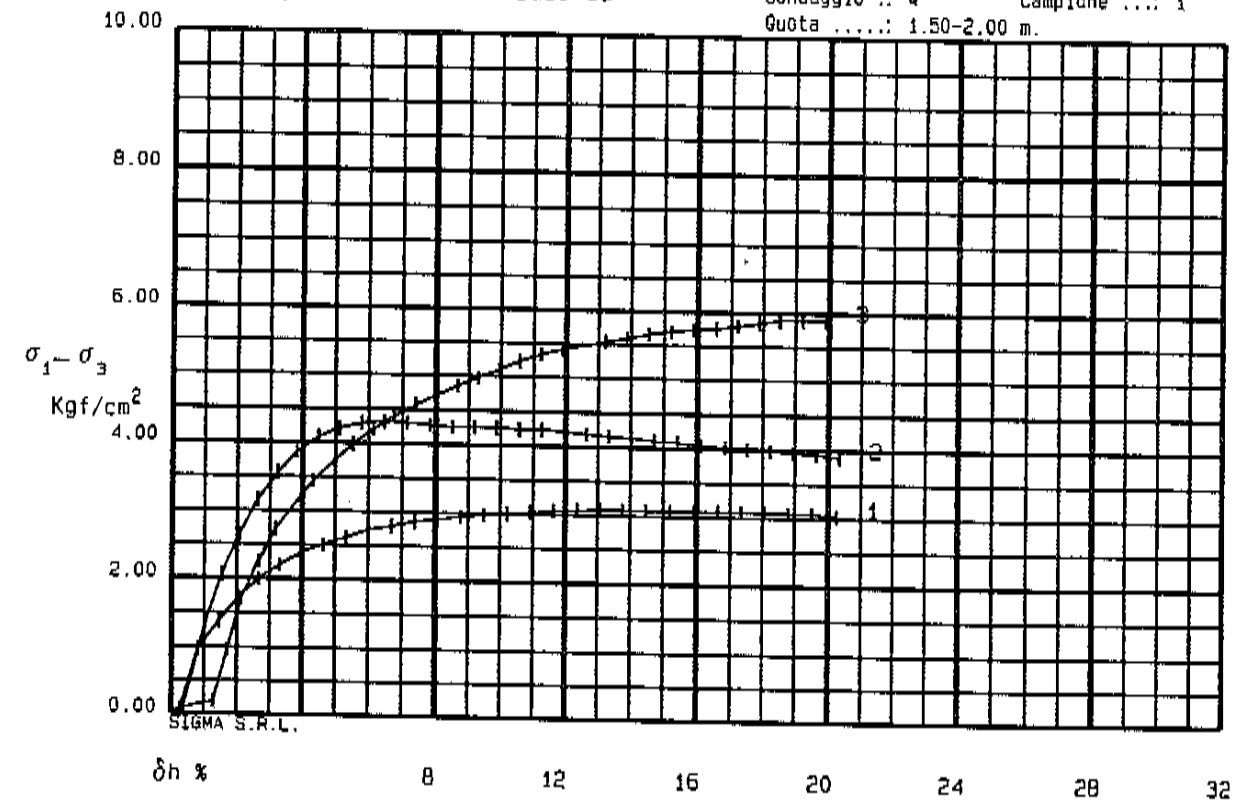
Il Direttore del Laboratorio

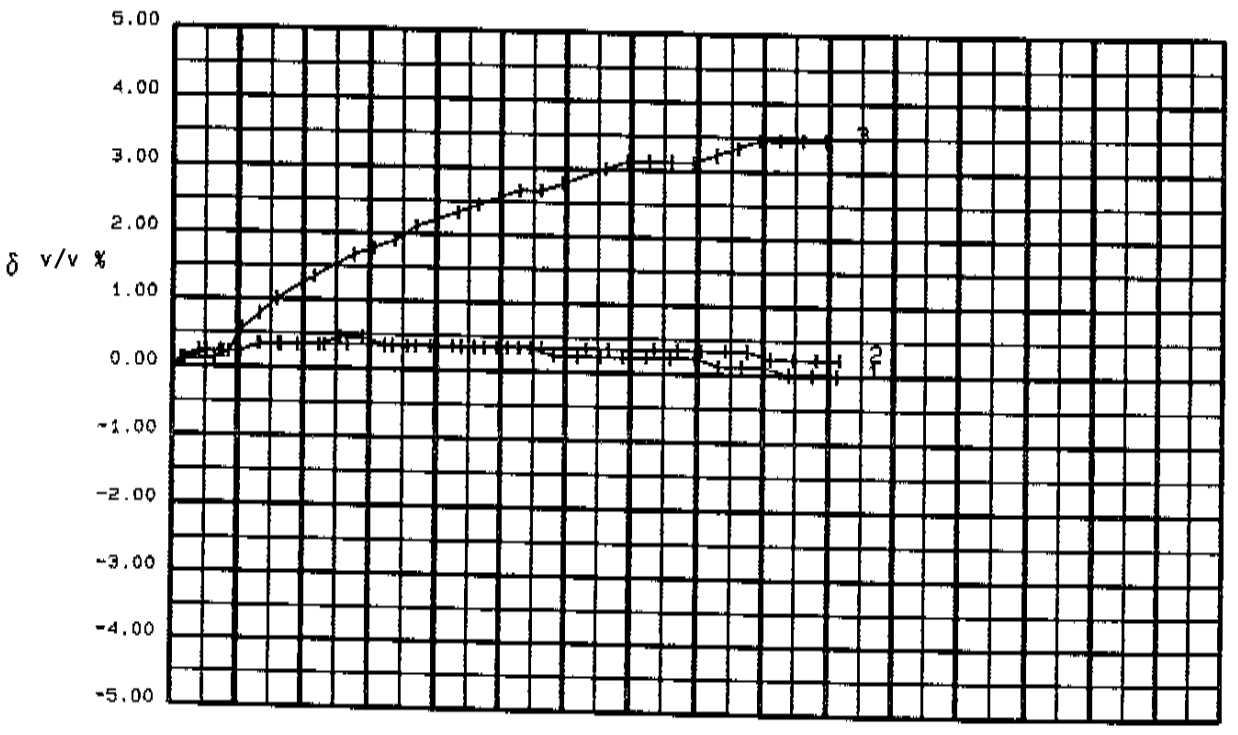
Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19026501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Compressione Triassiale CD

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 4 Campione ...: 1
Quota .....: 1.50-2.00 m.





Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA S.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

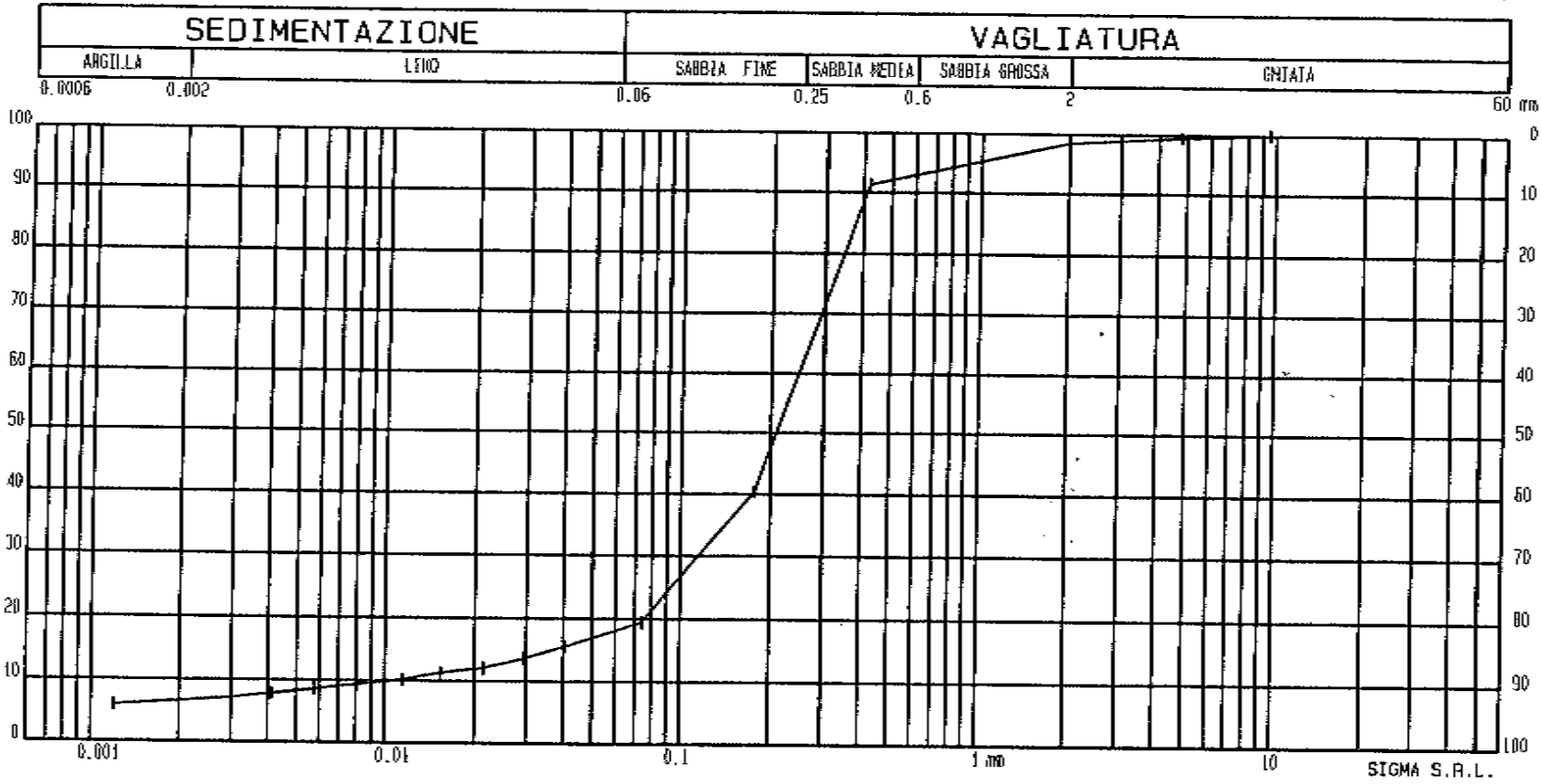
Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Par. I.V.A. 00667520489

ANALISI GRANULOMETRICA

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 4 Campione ...: 1
Quota .....: 1.50-2.00 m.
Committente: SOIL TEST SRL

Certificato : 8812
Data .....: 21/06/2001
Riferimento : 2022

D10.....:	0.01
D60.....:	0.25
COEFF.UNIF..:	23.34
ARGILLA.....:	6.4 %
LIMO.....:	11.4 %
SABBIA.....:	80.6 %
GHIAIA.....:	1.6 %



Denominazione AGI ....: Sabbia debolmente Limosa debolmente Argillosa

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 8812 Data...: 21/06/2001 Riferimento N...: 2022

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 4 Camp. ..: 2 Quota ..: 9.00-9.60 m.

Descrizione del campione

CAMPIONE COSTITUITO DA LIMO CON ARGILLA DEBOLMENTE SABBIOSO DI COLORE GRIGIO-AZZURRO.

Stato del campione .....: Indisturbato

Caratteristiche generali del campione

Massa volumica reale .....:	G	2.74	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	2.05	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	22.0	%
Massa volumica apparente secca ..:	Ps	1.68	g/cm3
Indice dei vuoti .....:	e	0.631	
Porosità .....:	n	38.7	%
Grado di saturazione .....:	Sr	96	%

Limiti di consistenza o di Atterberg

Limite liquido .....:	WL	41.0	%
Limite plastico .....:	WP	22.0	%
Limite di ritiro .....:	WR	--	%
Indice di plasticità .....:	IP	19.0	%
Indice di consistenza .....:	IC	1.00	

Classificazione Casagrande .....: CL

Analisi Granulometrica

Argilla .....:	39.1	%
Limo .....:	53.0	%
Sabbia .....:	7.9	%
Ghiaia .....:	0.0	%

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 8812 Data...: 21/06/2001 Riferimento N...: 2022

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 4 Camp. ..: 2 Quota ..: 9.00-9.60 m.

P R O V A E D O M E T R I C A

Caratteristiche iniziali del provino:

Massa volumica reale .....:	G	2.74	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	2.07	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	21.6	%
Indice dei vuoti .....:	e	0.609	
Grado di saturazione .....:	Sr	97	%

Dimensioni del provino: Diametro .....: 50.40 mm
Altezza .....: 20.00 mm

Pressione σv	Cedimento δv	Indice dei Vuoti e	Modulo di Compressione Edometrica E'	Coefficiente di Permeabilità Kv	Coefficiente di Consolidazione cv
Kgf/cm²	mm		Kgf/cm²	cm/sec	cm²/sec
2.00	0.225	0.591	178		
4.00	0.520	0.567	136		
8.00	0.995	0.529	168	4.1E-09	6.9E-04
16.00	1.680	0.474	234		
32.00	2.490	0.409	395		
8.00	2.190	0.433			
2.00	1.650	0.476			

Indice di Compressibilità.....: Cc 0.22

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

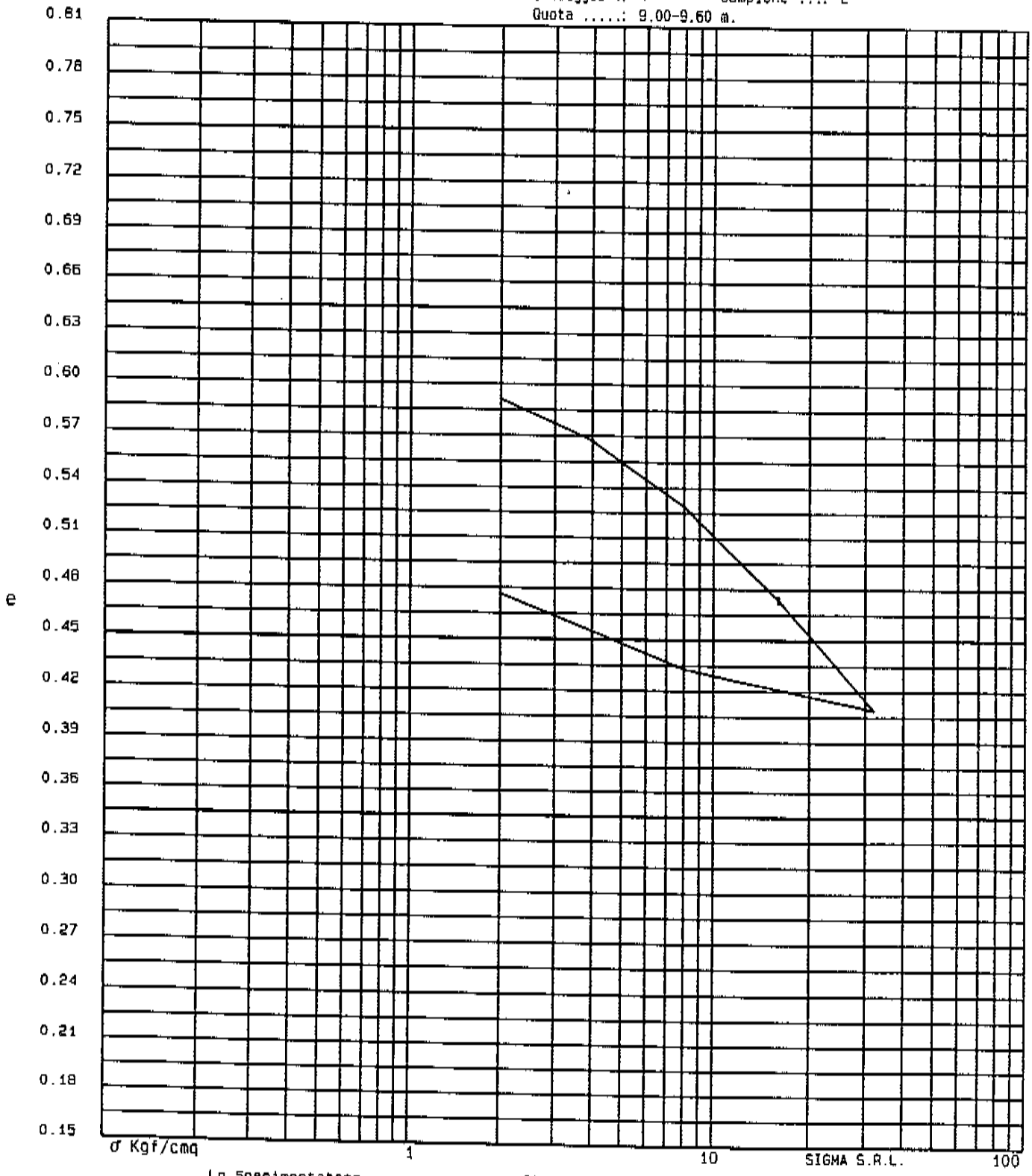
SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00687520489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Diagrammi edometrici

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 4 Campione ...: 2
Quota .....: 9.00-9.60 m.



Lo Sperimentatore

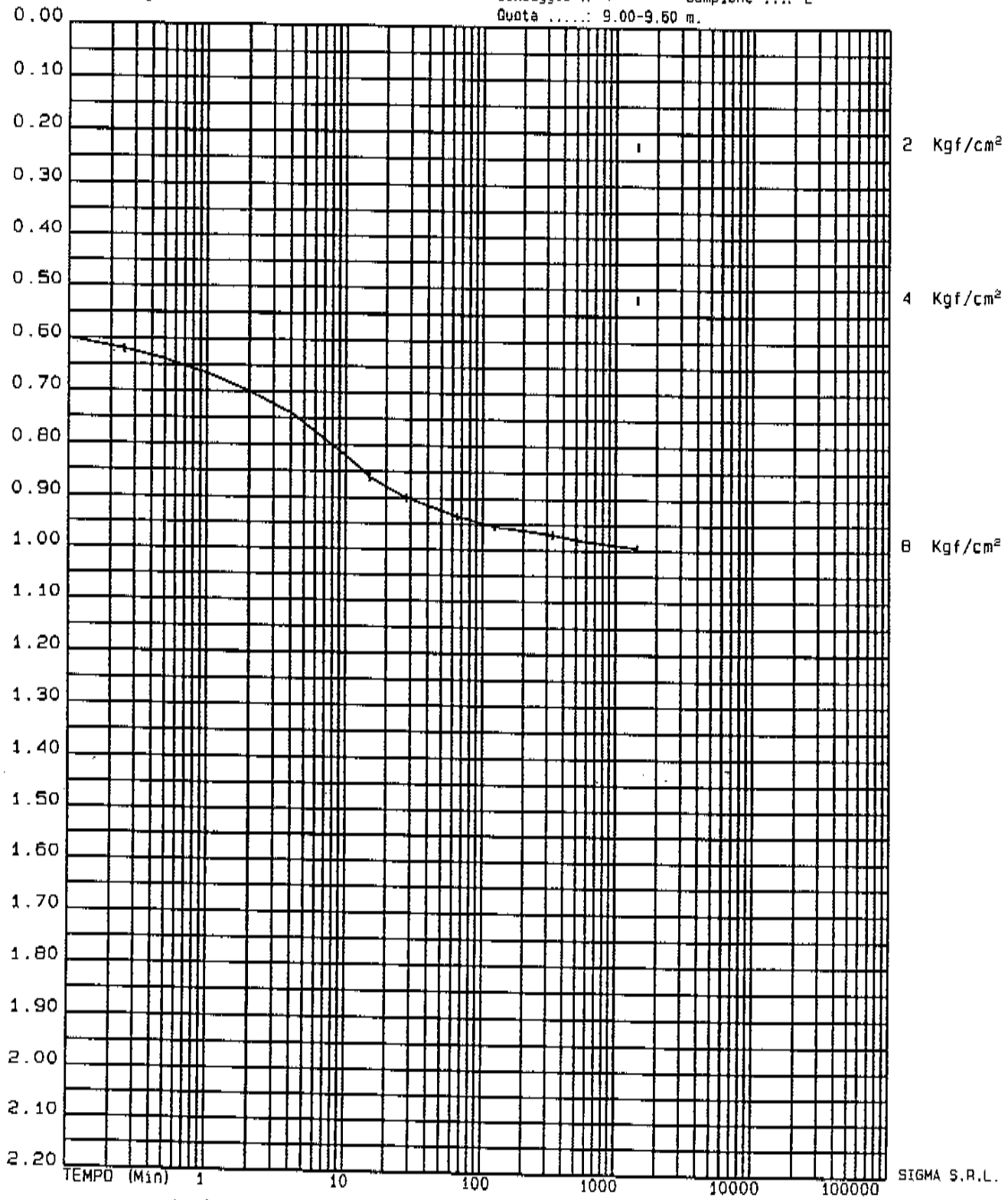
Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Diagrammi di consolidazione

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 4 Campione ...: 2
Quota .....: 9.00-9.60 m.



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 8812 Data...: 21/06/2001 Riferimento N...: 2022

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 4 Camp. ..: 2 Quota ..: 9.00-9.60 m.

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE CONSOLIDATA DRENATA

Stato del campione .....: Indisturbato
Velocità di deformazione .....: v 0.0050 mm/min

Condizioni iniziali		Provino	1	2	3	4
Altezza	H	cm	7.62	7.62	7.62	
Diametro	D	cm	3.81	3.81	3.81	
Volume	V	cm3	86.87	86.87	86.87	
Massa volumica apparente umida	Pv	g/cm3	2.04	2.05	2.06	
Umidità naturale	W	%	21.92	21.43	22.22	
Indice dei vuoti	e		0.629	0.608	0.616	
Massa volumica reale	G	g/cm3	2.72	2.72	2.72	
Grado di saturazione	Sr	%	95	96	98	

Consolidazione		Provino	1	2	3	4
Pressione totale laterale	σ3c	Kgf/cm²	2.20	3.20	4.20	
Contropressione	u0	Kgf/cm²	1.20	1.20	1.20	
Pressione efficace	σ'3c	Kgf/cm²	1.00	2.00	3.00	
Variazione di Volume	δv	cm3	-2.20	-1.30	-0.80	

Rottura		Provino	1	2	3	4
Pressione totale di prova	σ3	Kgf/cm²	2.20	3.20	4.20	
Sollecitazione Verticale	(σ1-σ3)f	Kgf/cm²	2.51	4.05	5.59	
Deformazione Verticale	δh	%	5.98	8.42	10.56	
Variazione di volume	δv/v	%	-0.34	-0.00	0.34	
Umidità naturale finale	Wf	%	23.94	22.45	22.29	

Sollecitazioni Efficaci Coesione C' = 0.30 Kgf/cm² Angolo di Attrito φ' = 25.7°

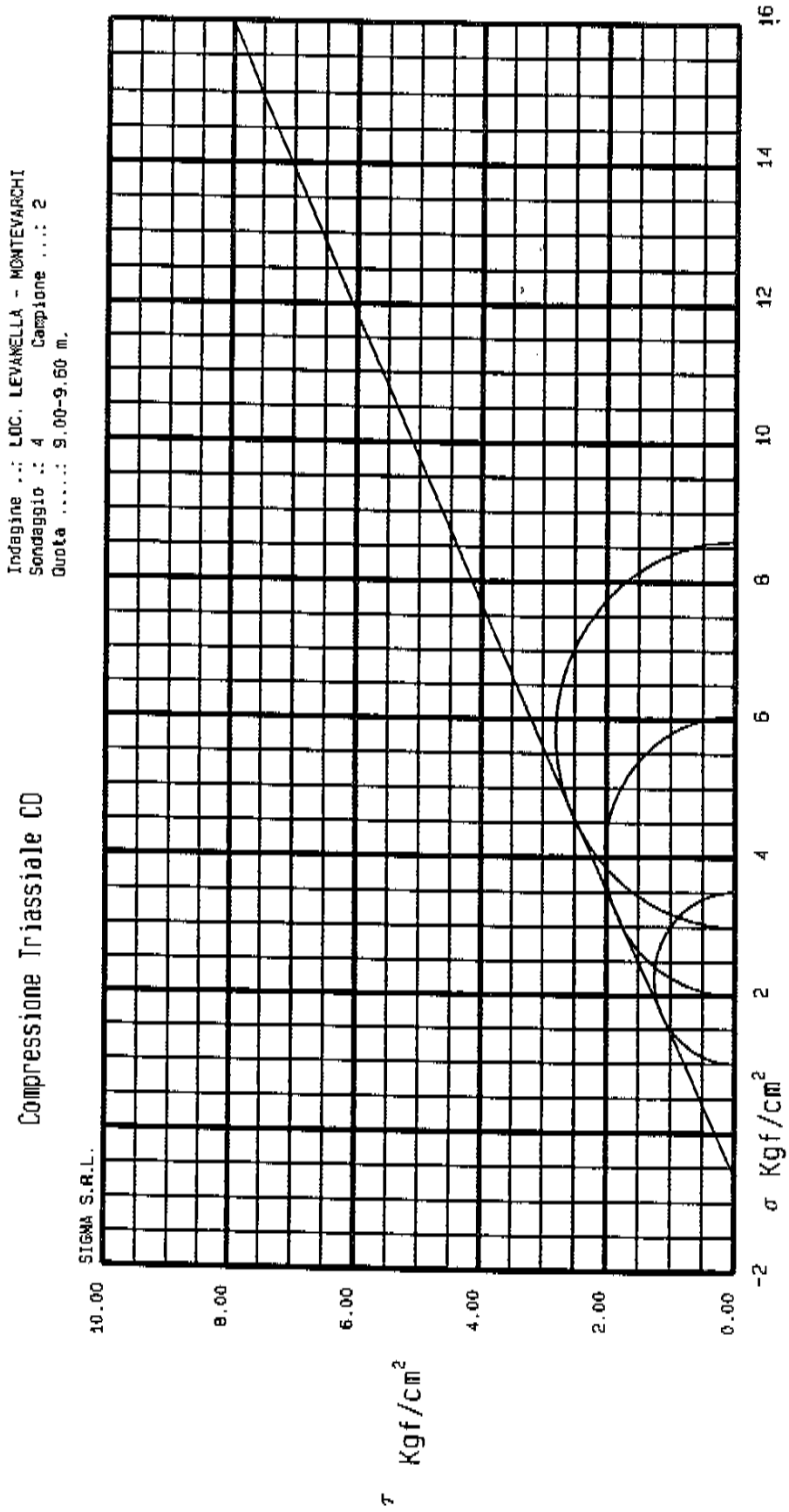
Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.



Il Direttore del Laboratorio

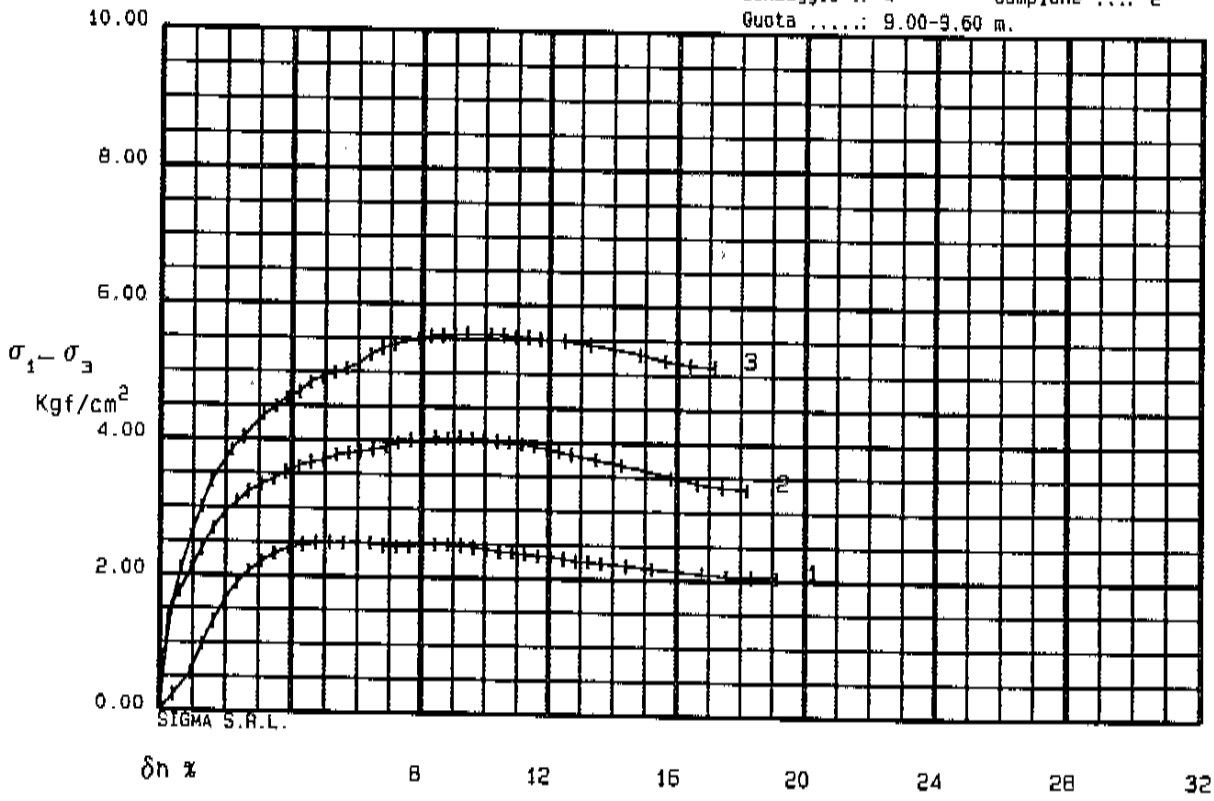
Lo Sperimentatore

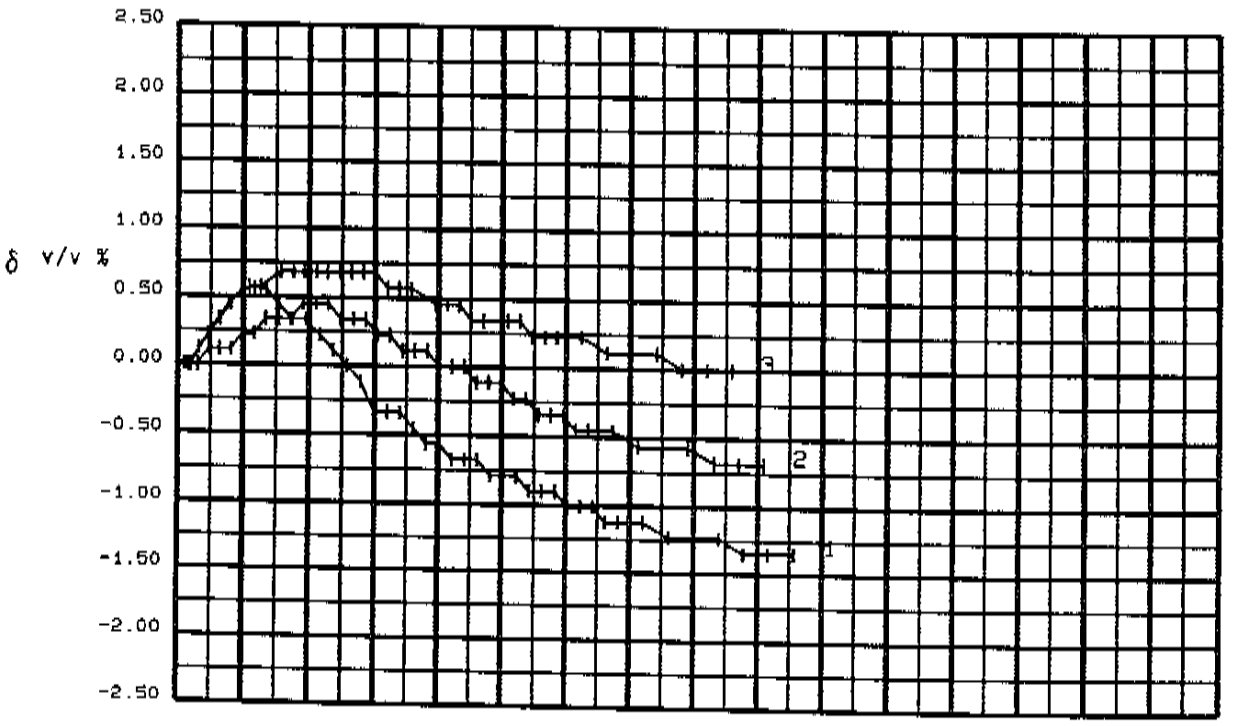
Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Compressione Triassiale CD

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 4 Campione ...: 2
Quota .....: 9.00-9.60 m.





Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 8812 Data...: 21/06/2001 Riferimento N...: 2022

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 4 Camp. ..: 2 Quota ..: 9.00-9.60 m.

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA

Stato del campione .....: Indisturbato
Velocità di deformazione .....: v 0.3000 mm/min
Massa volumica reale .....: G 2.74 Kg/cm3

Condizioni iniziali		Provino	1	2	3	4
Altezza	H	cm	7.62	7.62	7.62	
Diametro	D	cm	3.81	3.81	3.81	
Volume	V	cm3	86.87	86.87	86.87	
Massa volumica apparente umida	Pv	g/cm3	2.01	2.03	2.07	
Umidità naturale	W	%	23.22	22.26	21.65	
Indice dei vuoti	e		0.68	0.65	0.61	
Grado di saturazione	Sr	%	94	94	97	

Rottura		Provino	1	2	3	4
Pressione di cella	σ3	Kgf/cm²	1.20	2.20	3.20	
Deform. vert. a rottura	δh	%	18.19	18.29	19.41	
Pressione finale a rottura	σ1-σ3	Kgf/cm²	3.13	4.27	4.12	

Coesione Cu = (σ1-σ3)/2 : 1.92 Kgf/cm²

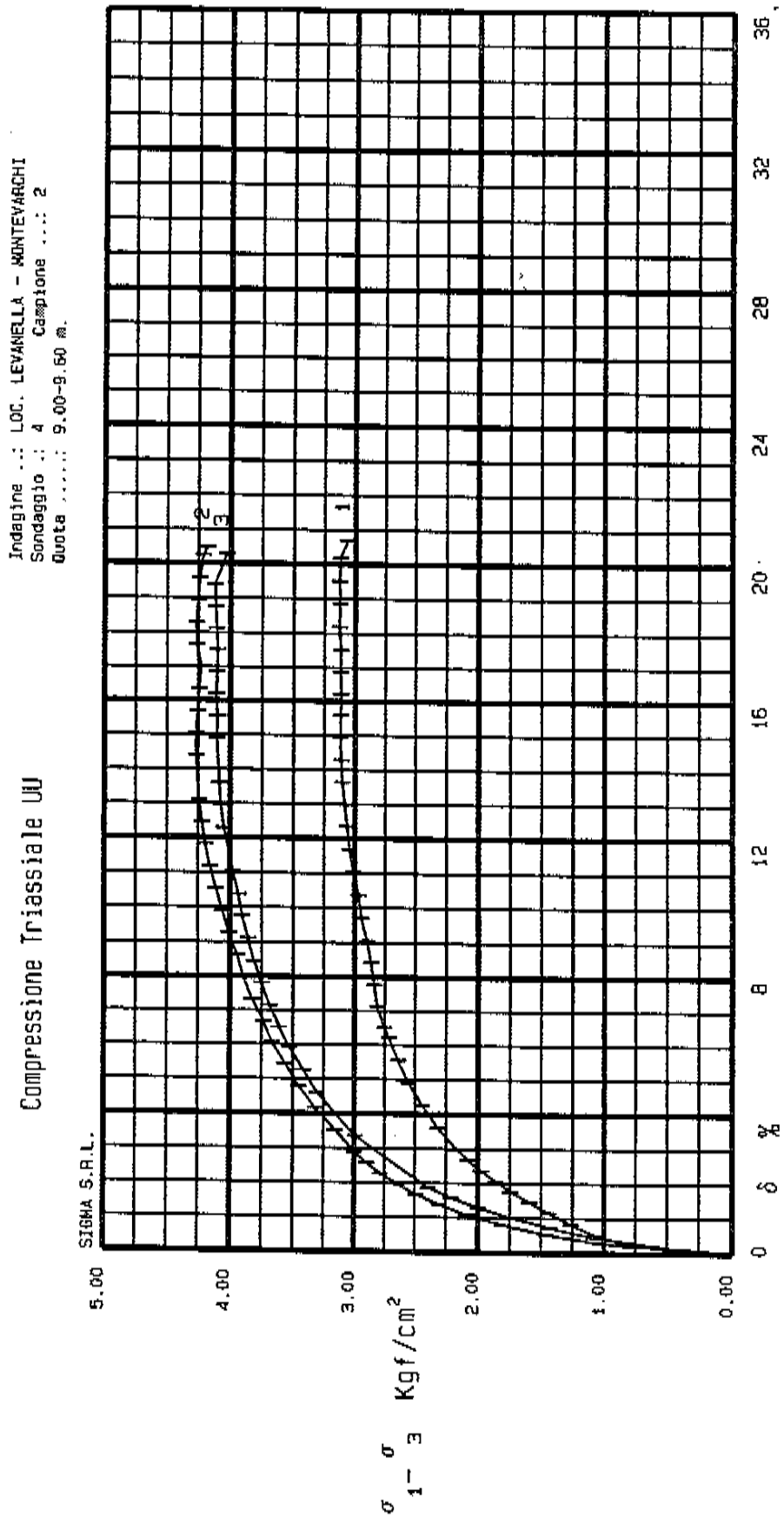
Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.



Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 8812 Data...: 21/06/2001 Riferimento N...: 2022

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 5 Camp. ..: 1 Quota ..: 12.5-13.0 m.

Descrizione del campione

CAMPIONE COSTITUITO DA LIMO CON ARGILLA DEBOLMENTE SABBIOSO DI COLORE GRIGIO-AZZURRO.

Stato del campione .....: Indisturbato

Caratteristiche generali del campione

Massa volumica reale .....:	G	2.73	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	2.08	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	20.9	%
Massa volumica apparente secca ..:	Ps	1.72	g/cm3
Indice dei vuoti .....:	e	0.587	
Porosità .....:	n	37.0	%
Grado di saturazione .....:	Sr	97	%

Limiti di consistenza o di Atterberg

Limite liquido .....:	WL	38.0	%
Limite plastico .....:	WP	22.0	%
Limite di ritiro .....:	WR	--	%
Indice di plasticità .....:	IP	16.0	%
Indice di consistenza .....:	IC	1.07	

Classificazione Casagrande .....: CL

Analisi Granulometrica

Argilla .....:	31.0	%
Limo .....:	52.3	%
Sabbia .....:	16.3	%
Ghiaia .....:	0.4	%

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 8812 Data...: 21/06/2001 Riferimento N...: 2022

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 5 Camp. ..: 1 Quota ..: 12.5-13.0 m.

P R O V A E D O M E T R I C A

Caratteristiche iniziali del provino:

Massa volumica reale .....:	G	2.73	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	2.08	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	21.6	%
Indice dei vuoti .....:	e	0.597	
Grado di saturazione .....:	Sr	99	%

Dimensioni del provino: Diametro .....: 50.40 mm
Altezza .....: 20.00 mm

Pressione σv	Cedimento δv	Indice dei Vuoti e	Modulo di Compressione Edometrica E'	Coefficiente di Permeabilità Kv	Coefficiente di Consolidazione cv
Kgf/cm²	mm		Kgf/cm²	cm/sec	cm²/sec
0.25	0.040	0.594	125		
0.50	0.070	0.592	167		
1.00	0.270	0.576	50		
2.00	0.610	0.549	59		
4.00	1.010	0.517	100		
8.00	1.585	0.471	139	3.7E-09	5.1E-04
16.00	2.110	0.429	305		
32.00	2.830	0.371	444		
8.00	2.650	0.386			
2.00	2.260	0.417			
0.50	1.760	0.457			
0.25	1.495	0.478			

Indice di Compressibilità.....: Cc 0.19

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

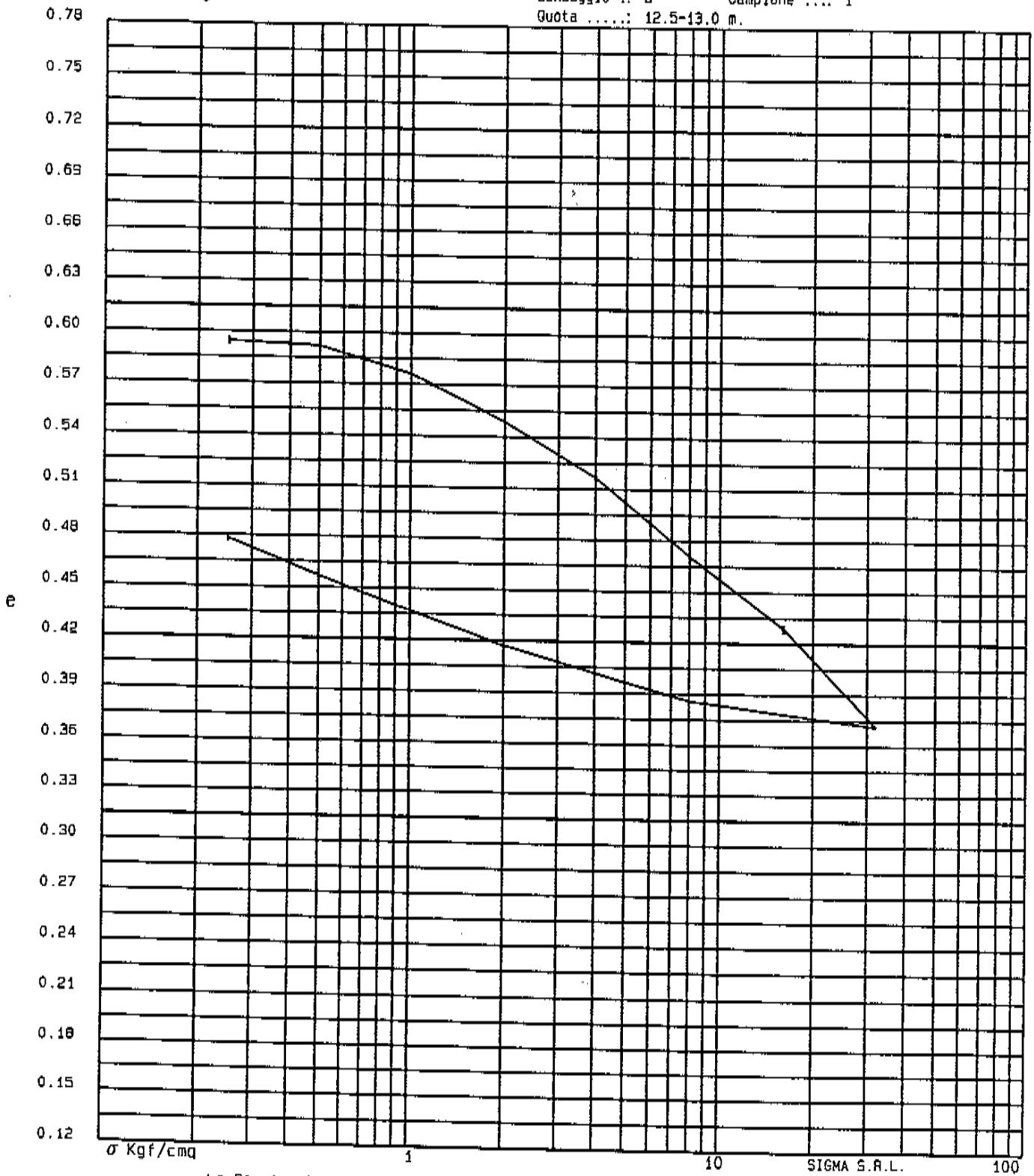
SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.86.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Diagrammi edometrici

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 5 Campione ...: 1
Quota .....: 12.5-13.0 m.



Lo Sperimentatore

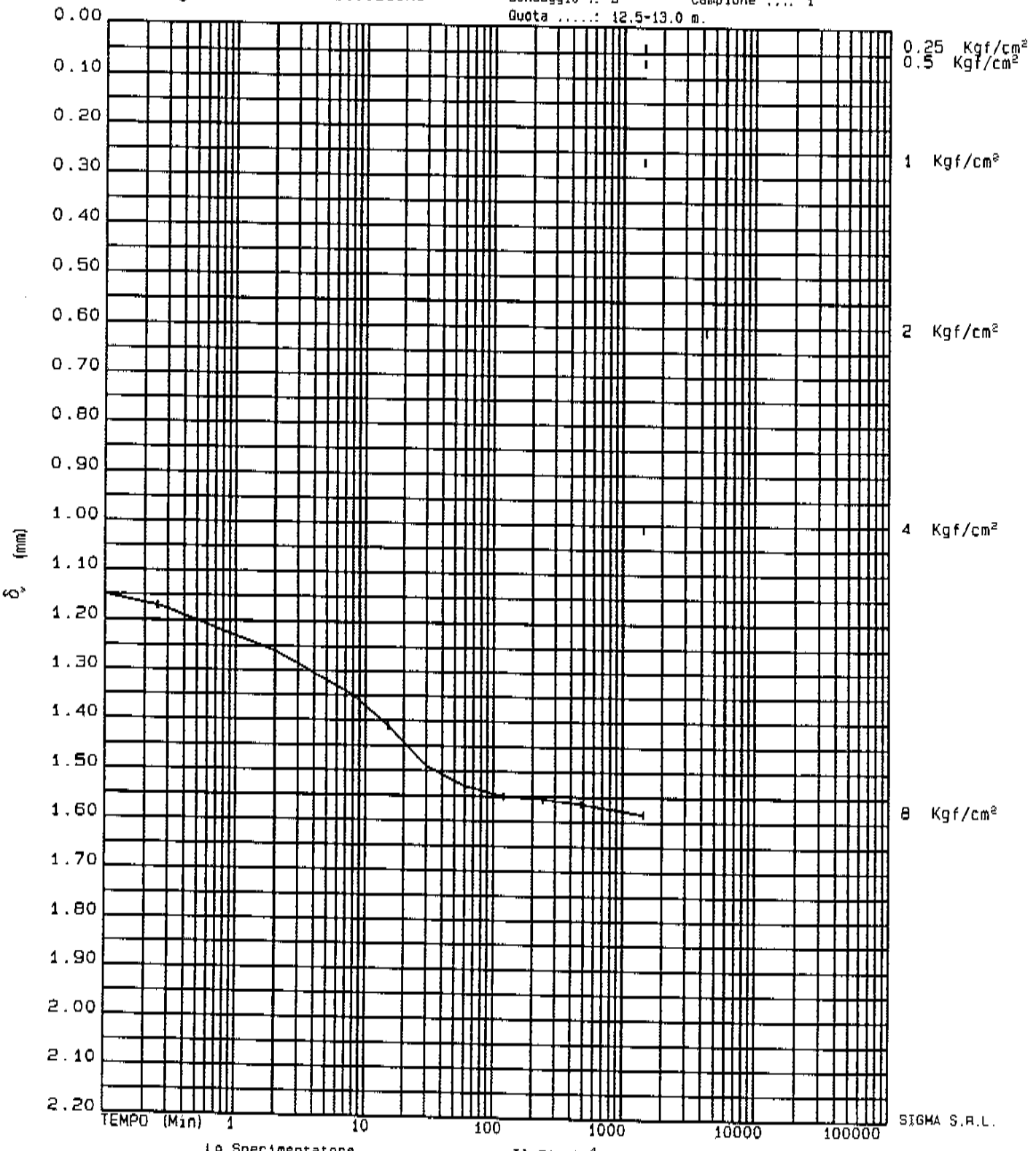
Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667930489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Diagrammi di consolidazione

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: S Campione ...: 1
Quota .....: 12.5-13.0 m.



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 8812 Data...: 21/06/2001 Riferimento N...: 2022

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 5 Camp. ..: 1 Quota ..: 12.5-13.0 m.

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Stato del campione .....: Indisturbato
Velocità di deformazione .....: v 1.5000 mm/min
Massa volumica reale .....: G 2.73 Kg/cm3

Condizioni iniziali		Provino	1	2	3	4
Altezza	H	cm	7.62	7.62		
Diametro	D	cm	3.81	3.81		
Volume	V	cm3	86.87	86.87		
Massa volumica apparente umida	Pv	g/cm3	2.10	2.05		
Umidità naturale	W	%	20.34	20.89		
Indice dei vuoti	e		0.57	0.61		
Grado di saturazione	Sr	%	98	94		

Rottura		Provino	1	2	3	4
Pressione di cella	σ3	Kgf/cm²	0.00	0.00		
Deform. vert. a rottura	δh	%	10.54	10.62		
Pressione finale a rottura	σ1-σ3	Kgf/cm²	3.36	3.19		

Coesione	Cu = (σ1-σ3)/2 :	1.64	Kgf/cm²

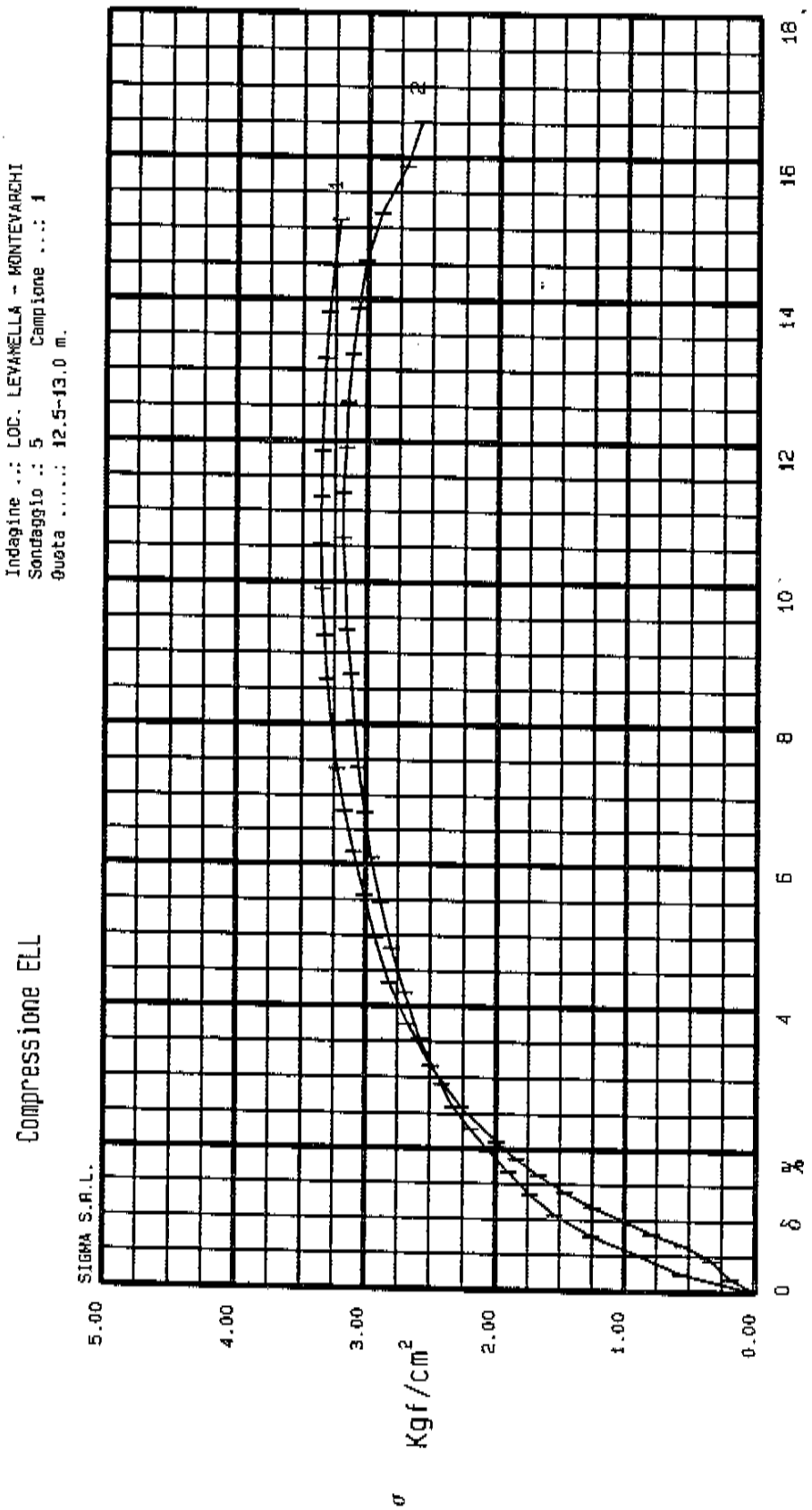
Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N 19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.



Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00687530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

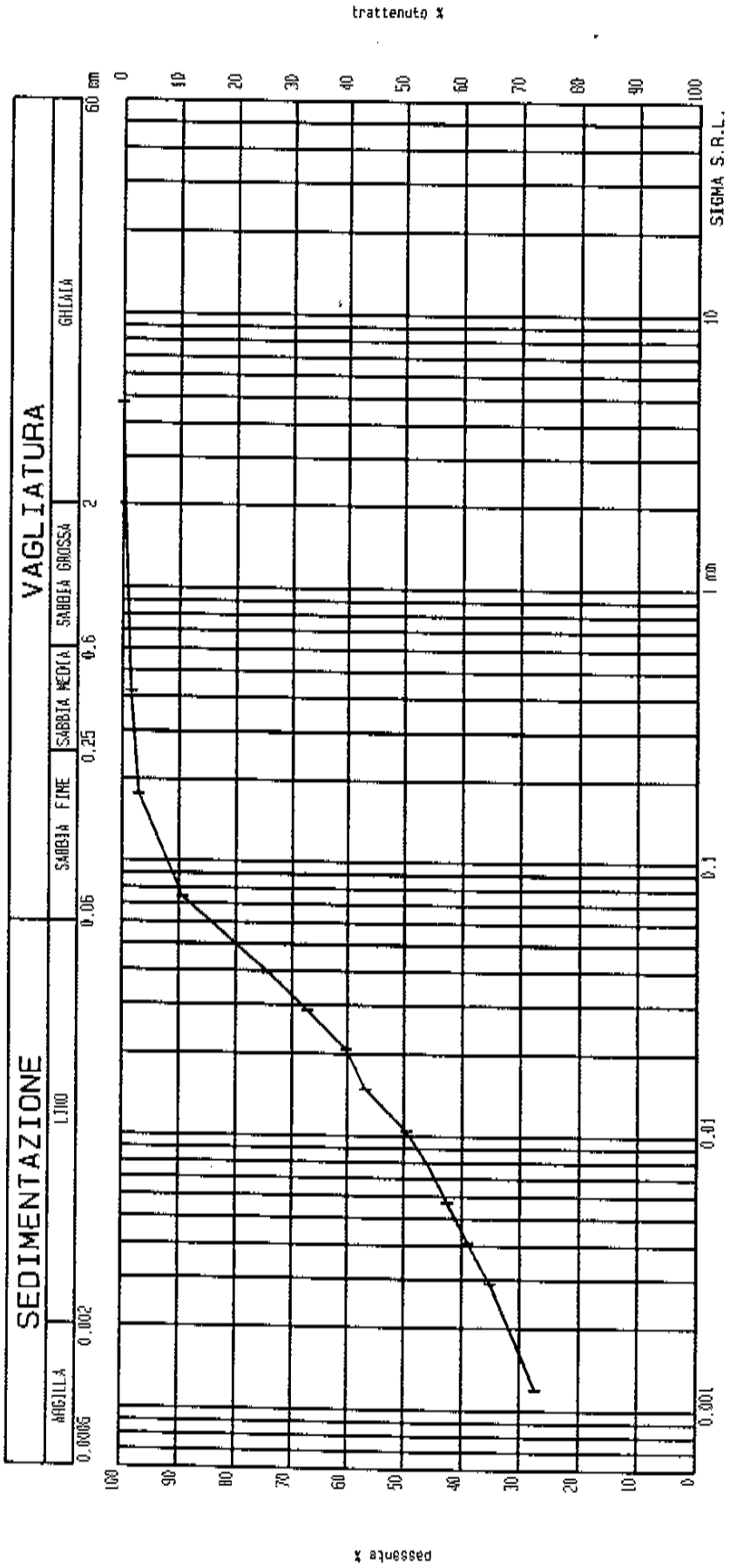
Riconoscimento R.I.NA.

ANALISI GRANULOMETRICA

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 5 Campione ...: 1
Quota .....: 12.5-13.0 m.
Committente: SOIL TEST SRL

Certificato : 8812
Data .....: 21/06/2001
Riferimento : 2022

ARGILLA.....: 31.0 %
LIMO.....: 52.3 %
SABBIA.....: 16.3 %
GHIAIA.....: 0.4 %



Denominazione AGI .....: Limo con Argilla Sabbioso

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.518 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025801 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 8812 Data...: 21/06/2001 Riferimento N...: 2022

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 5 Camp. ..: 2 Quota ..: 20.6-21.0 m.

Descrizione del campione

CAMPIONE COSTITUITO DA ARGILLA CON LIMO DEBOLMENTE SABBIOSO DI COLORE DAL GRIGIO AL MARRONE SCURO CON FORTE PRESENZA DI MATERIA ORGANICA.

Stato del campione .....: Indisturbato

Caratteristiche generali del campione

Massa volumica reale .....:	G	2.59	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	1.83	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	35.4	%
Massa volumica apparente secca ..:	Ps	1.35	g/cm3
Indice dei vuoti .....:	e	0.916	
Porosità .....:	n	47.8	%
Grado di saturazione .....:	Sr	100	%

Limiti di consistenza o di Atterberg

Limite liquido .....:	WL	61.0	%
Limite plastico .....:	WP	37.0	%
Limite di ritiro .....:	WR	--	%
Indice di plasticità .....:	IP	24.0	%
Indice di consistenza .....:	IC	1.07	

Classificazione Casagrande .....:

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 8812 Data...: 21/06/2001 Riferimento N...: 2022

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 5 Camp. ..: 2 Quota ..: 20.0-20.6 m.

P R O V A E D O M E T R I C A

Caratteristiche iniziali del provino:

Massa volumica reale .....:	G	2.59	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	1.98	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	27.3	%
Indice dei vuoti .....:	e	0.666	
Grado di saturazione .....:	Sr	106	%

Dimensioni del provino: Diametro .....: 50.40 mm
Altezza .....: 20.00 mm

Pressione σv	Cedimento δv	Indice dei Vuoti e	Modulo di Compressione Edometrica E'	Coefficiente di Permeabilità Kv	Coefficiente di Consolidazione cv
Kgf/cm²	mm		Kgf/cm²	cm/sec	cm²/sec
2.00	0.230	0.647	174		
4.00	0.700	0.608	85		
8.00	1.410	0.549	113	1.4E-09	1.6E-04
16.00	2.360	0.470	168		
32.00	3.360	0.386	320		
8.00	2.770	0.435			
2.00	1.920	0.506			

Indice di Compressibilità.....: Cc 0.28

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.18025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00567530489

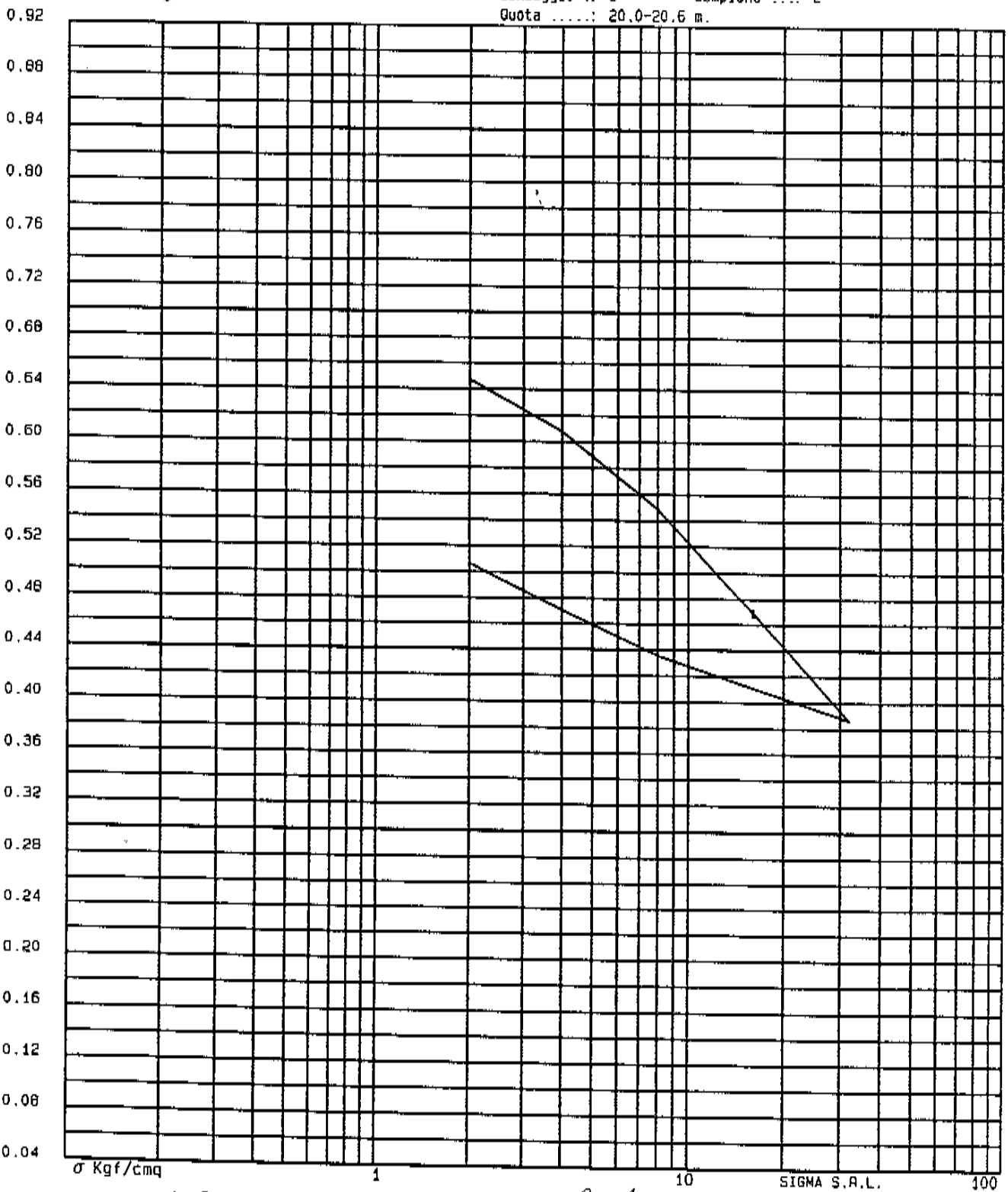
Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

Riconoscimento R.I.NA.

Diagrammi edometrici

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 5 Campione ...: 2
Quota .....: 20.0-20.6 m.



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 8812 Data...: 21/06/2001 Riferimento N...: 2022

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 5 Camp. ..: 2 Quota ..: 20.6-21.0 m.

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Stato del campione .....: Indisturbato
Velocità di deformazione .....: v 1.5000 mm/min
Massa volumica reale .....: G 2.59 Kg/cm3

Condizioni iniziali		Provino	1	2	3	4
Altezza	H	cm	7.62	7.62		
Diametro	D	cm	3.81	3.81		
Volume	V	cm3	86.87	86.87		
Massa volumica apparente umida	Pv	g/cm3	1.67	1.84		
Umidità naturale	W	%	44.31	34.49		
Indice dei vuoti	e		1.24	0.89		
Grado di saturazione	Sr	%	92	100		

Rottura		Provino	1	2	3	4
Pressione di cella	σ3	Kgf/cm²	0.00	0.00		
Deform. vert. a rottura	δh	%	11.59	7.36		
Pressione finale a rottura	σ1-σ3	Kgf/cm²	2.22	1.86		

Coesione Cu = (σ1-σ3)/2 : 1.02 Kgf/cm²

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

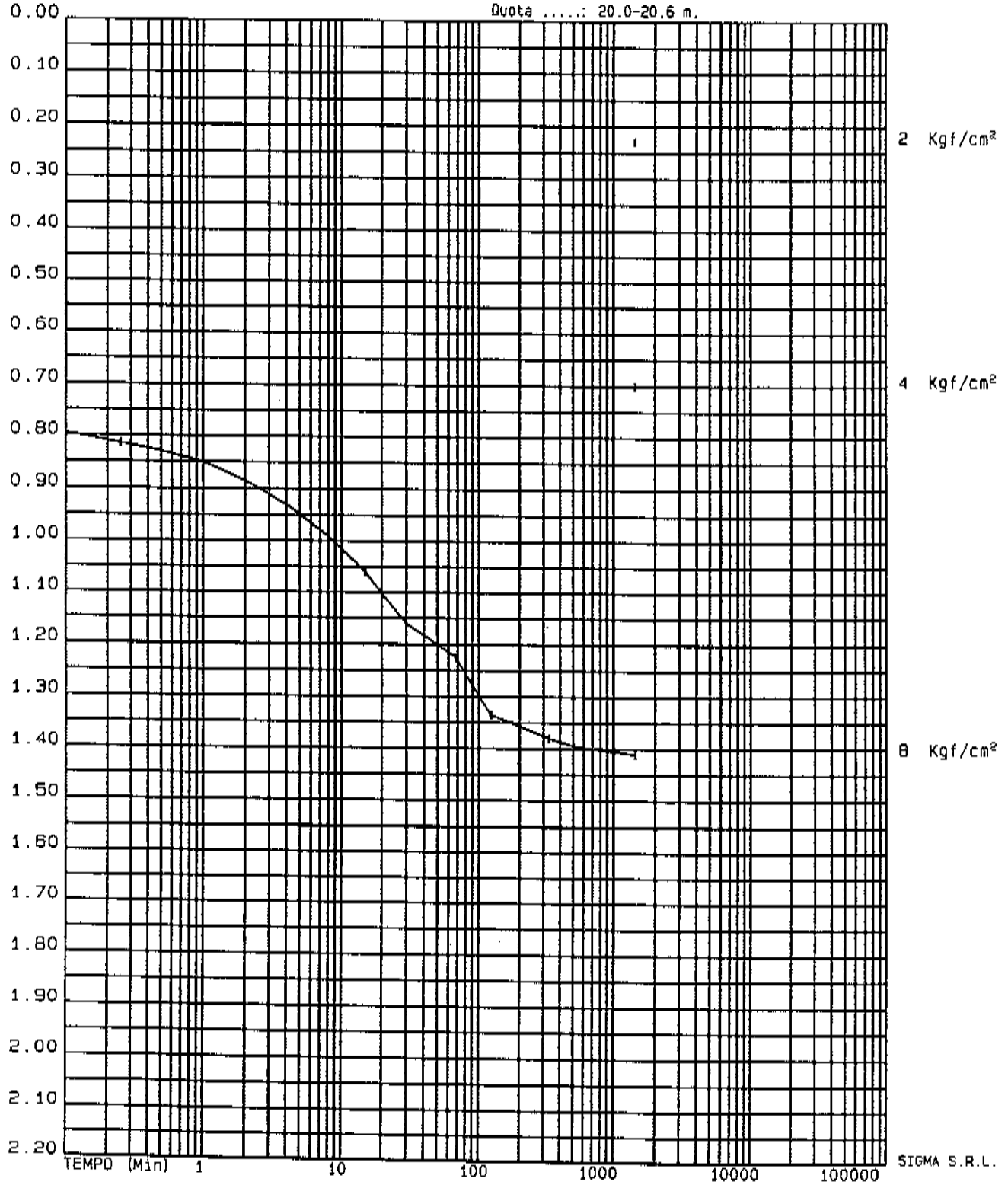
Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

Riconoscimento R.I.NA.

Diagrammi di consolidazione

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 5 Campione ...: 2
Quota .....: 20.0-20.6 m.



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

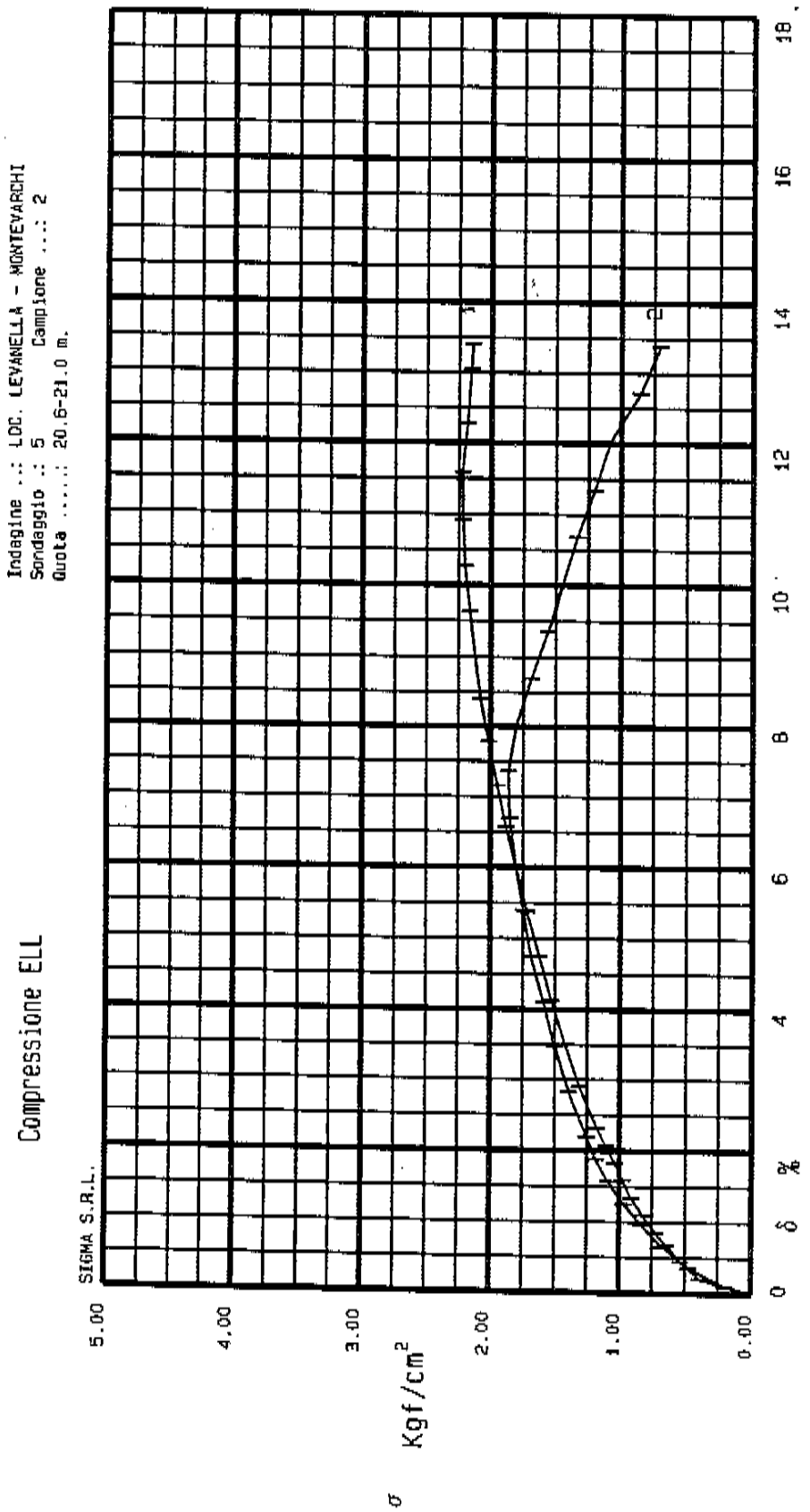
Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19026501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

Riconoscimento R.I.NA.



Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 06657530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato n. 9880 del 11/07/2001 **Rif. V.A. 2643 del 28/06/2001**

Committente Soil Test srl
Indirizzo Via Achille Grandi, 39 – 52100 Arezzo
Cantiere Località Levanella - Montevarchi
Esperienze effettuate: prove su campioni indisturbati di terra.

Il presente certificato è costituito da n. 46 pagine.

RELAZIONE

Il giorno 28/06/2001 sono stati consegnati al Laboratorio n. 7 campioni indisturbati di terra contenuti in fustella metallica e contrassegnati nel modo seguente:

Campione S3/C1	:	Campione 1 prelevato con sondaggio 3 a profondità compresa tra 11.00 e 11.50 m. dal piano campagna.
Campione S3/C2	:	Campione 2 prelevato con sondaggio 3 a profondità compresa tra 16.00 e 16.50 m. dal piano campagna.
Campione S7/C1	:	Campione 1 prelevato con sondaggio 7 a profondità compresa tra 1.30 e 1.80 m. dal piano campagna.
Campione S7/C2	:	Campione 2 prelevato con sondaggio 7 a profondità compresa tra 15.00 e 15.50 m. dal piano campagna.
Campione S7/C3	:	Campione 3 prelevato con sondaggio 7 a profondità compresa tra 18.00 e 18.50 m. dal piano campagna.
Campione S10/C1	:	Campione 1 prelevato con sondaggio 10 a profondità compresa tra 13.00 e 13.50 m. dal piano campagna.
Campione S10/C2	:	Campione 2 prelevato con sondaggio 10 a profondità compresa tra 16.50 e 17.00 m. dal piano campagna.

Sui campioni sono state eseguite le seguenti esperienze:

1. Determinazione della massa volumica apparente e dell'umidità naturale.
2. Determinazione della massa volumica reale secondo CNR-UNI 10013.
3. Analisi granulometrica per via umida e per sedimentazione secondo Raccomandazioni AGI gennaio 1994 dei campioni S3/C1; S3/C2; S7/C1; S7/C3; S10/C1; S10/C2.
4. Determinazione dei limiti liquido e plastico secondo CNR-UNI 10014 dei campioni S3/C1; S3/C2; S7/C1; S7/C3; S10/C2.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mcfink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 00667530489

5. Prova edometrica ad incrementi di carico controllati con elaborazione della curva cedimenti-tempo e determinazione del coefficiente di consolidazione primaria e del coefficiente di permeabilità, secondo Raccomandazioni AGI gennaio 1994, dei campioni S3/C1; S3/C2; S7/C1; S7/C3; S10/C2.
6. Prova di compressione con espansione laterale libera effettuata secondo ASTM D2166 sul campione S3/C1.
7. Prova di compressione triassiale non consolidata non drenata (UU), secondo Raccomandazioni AGI gennaio 1994, dei campioni S3/C1; S3/C2; S7/C3; S10/C2.
8. Prova di compressione triassiale consolidata drenata (CD), secondo Raccomandazioni AGI gennaio 1994 dei campioni S7/C2; S10/C1.

Inoltre sui campioni sono state effettuate (quando possibile) le seguenti determinazioni realizzate con pocket-penetrometer e vane-test.

Campione	Resistenza al pocket-penetrometer Kgf/cm²	Resistenza al vane-test Kgf/cm²
S3/C1	3.5-4.5	1.9
S3/C2	3.1-3.3	//
S7/C1	//	//
S7/C2	1.6-3.8	1.6
S7/C3	3.5-4.9	//
S10/C1	2.8-3.4	1.5
S10/C2	2.0-4.3	//

Le caratteristiche intrinseche di alcuni campioni (principalmente quelle dimensionali) non hanno permesso al momento del defustellamento la preparazione di tutti i provini richiesti. In particolare per quanto riguarda i campioni S3/C2 e S10/C2 non è stato possibile preparare i tre provini necessari alla prova triassiale UU e per quanto riguarda i campioni S7/C1 e S7/C3 non è stato possibile preparare alcun provino da sottoporre alla prova di compressione semplice ELL; mentre per il campione S3/C1 si è ricavato un solo provino da sottoporre alla stessa prova di compressione semplice ELL.

I risultati delle esperienze sono stati riportati nei grafici e nelle tabelle allegate.

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Roberto Baggiani

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Marcello Mancini

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 9880 Data...: 11/07/2001 Riferimento N...: 2643

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 3 Camp. ..: 1 Quota ..: 11.0-11.5 m.

Descrizione del campione

CAMPIONE COSTITUITO DA LIMO CON SABBIA ARGILLOSO DI COLORE DAL GRIGIASTRO AL MARRONE SCURO (COSPICUA PRESENZA DI RESIDUI CARBONIOSI)

Stato del campione .....: Indisturbato

Caratteristiche generali del campione

Massa volumica reale .....:	G	2.66	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	1.96	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	24.6	%
Massa volumica apparente secca ..:	Ps	1.57	g/cm3
Indice dei vuoti .....:	e	0.691	
Porosità .....:	n	40.9	%
Grado di saturazione .....:	Sr	95	%

Limiti di consistenza o di Atterberg

Limite liquido .....:	WL	31.0	%
Limite plastico .....:	WP	23.0	%
Limite di ritiro .....:	WR	--	%
Indice di plasticità .....:	IP	8.0	%
Indice di consistenza .....:	IC	0.80	

Classificazione Casagrande .....: ML-OL

Analisi Granulometrica

Argilla .....:	20.8	%
Limo .....:	49.6	%
Sabbia .....:	29.5	%
Ghiaia .....:	0.1	%

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00887330489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 9880 Data...: 11/07/2001 Riferimento N...: 2643

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 3 Camp. ..: 1 Quota ..: 11.0-11.5 m.

P R O V A E D O M E T R I C A

Caratteristiche iniziali del provino:

Massa volumica reale .....:	G	2.66	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	2.07	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	20.5	%
Indice dei vuoti .....:	e	0.547	
Grado di saturazione .....:	Sr	99	%

Dimensioni del provino:
Diametro .....: 50.40 mm
Altezza .....: 20.00 mm

Pressione σv	Cedimento δv	Indice dei Vuoti e	Modulo di Compressione Edometrica E'	Coefficiente di Permeabilità Kv	Coefficiente di Consolidazione cv
Kgf/cm²	mm		Kgf/cm²	cm/sec	cm²/sec
0.50	0.070	0.542	143		
1.00	0.270	0.527	50		
2.00	0.570	0.503	67	1.8E-08	1.2E-03
4.00	0.945	0.474	107	7.6E-09	8.1E-04
8.00	1.445	0.436	160		
16.00	2.110	0.384	241		
32.00	2.980	0.317	368		
8.00	2.730	0.336			
2.00	2.290	0.370			
0.50	1.870	0.403			

Indice di Compressibilità.....: Cc 0.22

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

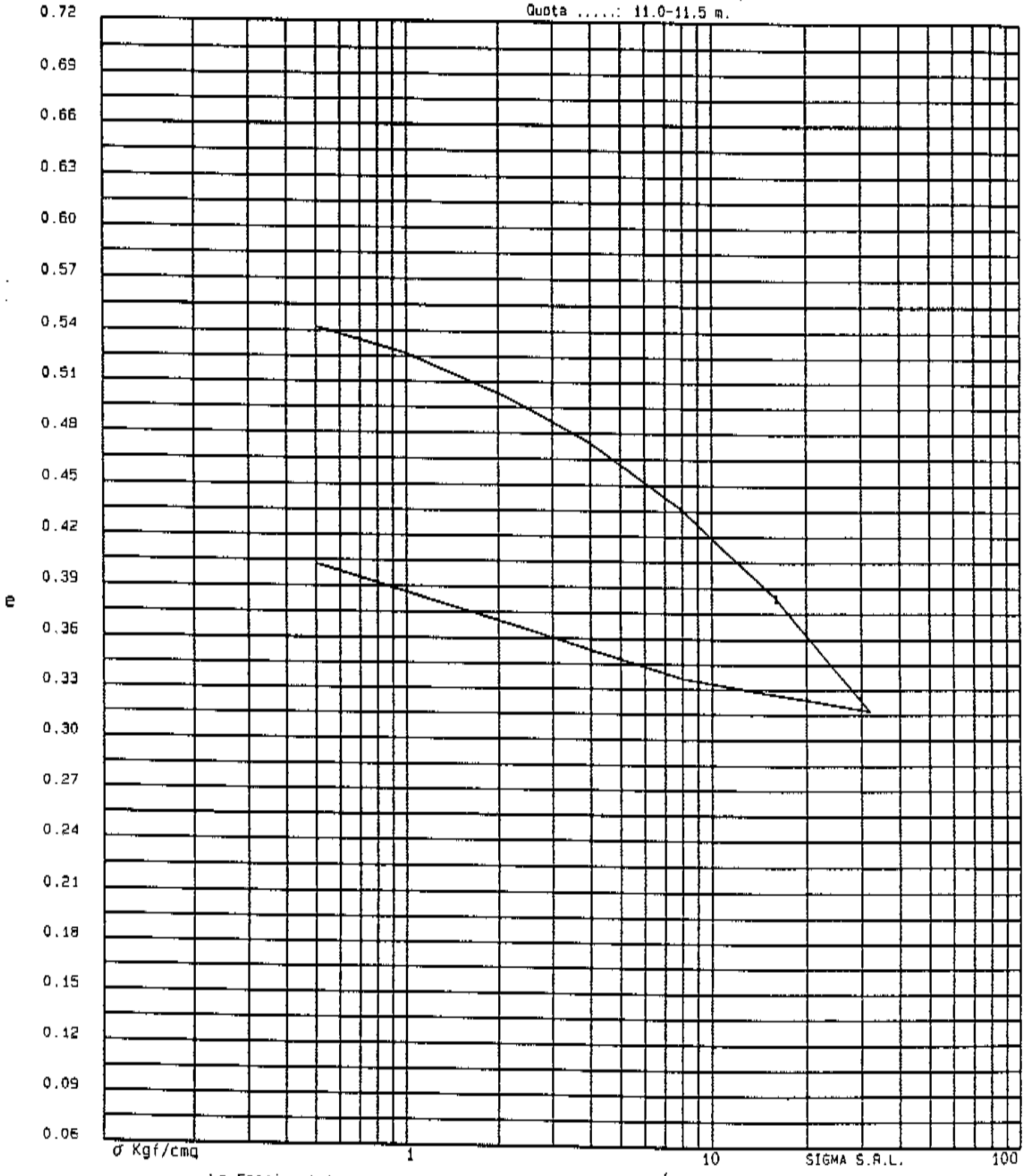
Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 06667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Diagrammi edometrici

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 3 Campione ...: 1
Quota .....: 11.0-11.5 m.



Lo Sperimentatore

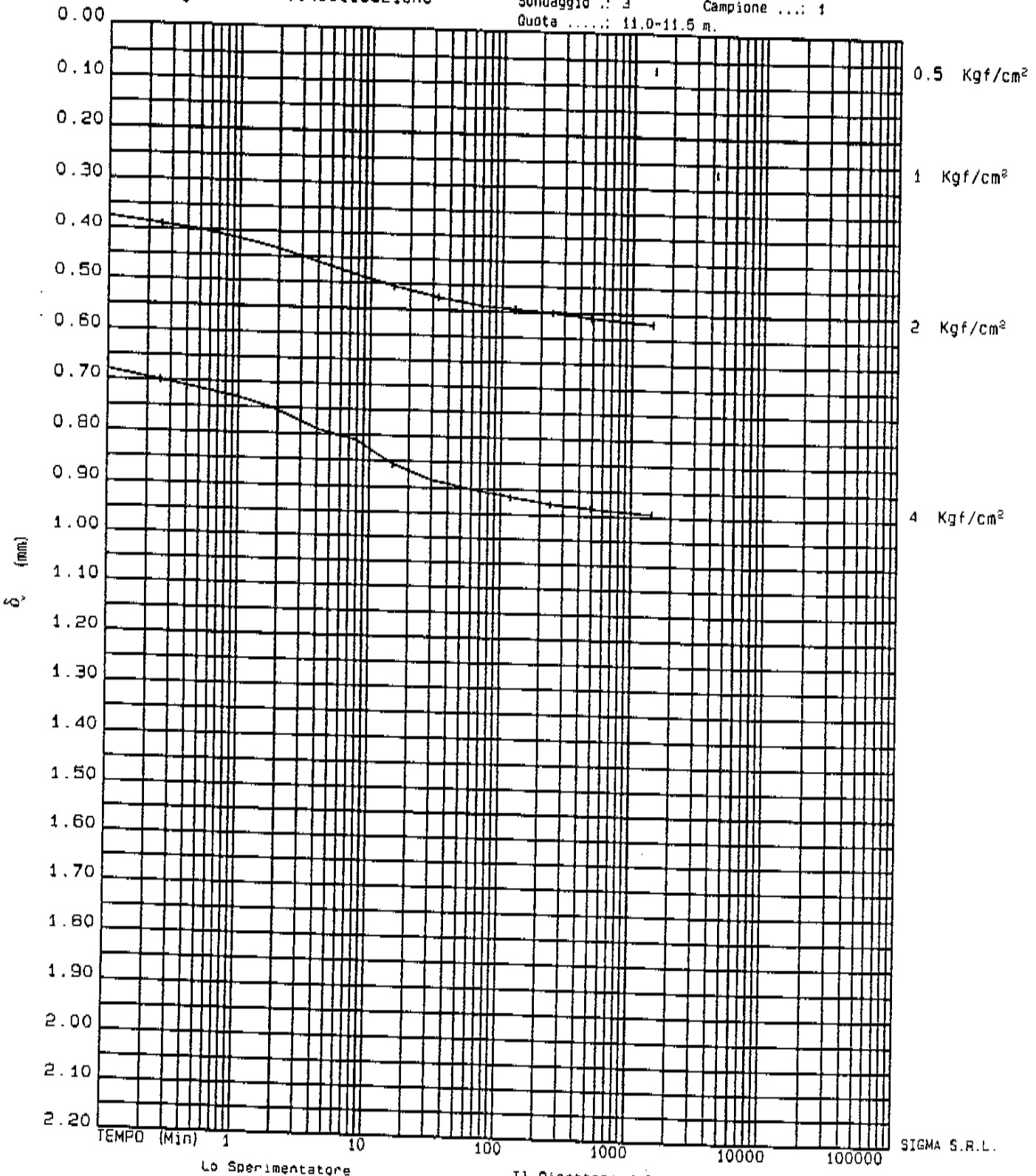
Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Diagrammi di consolidazione

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 3 Campione ...: 1
Quota ....: 11.0-11.5 m.



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 9880 Data...: 11/07/2001 Riferimento N...: 2643

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 3 Camp. ..: 1 Quota ..: 11.0-11.5 m.

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA

Stato del campione .....: Indisturbato
Velocità di deformazione .....: v 0.3000 mm/min
Massa volumica reale .....: G 2.66 Kg/cm3

Condizioni iniziali		Provino	1	2	3	4
Altezza	H	cm	7.62	7.62	7.62	
Diametro	D	cm	3.81	3.81	3.81	
Volume	V	cm3	86.87	86.87	86.87	
Massa volumica apparente umida	Pv	g/cm3	1.88	1.88	1.90	
Umidità naturale	W	%	27.74	27.52	27.41	
Indice dei vuoti	e		0.81	0.80	0.78	
Grado di saturazione	Sr	%	91	91	93	

Rottura		Provino	1	2	3	4
Pressione di cella	σ3	Kgf/cm²	1.20	2.20	3.20	
Deform. vert. a rottura	δh	%	7.44	6.22	7.86	
Pressione finale a rottura	σ1-σ3	Kgf/cm²	3.67	4.76	5.27	

Coesione	Cu = (σ1-σ3)/2 :	2.28	Kgf/cm²

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

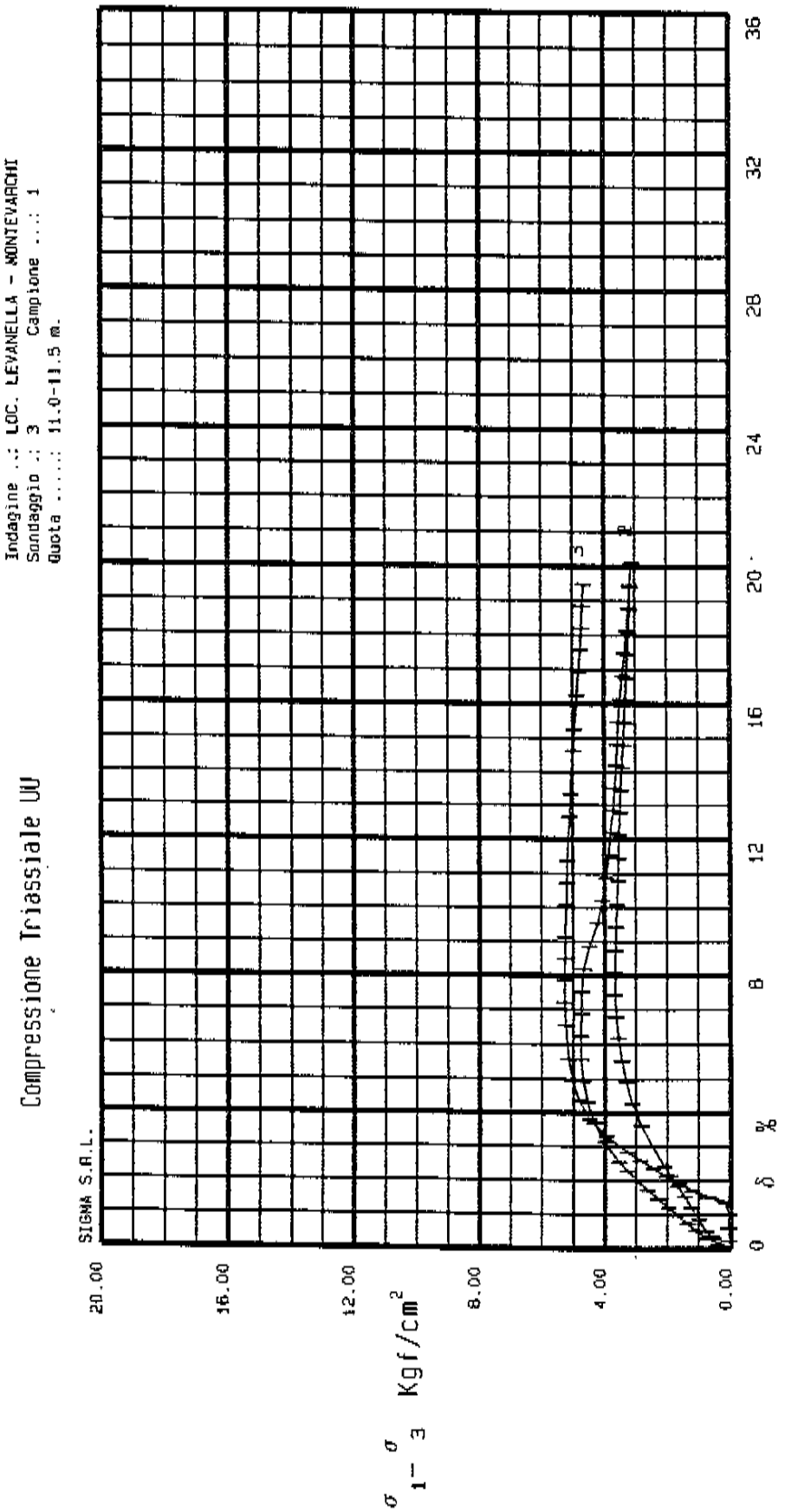
Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N 19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

Riconoscimento R.I.NA.



Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 9880 Data...: 11/07/2001 Riferimento N...: 2643

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 3 Camp. ..: 1 Quota ..: 11.0-11.5 m.

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Stato del campione .....: Indisturbato
Velocità di deformazione .....: v 1.5000 mm/min
Massa volumica reale .....: G 2.66 Kg/cm3

Condizioni iniziali		Provino	1	2	3	4
Altezza	H	cm	7.62			
Diametro	D	cm	3.81			
Volume	V	cm3	86.87			
Massa volumica apparente umida	Pv	g/cm3	2.09			
Umidità naturale	W	%	19.74			
Indice dei vuoti	e		0.52			
Grado di saturazione	Sr	%	100			

Rottura		Provino	1	2	3	4
Pressione di cella	σ3	Kgf/cm²	0.00			
Deform. vert. a rottura	δh	%	7.52			
Pressione finale a rottura	σ1-σ3	Kgf/cm²	4.09			

Coesione	Cu = (σ1-σ3)/2 :	2.04	Kgf/cm²

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

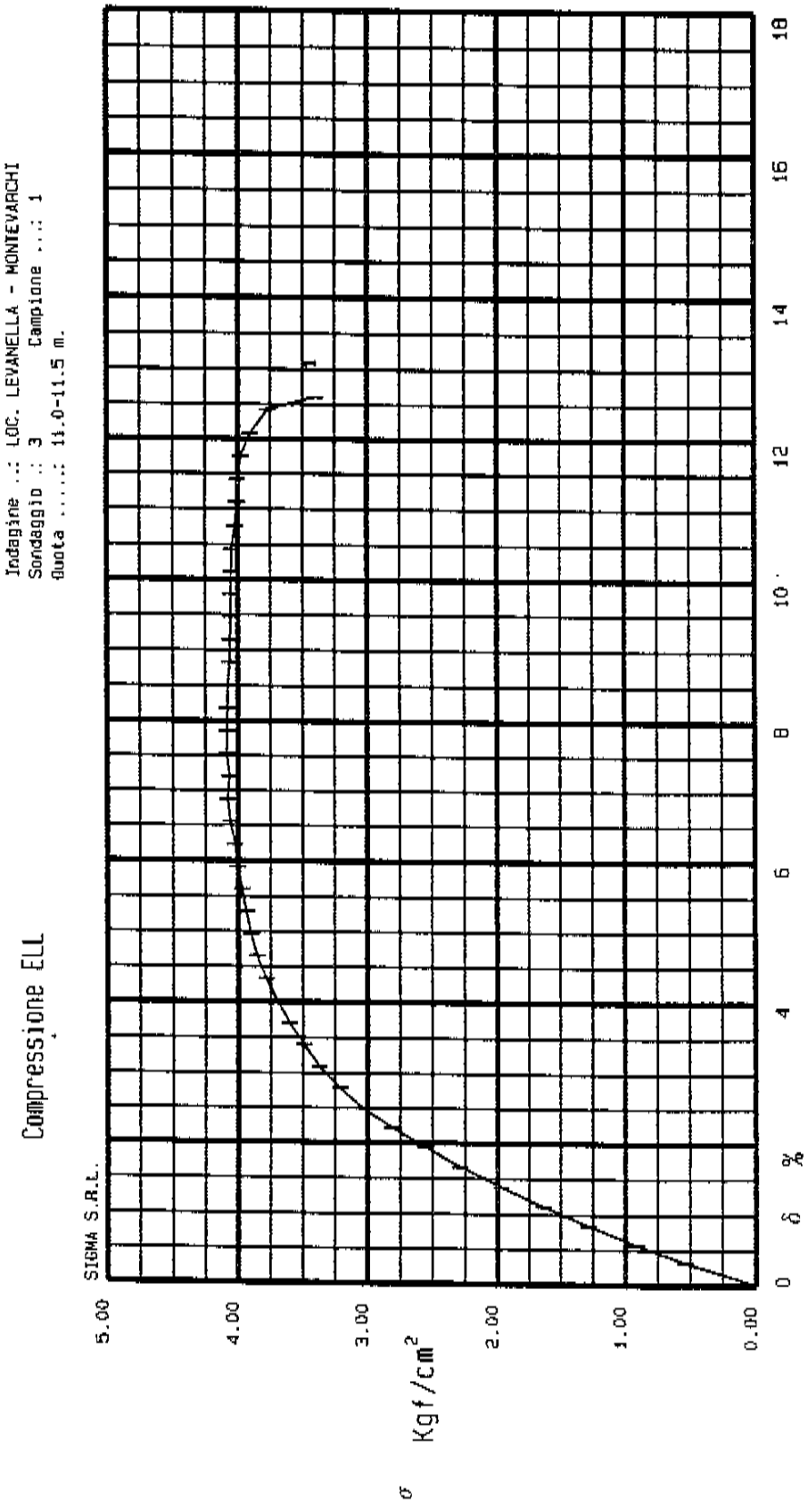
SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025601 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530469

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

Riconoscimento R.I.NA.



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

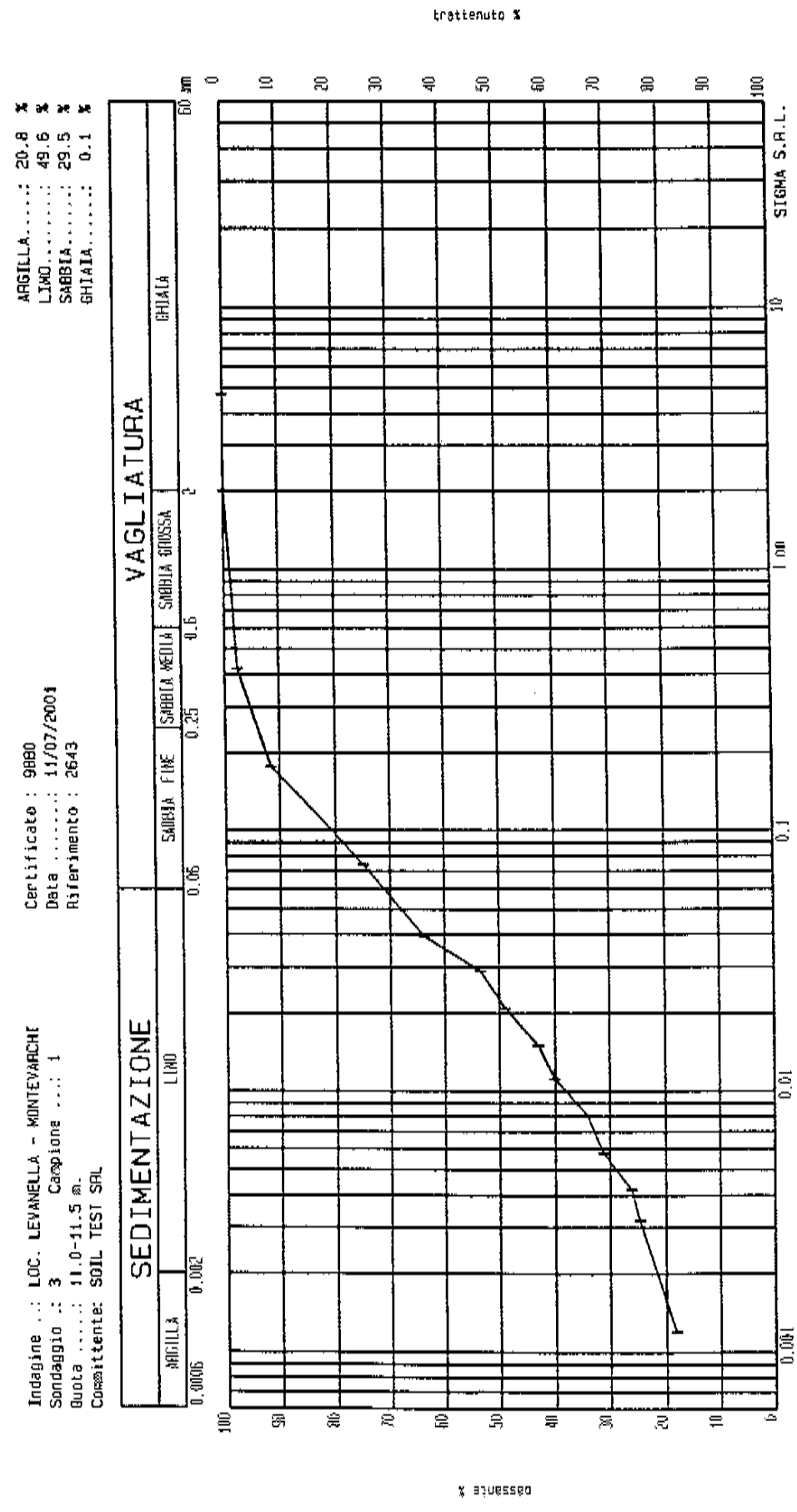
Riconoscimento R.I.NA.

ANALISI GRANULOMETRICA

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 3 Campione ...: 1
Quota .....: 11.0-11.5 m.
Committente: SOIL TEST SRL

Certificato : 9880
Data .....: 11/07/2001
Riferimento : 2643

ARGILLA.....: 20.8 %
LIMO.....: 49.6 %
SABBIA.....: 29.5 %
GHIAIA.....: 0.1 %



Denominazione AGI .....: Limo con Sabbia Argillosa

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 9880 Data...: 11/07/2001 Riferimento N...: 2643

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 3 Camp. ..: 2 Quota ..: 16.0-16.5 m.

Descrizione del campione

CAMPIONE COSTITUITO DA LIMO CON ARGILLA DI COLORE GRIGIASTRO.

Stato del campione .....: Indisturbato

Caratteristiche generali del campione

Massa volumica reale .....:	G	2.75	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	1.90	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	31.0	%
Massa volumica apparente secca ..:	Ps	1.45	g/cm3
Indice dei vuoti .....:	e	0.897	
Porosità .....:	n	47.3	%
Grado di saturazione .....:	Sr	95	%

Limiti di consistenza o di Atterberg

Limite liquido .....:	WL	36.0	%
Limite plastico .....:	WP	26.0	%
Limite di ritiro .....:	WR	--	%
Indice di plasticità .....:	IP	10.0	%
Indice di consistenza .....:	IC	0.50	

Classificazione Casagrande .....: ML-OL

Analisi Granulometrica

Argilla .....:	31.2	%
Limo .....:	66.3	%
Sabbia .....:	2.5	%
Ghiaia .....:	0.0	%

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 9880 Data...: 11/07/2001 Riferimento N...: 2643

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 3 Camp. ..: 2 Quota ..: 16.0-16.5 m.

P R O V A E D O M E T R I C A

Caratteristiche iniziali del provino:

Massa volumica reale .....:	G	2.75	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	1.89	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	33.8	%
Indice dei vuoti .....:	e	0.949	
Grado di saturazione .....:	Sr	98	%

Dimensioni del provino: Diametro .....: 50.40 mm
Altezza .....: 20.00 mm

Pressione σv	Cedimento δv	Indice dei Vuoti e	Modulo di Compressione Edometrica E'	Coefficiente di Permeabilità Kv	Coefficiente di Consolidazione cv
Kgf/cm²	mm		Kgf/cm²	cm/sec	cm²/sec
1.00	0.260	0.924	77		
2.00	0.730	0.878	43		
4.00	1.335	0.819	66	1.2E-08	7.7E-04
8.00	2.050	0.749	112	6.6E-09	7.3E-04
16.00	2.930	0.664	182		
32.00	4.060	0.553	283		
8.00	3.640	0.594			
2.00	2.880	0.668			
1.00	2.500	0.705			

Indice di Compressibilità.....: Cc 0.37

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19026501 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 00667530489

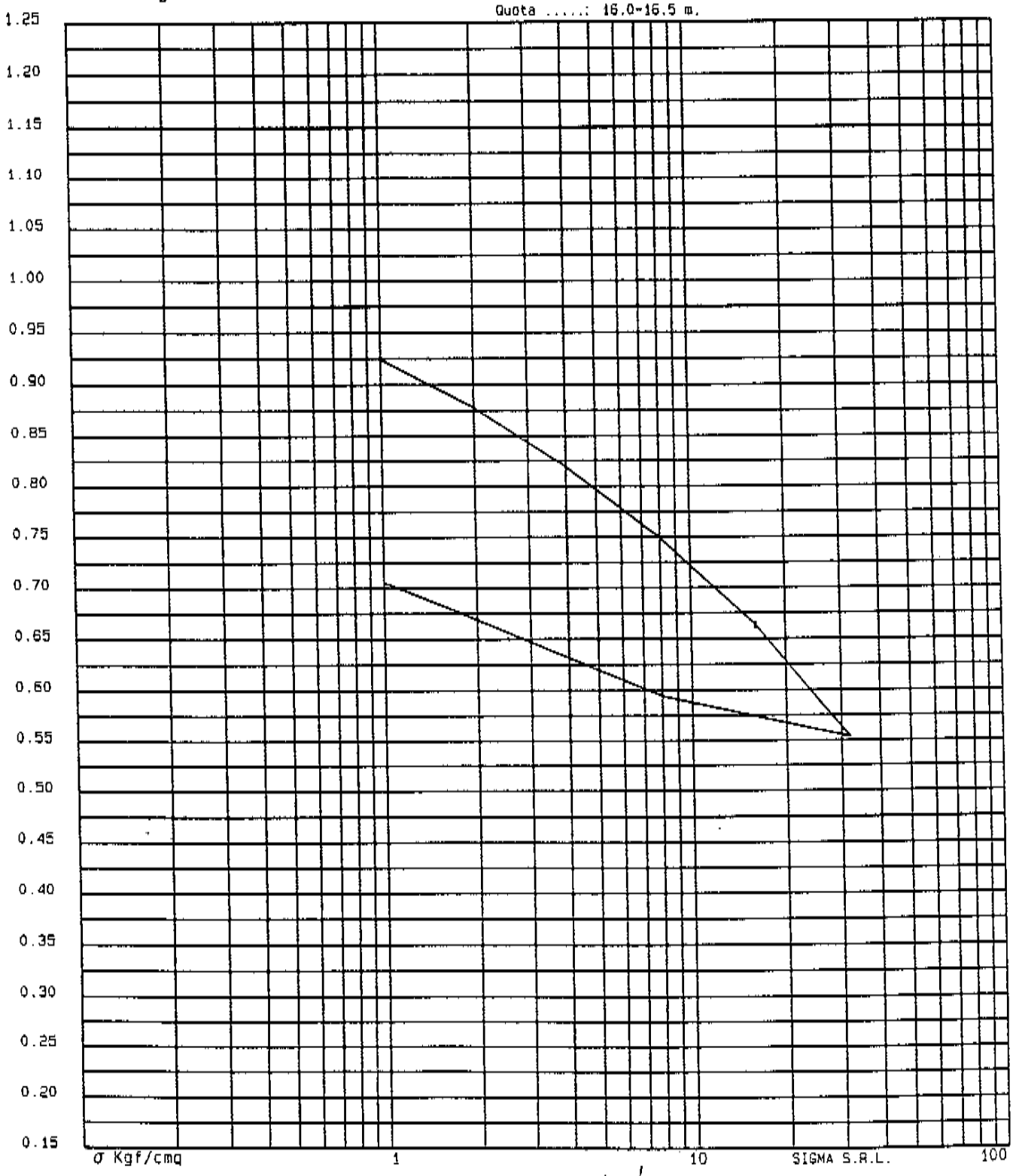
Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

Riconoscimento R.I.NA.

Diagrammi edometrici

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 3 Campione ...: 2
Quota .....: 16.0-16.5 m.



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19026501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00867530489

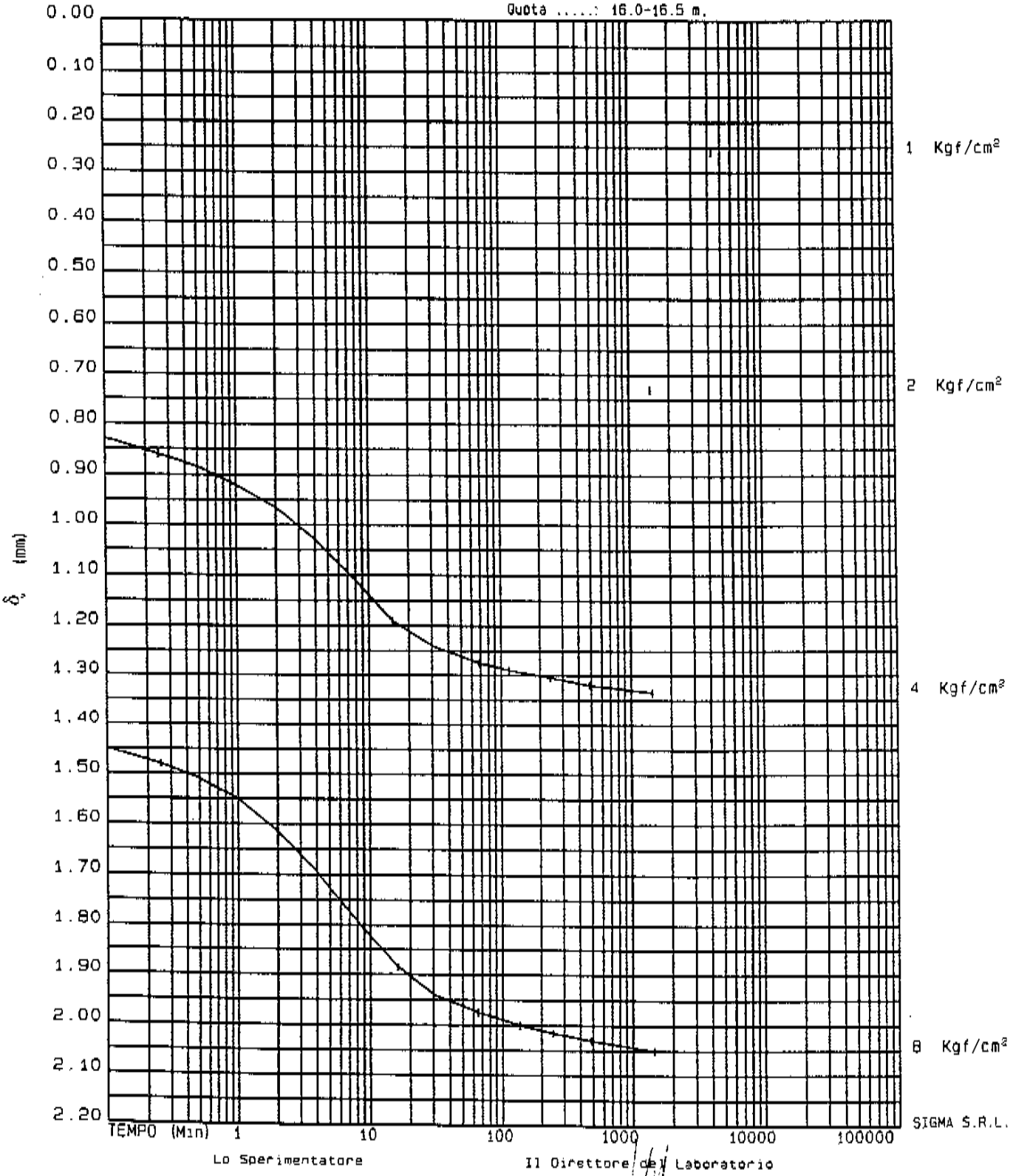
Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

Riconoscimento R.I.NA.

Diagrammi di consolidazione

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 3 Campione ...: 2
Quota .....: 16.0-16.5 m.



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Tnb. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19026501 - Cod. Fisc.,Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA S.R.L.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 9880 Data...: 11/07/2001 Riferimento N...: 2643

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 3 Camp. ..: 2 Quota ..: 16.0-16.5 m.

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA

Stato del campione		Indisturbato	
Velocità di deformazione	v	0.3000	mm/min
Massa volumica reale	G	2.75	Kg/cm3

Condizioni iniziali		Provino	1	2	3	4
Altezza	H	cm	7.62	7.62		
Diametro	D	cm	3.81	3.81		
Volume	V	cm3	86.87	86.87		
Massa volumica apparente umida	Pv	g/cm3	1.90	1.92		
Umidità naturale	W	%	30.15	29.13		
Indice dei vuoti	e		0.89	0.85		
Grado di saturazione	Sr	%	93	94		

Rottura		Provino	1	2	3	4
Pressione di cella	σ3	Kgf/cm²	1.20	3.20		
Deform. vert. a rottura	δh	%	4.83	4.63		
Pressione finale a rottura	σ1-σ3	Kgf/cm²	2.79	5.54		

Coesione	Cu = (σ1-σ3)/2 :	2.08	Kgf/cm²

Note

LE CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DEL CAMPIONE HANNO PERMESSO LA PREPARAZIONE DI DUE SOLI PROVINI

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N. 12025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

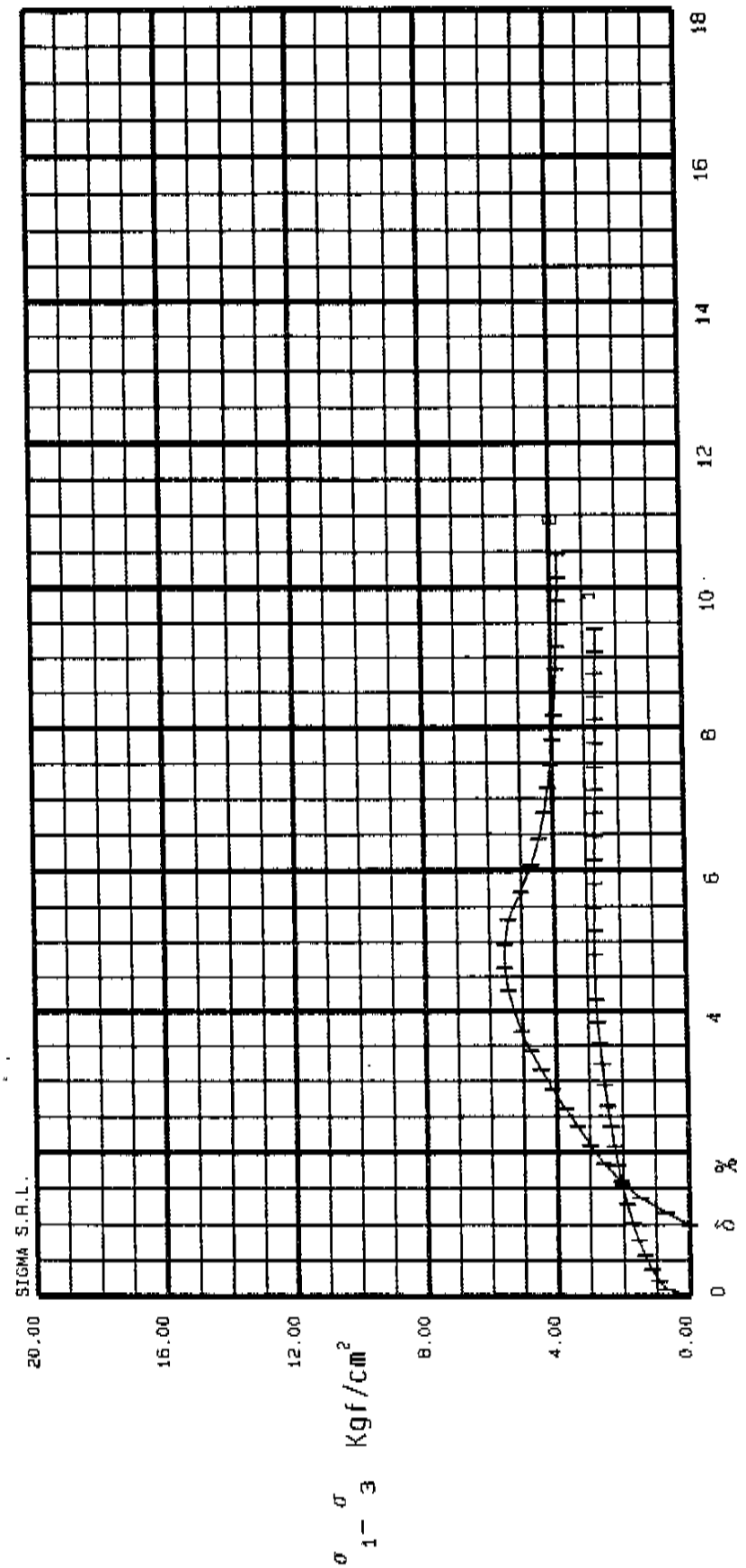
Laboratorio SIGMA S.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

Riconoscimento R.I.NA.

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 3 Campione ...: 2
Quota .....: 16.0-16.5 m.

Compressione Triassiale UU



Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025601 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.

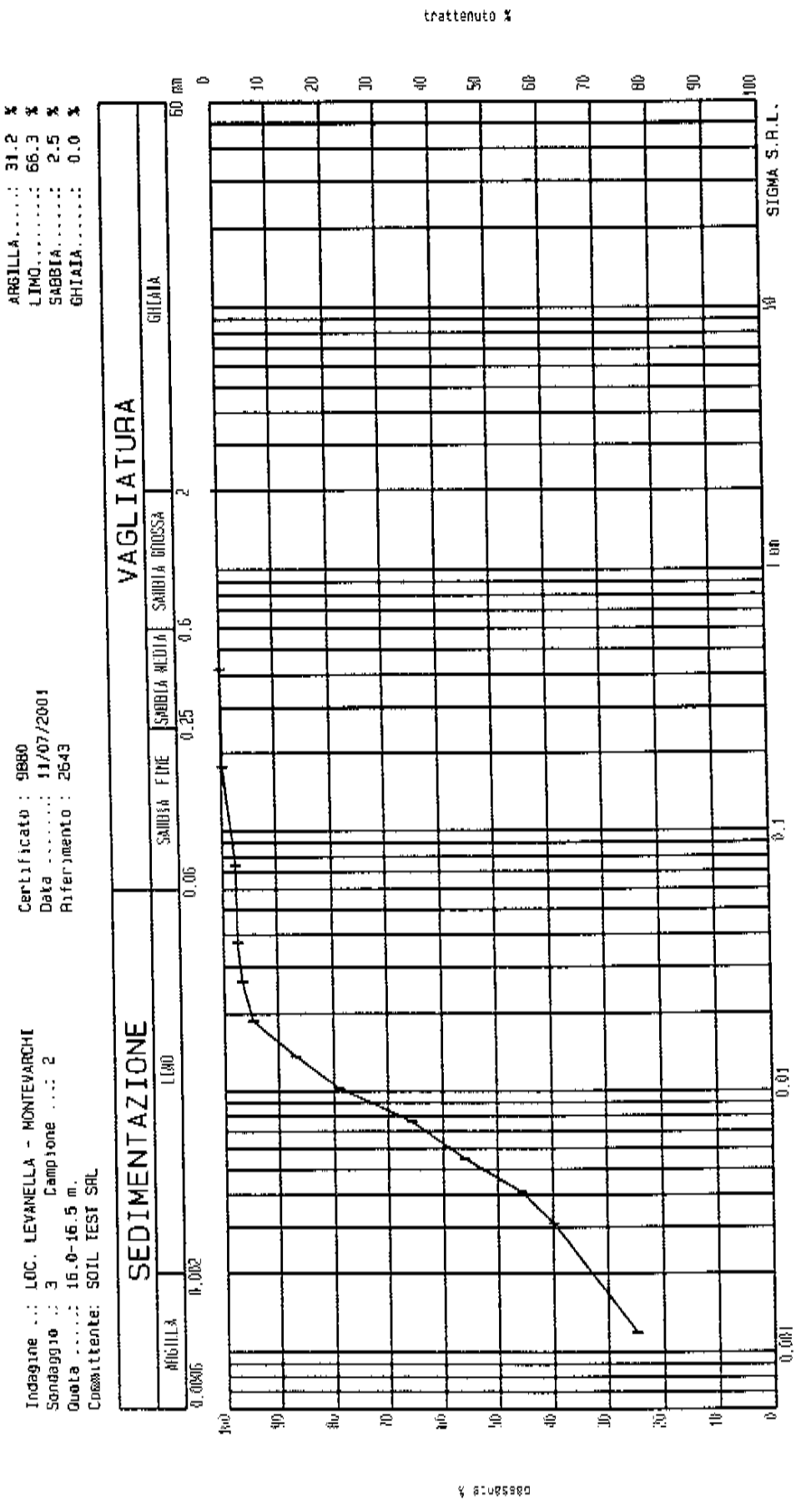
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

ANALISI GRANULOMETRICA

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 3 Campione ...: 2
Quota .....: 16.0-16.5 m.
Committente: SOIL TEST SRL

Certificato : 9880
Data .....: 11/07/2001
Riferimento : 2643

ARGILLA.....: 31.2 %
LIMO.....: 66.3 %
SABBIA.....: 2.5 %
GHIAIA.....: 0.0 %



Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C.C. Postale N 19025501 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 9880 Data...: 11/07/2001 Riferimento N...: 2643

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 7 Camp. ..: 1 Quota ..: 1.30-1.80 m.

Descrizione del campione

CAMPIONE COSTITUITO DA SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE NOCCIOLA.

Stato del campione .....: Indisturbato

Caratteristiche generali del campione

Massa volumica reale .....:	G	2.68	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	1.84	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	18.8	%
Massa volumica apparente secca ..:	Ps	1.55	g/cm3
Indice dei vuoti .....:	e	0.730	
Porosità .....:	n	42.2	%
Grado di saturazione .....:	Sr	69	%

Limiti di consistenza o di Atterberg

Limite liquido .....:	WL	ND	%
Limite plastico .....:	WP	NP	%
Limite di ritiro .....:	WR	--	%
Indice di plasticità .....:	IP	--	%
Indice di consistenza .....:	IC	--	

Classificazione USCS .....: SM

Analisi Granulometrica

Argilla .....:	9.5	%
Limo .....:	31.2	%
Sabbia .....:	59.2	%
Ghiaia .....:	0.1	%

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C.C Postale N.19025501 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 9880 Data...: 11/07/2001 Riferimento N...: 2643

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 7 Camp. ..: 1 Quota ..: 1.30-1.80 m.

P R O V A E D O M E T R I C A

Caratteristiche iniziali del provino:

Massa volumica reale .....:	G	2.68	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	1.84	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	18.8	%
Indice dei vuoti .....:	e	0.731	
Grado di saturazione .....:	Sr	69	%

Dimensioni del provino:
Diametro .....: 50.40 mm
Altezza .....: 20.00 mm

Pressione σv	Cedimento δv	Indice dei Vuoti e	Modulo di Compressione Edometrica E'	Coefficiente di Permeabilità Kv	Coefficiente di Consolidazione cv
Kgf/cm²	mm		Kgf/cm²	cm/sec	cm²/sec
0.25	0.250	0.709	20		
0.50	0.365	0.699	43		
1.00	0.580	0.681	47	2.5E-07	1.2E-02
2.00	0.855	0.657	73	1.8E-07	1.3E-02
4.00	1.210	0.626	113		
8.00	1.660	0.587	178		
16.00	2.200	0.540	296		
32.00	2.935	0.477	435		
8.00	2.795	0.489			
2.00	2.650	0.502			
0.50	2.530	0.512			
0.25	2.470	0.517			

Indice di Compressibilità.....: Cc 0.21

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025601 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530469

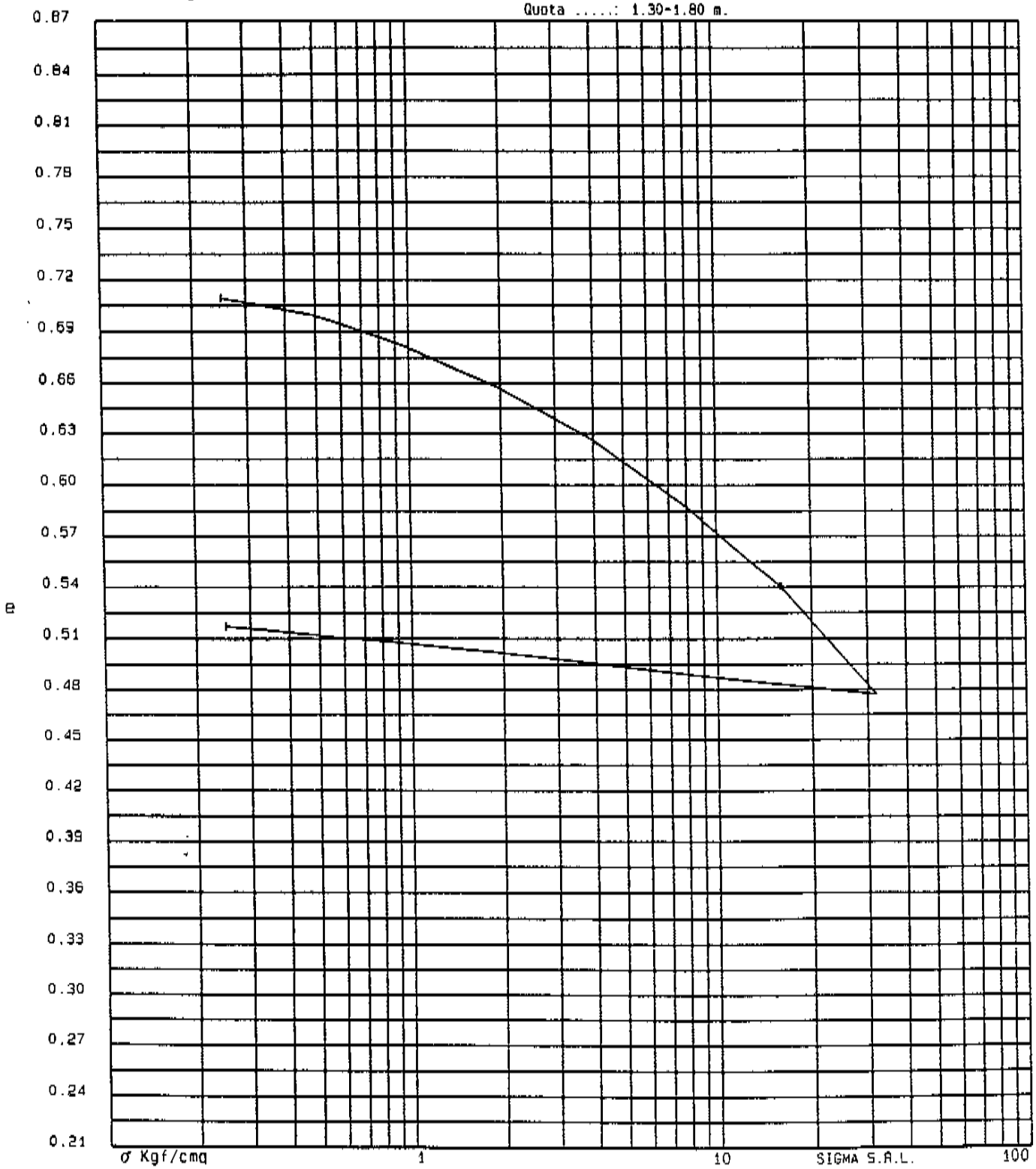
Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

Riconoscimento R.I.NA.

Diagrammi edometrici

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 7 Campione ...: 1
Quota .....: 1.30-1.80 m.



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

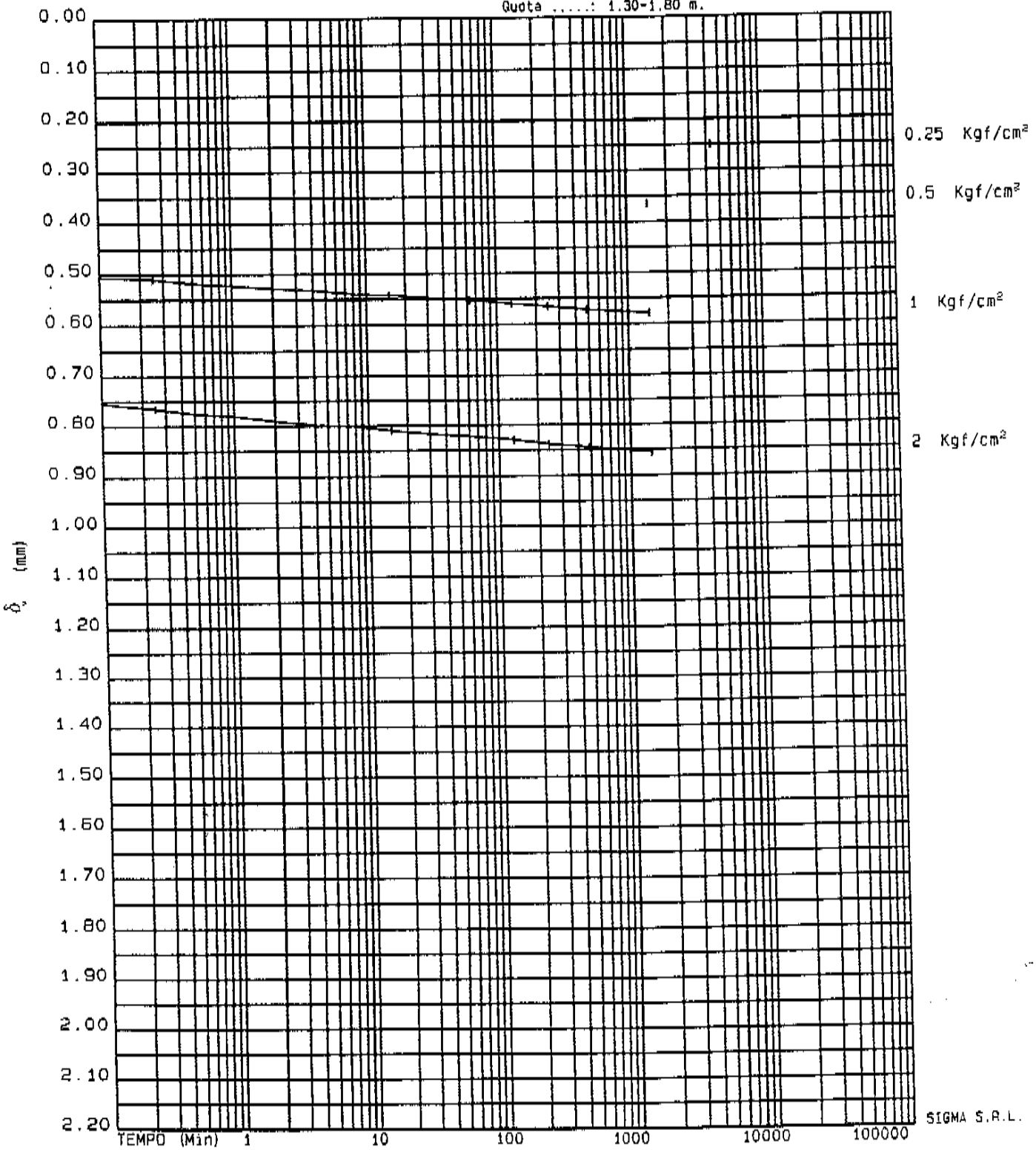
Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C.C Postale N.19025501 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Diagrammi di consolidazione

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 7 Campione ...: 1
Quota .....: 1.30-1.80 m.



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

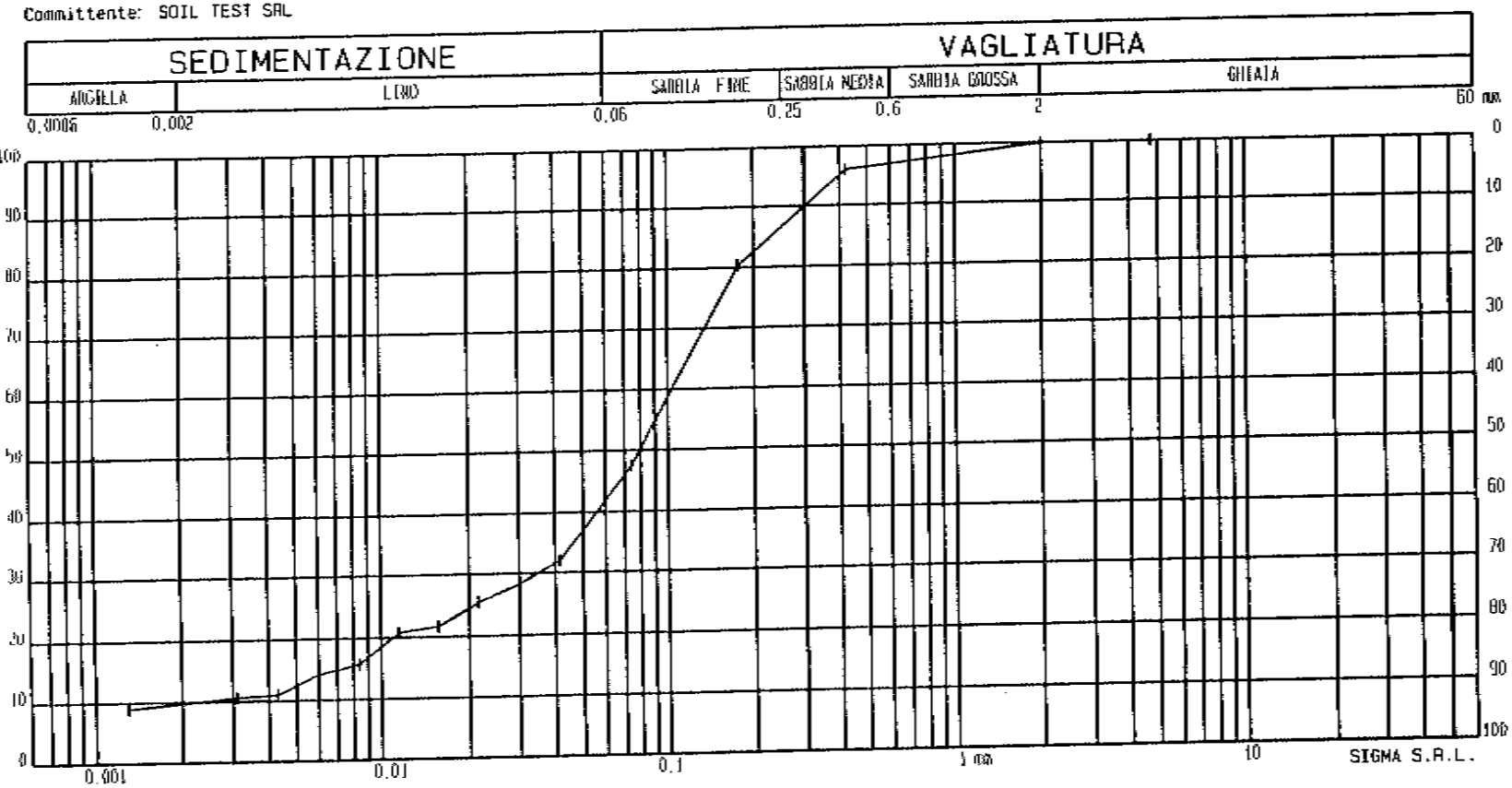
Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

ANALISI GRANULOMETRICA

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 7 Campione ...: 1
Quota .....: 1.30-1.80 m.
Committente: SOIL TEST SRL

Certificato : 9880
Data .....: 11/07/2001
Riferimento : 2643

D10.....:	0.00
D60.....:	0.10
COEFF.UNIF..:	45.00
ARGILLA.....:	9.5 %
LIMO.....:	31.2 %
SABBIA.....:	59.2 %
GHIAIA.....:	0.1 %



Denominazione AGI ....: Sabbia con Limo debolmente Argillosa

La Sperimentatrice

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 9880 Data...: 11/07/2001 Riferimento N...: 2643

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 7 Camp. ..: 2 Quota ..: 15.0-15.5 m.

Descrizione del campione

CAMPIONE COSTITUITO DA ARGILLA DEBOLMENTE LIMOSA DI COLORE GRIGIO SCURO.

Stato del campione .....: Indisturbato

Caratteristiche generali del campione

Massa volumica reale .....:	G	2.75	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	1.91	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	31.1	%
Massa volumica apparente secca ..:	Ps	1.46	g/cm3
Indice dei vuoti .....:	e	0.887	
Porosità .....:	n	47.0	%
Grado di saturazione .....:	Sr	96	%

Limiti di consistenza o di Atterberg

Limite liquido .....:	WL	--	%
Limite plastico .....:	WP	--	%
Limite di ritiro .....:	WR	--	%
Indice di plasticità .....:	IP	--	%
Indice di consistenza .....:	IC	--	

Classificazione Casagrande .....:

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C.C. Postale N. 9026501 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 06667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 9880 Data...: 11/07/2001 Riferimento N...: 2643

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 7 Camp. ..: 2 Quota ..: 15.0-15.5 m.

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE CONSOLIDATA DRENATA

Stato del campione .....: Indisturbato
Velocità di deformazione .....: v 0.0030 mm/min

Condizioni iniziali		Provino	1	2	3	4
Altezza	H	cm	7.62	7.62	7.62	
Diametro	D	cm	3.81	3.81	3.81	
Volume	V	cm3	86.87	86.87	86.87	
Massa volumica apparente umida	Pv	g/cm3	1.86	1.93	1.93	
Umidità naturale	W	%	31.88	30.24	31.04	
Indice dei vuoti	e		0.955	0.858	0.862	
Massa volumica reale	G	g/cm3	2.75	2.75	2.75	
Grado di saturazione	Sr	%	92	97	99	

Consolidazione		Provino	1	2	3	4
Pressione totale laterale	σ3c	Kgf/cm²	2.20	3.20	4.20	
Contropressione	u0	Kgf/cm²	1.20	1.20	1.20	
Pressione efficace	σ'3c	Kgf/cm²	1.00	2.00	3.00	
Variazione di Volume	δv	cm3	-0.80	0.40	0.70	

Rottura		Provino	1	2	3	4
Pressione totale di prova	σ3	Kgf/cm²	2.20	3.20	4.20	
Sollecitazione Verticale	(σ1-σ3)f	Kgf/cm²	2.69	3.44	5.13	
Deformazione Verticale	δh	%	4.65	4.26	5.53	
Variazione di volume	δv/v	%	0.34	0.81	0.23	
Umidità naturale finale	Wf	%	34.17	31.31	31.01	

Sollecitazioni Efficaci Coesione C' = 0.41 Kgf/cm² Angolo di Attrito φ' = 21.9°

Note

PROVINI DISOMOGENEI.

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

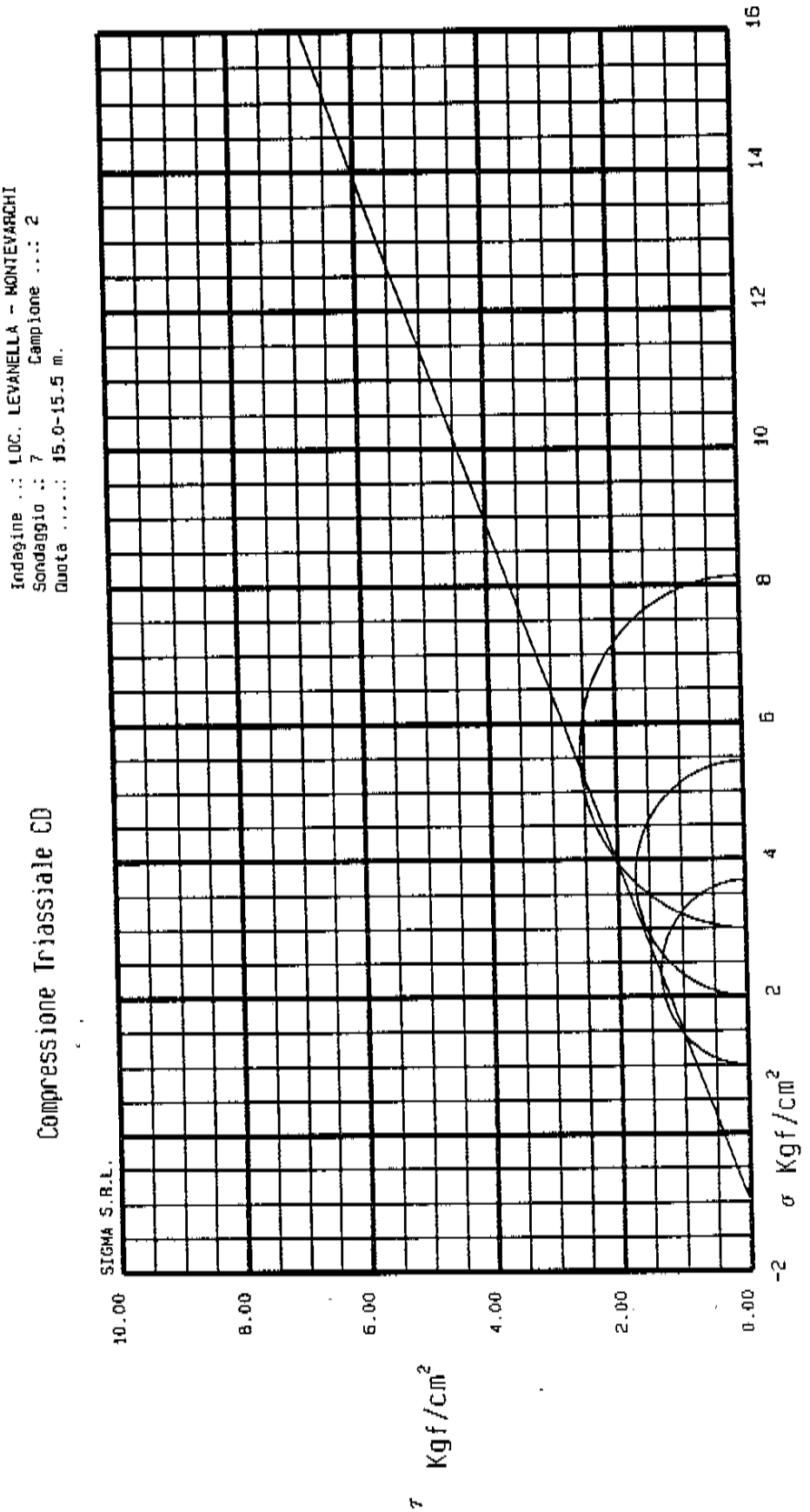
SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 06567830489

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

Riconoscimento R.I.NA.



Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

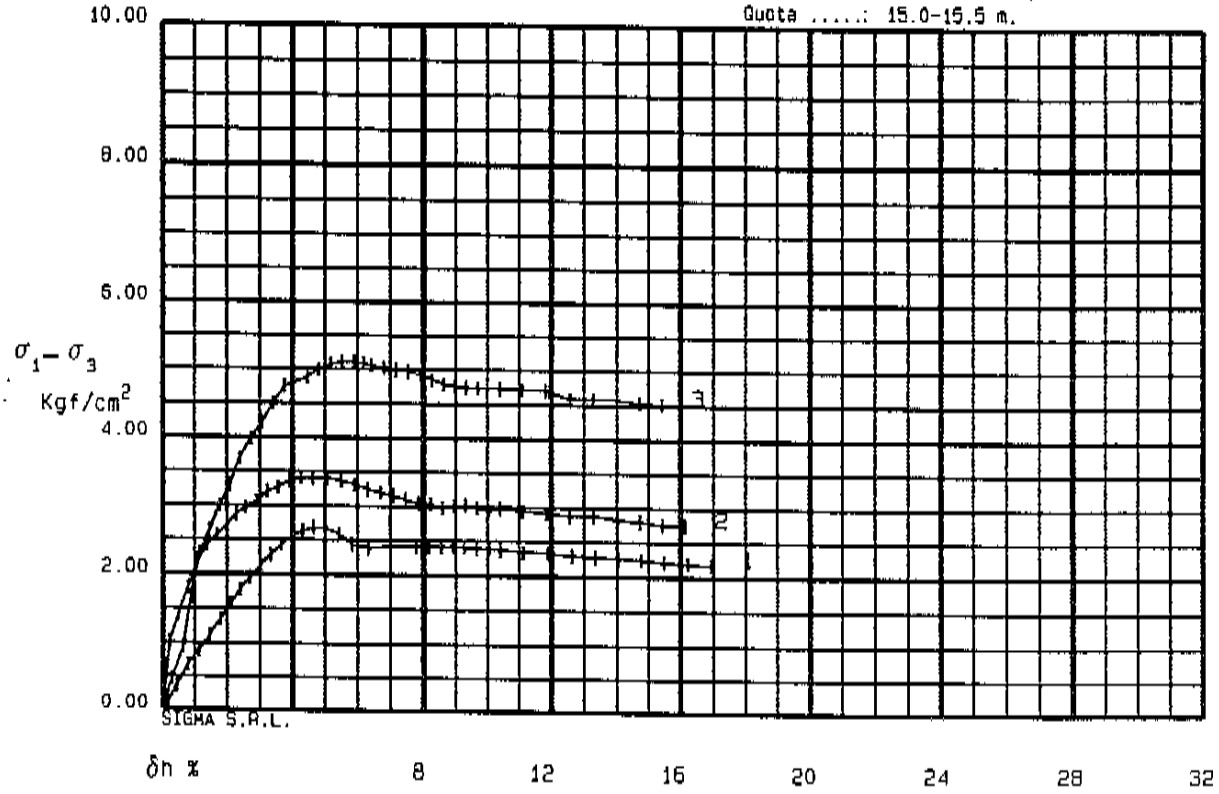
Laboratorio SIGMA s.r.l.

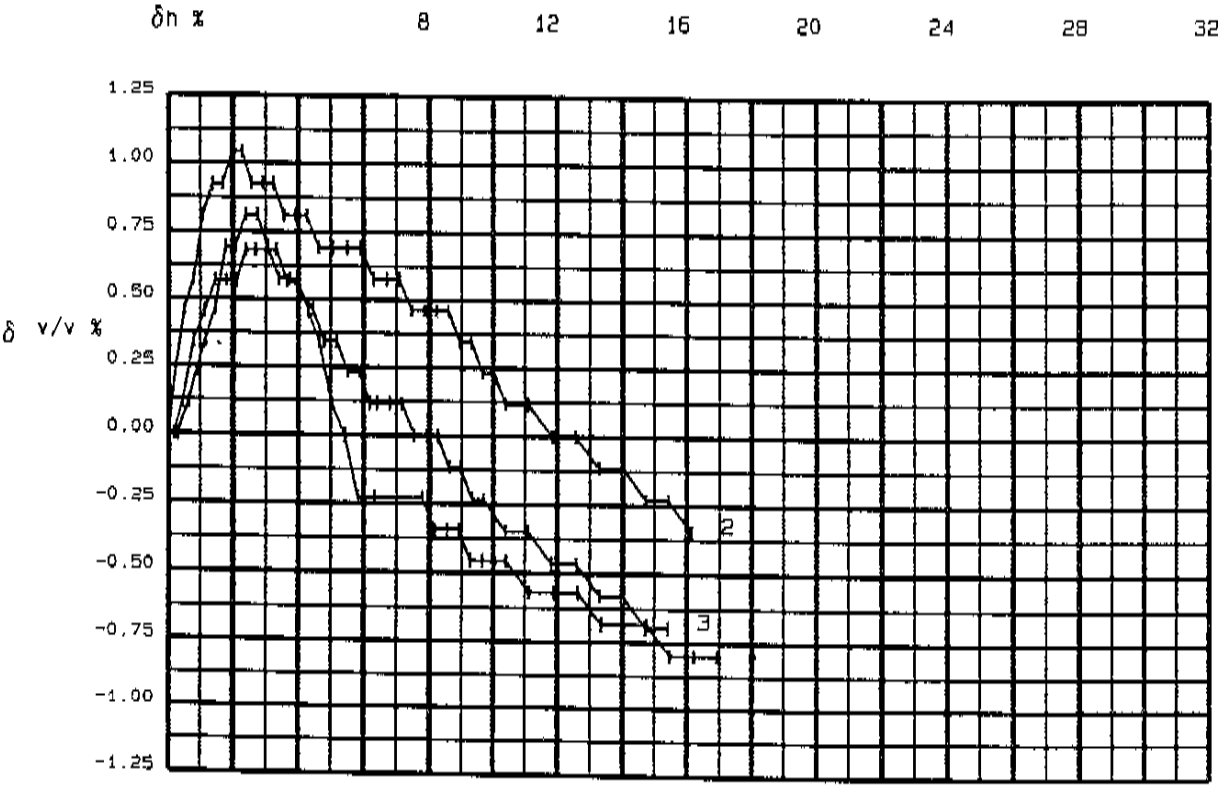
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

Riconoscimento R.I.NA.

Compressione Triassiale CD

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 7 Campione ...: 2
Quota .....: 15.0-15.5 m.





Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA S.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 9880 Data...: 11/07/2001 Riferimento N...: 2643

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 7 Camp. ..: 3 Quota ..: 18.0-18.5 m.

Descrizione del campione

CAMPIONE COSTITUITO DA LIMO CON ARGILLA DEBOLMENTE SABBIOSO DI COLORE GRIGIO-AZZURRO.

Stato del campione .....: Indisturbato

Caratteristiche generali del campione

Massa volumica reale .....:	G	2.69	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	2.03	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	20.9	%
Massa volumica apparente secca ..:	Ps	1.68	g/cm3
Indice dei vuoti .....:	e	0.602	
Porosità .....:	n	37.6	%
Grado di saturazione .....:	Sr	93	%

Limiti di consistenza o di Atterberg

Limite liquido .....:	WL	40.0	%
Limite plastico .....:	WP	21.0	%
Limite di ritiro .....:	WR	--	%
Indice di plasticità .....:	IP	19.0	%
Indice di consistenza .....:	IC	1.00	

Classificazione Casagrande .....: CL

Analisi Granulometrica

Argilla .....:	38.1	%
Limo .....:	52.1	%
Sabbia .....:	9.9	%
Ghiaia .....:	0.0	%

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C.C Postale N.19025501 - Cod. Fisc.-Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio Sigma S.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 9880 Data...: 11/07/2001 Riferimento N...: 2643

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 7 Camp. ..: 3 Quota ..: 18.0-18.5 m.

P R O V A E D O M E T R I C A

Caratteristiche iniziali del provino:

Massa volumica reale .....:	G	2.69	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	2.10	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	22.0	%
Indice dei vuoti .....:	e	0.562	
Grado di saturazione .....:	Sr	106	%

Dimensioni del provino: Diametro .....: 50.40 mm
Altezza .....: 20.00 mm

Pressione σv	Cedimento δv	Indice dei Vuoti e	Modulo di Compressione Edometrica E'	Coefficiente di Permeabilità Kv	Coefficiente di Consolidazione cv
Kgf/cm²	mm		Kgf/cm²	cm/sec	cm²/sec
1.00	0.125	0.552	160		
2.00	0.350	0.535	89		
4.00	0.680	0.509	121	6.5E-09	7.9E-04
8.00	1.145	0.472	172	4.3E-09	7.4E-04
16.00	1.850	0.417	227		
32.00	2.815	0.342	332		
8.00	2.280	0.384			
2.00	1.550	0.441			
1.00	1.110	0.475			

Indice di Compressibilità.....: Cc 0.25

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 00667530489

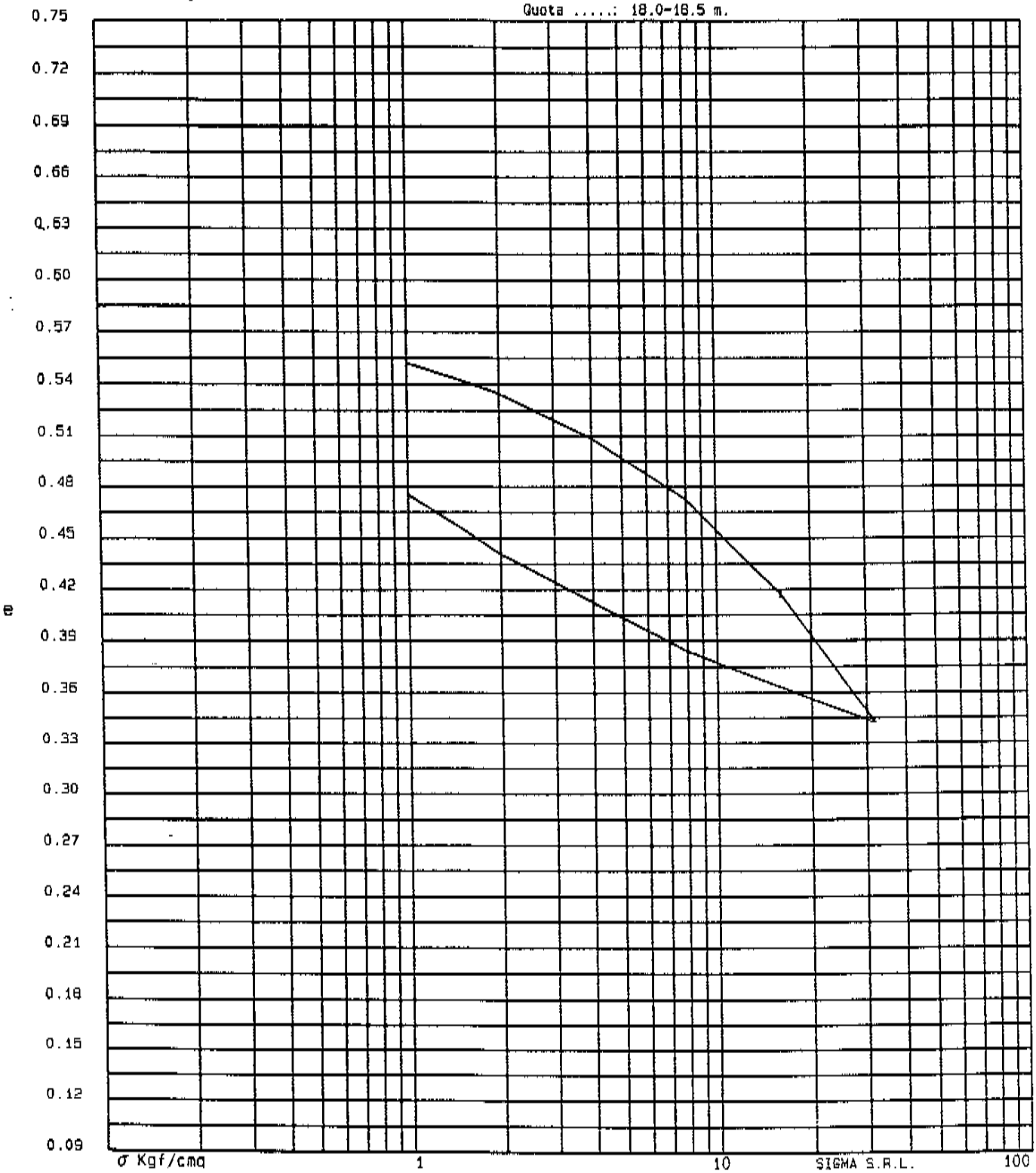
Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

Riconoscimento R.I.NA.

Diagrammi edometrici

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 7 Campione ...: 3
Quota .....: 18.0-18.5 m.



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

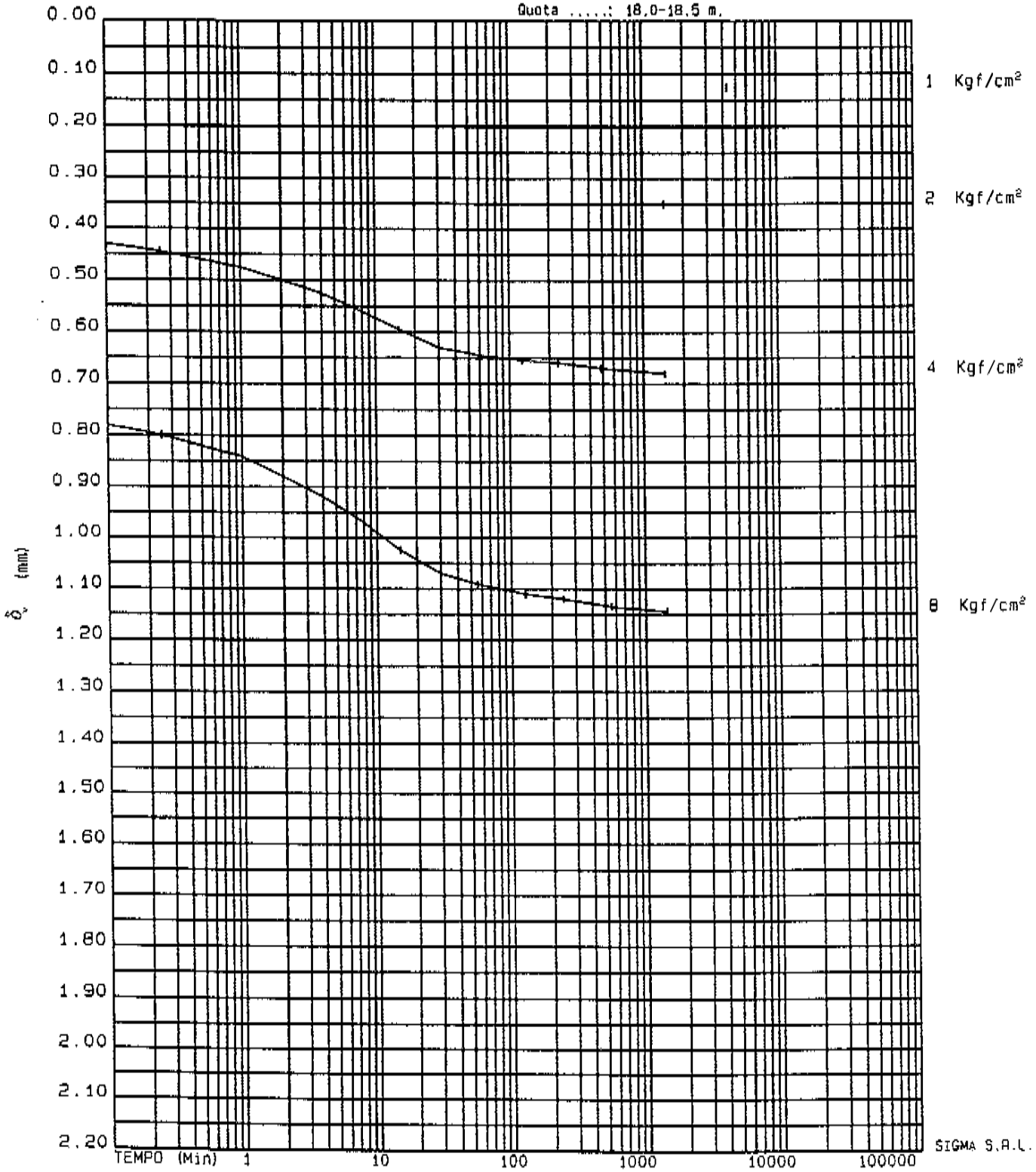
Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Diagrammi di consolidazione

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 7 Campione ...: 3
Quota .....: 18,0-18,5 m.



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667630469

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 9880 Data...: 11/07/2001 Riferimento N...: 2643

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 7 Camp. ..: 3 Quota ..: 18.0-18.5 m.

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA

Stato del campione .....: Indisturbato
Velocità di deformazione .....: v 0.3000 mm/min
Massa volumica reale .....: G 2.69 Kg/cm3

Condizioni iniziali		Provino	1	2	3	4
Altezza	H	cm	7.62	7.62	7.62	
Diametro	D	cm	3.81	3.81	3.81	
Volume	V	cm3	86.87	86.87	86.87	
Massa volumica apparente umida	Pv	g/cm3	2.04	1.94	2.05	
Umidità naturale	W	%	19.49	22.50	19.68	
Indice dei vuoti	e		0.58	0.69	0.57	
Grado di saturazione	Sr	%	91	87	93	

Rottura		Provino	1	2	3	4
Pressione di cella	σ3	Kgf/cm²	1.20	2.20	3.20	
Deform. vert. a rottura	δh	%	9.55	13.11	19.65	
Pressione finale a rottura	σ1-σ3	Kgf/cm²	5.60	1.49	3.97	

Coesione Cu = (σ1-σ3)/2 : 1.84 Kgf/cm²

Note

I PROVINI RISULTAVANO DISOMOGENEI PER CONSISTENZA E GRANULOMETRIA.

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

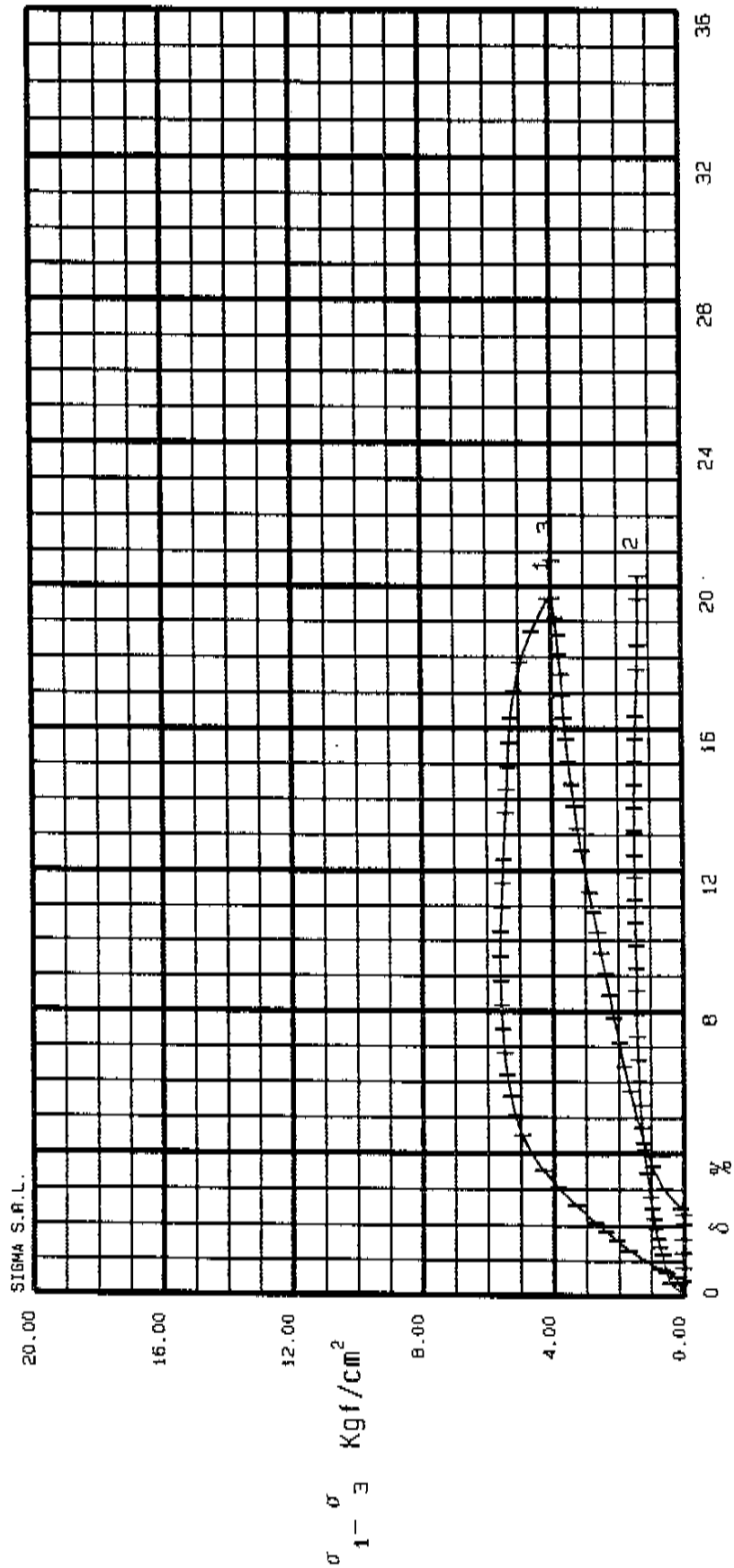
SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA S.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Compressione Triassiale UU

Indagine ... : LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 7 Campione ...: 3
Quota ..... : 18.0-18.5 m.



Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 00667520489

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

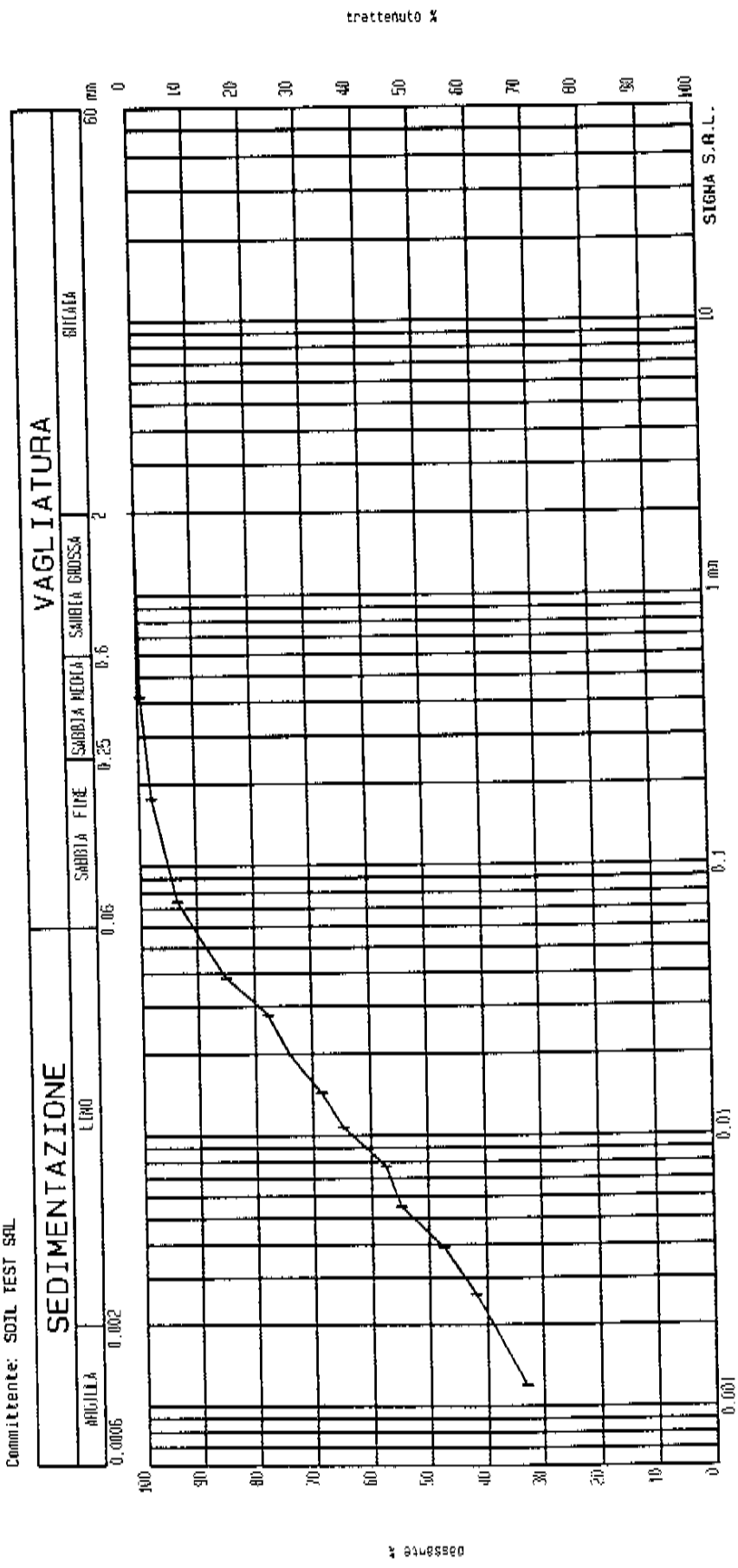
Riconoscimento R.I.NA.

ANALISI GRANULOMETRICA

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 7 Campione ...: 3
Quota .....: 16.0-18.5 m.
Committente: SOIL TEST SRL

Certificato : 9880
Data .....: 11/07/2001
Riferimento : 2643

ARGILLA.....: 38.1 %
LIMO.....: 52.1 %
SABBIA.....: 9.9 %
GHIAIA.....: 0.0 %



Denominazione AGI .....: Limo con Argilla debolmente Sabbioso

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 9880 Data...: 11/07/2001 Riferimento N...: 2643

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 10 Camp. ..: 1 Quota ..: 13.0-13.5 m.

Descrizione del campione

CAMPIONE COSTITUITO DA LIMO SABBIOSO DEBOLMENTE ARGILLOSO DI COLORE GRIGIASTRO.

Stato del campione .....: Indisturbato

Caratteristiche generali del campione

Massa volumica reale .....:	G	2.79	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	1.88	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	31.1	%
Massa volumica apparente secca ..:	Ps	1.43	g/cm3
Indice dei vuoti .....:	e	0.946	
Porosità .....:	n	48.6	%
Grado di saturazione .....:	Sr	92	%

Limiti di consistenza o di Atterberg

Limite liquido .....:	WL	--	%
Limite plastico .....:	WP	--	%
Limite di ritiro .....:	WR	--	%
Indice di plasticità .....:	IP	--	%
Indice di consistenza .....:	IC	--	

Classificazione Casagrande .....:

Analisi Granulometrica

Argilla .....:	14.9	%
Limo .....:	63.9	%
Sabbia .....:	18.5	%
Ghiaia .....:	2.6	%

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025601 - Cod. Fisc., Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 9880 Data...: 11/07/2001 Riferimento N...: 2643

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 10 Camp. ..: 1 Quota ..: 13.0-13.5 m.

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE CONSOLIDATA DRENATA

Stato del campione .....: Indisturbato
Velocità di deformazione .....: v 0.0028 mm/min

Condizioni iniziali		Provino	1	2	3	4
Altezza	H	cm	7.62	7.62	7.62	
Diametro	D	cm	3.81	3.81	3.81	
Volume	V	cm3	86.87	86.87	86.87	
Massa volumica apparente umida	Pv	g/cm3	1.85	1.89	1.91	
Umidità naturale	W	%	30.62	32.76	29.79	
Indice dei vuoti	e		0.974	0.959	0.895	
Massa volumica reale	G	g/cm3	2.79	2.79	2.79	
Grado di saturazione	Sr	%	88	95	93	

Consolidazione		Provino	1	2	3	4
Pressione totale laterale	σ3c	Kgf/cm²	2.20	3.20	4.20	
Contropressione	u0	Kgf/cm²	1.20	1.20	1.20	
Pressione efficace	σ'3c	Kgf/cm²	1.00	2.00	3.00	
Variazione di Volume	δv	cm3	-2.00	0.10	0.50	

Rottura :		Provino	1	2	3	4
Pressione totale di prova	σ3	Kgf/cm²	2.20	3.20	4.20	
Sollecitazione Verticale	(σ1-σ3)f	Kgf/cm²	3.35	4.66	7.29	
Deformazione Verticale	δh	%	5.70	6.54	7.32	
Variazione di volume	δv/v	%	0.56	1.15	1.39	
Umidità naturale finale	Wf	%	35.99	33.64	30.24	

Sollecitazioni Efficaci Coesione C' = 0.30 Kgf/cm² Angolo di Attrito ϕ' = 29.4°

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

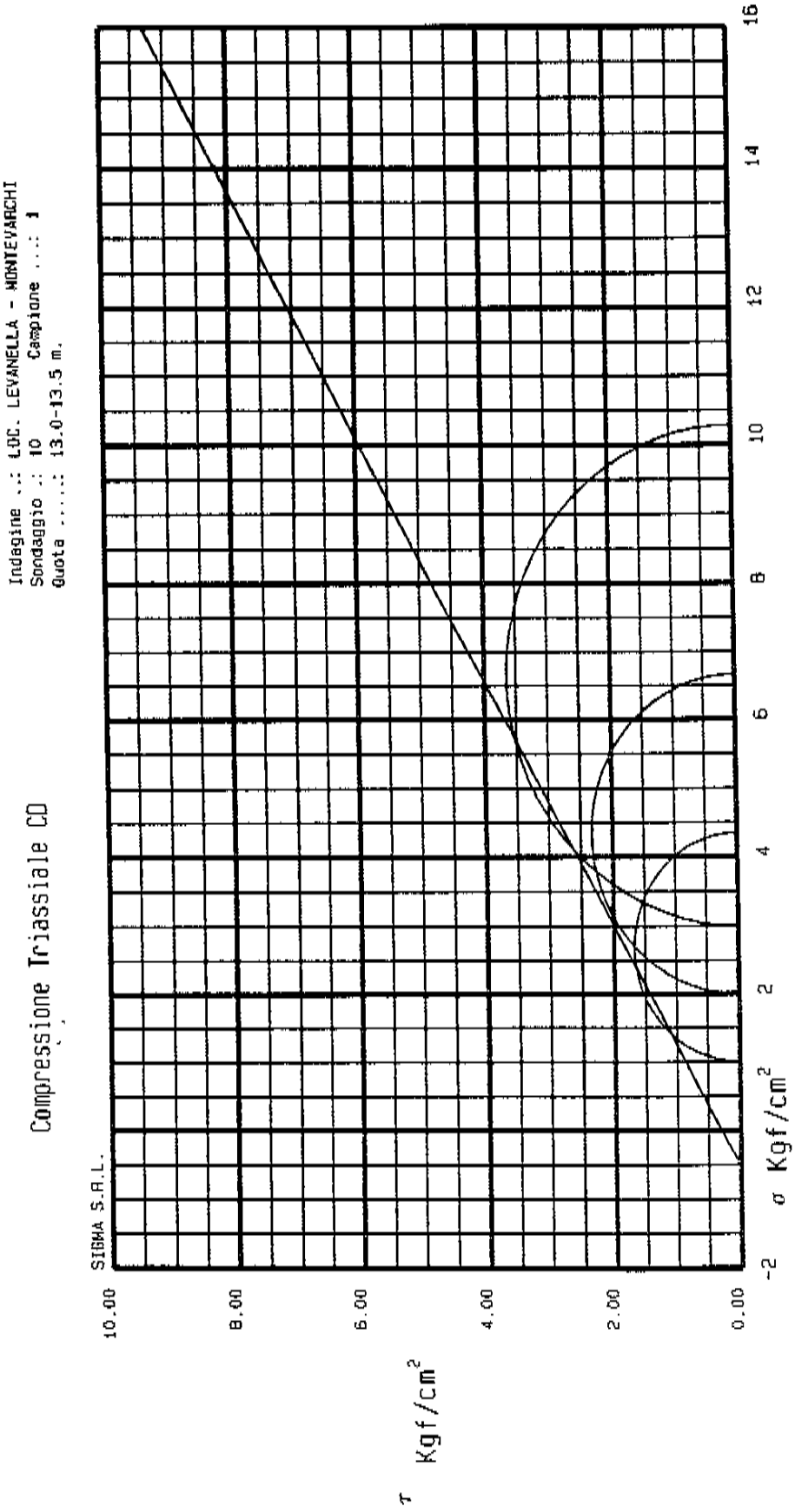
SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.35.519 (r.a.) - Fax 055/89.35.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.2°921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667830489

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

Riconoscimento R.I.NA.



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc.-Part. I.V.A. 00667530489

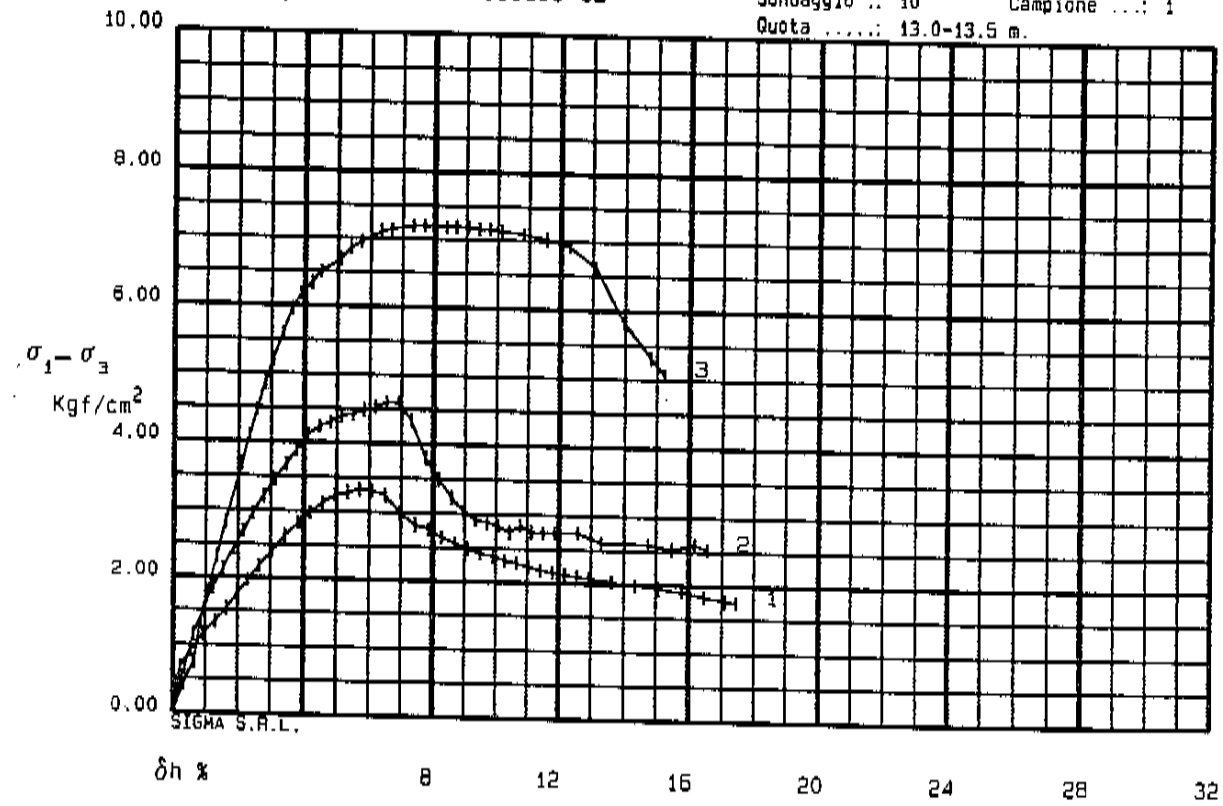
Laboratorio SIGMA s.r.l.

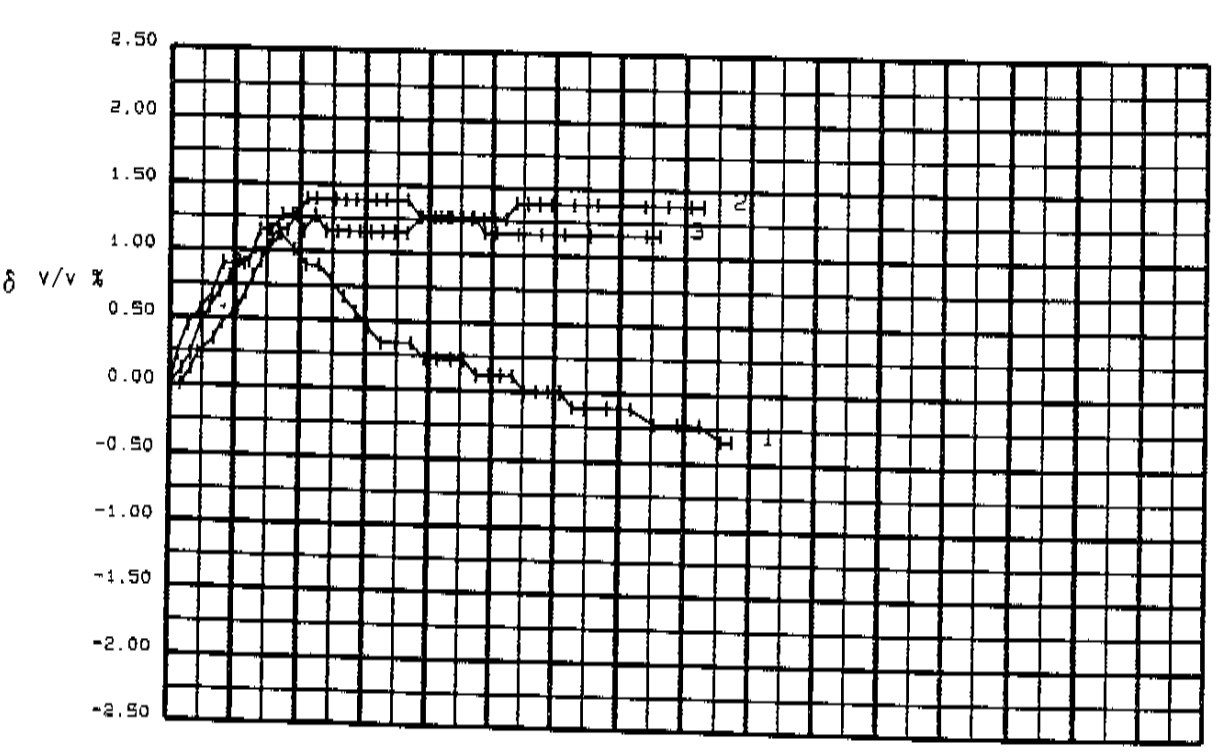
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

Riconoscimento R.I.NA.

Compressione Triassiale CD

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 10 Campione ...: 1
Quota .....: 13.0-13.5 m.





Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 9 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

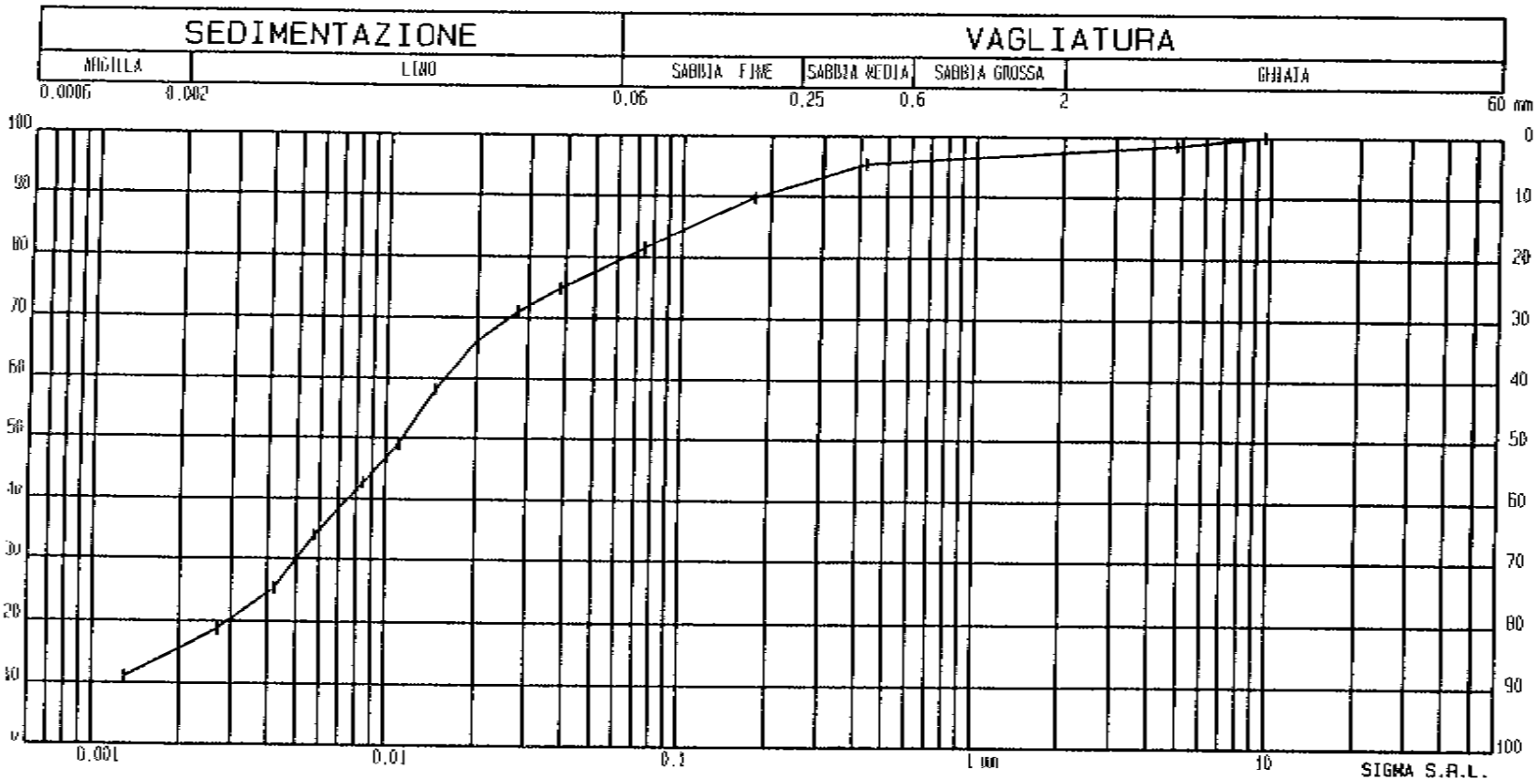
Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N. 19025501 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 05667830489

ANALISI GRANULOMETRICA

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 10 Campione ...: 1
Quota .....: 13.0-13.5 m.
Committente: SOIL TEST SAL

Certificato : 9880
Data .....: 11/07/2001
Riferimento : 2643

ARGILLA.....: 14.9 %
LIMO.....: 63.9 %
SABBIA.....: 18.5 %
GHIAIA.....: 2.6 %



Denominazione AGI ....: Limo Sabbioso debolmente Argilloso

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 9880 Data...: 11/07/2001 Riferimento N...: 2643

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 10 Camp. ..: 2 Quota ..: 16.5-17.0 m.

Descrizione del campione

CAMPIONE COSTITUITO DA LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DI COLORE GRIGIO-AZZURRO.

Stato del campione .....: Indisturbato

Caratteristiche generali del campione

Massa volumica reale .....:	G	2.72	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	2.07	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	20.9	%
Massa volumica apparente secca ..:	Ps	1.71	g/cm3
Indice dei vuoti .....:	e	0.589	
Porosità .....:	n	37.1	%
Grado di saturazione .....:	Sr	97	%

Limiti di consistenza o di Atterberg

Limite liquido .....:	WL	42.0	%
Limite plastico .....:	WP	22.0	%
Limite di ritiro .....:	WR	--	%
Indice di plasticità .....:	IP	20.0	%
Indice di consistenza .....:	IC	1.05	

Classificazione Casagrande .....: CL

Analisi Granulometrica

Argilla .....:	33.4	%
Limo .....:	45.0	%
Sabbia .....:	20.5	%
Ghiaia .....:	1.0	%

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.35.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 05567530469

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 9880 Data...: 11/07/2001 Riferimento N...: 2643

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 10 Camp. ..: 2 Quota ..: 16.5-17.0 m.

P R O V A E D O M E T R I C A

Caratteristiche iniziali del provino:

Massa volumica reale .....:	G	2.72	g/cm3
Massa volumica apparente umida ..:	Pv	2.14	g/cm3
Umidità naturale .....:	W	19.1	%
Indice dei vuoti .....:	e	0.514	
Grado di saturazione .....:	Sr	101	%

Dimensioni del provino: Diametro .....: 50.40 mm

Altezza .....: 20.00 mm

Pressione σv	Cedimento δv	Indice dei Vuoti e	Modulo di Compressione Edometrica E'	Coefficiente di Permeabilità Kv	Coefficiente di Consolidazione cv
Kgf/cm²	mm		Kgf/cm²	cm/sec	cm²/sec
1.00	0.250	0.495	80		
2.00	0.580	0.470	61		
4.00	0.990	0.439	98	6.9E-09	6.7E-04
8.00	1.490	0.401	160	4.4E-09	7.0E-04
16.00	2.110	0.354	258		
32.00	2.870	0.297	421		
8.00	2.580	0.319			
2.00	2.180	0.349			
1.00	1.900	0.370			

Indice di Compressibilità.....: Cc 0.19

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 3 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 340940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19026501 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 00667530489

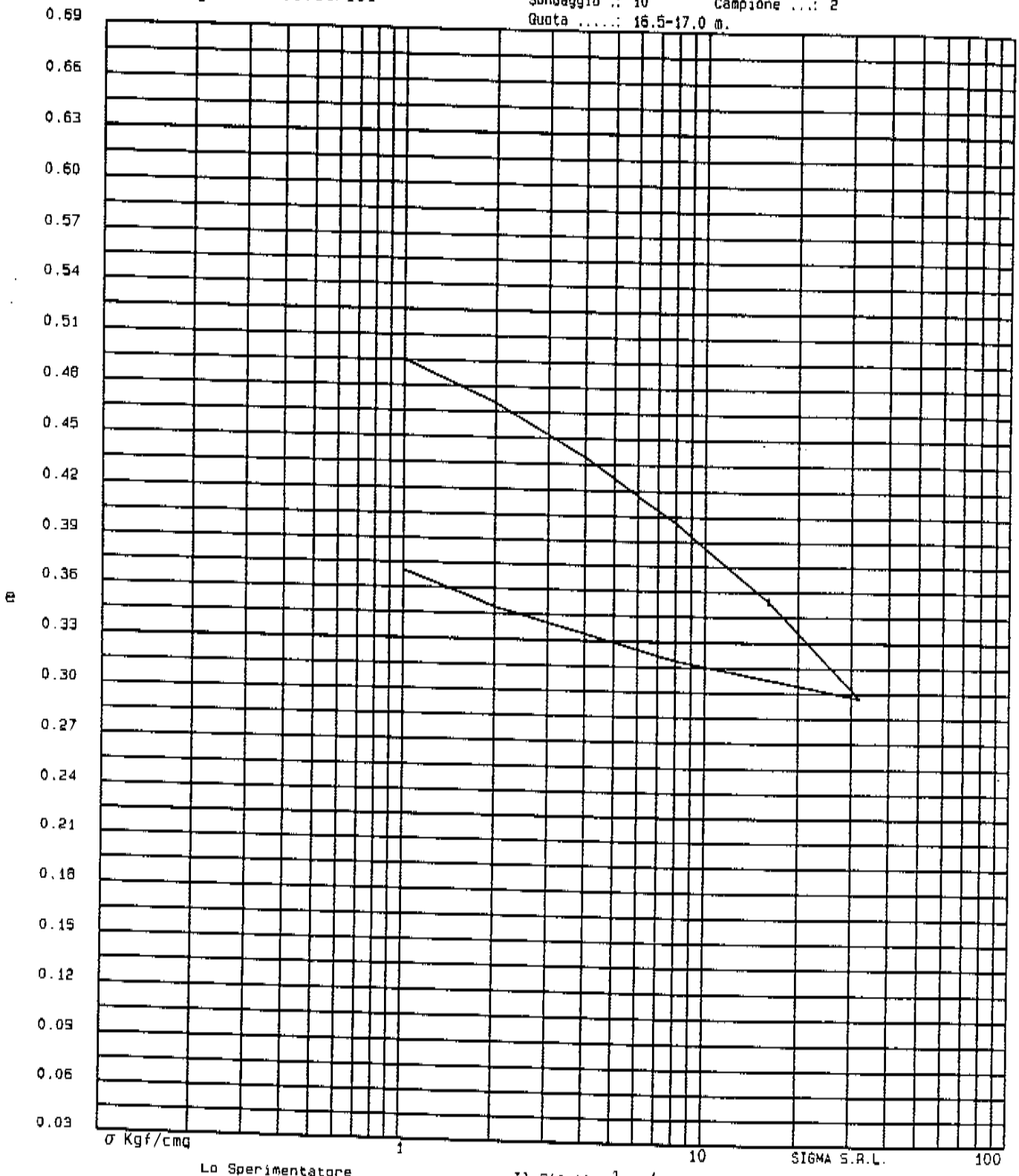
Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

Riconoscimento R.I.NA.

Diagrammi edometrici

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 10 Campione ...: 2
Quota .....: 16.5-17.0 m.



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc./Part. I.V.A. 00667530489

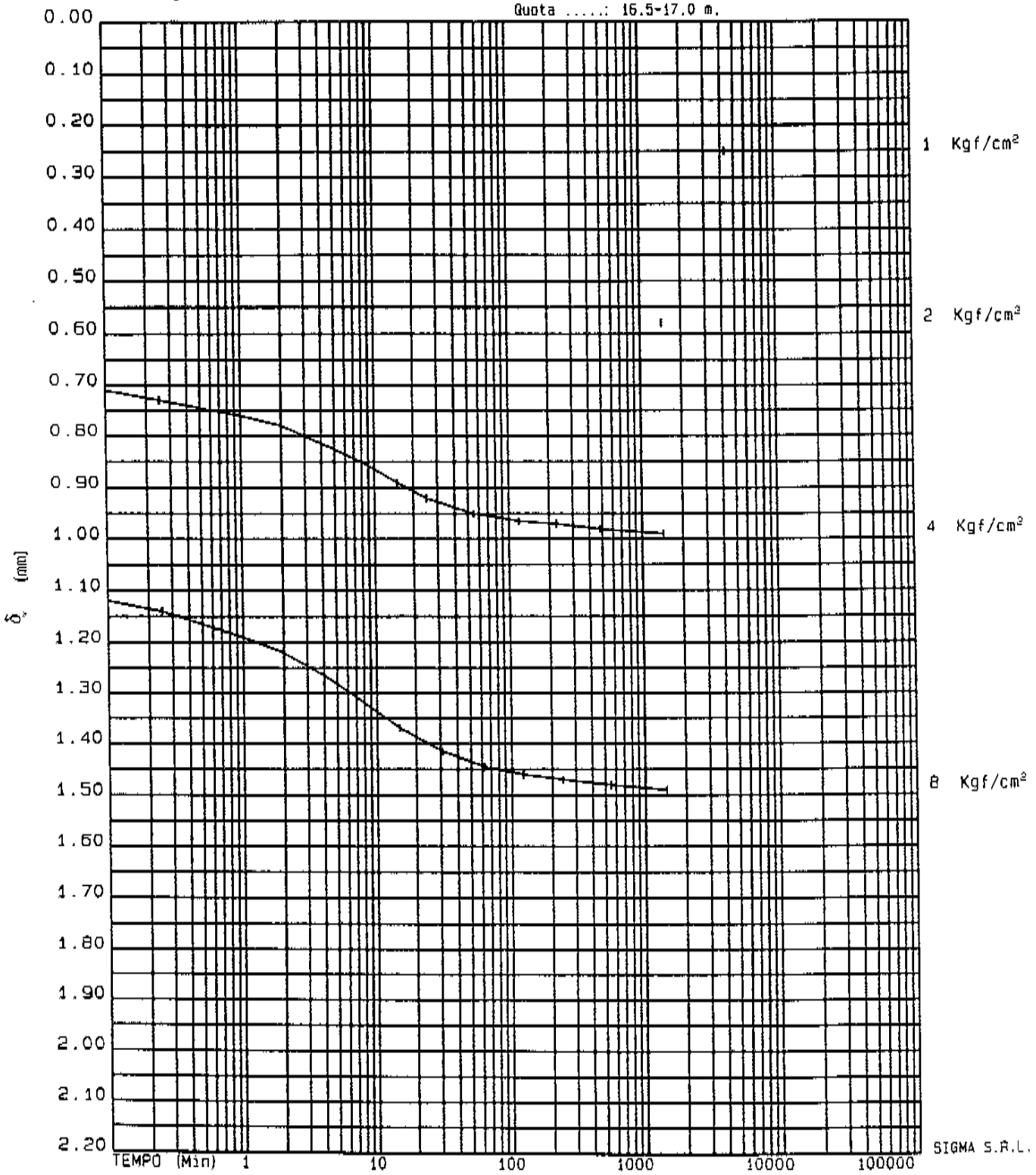
Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

Riconoscimento R.I.NA.

Diagrammi di consolidazione

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 10 Campione ...: 2
Quota .....: 16.5-17.0 m.



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N. 19025601 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

Certificato N....: 9880 Data...: 11/07/2001 Riferimento N...: 2643

Committente.....: SOIL TEST SRL

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI

Sond. ..: 10 Camp. ..: 2 Quota ..: 16.5-17.0 m.

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA

Stato del campione .....: Indisturbato
Velocità di deformazione .....: v 0.3000 mm/min
Massa volumica reale .....: G 2.72 Kg/cm3

Condizioni iniziali		Provino	1	2	3	4
Altezza	H	cm	7.62	7.62		
Diametro	D	cm	3.81	3.81		
Volume	V	cm3	86.87	86.87		
Massa volumica apparente umida	Pv	g/cm3	2.02	2.05		
Umidità naturale	W	%	22.92	20.74		
Indice dei vuoti	e		0.66	0.60		
Grado di saturazione	Sr	%	95	94		

Rottura		Provino	1	2	3	4
Pressione di cella	$\sigma 3$	Kgf/cm²	1.20	3.20		
Deform. vert. a rottura	δh	%	20.11	13.70		
Pressione finale a rottura	$\sigma 1-\sigma 3$	Kgf/cm²	2.60	4.06		

Coesione Cu = $(\sigma 1-\sigma 3)/2$: 1.66 Kgf/cm²

Note

LE CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DEL CAMPIONE HANNO PERMESSO LA PREPARAZIONE DI DUE SOLI PROVINI.

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

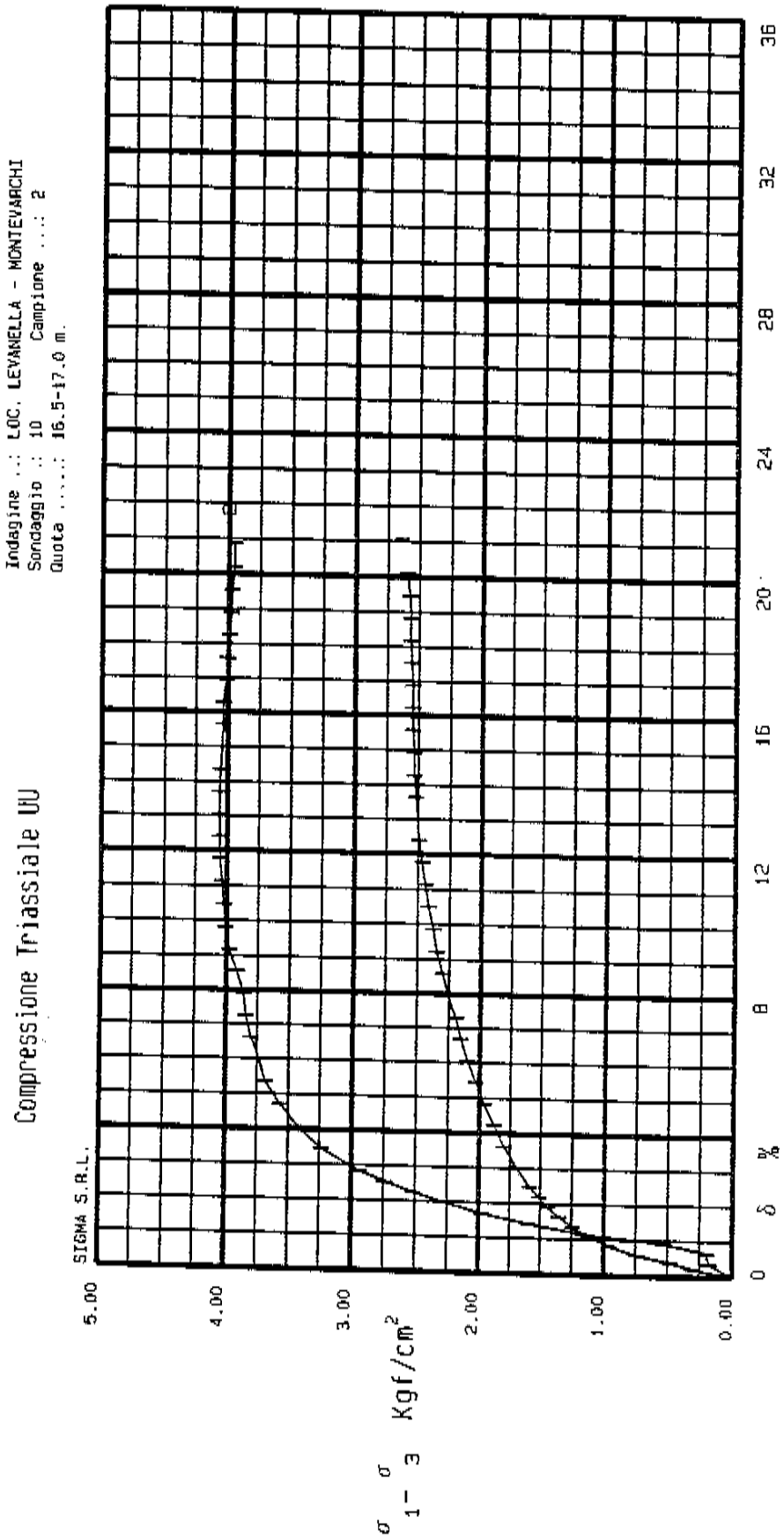
SIGMA S.R.L.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C.C. Postale N.19025501 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 00667530489

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)

Riconoscimento R.I.NA.



Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it

C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N 19025501 - Cod. Fisc. P.Iva. 06667930489

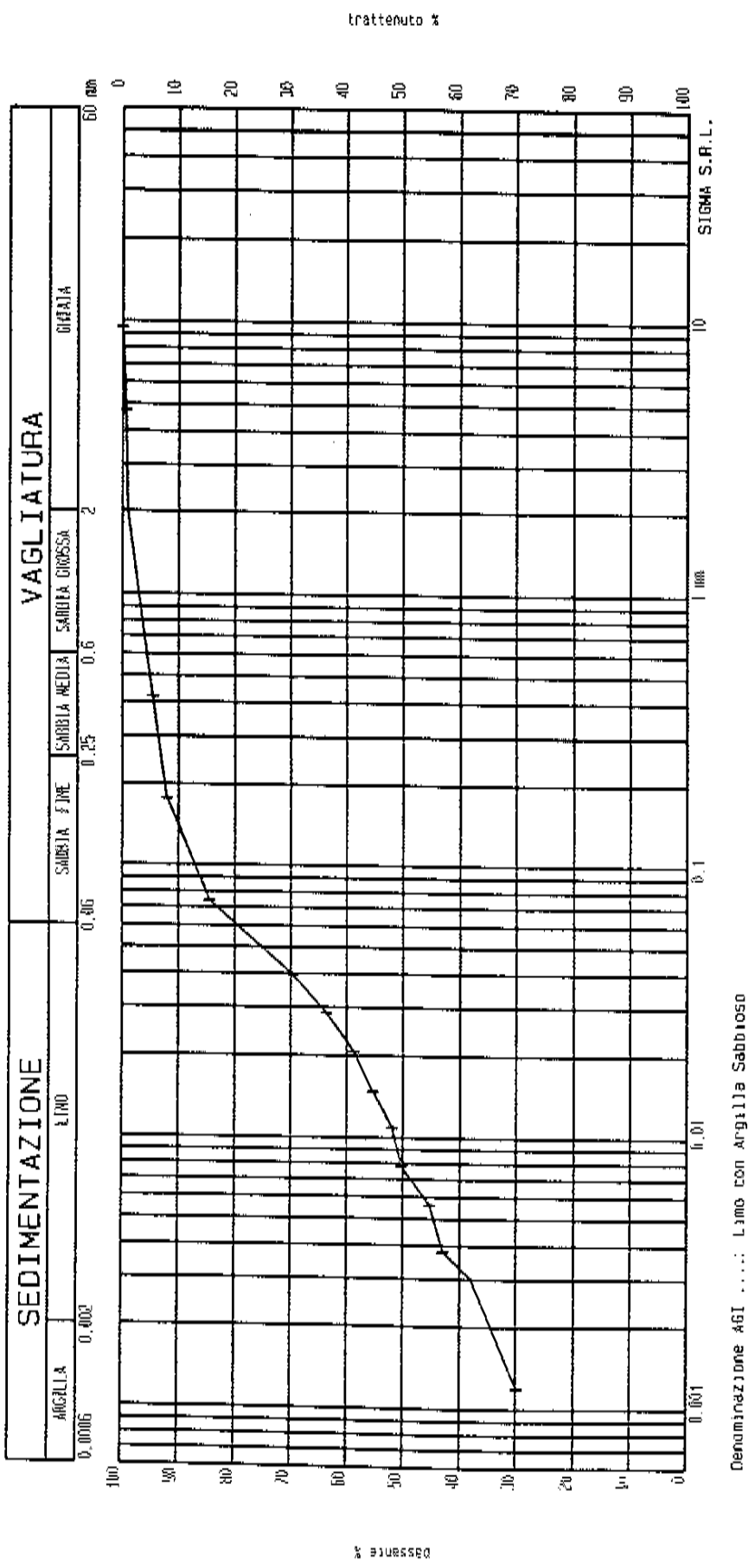
Laboratorio SIGMA s.r.l.
Per esperienze su materiali - Conc. Min. LL. PP. D. M. 8-11-75 n°14105 (art. 20 legge 1086/71)
Riconoscimento R.I.NA.

ANALISI GRANULOMETRICA

Indagine ..: LOC. LEVANELLA - MONTEVARCHI
Sondaggio .: 10 Campione ....: 2
Quota .....: 16.5-17.0 m.
Committente: SOIL TEST SRL

Certificato : 9880
Data .....: 11/07/2001
Riferimento : 2643

ARGILLA.....: 33.4 %
LIMO.....: 45.0 %
SABBIA.....: 20.5 %
GHIAIA.....: 1.0 %



Denominazione AGI .....: Limo con Argilla Sabbioso

Il Direttore/Dirigente Laboratorio

La Sperimentatore

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520 - e-mail: lab.sigma@mclink.it
C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C/C Postale N.19025501 - Cod. Fisc. Part. I.V.A. 00667530489

INDICE

- Campione S6 / C1
- Campione S6 / C2
- Campione S8 / C1
- Campione S8 / C2
- Campione S8 / C3
- Campione S9 / C1
- Campione S9 / C2
- Campione S11 / C1
- Campione S11 / C2
- Campione S12 / C1
- Campione S12 / C2
- Campione S13 / C1
- Campione S13 / C2
- Campione S14 / C1
- Campione S14 / C2

PANGEO s.a.s.
Di Campatelli Leonardo & C.

Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel/Fax 0577983450 - E-mail: pangeo@cyber.dada.it
P. I.V.A. 0087076 052 7

Spett. Soil Test S.r.l.
Via A.Grandi, 39
52100 Arezzo

CERTIFICATO DI PROVA

N. 280/01

EMESSO IN POGGIBONSI IL:
26/07/01

Richiedente: Soil Test S.r.l.

Verbale di accettazione n. 280/01 *del:* 11/07/01

Categoria: PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Cantiere: Levanella, Arezzo

Sondaggio: 6 *Campione:* 1 *Profondità (m):* 11.00-11.50

Nelle pagine seguenti sono riportati:

* le date di esecuzione delle prove;
* il tipo di prova;
* l'indicazione della norma o della specifica di riferimento;
* i risultati ottenuti

Questo certificato viene siglato con il numero **280/01** *e consta di n.* **9** *pagine compresa la copertina.*

Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Apertura Campione *(Racc. AGI 1977)*

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 11/07/01 *Data esecuzione:* 11/07/01
Sondaggio: 6 *Campione:* 1
Prof. (m): 11.00-11.50
Modalità di campionatura: Shelby
Qualità del campione: Q5

Pocket Penetrometer:

Pocket Vane Test:

A *Provino per:* E.L.L.
B *Provino per:* E.L.L.
C *Provino per:* Edometria

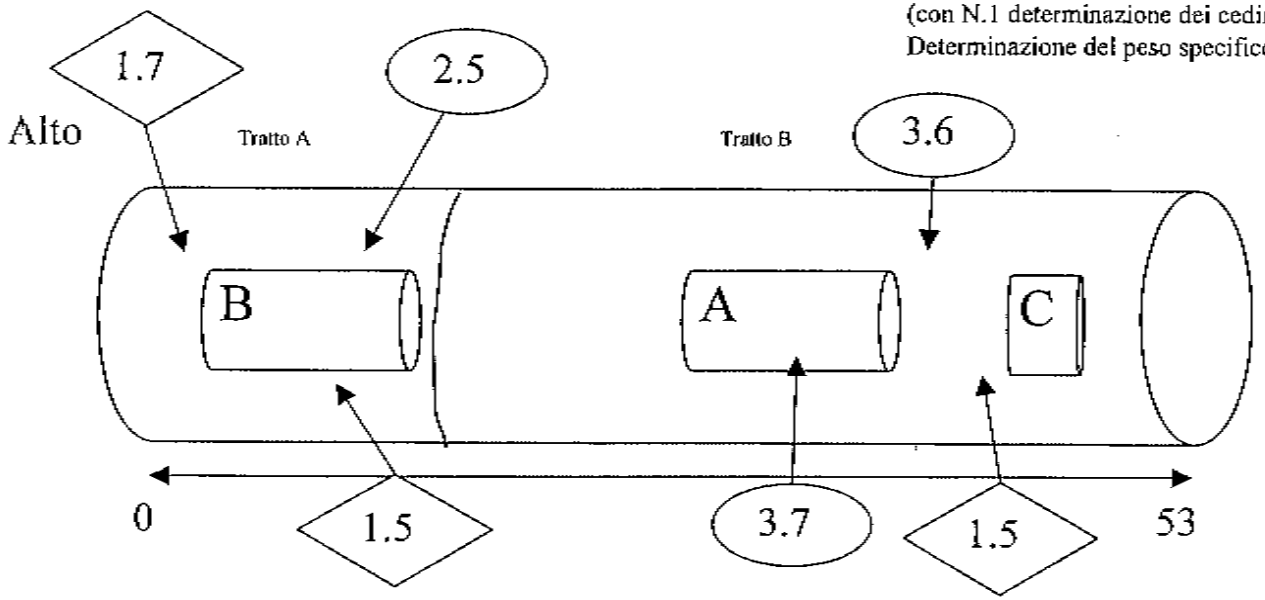
20/01

Descrizione sommaria non impegnativa:

Tratto A: Limo debolmente argilloso grigio scuro (Rif. Munsell 5B4/1, Dark Bluish Gray)
Tratto B: Limo argilloso grigio scuro (Rif. Munsell 5B4/1, Dark Bluish Gray)
con tracce di ossidazione e frammenti fossili millimetrici.

Prove richieste:

Limiti di Liquidità e Plasticità
Compressione semplice (Espansione laterale libera)
Compressione edometrica fL fino a 16 Kg/cmq
(con N.1 determinazione dei cedimenti nel tempo)
Determinazione del peso specifico dei grani



Stampato in Poggibonsi il 20/07/01

Visto: il Direttore del Laboratorio

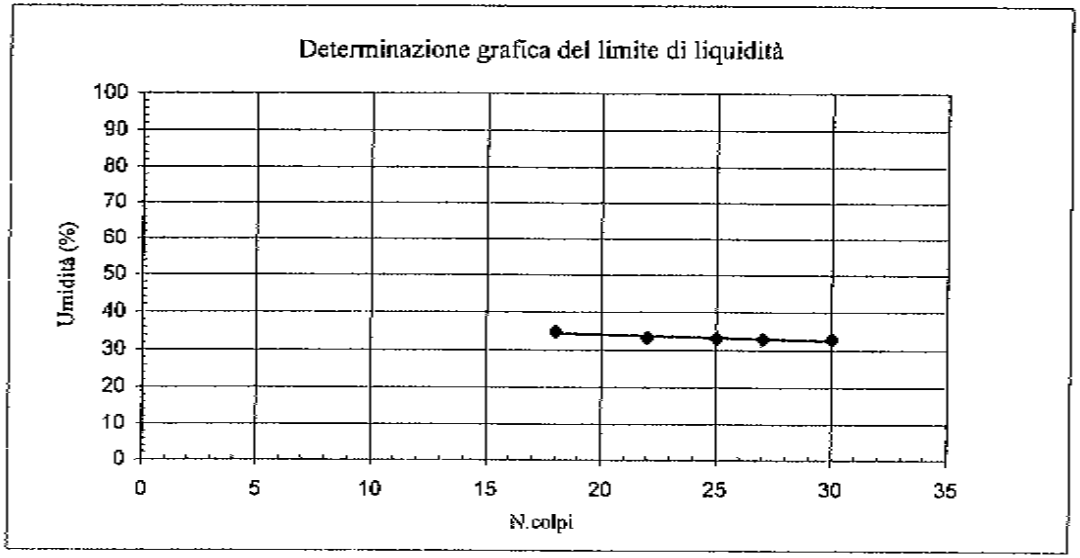
PANGEO

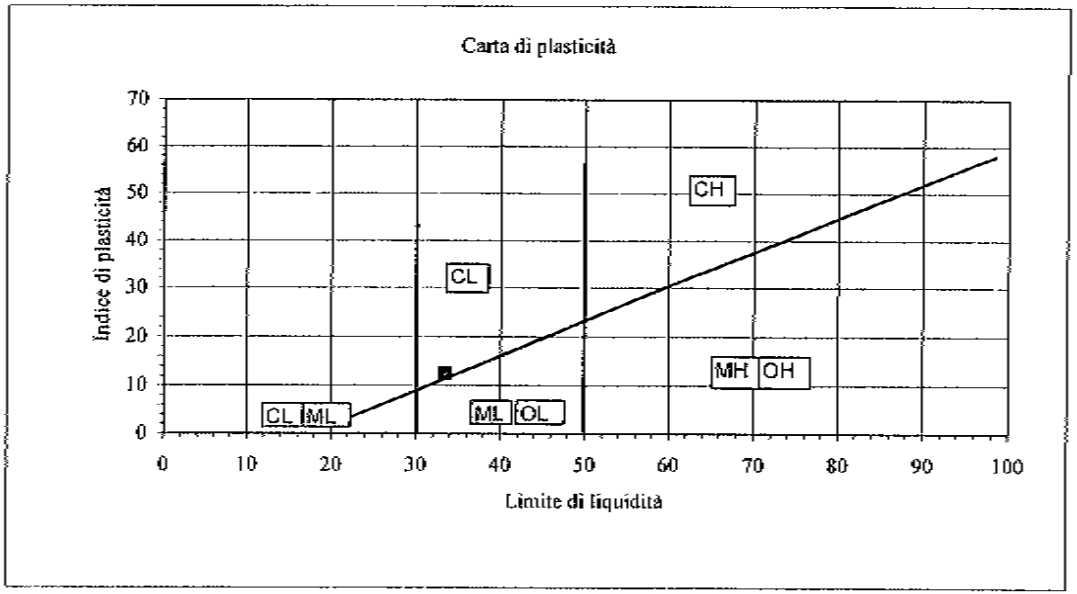
Limiti di Atterberg (ASTM D4318-D427)

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 6 *Campione:* 1
Prof. (m): da 11.00 a 11.50

Proprietà Indici:

W (%)	19.36
γ (g/cmc)	2.114
γd (g/cmc)	1.764





Limite di liquidità	33.35 %
Limite di plasticità	20.85 %
Indice di plasticità	12.50 %
Indice di consistenza	1.12
Limite di ritiro	n.rich. %

280/01

Stampato in Poggibonsi il 20/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

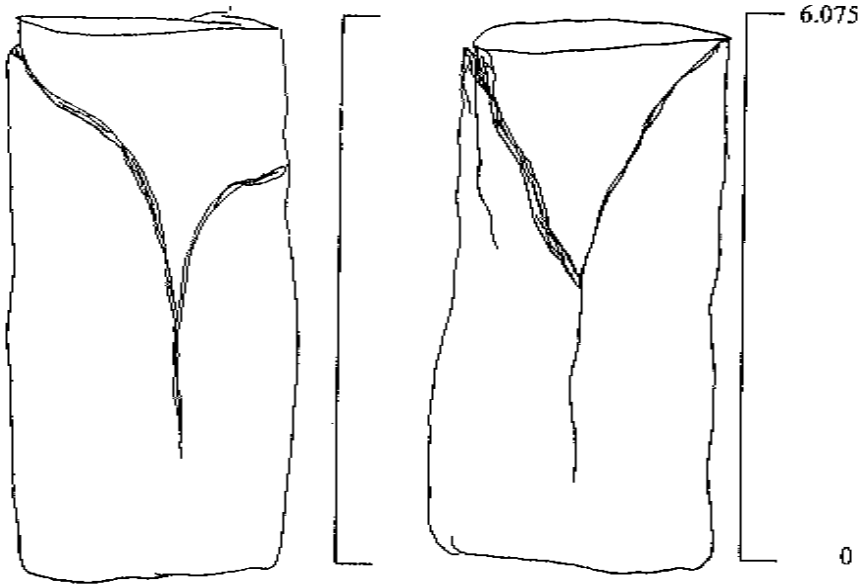
PANGEO

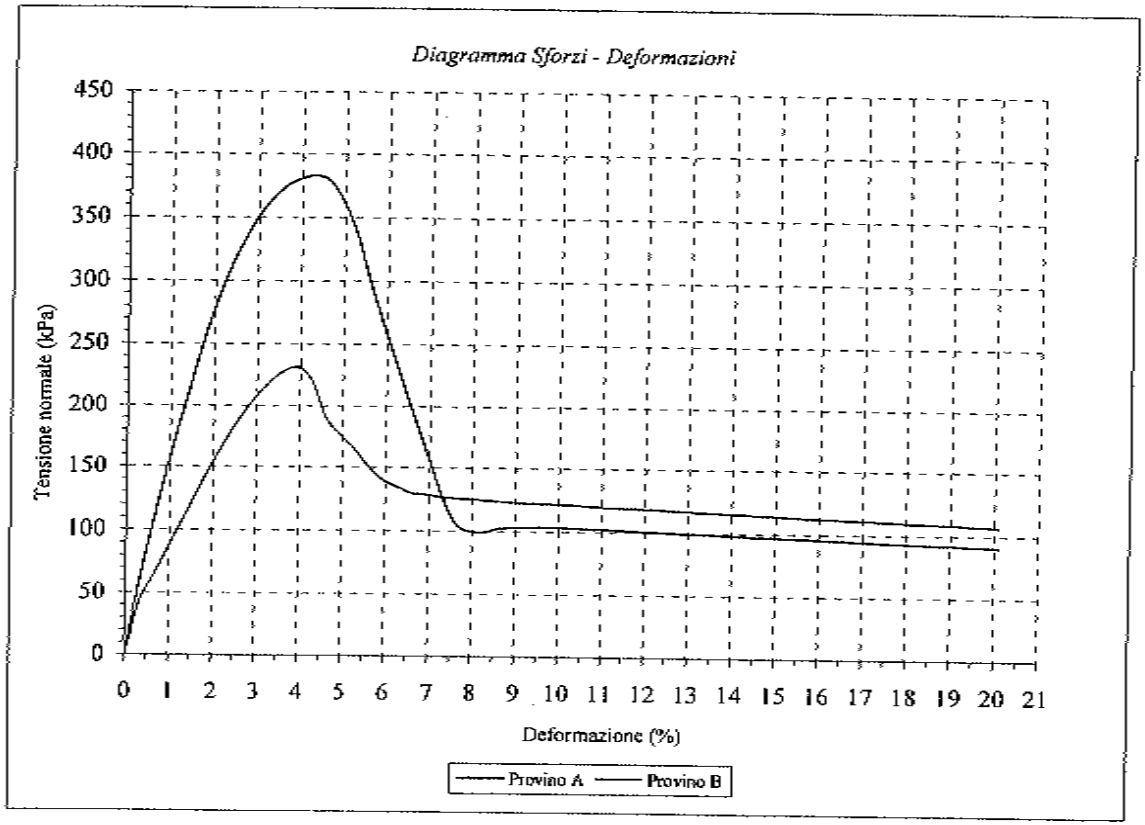
Prova di Compressione semplice (ASTM D2166)

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 11/07/01 *Data esecuzione:* 11/07/01
Sondaggio: 6 *Campione:* I
Prof. (m): da 11.00 a 11.50

Proprietà Indici:

W (%)	19.36%
γ (g/cmc)	2.114
γd (g/cmc)	1.764





	A	B	
Resistenza al Taglio non drenata Su	382.572	231.275	(kPa)
Coesione non drenata Cu	191.286	115.638	(kPa)
(assunta come 1/2Su)			

280/01

Stampato in Poggibonsi il 20/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO

Prova Edometrica (ASTM D2435)

Committente: Soil Test S.r.l.

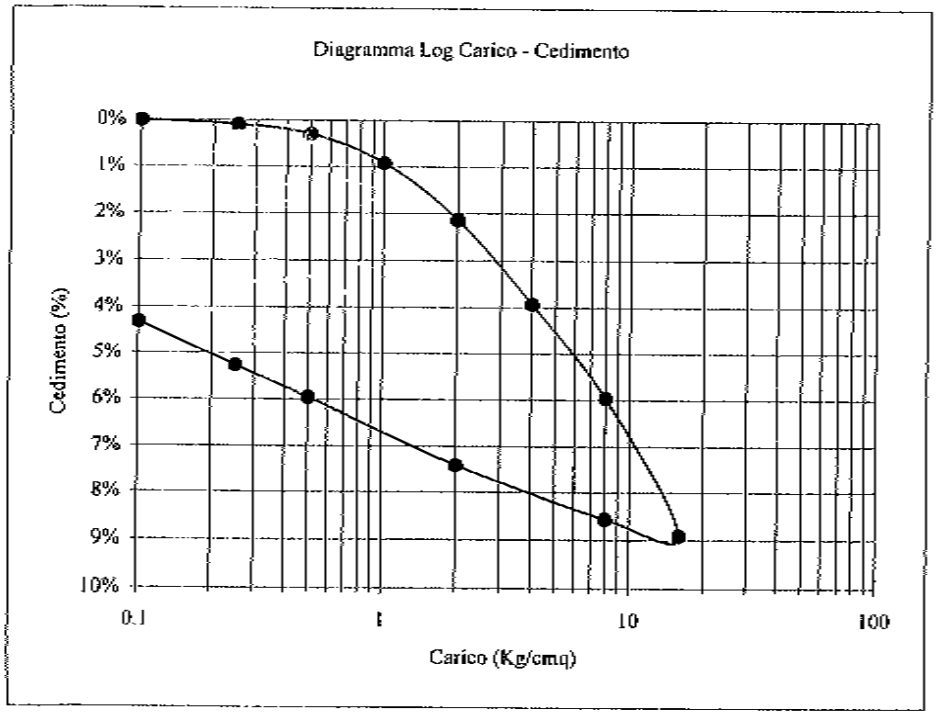
Cantiere: Levanella, Arezzo

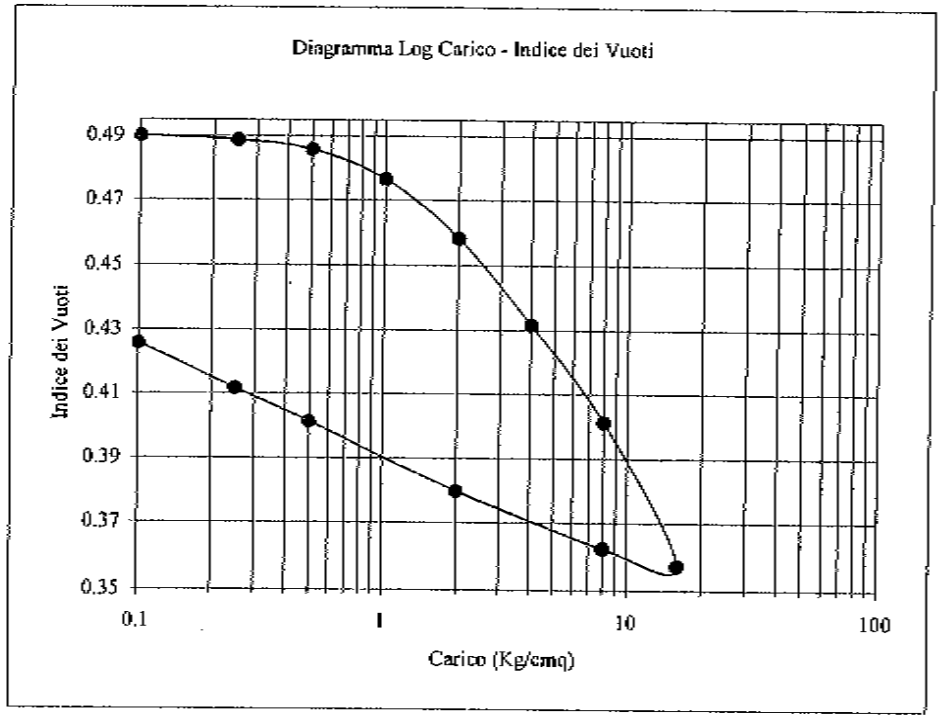
Data consegna campione: 11/07/01 *Sondaggio:* 6 *Profondità (m):* 11.00-11.50

Data inizio prova: 11/07/01 *Campione:* 1

Proprietà Indici

Umidità	W iniziale:	19.36%	Peso di Volume:	γ	2.033 gr/cmc	
			Densità secca:	γd	1.696 gr/cmc	Indice di compressione Cc: 0.146
	W finale:	19.97%	Indice dei Vuoti iniziale:	e0	0.490	





Stampato in Poggibonsi il 26/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

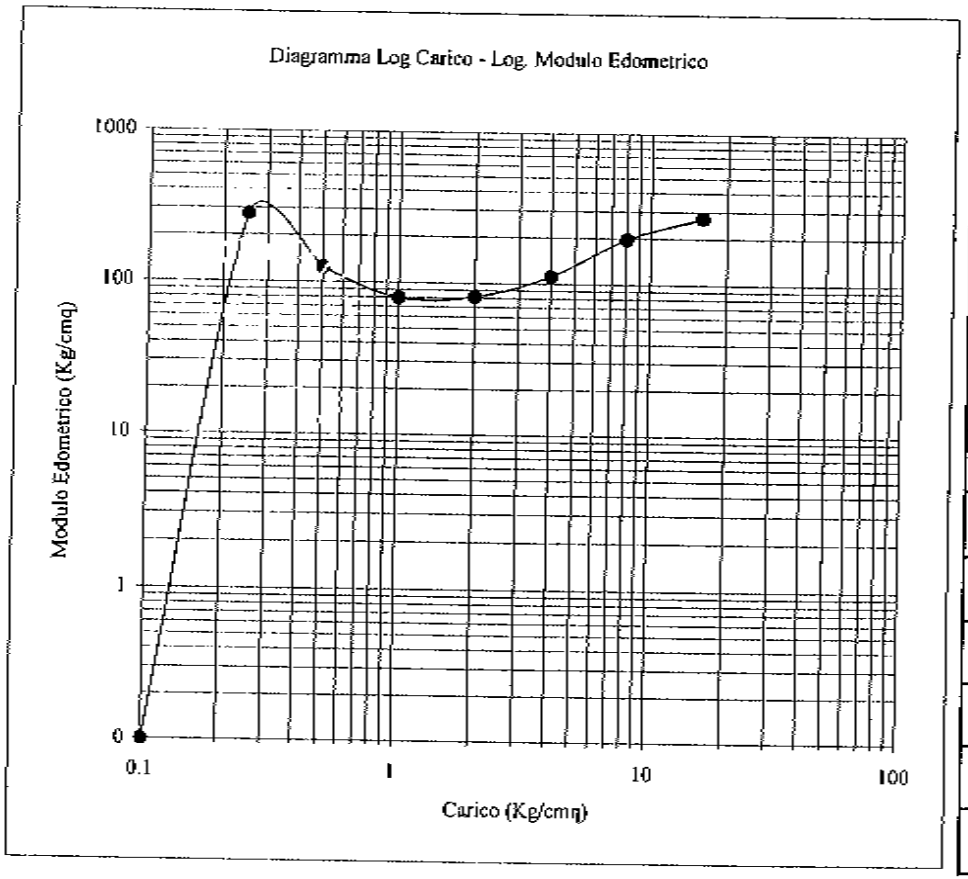
Prova Edometrica (ASTM D2435)

Committente: Soil Test S.r.l.

Cantiere: Levanella, Arezzo

Data consegna campione: 11/07/01 *Sondaggio:* 6

Data inizio prova: 11/07/01 *Campione:* 1 *Profondità (m):* 11.00-11.50



σ v (Kg/ cmq) da	a	ΔH (cm)	ΔH/H0 %	e (-)	mv (cmq/Kg)	Med (Kg/cmq)	av (cmq/Kg)
0	0.25	0.002	0.0009	0.489	0.0036	275.000	0.0054
0.25	0.5	0.0064	0.0029	0.486	0.0080	125.000	0.0119
0.5	1	0.0202	0.0092	0.476	0.0125	79.710	0.0187
1	2	0.0471	0.0214	0.458	0.0122	81.784	0.0182
2	4	0.0863	0.0392	0.432	0.0089	112.245	0.0133
4	8	0.1312	0.0596	0.401	0.0051	195.991	0.0076
8	16	0.1961	0.0891	0.357	0.0037	271.186	0.0055
16	8	0.1885	0.0857	0.362	0.0004		0.0006
8	2	0.163	0.0741	0.380	0.0019		0.0029
2	0.5	0.131	0.0595	0.401	0.0097		0.0144
0.5	0.25	0.1159	0.0527	0.412	0.0275		0.0409
0.25	0.1	0.095	0.0432	0.426	0.0633		0.0944

Stampato in Poggibonsi il 26/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

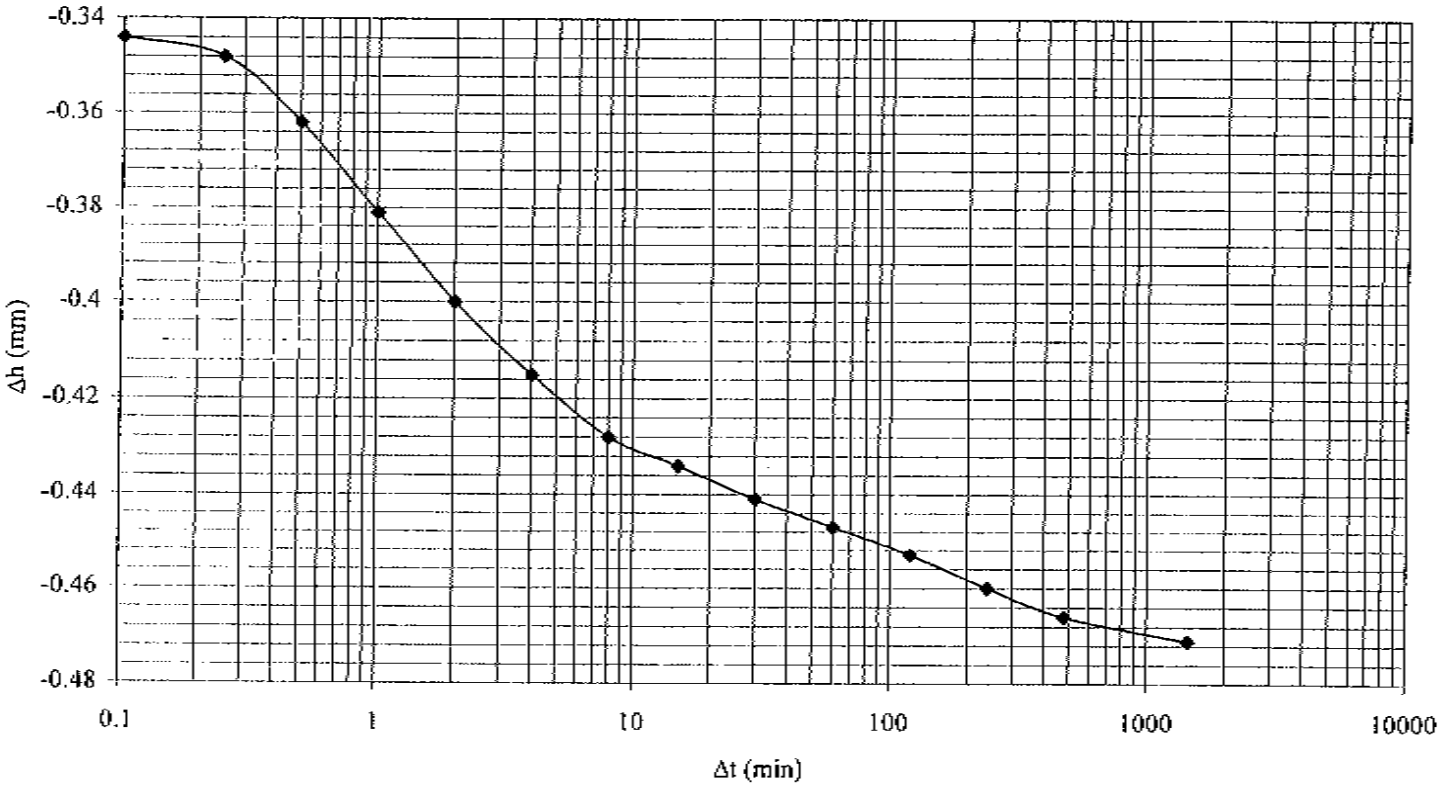
Committente: Soil Test S.r.l.

Cantiere: Levanella, Arezzo

Data consegna campione: 11/07/01 *Sondaggio:* 6 *Profondità (m):* 11.00-11.50

Data inizio prova: 11/07/01 *Campione:* 1

Diagramma Cedimenti-Log Tempo



Intervallo di carico

da	2 Kg/cmq
a	4 Kg/cmq

Calcolo di Cv (Metodo di Casagrande)
e del Coefficiente di Permeabilità

Cv	4.67E-03 cmq/sec
K	4.15E-08 cm/sec

Stampato in Poggibonsi il 20/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Determinazione del peso specifico reale (CNR-UNI 10010)

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 11/07/01 *Data esecuzione:* 11/07/01
Sondaggio: 6 *Campione:* 1
Prof. (m): 11,00-11,50

Proprietà Indici:

W (%)	19.358
γ (g/cmc)	2.069
γd (g/cmc)	1.646

Peso Specifico dei grani "G" a 20°C

2.691 (gr/cmc)

Stampato in Poggibonsi 20/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO s.a.s.
Di Campatelli Leonardo & C.

Via Sangallo 110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel/Fax 0577983450 - E-mail: pangeo@cyber.dada.it
P. I.V.A. 0087076 052 7

Spett. Soil Test S.r.l.
Via A.Grandi, 39
52100 Arezzo

CERTIFICATO DI PROVA

N. 281/01

EMESSO IN POGGIBONSI IL:
26/07/01

Richiedente: Soil Test S.r.l.

Verbale di accettazione n. 281/01 *del:* 11/07/01

Categoria: PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Cantiere: Levanella, Arezzo

Sondaggio: 6 *Campione:* 2 *Profondità (m):* 17.50-18.00

Nelle pagine seguenti sono riportati:

* le date di esecuzione delle prove;
* il tipo di prova;
* l'indicazione della norma o della specifica di riferimento;
* i risultati ottenuti

Questo certificato viene siglato con il numero **281/01** *e consta di n.* **14** *pagine compresa la copertina.*

Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Apertura Campione *(Racc. AGI 1977)*

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 11/07/01 *Data esecuzione:* 11/07/01
Sondaggio: 6 *Campione:* 2
Prof. (m): 17.50-18.00
Modalità di campionatura: Shelby
Qualità del campione: Q5

Pocket Penetrometer:

Pocket Vane Test:

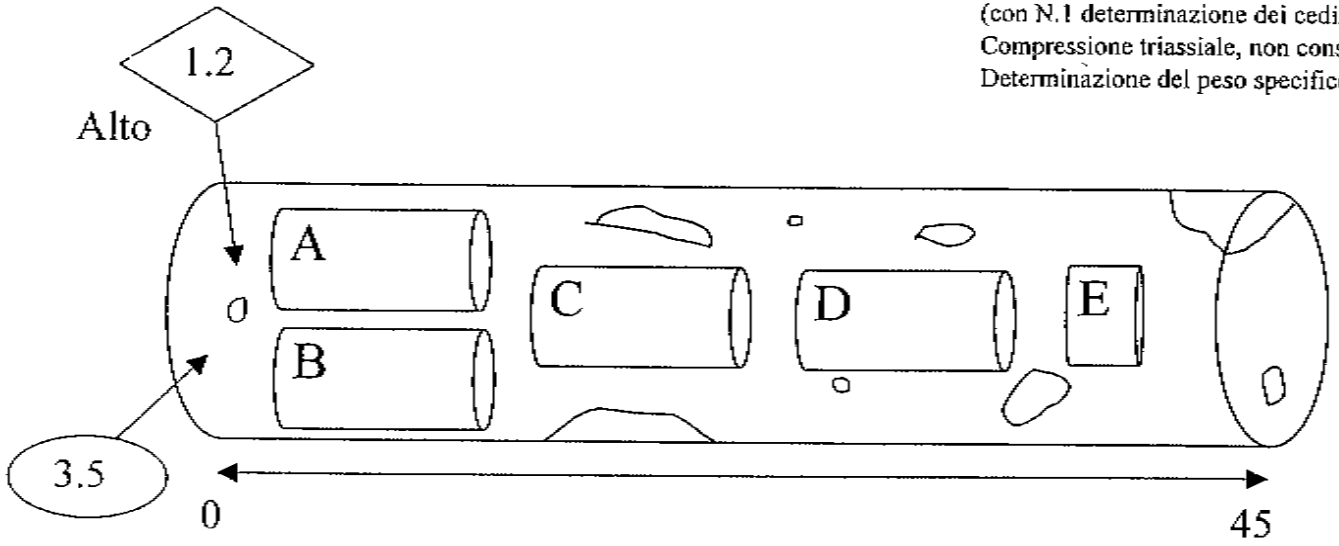
A	*Provino per:*	Triassiale **UU**
B	*Provino per:*	Triassiale UU
C	*Provino per:*	Triassiale UU
D	*Provino per:*	E.L.L.
E	*Provino per:*	Edometria

28/01

Descrizione sommaria non impegnativa:

Argilla limosa grigio scuro (**Rif.** Munsell 5GY4/1, Dark Greenish Gray) con abbondanti concrezioni, anche pluricentimetriche.

Prove richieste:
Analisi Granulometrica
Limiti di Liquidità e Plasticità
Compressione semplice (Espansione laterale libera)
Compressione edometrica IL fino a 16 Kg/cmq
(con N.1 determinazione dei cedimenti nel tempo)
Compressione triassiale, non consolidata non drenata.
Determinazione del peso specifico dei grani



Stampato in Poggibonsi il 20/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Analisi Granulometrica (ASTM D422)

Committente: Soil Test s.r.l.
Cantiere: Levanella (Arezzo)
Data consegn 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 6 *Campione:* 2
Prof. (m): da 17.50 a 18.00

Crivello o Setaccio ASTM	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Crivello o Setaccio ASTM	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Crivello o Setaccio ASTM	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %
3	75	0.000	100.000	1/4	6.3	2.875	97.125	50	0.3	9.27	90.73
2.5	63	0.000	100.000	4	4.75	2.875	97.125	60	0.25	9.455	90.545
2	50	0.000	100.000	6	3.35	3.760	96.240	70	0.212	9.635	90.365
1 1/2	37.5	0.000	100.000	8	2.36	4.995	95.005	80	0.18	9.865	90.135
1 1/4	31.5	0.000	100.000	10	2	5.880	94.120	100	0.15	10.17	89.83
1	25	0.000	100.000	12	1.7	6.750	93.250	120	0.125	10.57	89.43
7/8	22.4	0.000	100.000	16	1.18	7.235	92.765	140	0.106	11.075	88.925
3/4	19	0.000	100.000	20	0.85	7.760	92.240	200	0.074	11.835	88.165
5/8	16	2.875	97.125	30	0.6	8.295	91.705	230	0.063	11.835	88.165
1/2	12.5	2.875	97.125	35	0.5	8.530	91.470	400	0.037	11.835	88.165
3/8	9.5	2.875	97.125	40	0.425	8.775	91.225				

Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %
0.060556	97.798913	86.224	0.00313	64.13043	56.5406	0.00000			0.00000		
0.043664	92.989130	81.984	0.00226	57.71739	50.8865	0.00000			0.00000		
0.031072	91.385870	80.570	0.00131	56.11413	49.4730	0.00000			0.00000		
0.022109	89.782609	79.157	0.00094	51.30435	45.2325	0.00000			0.00000		
0.015789	87.217391	76.895	0.00077	48.09783	42.4054	0.00000			0.00000		
0.011629	84.972826	74.916	0.00068	43.28804	38.1649	0.00000			0.00000		
0.008321	81.766304	72.089	0.00061	42.32609	37.3168	0.00000			0.00000		
0.006020	75.353261	66.435	0.00056	42.00543	37.0341	0.00000			0.00000		
0.004328	70.543478	62.195	0.00052	41.68478	36.7514	0.00000			0.00000		

29/01

Stampato in Poggibonsi il 24/07/01

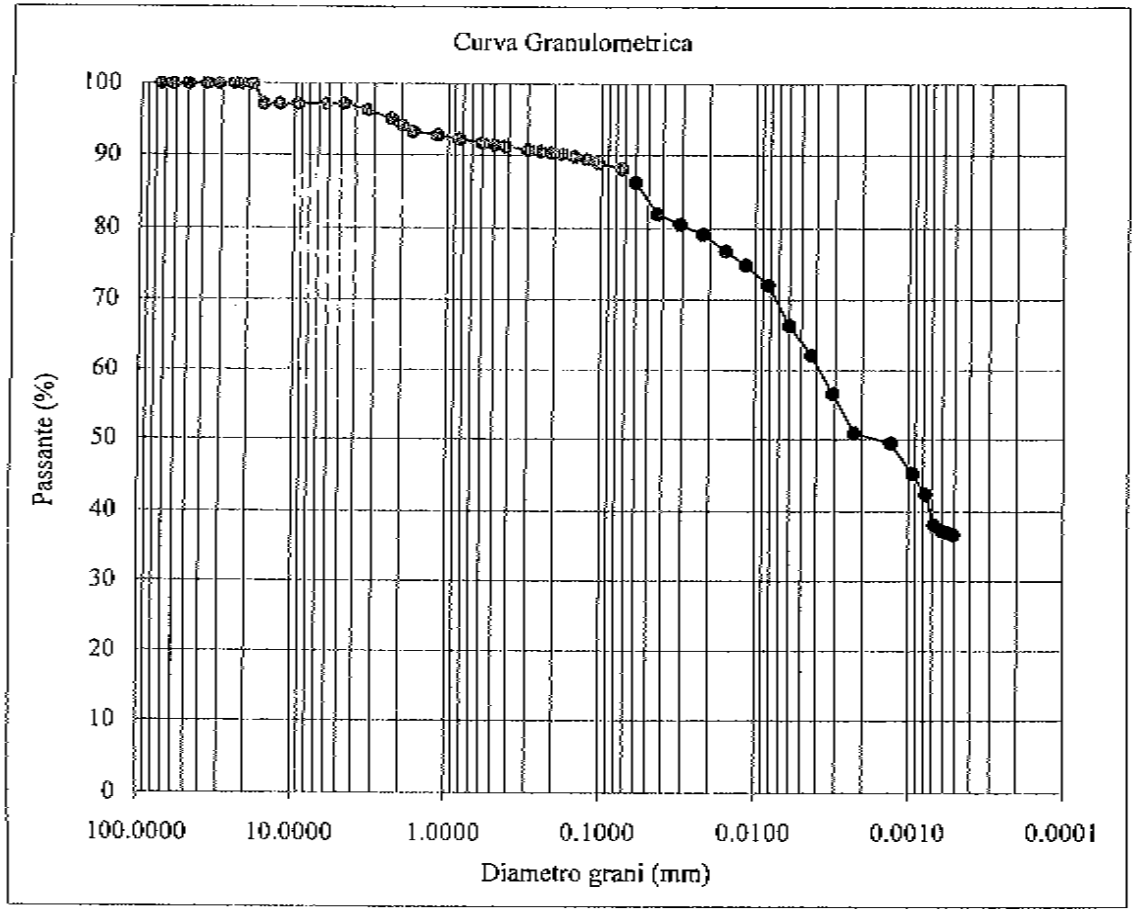
Visto: Il Direttore del Laboratorio

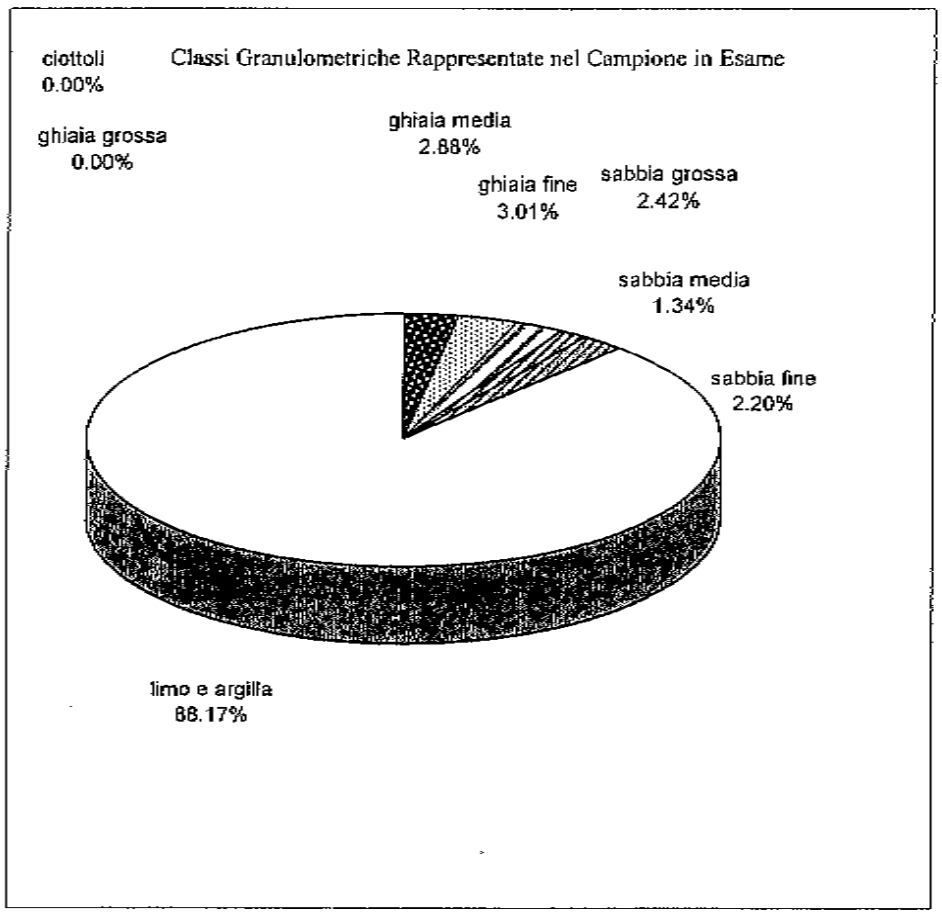
PANGEO

Analisi Granulometrica (ASTM D422)

Committente: Soil Test s.r.l.
Cantiere: Levanella (Arezzo)
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 6 *Campione:* 2
Prof. (m): da 17.50 a 18.00

281/01





Stampato in Poggibonsi il 24/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

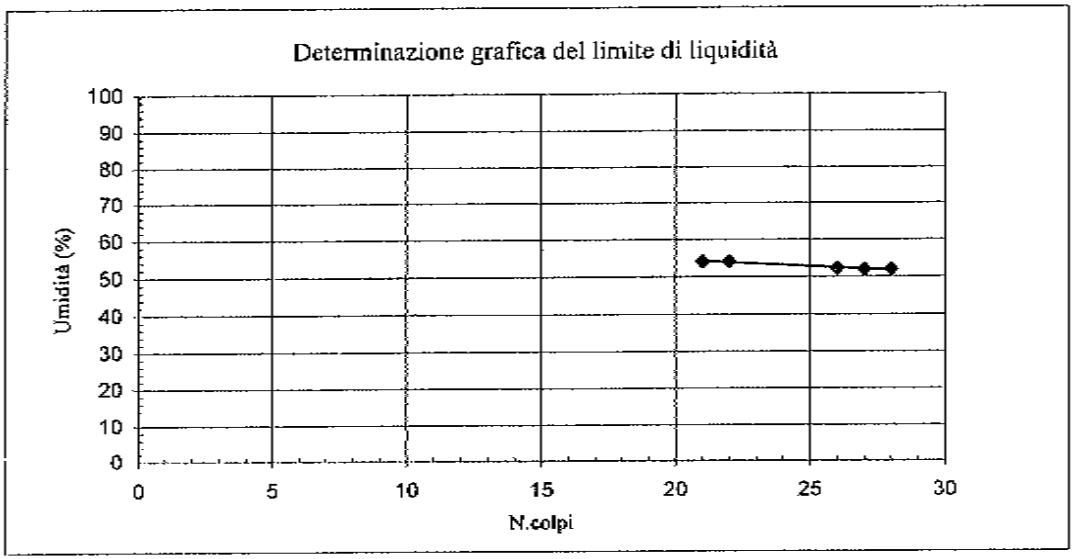
Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 11/07/01 *Data esecuzione:* 11/07/01
Sondaggio: 6 *Campione:* 2
Prof. (m): da 17.50 a 18.00

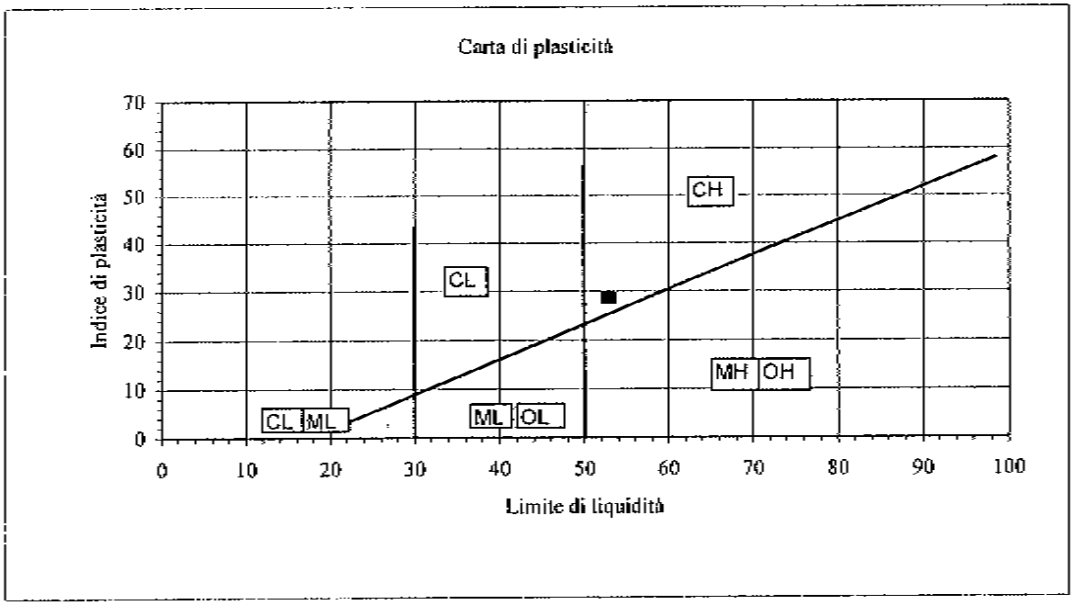
Proprietà Indici:

W (%)	25.49
γ (g/cmc)	2.045
γd (g/cmc)	1.606

Limite di liquidità	52.78 %
Limite di plasticità	24.08 %
Indice di plasticità	28.70 %
Indice di consistenza	0.95
Limite di ritiro	n.rich. %

Limiti di Atterberg (ASTM D4318-D427)





28/01

Stampato in Poggibonsi il 20/07/01

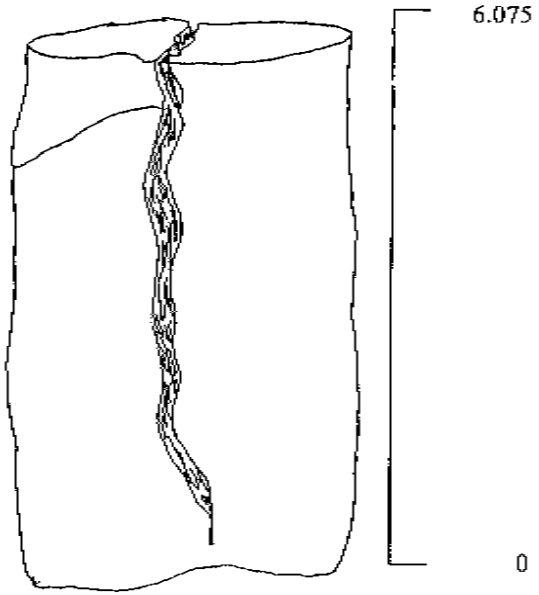
Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

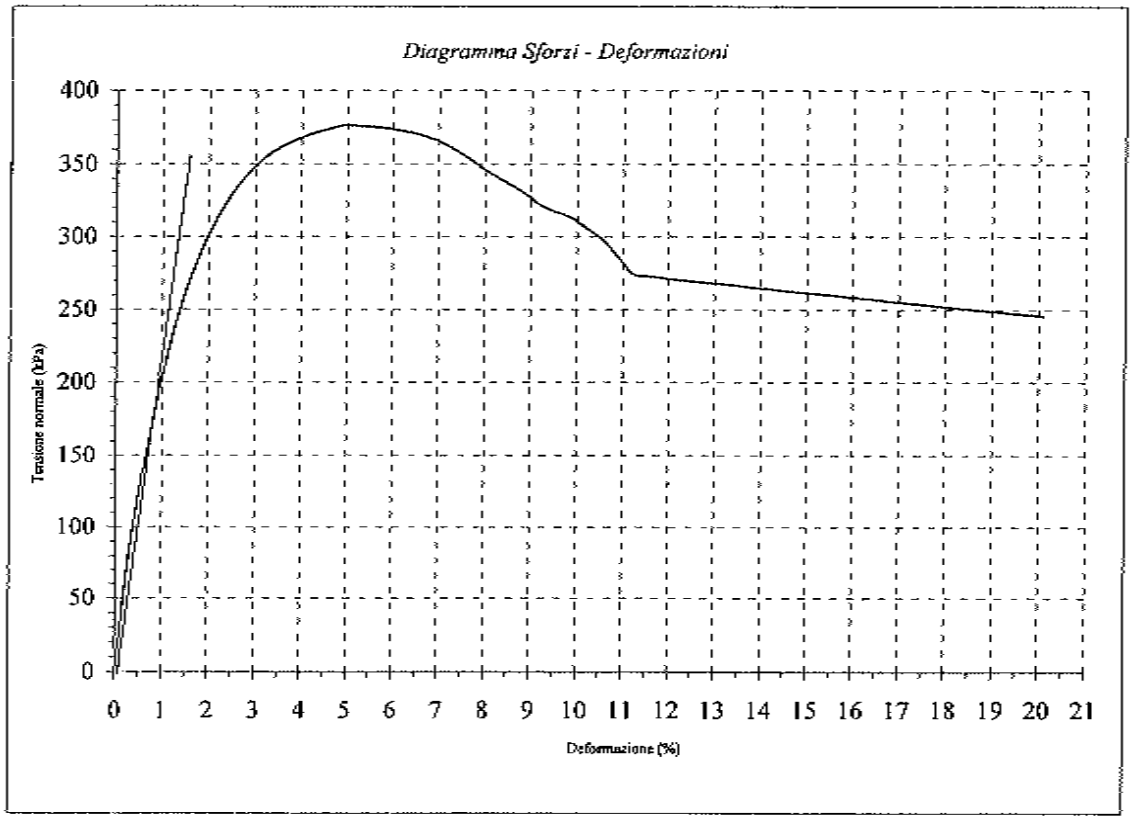
Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 11/07/01 *Data esecuzione:* 11/07/01
Sondaggio: 6 *Campione:* 2
Prof. (m): da 17.50 a 18.00

Proprietà Indici:

W (%)	25.49%
γ (g/cmc)	2.045
γd (g/cmc)	1.606



Prova di Compressione semplice (spec. committente)



28/01

Resistenza al Taglio non drenata Su	376.608 (kPa)
Coesione non drenata Cu (assunta come 1/2 Su)	188.304 (kPa)

Stampato in Poggibonsi il 20/07/01

Visto il Direttore del Laboratorio:

PANGEO

Prova Edometrica (ASTM D2435)

Committente: Soil Test S.r.l.

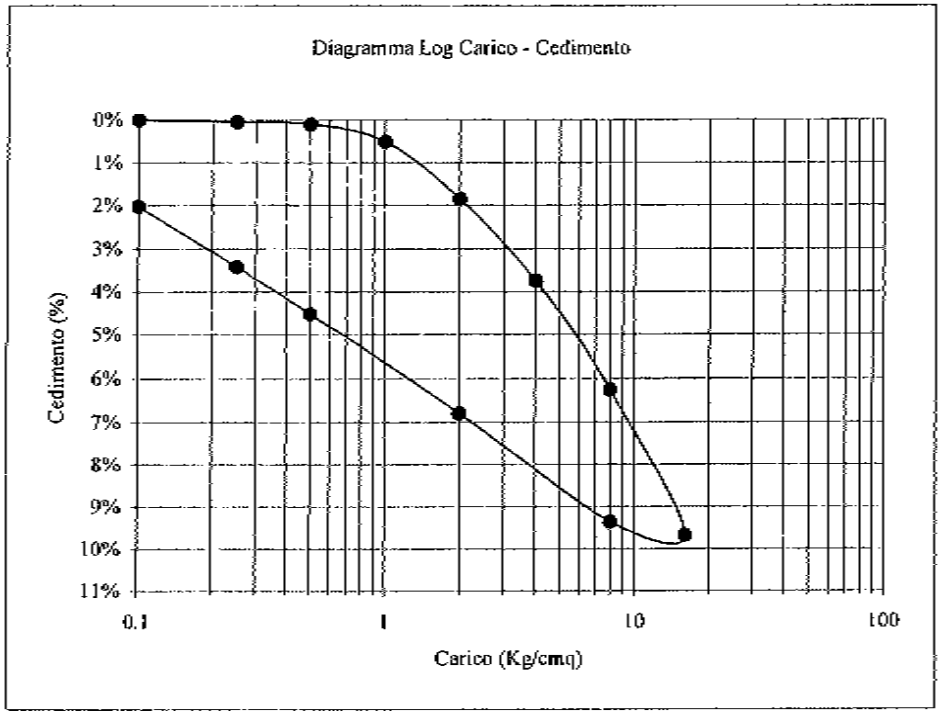
Cantiere: Levanella, Arezzo

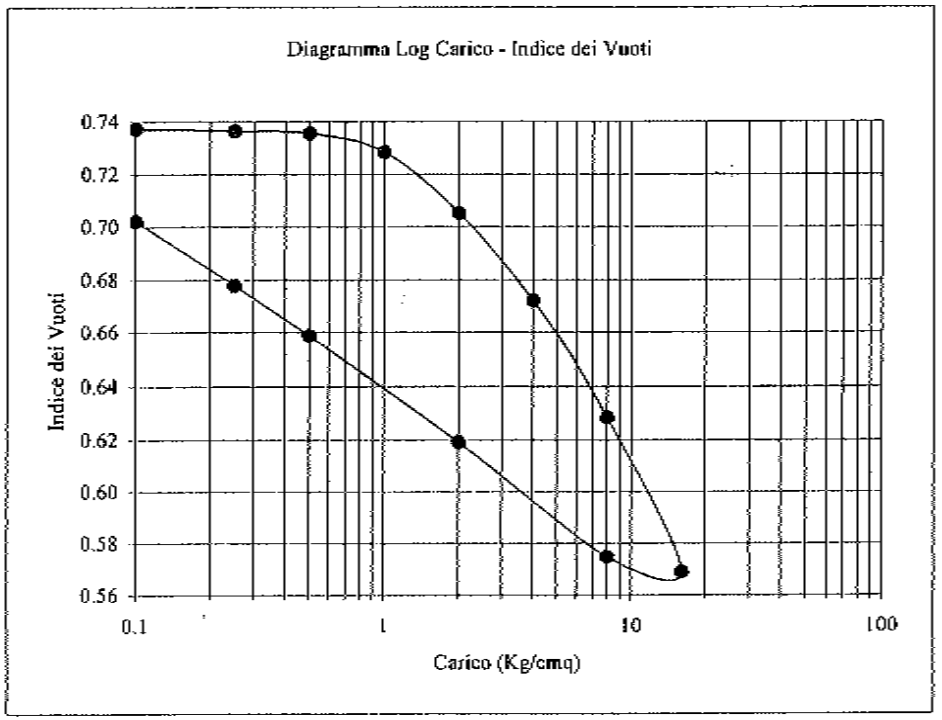
Data consegna campione: 11/07/01 *Sondaggio:* 6 *Profondità (m):* 17.50-18.00

Data inizio prova: 11/07/01 *Campione:* 2

Proprietà Indici

	W iniziale:	25.49%	Peso di Volume:	γ	2.031 gr/cmc	
Umidità			Densità secca:	γd	1.662 gr/cmc	Indice di compressione Cc: 0.197
	W finale:	20.96%	Indice dei Vuoti iniziale:	e0	0.737	





Stampato in Poggibonsi il 24/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

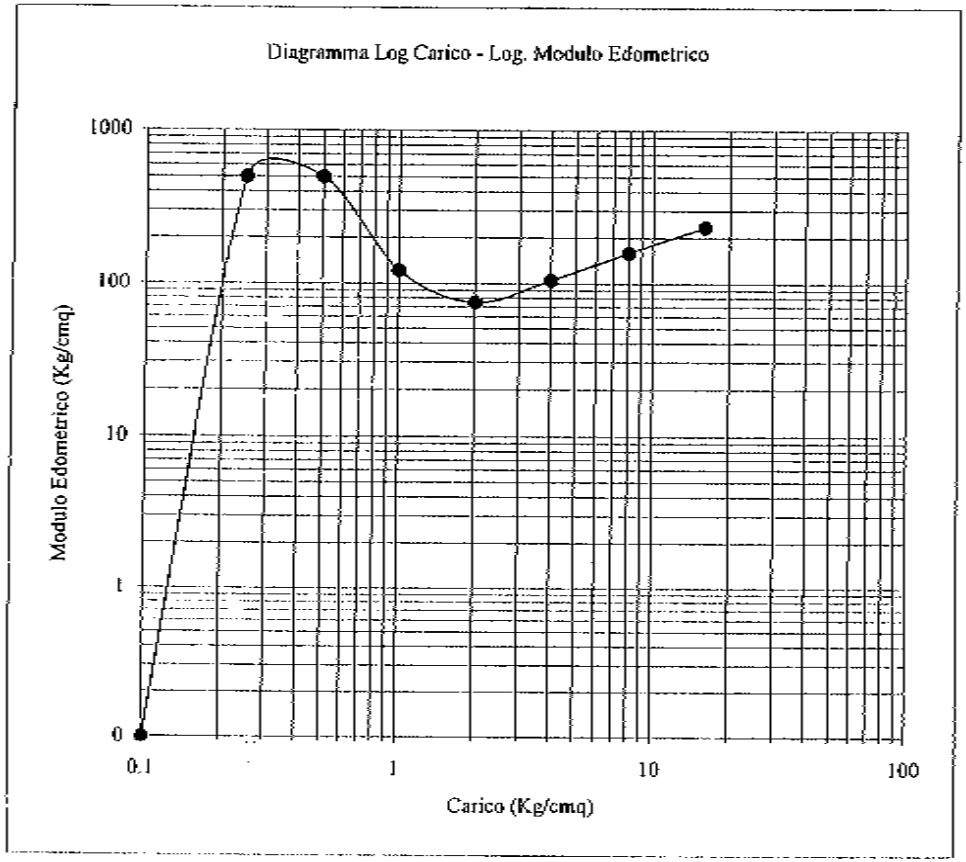
Prova Edometrica (ASTM D2435)

Committente: Soil Test S.r.l.

Cantiere: Levanella, Arezzo

Data consegna campione: 11/07/01 *Sondaggio:* 6

Data inizio prova: 11/07/01 *Campione:* 2 *Profondità (m):* 17.50-18.00



σ v (Kg/ cmq) da	a	ΔH (cm)	ΔH/H0 %	e (-)	mv (cmq/Kg)	Med (Kg/cmq)	av (cmq/Kg)
0	0.25	0.001	0.0005	0.736	0.0020	500.000	0.0035
0.25	0.5	0.002	0.0010	0.736	0.0020	500.000	0.0035
0.5	1	0.0102	0.0051	0.728	0.0082	121.951	0.0142
1	2	0.037	0.0185	0.705	0.0134	74.627	0.0233
2	4	0.0749	0.0375	0.672	0.0095	105.541	0.0165
4	8	0.1252	0.0626	0.629	0.0063	159.046	0.0109
8	16	0.1936	0.0968	0.569	0.0043	233.918	0.0074
16	8	0.1871	0.0936	0.575	0.0004		0.0007
8	2	0.1359	0.0680	0.619	0.0043		0.0074
2	0.5	0.0904	0.0452	0.659	0.0152		0.0263
0.5	0.25	0.0684	0.0342	0.678	0.0440		0.0764
0.25	0.1	0.0405	0.0203	0.702	0.0930		0.1616

Stampato in Poggibonsi il 24/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Committente: Soil Test S.r.l.

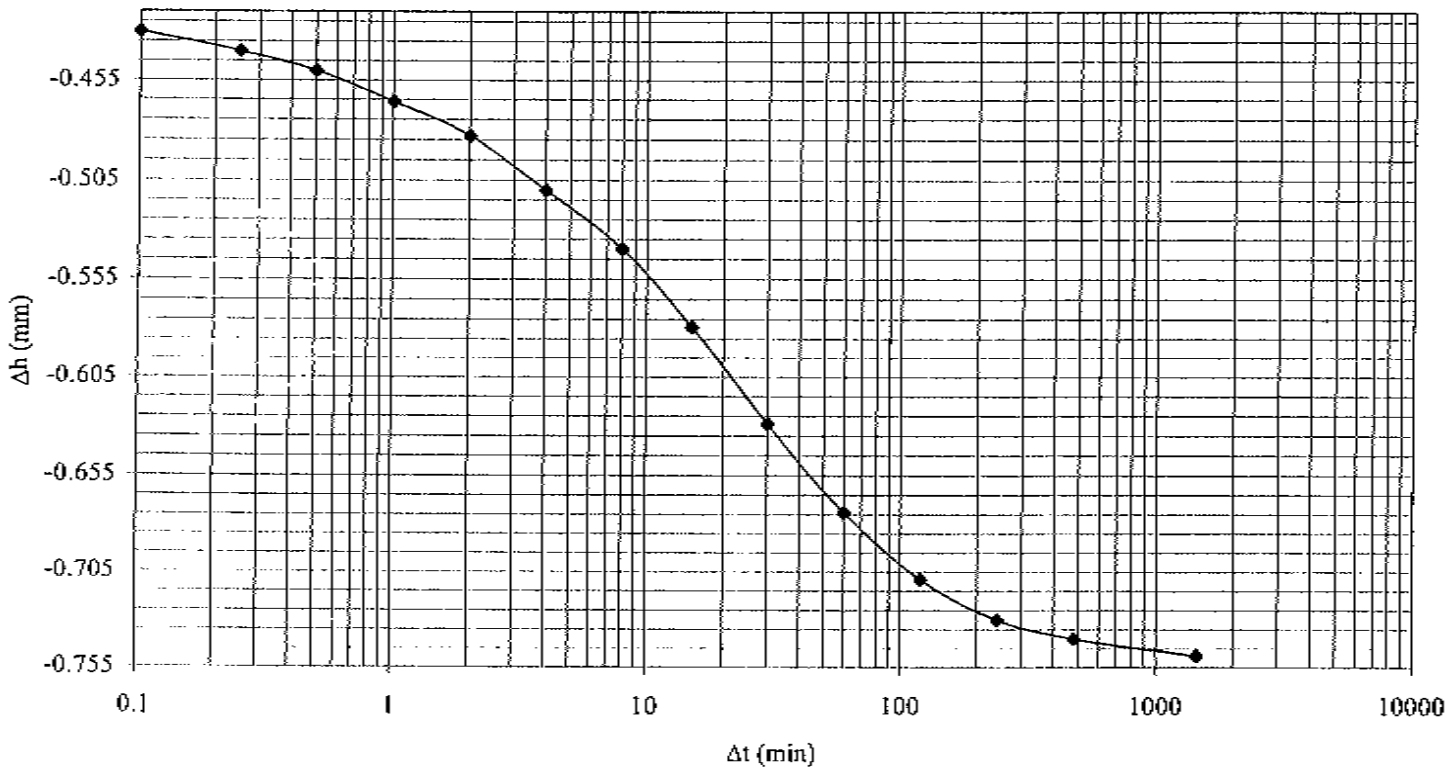
Cantiere: Levanella, Arezzo

Data consegna campione: 11/07/01 *Sondaggio:* 6 *Profondità (m):* 17.50-18.00

Data inizio prova: 11/07/01 *Campione:* 2

281/01

Diagramma Cedimenti-Log Tempo



Intervallo di carico

da 2 Kg/cmq
a 4 Kg/cmq

Calcolo di Cv (Metodo di Casagrande)
e del Coefficiente di Permeabilità

Cv 2.96E-04 cmq/sec
K 2.80E-09 cm/sec

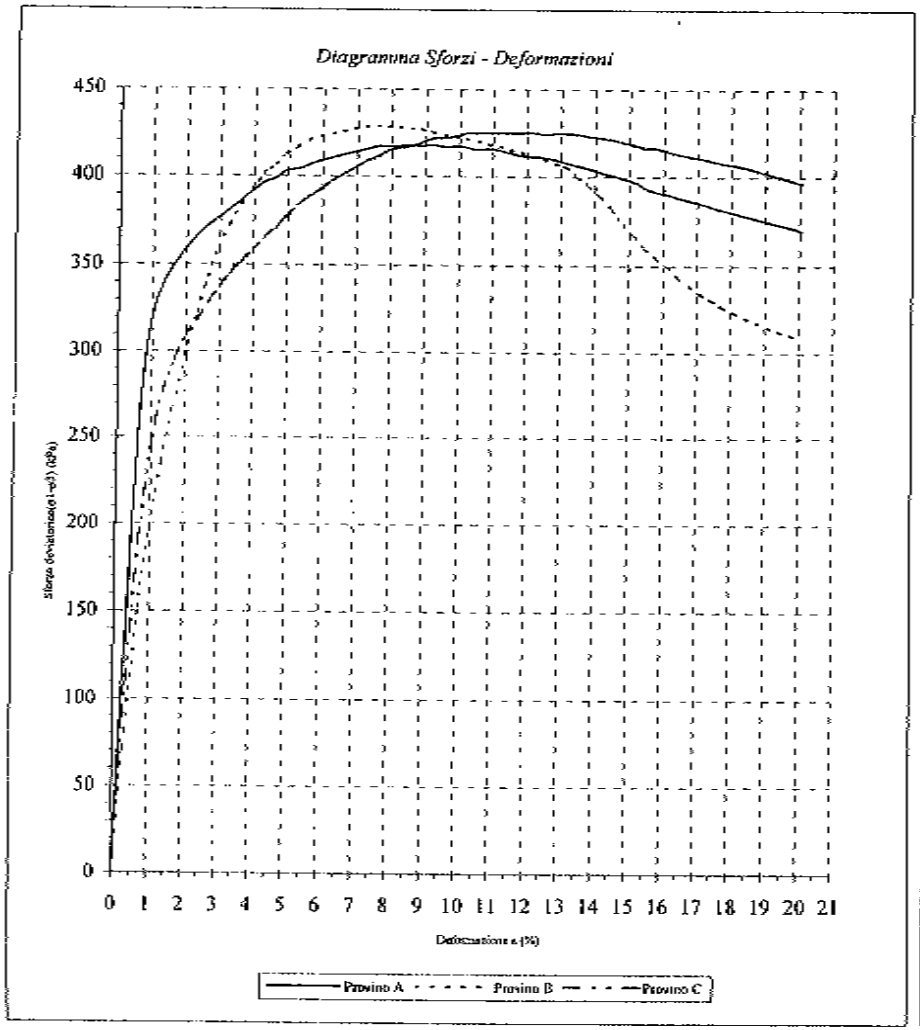
Stampato in Poggibonsi il 20/07/01

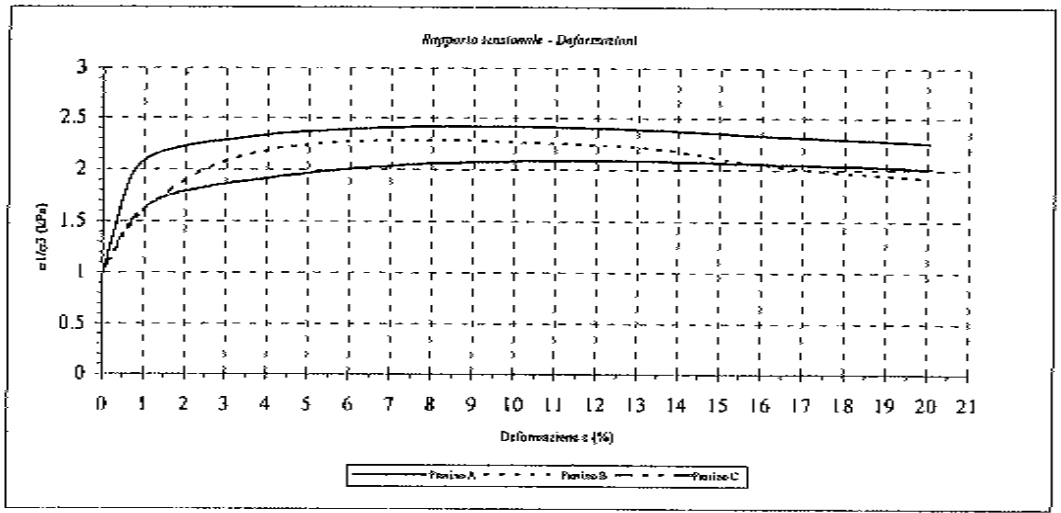
Visto: Il Direttore del Laboratorio

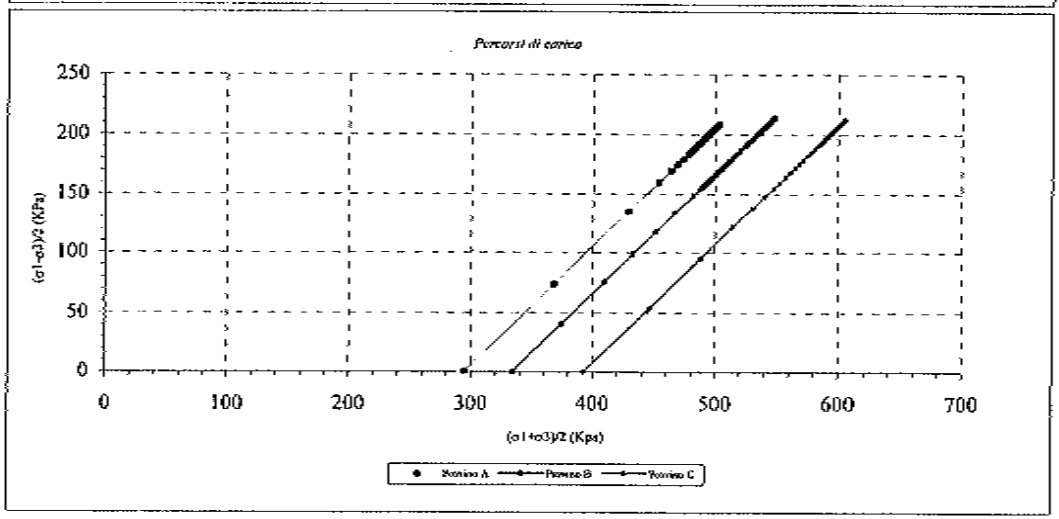
PANGEO

Prova di Compressione Triassiale (ASTM D2850)

Committente: Soil Test S.r.l. *Cantiere:* Levanella, Arezzo *Data consegna:* 18/06/01
Sondaggio: 6 *Campione:* 2 *Prof. (m):* da 17.50 a 18,00 *Data esecuzione:* 18/06/01







211/01

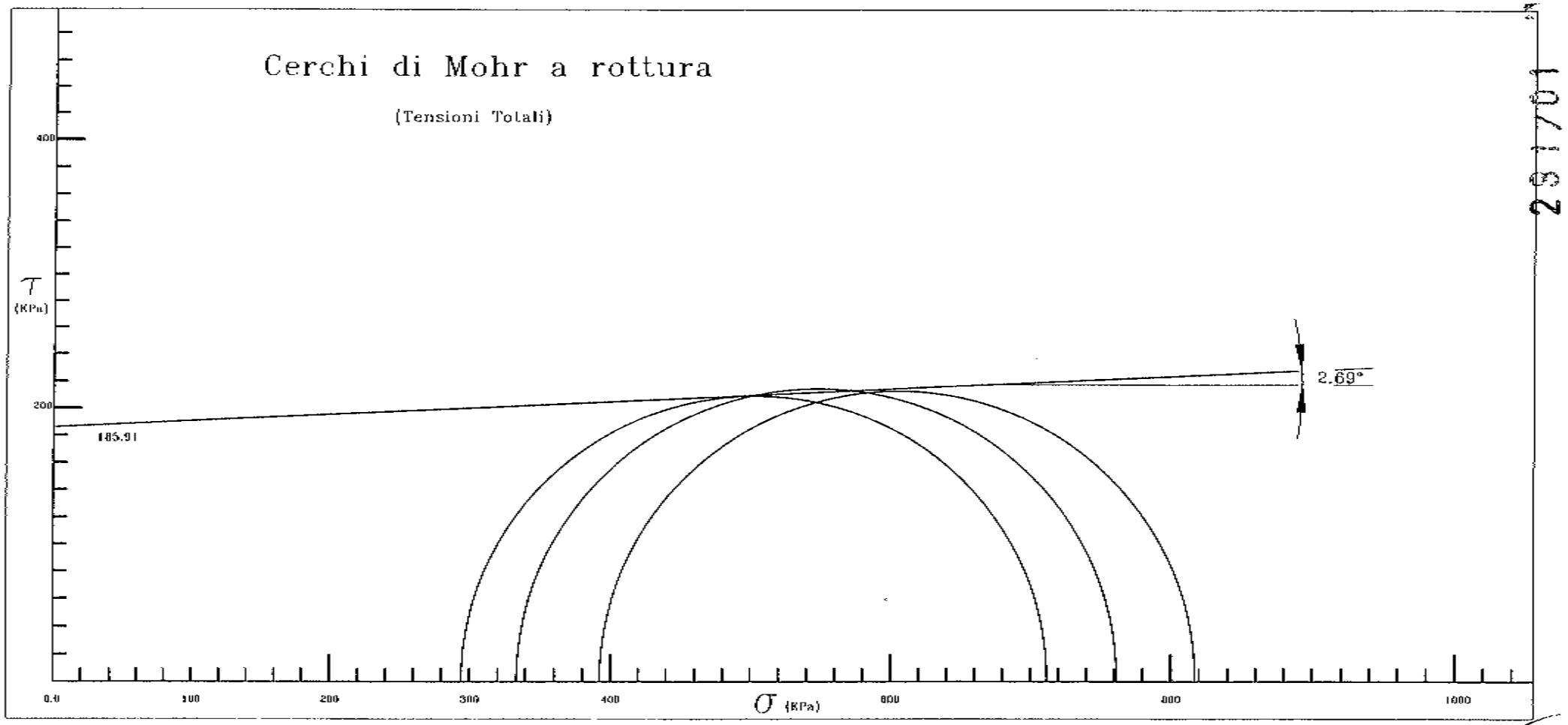
Stampato in Poggibonsi il 20/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Prova di Compressione Triassiale (ASTM D2850)

Committente: Soil Test S.r.l.
Sondaggio: 6
Campione: 2
Cantiere: Levanella, Arezzo
Prof. (m): da 17.50 a 18,00
Data consegna: 18/06/01
Data esecuzione: 18/06/01



Stampato in Poggibonsi il 20/07/01

Visto: Il Direttore del laboratorio

PANGEO

Prova di Compressione Triassiale (ASTM D2850)

Committente: Soil Test S.r.l. *Cantiere:* Levanella, Arezzo *Data consegna:* 18/06/01

Sondaggio: 6 *Campione:* 2 *Prof. (m):* da 17.50 a 18,00 *Data esecuzione:* 18/06/01

Caratteristiche iniziali

			A	B	C
		γ (g/cmc)	2.013	2.027	1.994
W (%)	25.49%	γd (g/cmc)	1.594	1.655	1.575
G (gr/cmc)	2.742	W (%)	26.28%	22.46%	26.61%
		Sr (%)	98.73%	100.35%	96.55%
Fase di saturazione		Press.in Cella (kPa)	294.21	333.44	392.28
		Back Pressure (kPa)	0.00	0.00	0.00
		Press. effettiva σ3 (kPa)	294.21	333.44	392.28
		Pwp dopo saturaz. (kPa)	0.00	0.00	0.00
		Differenza (kPa)	0.00	0.00	0.00

				A	B	C
Fase di rottura		Vel. Di Spost. (mm/min)		1.662	1.662	1.662
		Sf. Deviat. σ1-σ3 (kPa)		417.807	428.463	425.014
	Valori di picco		σ1 (kPa)	712.02	761.90	817.29
			σ3 (kPa)	294.21	333.44	392.28
			σ'1 (kPa)	712.02	761.90	817.29
			σ'3 (kPa)	294.21	333.44	392.28
			Pwp (kPa)	0.00	0.00	0.00

Attrito interno totale ϕ	2.69°
Coesione totale c (kPa)	185.91

Stampato in Poggibonsi il 20/07/01

Visto: il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Determinazione del peso specifico reale (CNR-UNI 10010)

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 11/07/01 *Data esecuzione:* 11/07/01
Sondaggio: 6 *Campione:* 2
Prof. (m): 17,50-18,00

Proprietà Indici:

W (%)	25.492
γ (g/cmc)	2.045
γd (g/cmc)	1.606

Peso Specifico dei grani "G" a 20°C

2.604 (gr/cmc)

Stampato in Poggibonsi 20/07/01

Visto il Direttore del Laboratorio

PANGEO s.a.s.
Di Campatelli Leonardo & C.

Via Sangallo 110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel/Fax 0577983450 - E-mail: pangeo@cyber.dada.it
P. I.V.A. 0087076 052 7

Spett. Soil Test S.r.l.
Via A.Grandi, 39
52100 Arezzo

CERTIFICATO DI PROVA

N. 250/01

EMESSO IN POGGIBONSI IL:
09/07/01

Richiedente: Soil Test S.r.l.

Verbale di accettazione *n.* 250/01 *del:* 19/06/01

Categoria: PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Cantiere: Levanella, Arezzo

Sondaggio: 8 *Campione:* 1 *Profondità (m):* 8.00-8.50

Nelle pagine seguenti sono riportati:

* le date di esecuzione delle prove;
* il tipo di prova;
* l'indicazione della norma o della specifica di riferimento;
* i risultati ottenuti

Questo certificato viene siglato con il numero 250/01 *e consta di n.* 14 *pagine compresa la copertina.*

Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 8 *Campione:* 1
Prof. (m): 8.0-8.5
Modalità di campionatura: Shelby
Qualità del campione: Q5

Descrizione sommaria non impegnativa:

Argilla limosa grigio scuro (Rif. Munsell 5B4/1, Dark Bluish Gray) con rari frammenti litici fino a 1 cm e rare mineralizzazioni nerastre.

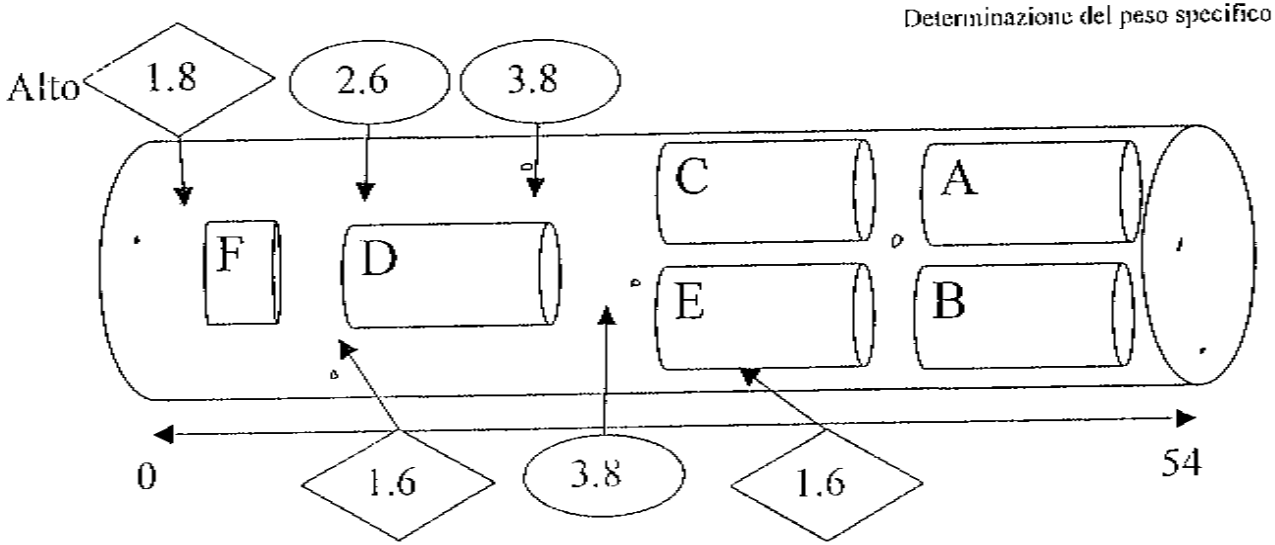
Apertura Campione *(Racc. AGI 1977)*

Pocket Penetrometer:

Pocket Vane Test:

A	*Provino per:*	Triassiale **UU**
B	*Provino per:*	Triassiale **UU**
C	*Provino per:*	Triassiale **UU**
D	*Provino per:*	E.L.L.
E	*Provino per:*	E.L.L.
F	*Provino per:*	Edometria

Prove richieste:
Analisi Granulometrica
Limiti di Liquidità e Plasticità
Compressione triassiale, non consolidata non drenata
Compressione semplice (Espansione laterale libera)
Compressione edometrica IL fino a 16 Kg/cmq
(con N.1 determinazione dei cedimenti nel tempo)
Determinazione del peso specifico dei grani



250/01

Stampato in Poggibonsi il 29/06/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Analisi Granulometrica (ASTM D422)

Committente: Soil Test s.r.l.
Cantiere: Levanella (Arezzo)
Data consegn 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 8 *Campione:* I
Prof. (m): da 8.0 a 8.5

Crivello o Setaccio ASTM	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Crivello o Setaccio ASTM	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Crivello o Setaccio ASTM	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %
3	75	0.000	100.000	1/4	6.3	1.375	98.625	50	0.3	2.27	97.73
2.5	63	0.000	100.000	4	4.75	1.615	98.385	60	0.25	2.385	97.615
2	50	0.000	100.000	6	3.35	1.690	98.310	70	0.212	2.59	97.41
1 1/2	37.5	0.000	100.000	8	2.36	1.740	98.260	80	0.18	2.89	97.11
1 1/4	31.5	0.000	100.000	10	2	1.755	98.245	100	0.15	3.325	96.675
1	25	0.000	100.000	12	1.7	1.820	98.180	120	0.125	3.785	96.215
7/8	22.4	0.000	100.000	16	1.18	1.860	98.140	140	0.106	4.405	95.595
3/4	19	0.000	100.000	20	0.85	1.930	98.070	200	0.074	5.49	94.51
5/8	16	0.000	100.000	30	0.6	2.025	97.975	230	0.063	5.49	94.51
1/2	12.5	0.000	100.000	35	0.5	2.070	97.930	400	0.037	5.49	94.51
3/8	9.5	0.000	100.000	40	0.425	2.085	97.915				

Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %
0.051321	96.130593	90.853	0.00287	35.24788	33.3128	0.00000			0.00000		
0.036762	92.926239	87.825	0.00208	26.27570	24.8332	0.00000			0.00000		
0.026488	88.119710	83.282	0.00120	25.63482	24.2275	0.00000			0.00000		
0.019297	80.108827	75.711	0.00085	24.03265	22.7133	0.00000			0.00000		
0.014112	70.495768	66.626	0.00070	23.07134	21.8047	0.00000			0.00000		
0.010548	63.446191	59.963	0.00061	22.43047	21.1990	0.00000			0.00000		
0.007672	54.474002	51.483	0.00054	21.78960	20.5934	0.00000			0.00000		
0.005540	47.424426	44.821	0.00050	20.82830	19.6848	0.00000			0.00000		
0.004012	39.093108	36.947	0.00046	19.86699	18.7763	0.00000			0.00000		

25/6/01

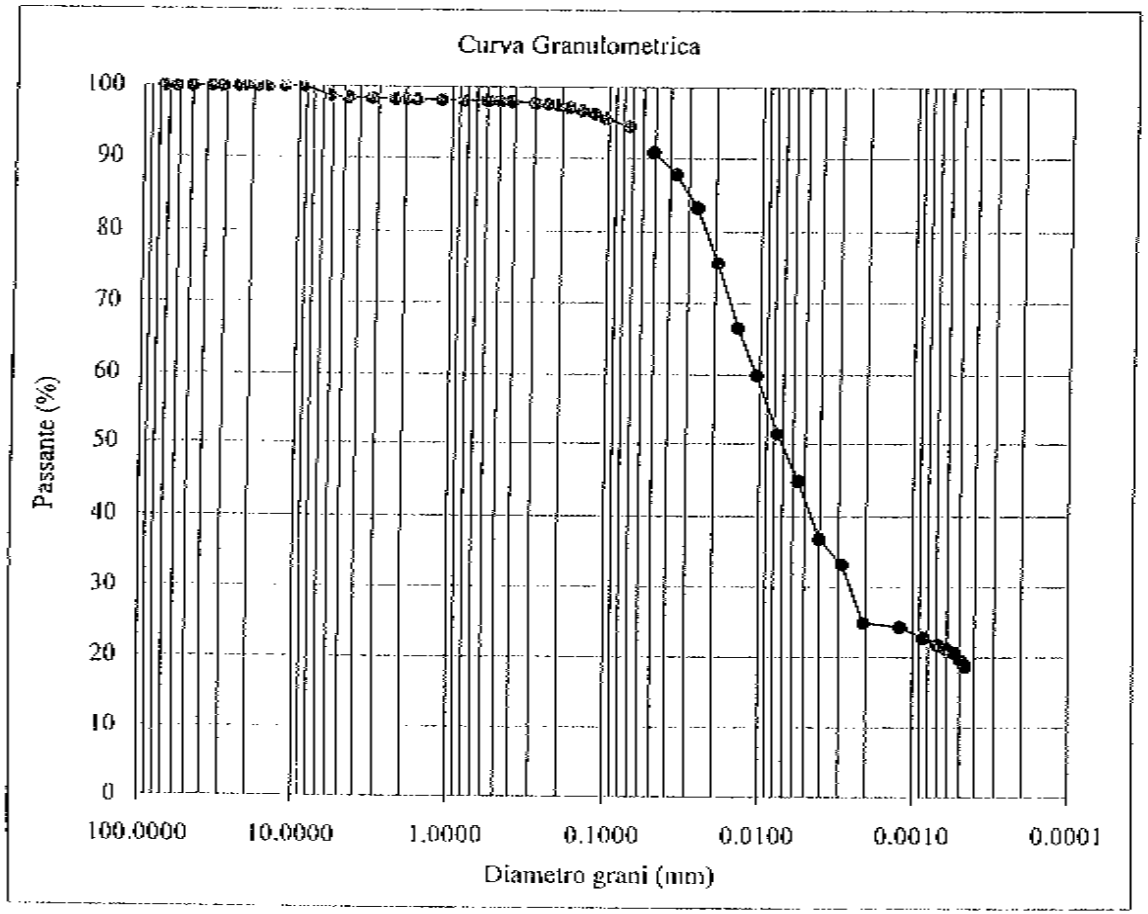
Stampato in Poggibonsi il 04/07/01

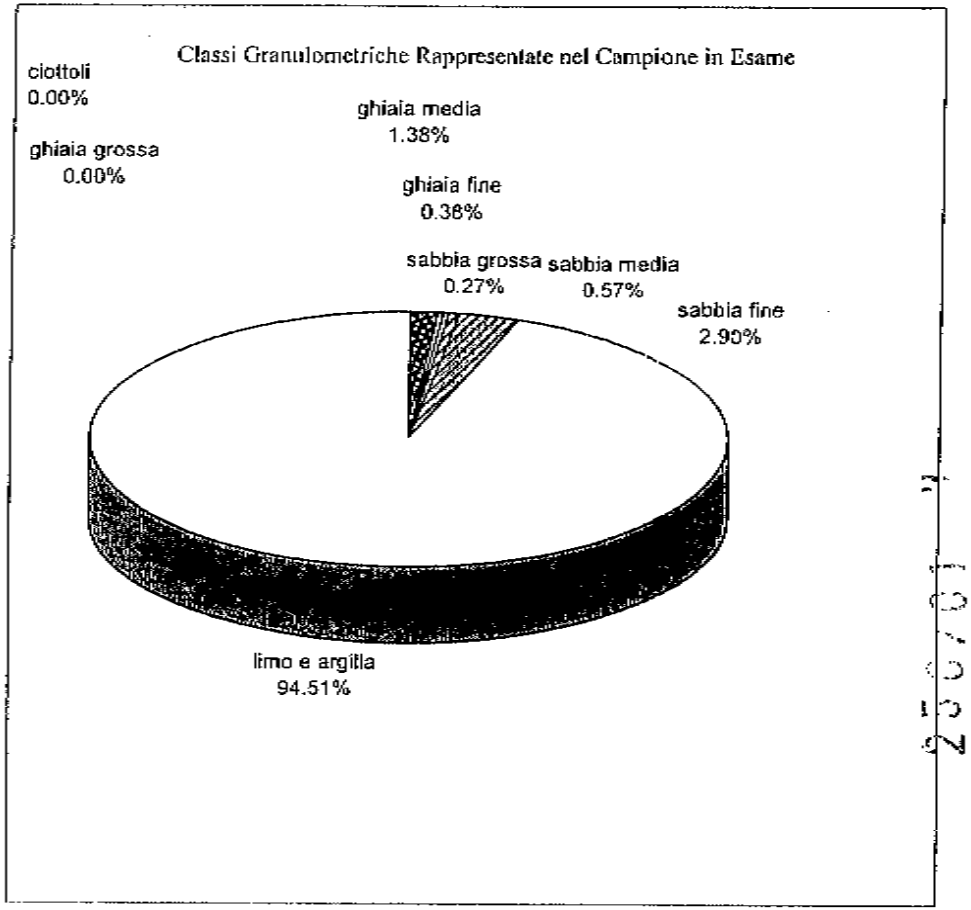
Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Analisi Granulometrica (ASTM D422)

Committente: Soil Test s.r.l.
Cantiere: Levanella (Arezzo)
Data consegi 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 8 *Campione:* 1
Prof. (m): da 8.0 a 8.5





Stampato in Poggibonsi il 04/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

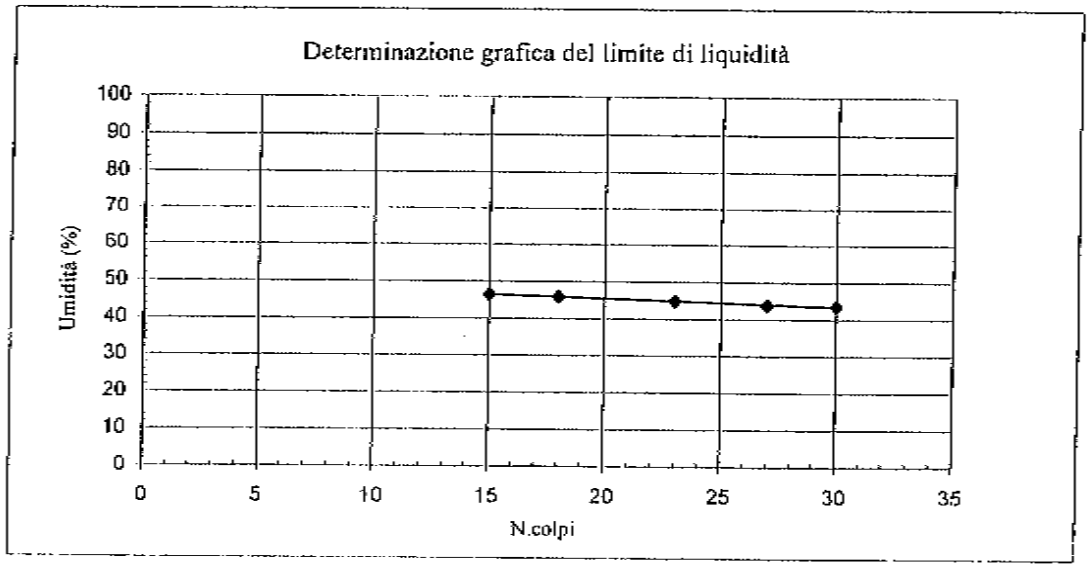
PANGEO

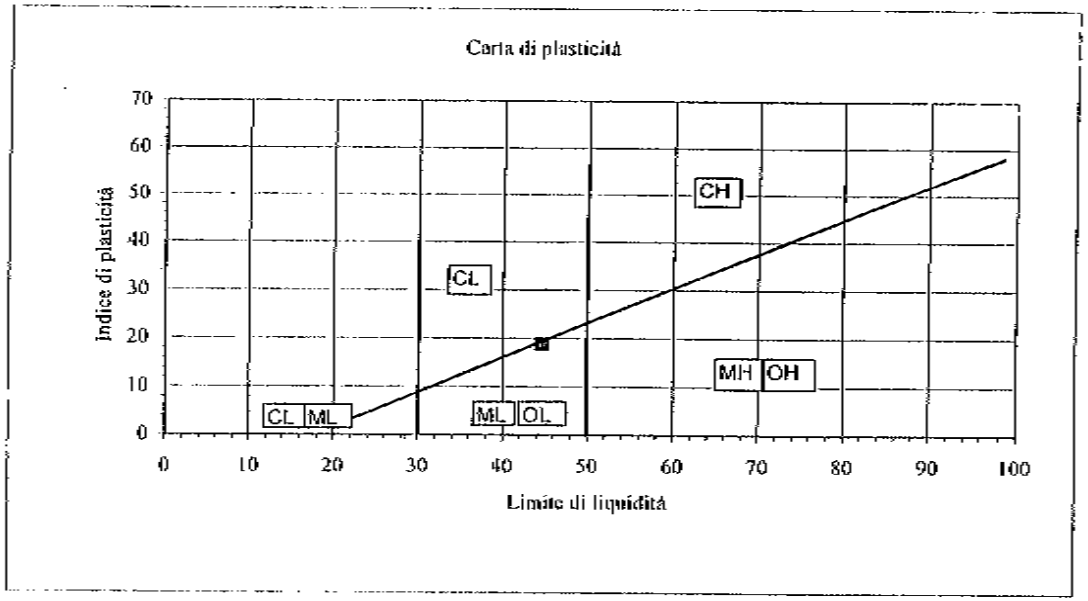
Limiti di Atterberg (ASTM D4318-D427)

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 8 *Campione:* 1
Prof. (m): da 8.00 a 8.50

Proprietà Indici:

W (%)	24.49
γ (g/cmc)	2.053
γd (g/cmc)	1.643





Limite di liquidità	44.51 %
Limite di plasticità	25.55 %
Indice di plasticità	18.96 %
Indice di consistenza	1.06
Limite di ritiro	n.rich. %

Stampato in Poggibonsi il 04/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

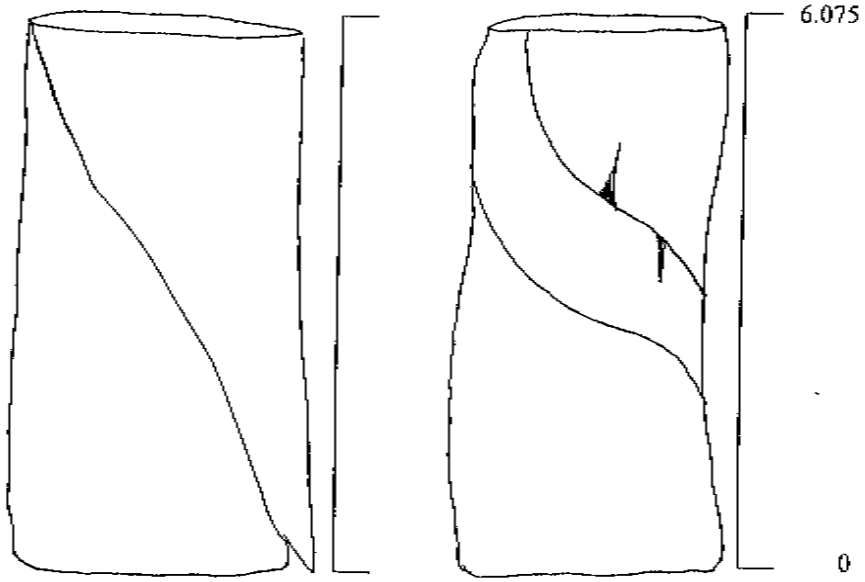
PANGEO

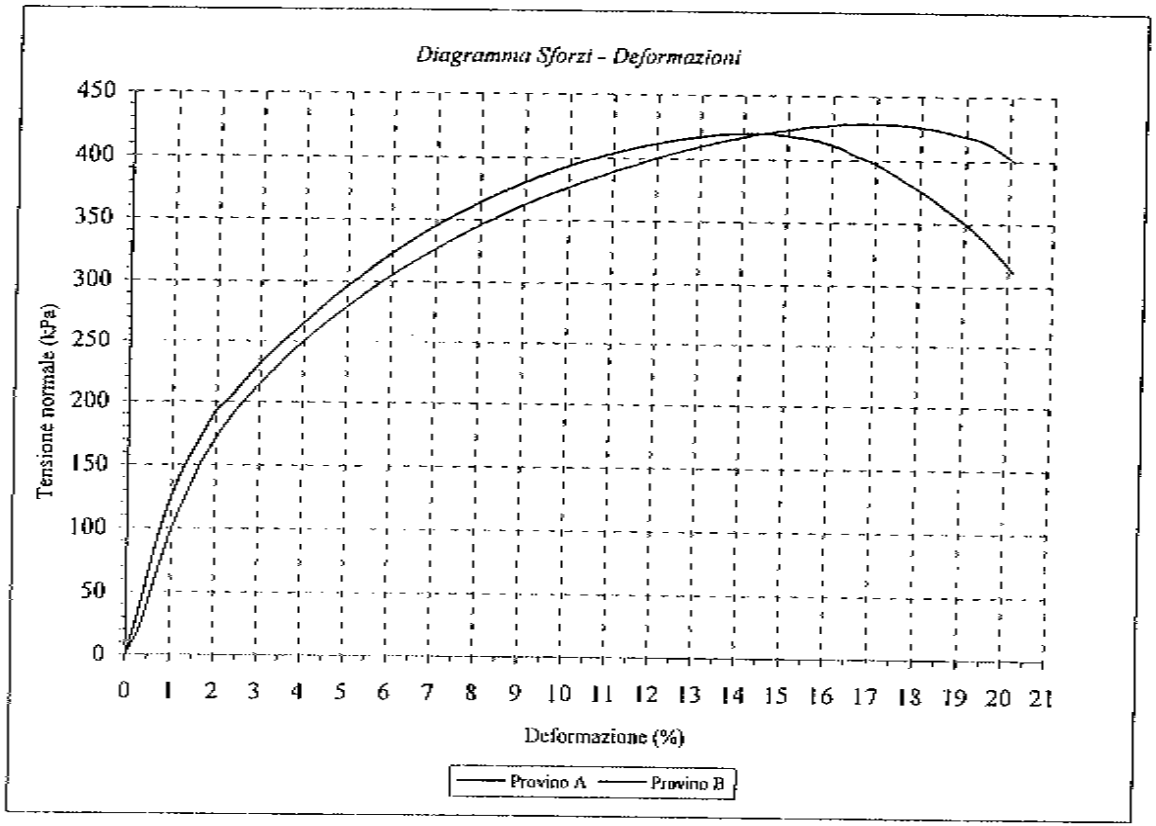
Prova di Compressione semplice (ASTM D2166)

Committente: Soil Test s.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 8 *Campione:* I
Prof. (m): da 8.00 a 8.50

Proprietà Indici:

W (%)	24.49%
γ (g/cmc)	2.053
γd (g/cmc)	1.643





	A	B	
Resistenza al Taglio non drenata Su	420.518	428.551	(kPa)
Coesione non drenata Cu (assunta come 1/2Su)	210.259	214.275	(kPa)

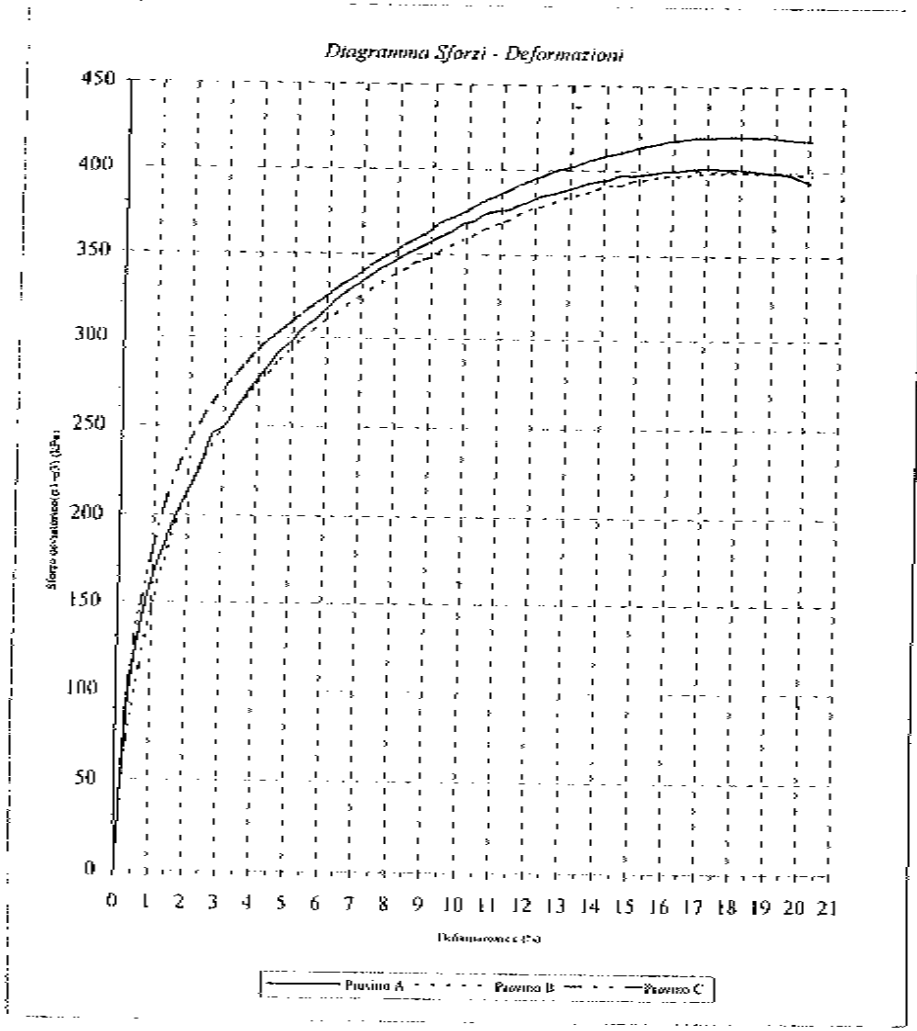
Stampato in Poggibonsi il 28/06/01

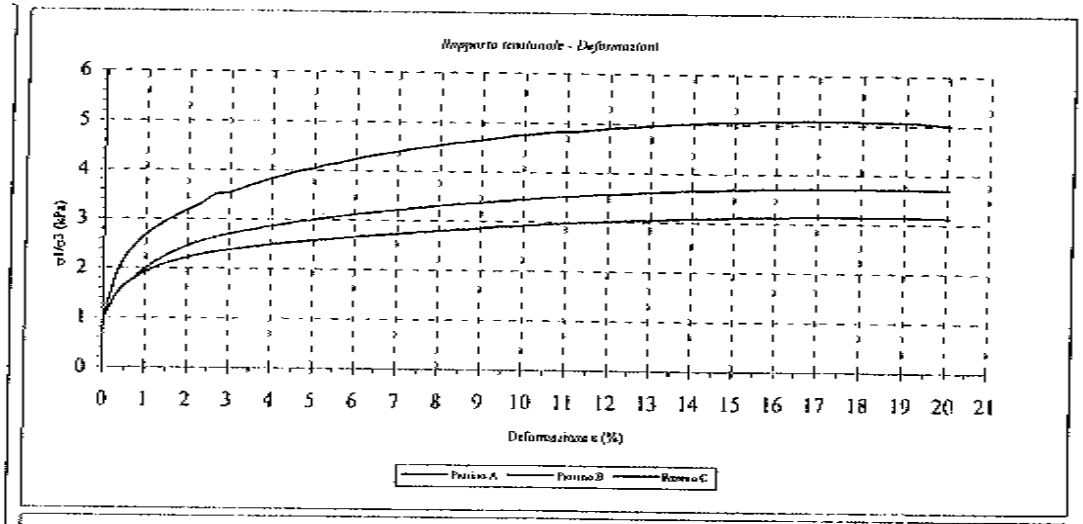
Visto: Il Direttore del Laboratorio

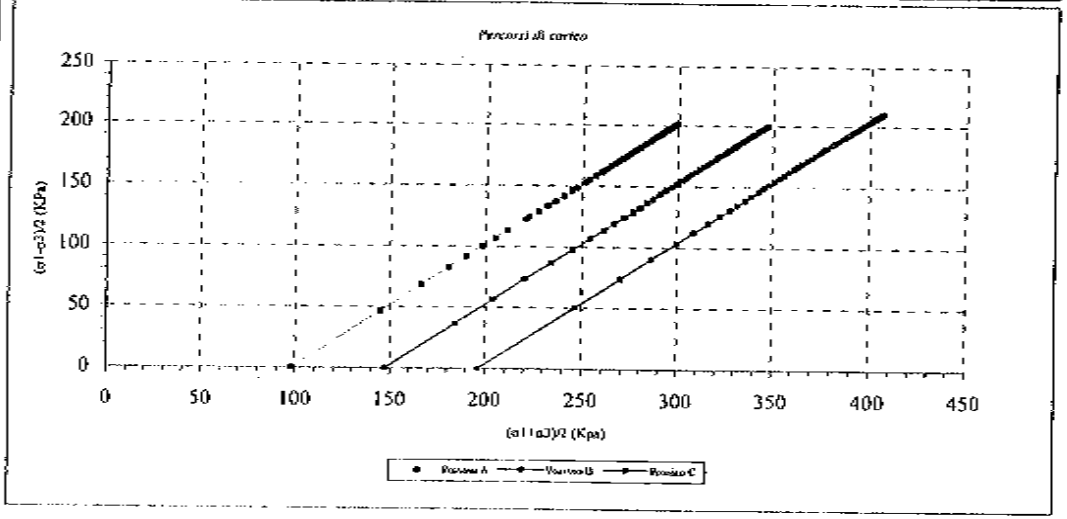
PANGEO

Prova di Compressione Triassiale (ASTM D2850)

Committente: Soil Test S.r.l.
Sondaggio: 8
Campione: 1
Cantiere: Levanella, Arezzo
Prof. (m): da 8.00 a 8,50
Data consegna: 18/06/01
Data esecuzione: 18/06/01







Stampato in Poggibonsi il 04/07/01

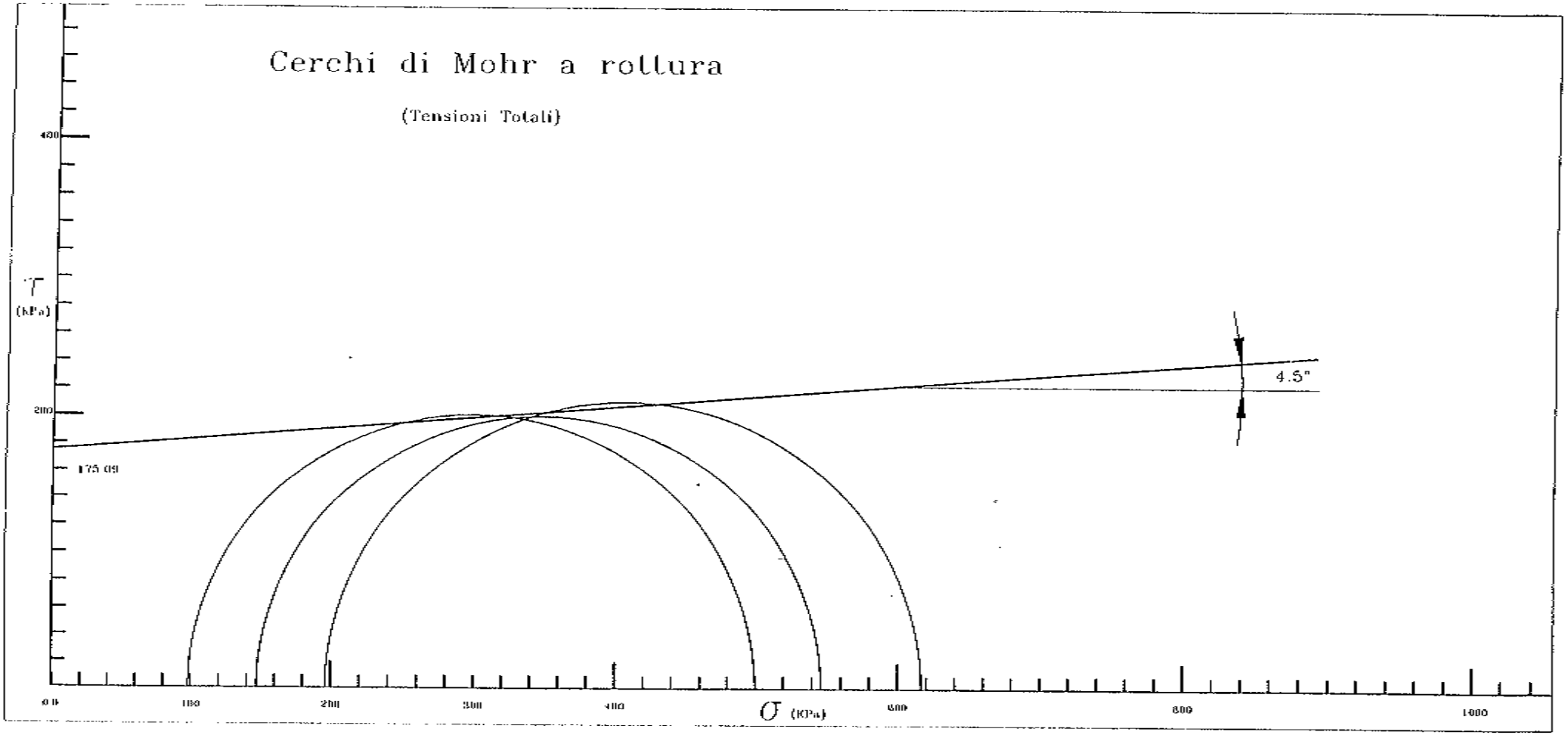
Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Prova di Compressione Triassiale (ASTM D2850)

Committente: Soil Test S.r.l. *Cantiere:* Levanella, Arezzo *Data consegna:* 18/06/01

Sondaggio: 8 *Campione:* 1 *Prof. (m):* da 8.00 a 8,50 *Data esecuzione:* 18/06/01



Stampato in Poggibonsi il 04/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Prova di Compressione Triassiale (ASTM D2850)

Committente: Soil Test S.r.l. *Cantiere:* Levanella, Arezzo *Data consegna:* 18/06/01

Sondaggio: 8 *Campione:* I *Prof. (m):* **da 8.00 a 8,50** *Data esecuzione:* 18/06/01

Caratteristiche iniziali

			A	B	C
W (%)	24.49%	γ (g/cmc)	2.033	2.044	2.086
G (gr/cmc)	2.936	γd (g/cmc)	1.641	1.646	1.689
		W (%)	23.90%	24.20%	23.50%
		Sr (%)	90.33%	91.37%	95.72%
Fase di saturazione		Press.in Cella (kPa)	98.07	147.11	196.14
		Back Pressure (kPa)	0.00	0.00	0.00
		Press. effettiva σ3 (kPa)	98.07	147.11	196.14
Fase di rottura		Vel. Di Spost. (mm/min)	1.662	1.662	1.662
		Sf. Deviat. σ1-σ3 (kPa)	401.690	399.344	420.499
	Valori di picco	σ1 (kPa)	499.76	546.45	616.64
		σ3 (kPa)	98.07	147.11	196.14

Attrito interno totale ϕ	4.5°
Coesione totale c (kPa)	175.09

25/01

Stampato in Poggibonsi il 04/07/01

Visto: Il Direttore del laboratorio

PANGEO

Prova Edometrica (ASTM D2435)

Committente: Soil Test S.r.l.

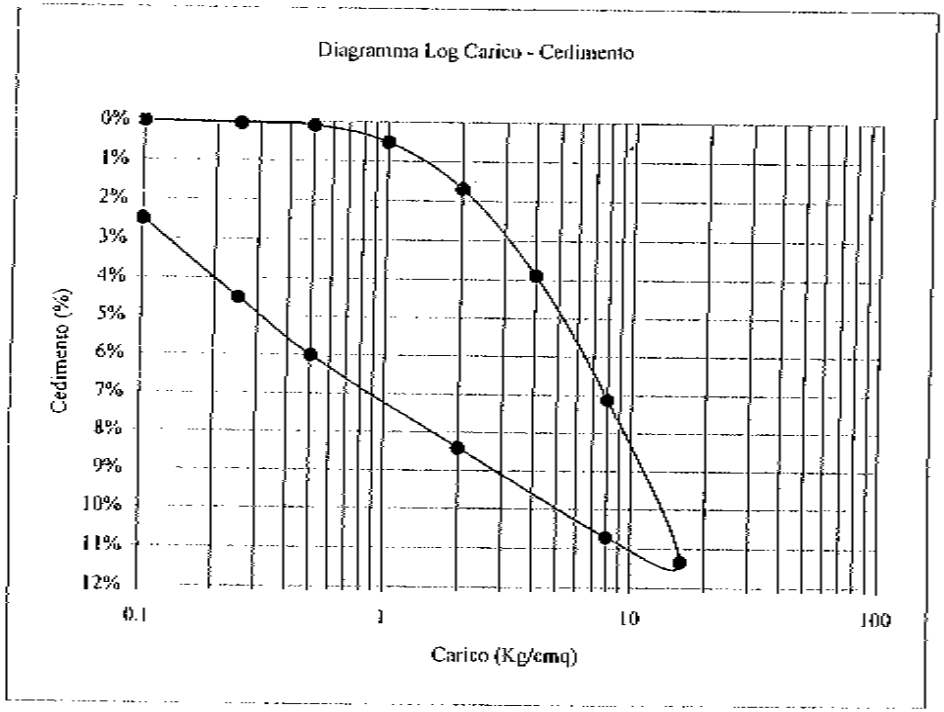
Cantiere: Levanella, Arezzo

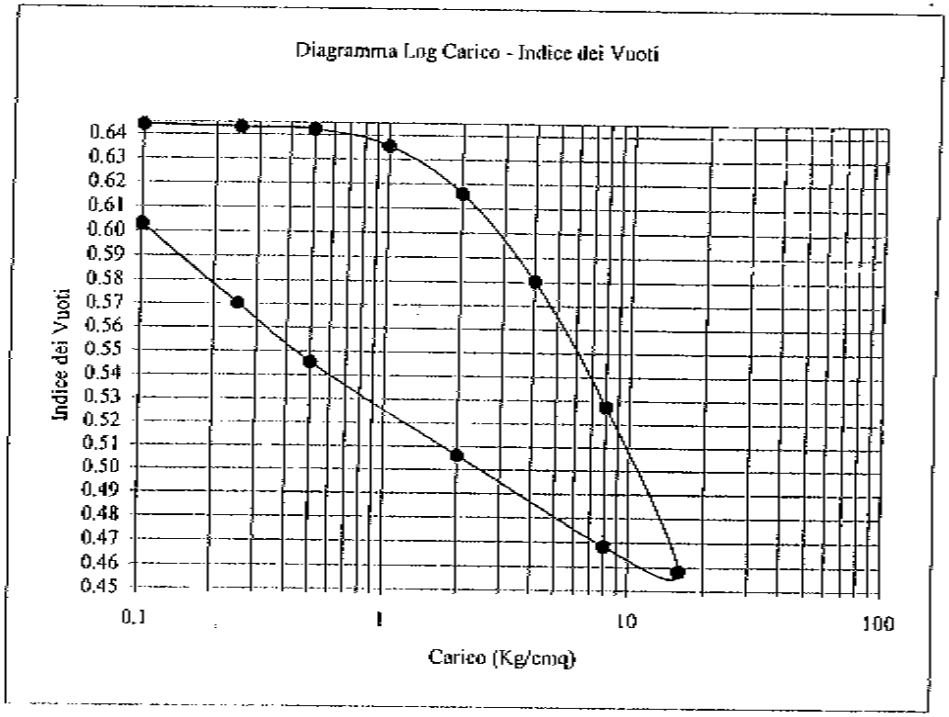
Data consegna campione: 18/06/01 *Sondaggio:* S *Profondità (m):* da 8.00 a 8.50

Data inizio prova: 18/06/01 *Campione:* 1

Proprietà Indici

Umidità	W iniziale:	24.49%	Peso di Volume:	γ	2.001 gr/cmc	
			Densità secca:	γd	1.589 gr/cmc	Indice di compressione Cc: 0.229
	W finale:	23.85%	Indice dei Vuoti iniziale:	e0	0.639	





25/07/01

Stampato in Poggibonsi il 04/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

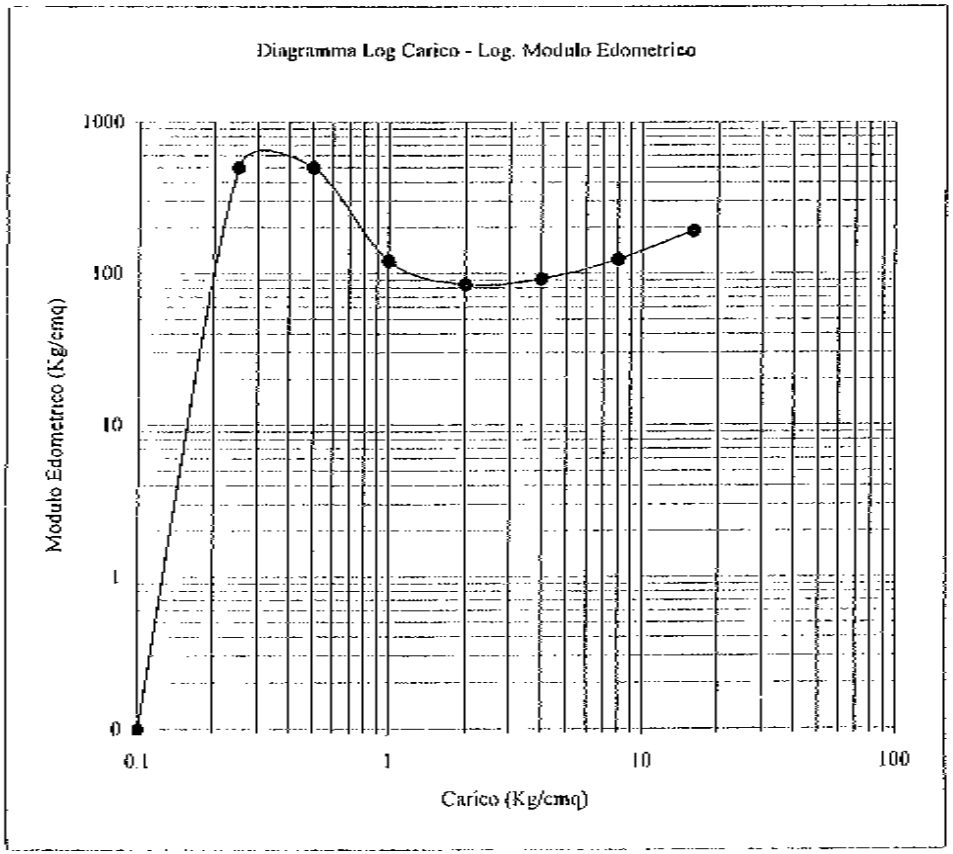
Prova Edometrica (ASTM D2435)

Committente: Soil Test S.r.l.

Cantiere: Levanella, Arezzo

Data consegna campione: 18/06/01 *Sondaggio:* 8

Data inizio prova: 18/06/01 *Campione:* I *Profondità (m):* da 8.00 a 8.50



σ v (Kg/ cmq) da	a	ΔH (cm)	ΔH/H0 %	e (-)	mv (cmq/Kg)	Med (Kg/cmq)	av (cmq/Kg)
0	0.25	0.001	0.0005	0.638	0.0020	500.000	0.0033
0.25	0.5	0.002	0.0010	0.637	0.0020	500.000	0.0033
0.5	1	0.0103	0.0052	0.631	0.0083	120.482	0.0136
1	2	0.034	0.0170	0.611	0.0119	84.388	0.0194
2	4	0.0775	0.0388	0.575	0.0109	91.954	0.0178
4	8	0.1422	0.0711	0.522	0.0081	123.648	0.0133
8	16	0.2265	0.1133	0.453	0.0053	189.798	0.0086
16	8	0.2142	0.1071	0.463	0.0008		0.0013
8	2	0.168	0.0840	0.501	0.0039		0.0063
2	0.5	0.12	0.0600	0.541	0.0160		0.0262
0.5	0.25	0.09	0.0450	0.565	0.0600		0.0983
0.25	0.1	0.05	0.0250	0.598	0.1333		0.2185

Stampato in Poggibonsi il 04/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

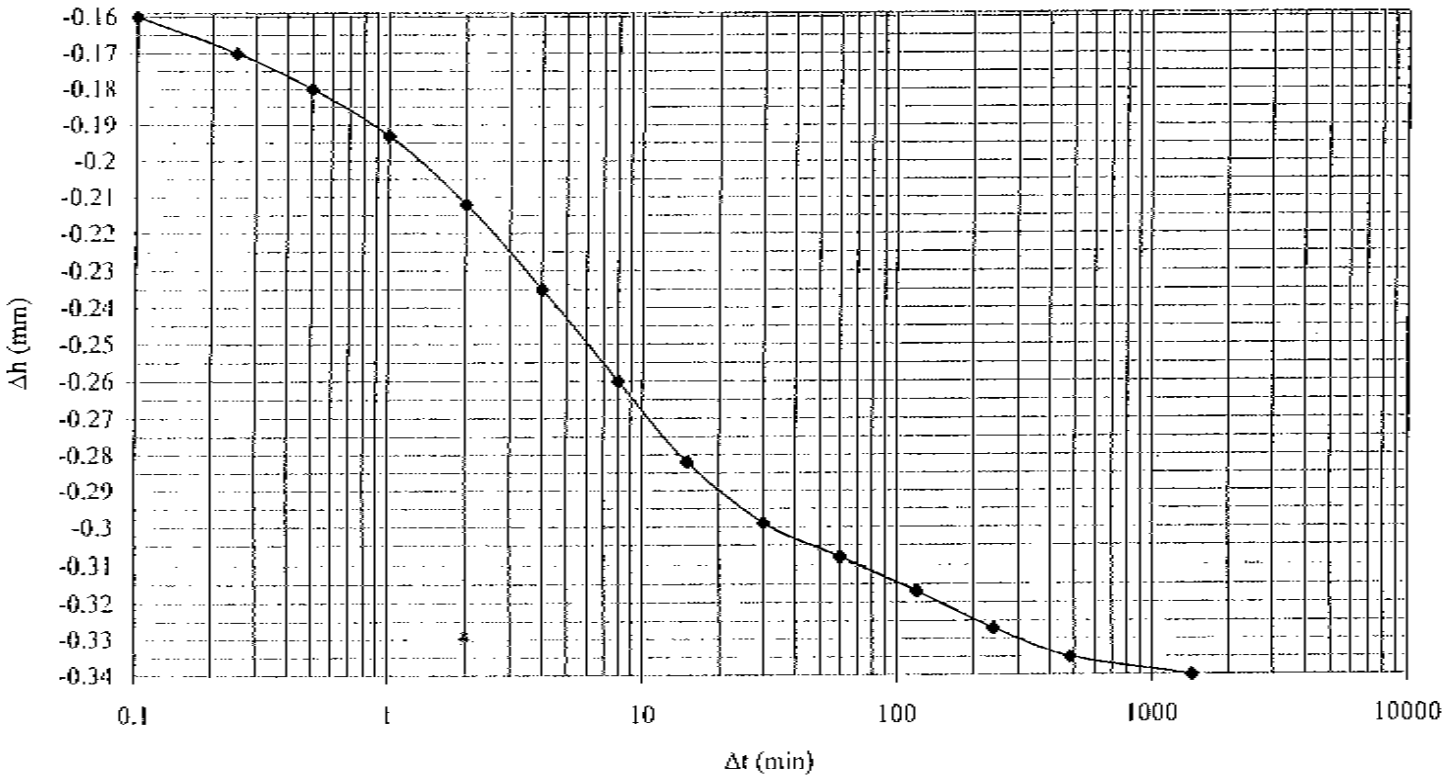
Committente: Soil Test S.r.l.

Cantiere: Levanella, Arezzo

Data consegna campione: 18/06/01 *Sondaggio:* 8 *Profondità (m):* da 8.00 a 8.50

Data inizio prova: 18/06/01 *Campione:* 1

Diagramma Cedimenti-Log Tempo



Intervallo di carico

da	1 Kg/cmq
a	2 Kg/cmq

Calcolo di Cv (Metodo di Casagrande)
e del Coefficiente di Permeabilità

Cv	1.33E-03 cmq/sec
K	1.57E-08 cm/sec

Stampato in Poggibonsi il 04/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Determinazione del peso specifico reale (CNR-UNI 10010)

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 8 *Campione:* 1
Prof. (m): 8,00-8,50

Proprietà Indici:

W (%)	24.490
γ (g/cmc)	2.053
γd (g/cmc)	1.643

Peso Specifico dei grani "G" a 20°C

2.781 (gr/cmc)

Stampato in Poggibonsi 04/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO s.a.s.
Di Campatelli Leonardo & C.

Via Sangallo 110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel/Fax 0577983450 - E-mail: pangeo@cyber.dada.it
P. I.V.A. 0087076 052 7

Spett. Soil Test S.r.l.
Via A.Grandi, 39
52100 Arezzo

CERTIFICATO DI PROVA

N. 251/01

EMESSO IN POGGIBONSI IL:
09/07/01

Richiedente: Soil Test S.r.l.

Verbale di accettazione n. 251/01 *del:* 19/06/01

Categoria: PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Cantiere: Levanella, Arezzo

Sondaggio: 8 *Campione:* 2 *Profondità (m):* 11.80-12.30

Nelle pagine seguenti sono riportati:

* le date di esecuzione delle prove;
* il tipo di prova;
* l'indicazione della norma o della specifica di riferimento;
* i risultati ottenuti

Questo certificato viene siglato con il numero **251/01** *e consta di n.* **10** *pagine compresa la copertina.*

Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Apertura Campione *(Racc. AGI 1977)*

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 8 *Campione:* 2
Prof. (m): 11.80-12.30
Modalità di campionatura: Shelby
Qualità del campione: Q5

Pocket Penetrometer:

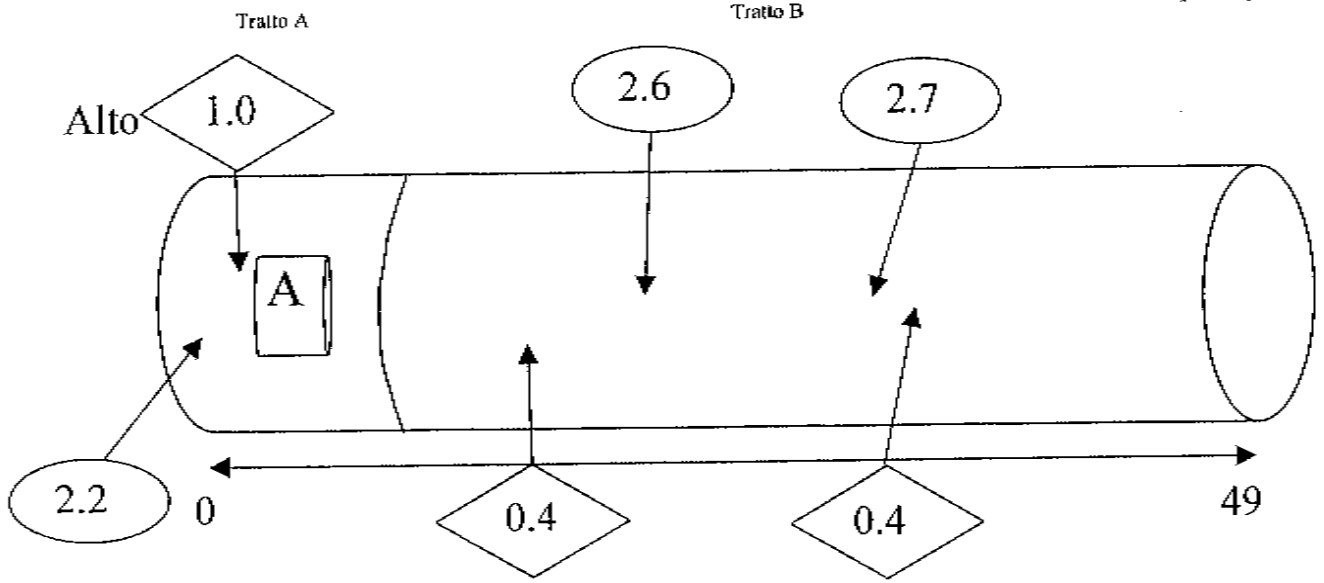
Pocket Vane Test:

A *Provino per:* Edometria

Descrizione sommaria non impegnativa:

Tratto A: Argilla limosa grigio scuro (Rif. Munsell 5G4/1, Dark Greenish Gray)
Tratto B: Sabbia e limo grigio scuro (Rif. Munsell 5G4/1, Dark Greenish Gray)

Prove richieste:
Analisi Granulometrica (sul tratto B)
Limiti di Liquidità e Plasticità (sul tratto A)
Compressione edometrica IL fino a 16 Kg/cmq
(con N.1 determinazione dei cedimenti nel tempo)
Determinazione del peso specifico dei grani



23 / 01

Stampato in Poggibonsi il 29/06/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Analisi Granulometrica (ASTM D422)

Committente: Soil Test s.r.l.
Cantiere: Levanella (Arezzo)
Data consegn 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 8 *Campione:* 2
Prof. (m): da 11.80 a 12.30

Crivello o Setaccio ASTM	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Crivello o Setaccio ASTM	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Crivello o Setaccio ASTM	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %
3	75	0.000	100.000	1/4	6.3	0.000	100.000	50	0.3	4.94667	95.05333
2.5	63	0.000	100.000	4	4.75	0.000	100.000	60	0.25	11.5533	88.44667
2	50	0.000	100.000	6	3.35	0.000	100.000	70	0.212	17.7667	82.23333
1 1/2	37.5	0.000	100.000	8	2.36	0.040	99.960	80	0.18	28.1267	71.87333
1 1/4	31.5	0.000	100.000	10	2	0.043	99.957	100	0.15	41.8	58.2
1	25	0.000	100.000	12	1.7	0.060	99.940	120	0.125	53.81	46.19
7/8	22.4	0.000	100.000	16	1.18	0.063	99.937	140	0.106	58.3133	41.68667
3/4	19	0.000	100.000	20	0.85	0.097	99.903	200	0.074	66.7333	33.26667
5/8	16	0.000	100.000	30	0.6	0.210	99.790	230	0.063	66.7333	33.26667
1/2	12.5	0.000	100.000	35	0.5	0.333	99.667	400	0.037	66.7333	33.26667
3/8	9.5	0.000	100.000	40	0.425	0.440	99.560				

Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %
0.060419	87.535513	29.120	0.00343	18.75761	6.2400	0.00000			0.00000		
0.044801	75.030440	24.960	0.00244	17.19448	5.7200	0.00000			0.00000		
0.033254	60.962232	20.280	0.00142	13.13033	4.3680	0.00000			0.00000		
0.024229	51.583427	17.160	0.00101	12.50507	4.1600	0.00000			0.00000		
0.017542	43.767756	14.560	0.00082	11.87982	3.9520	0.00000			0.00000		
0.013045	37.515220	12.480	0.00071	10.94194	3.6400	0.00000			0.00000		
0.009347	32.825817	10.920	0.00064	9.37880	3.1200	0.00000			0.00000		
0.006751	25.010147	8.320	0.00059	8.75355	2.9120	0.00000			0.00000		
0.004805	22.509132	7.488	0.00055	6.25254	2.0800	0.00000			0.00000		

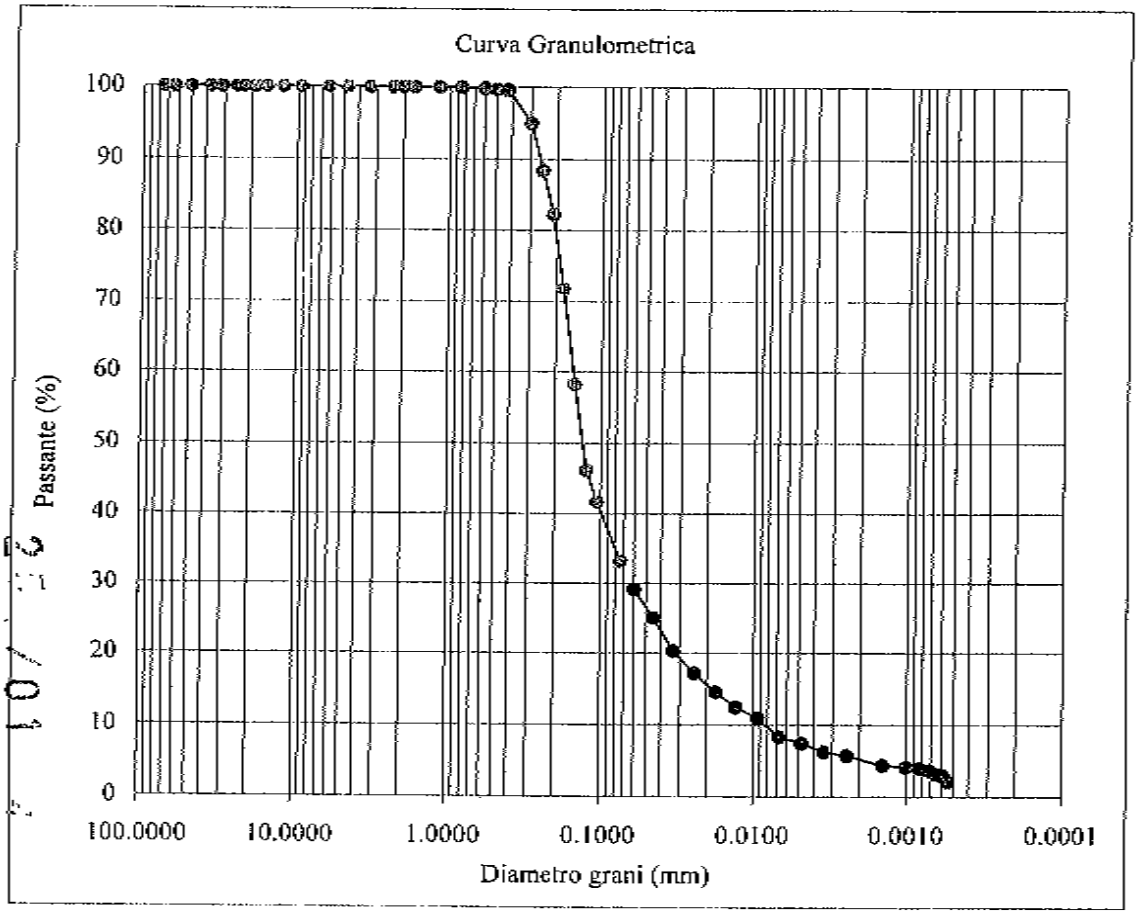
Stampato in Poggibonsi il 04/07/01

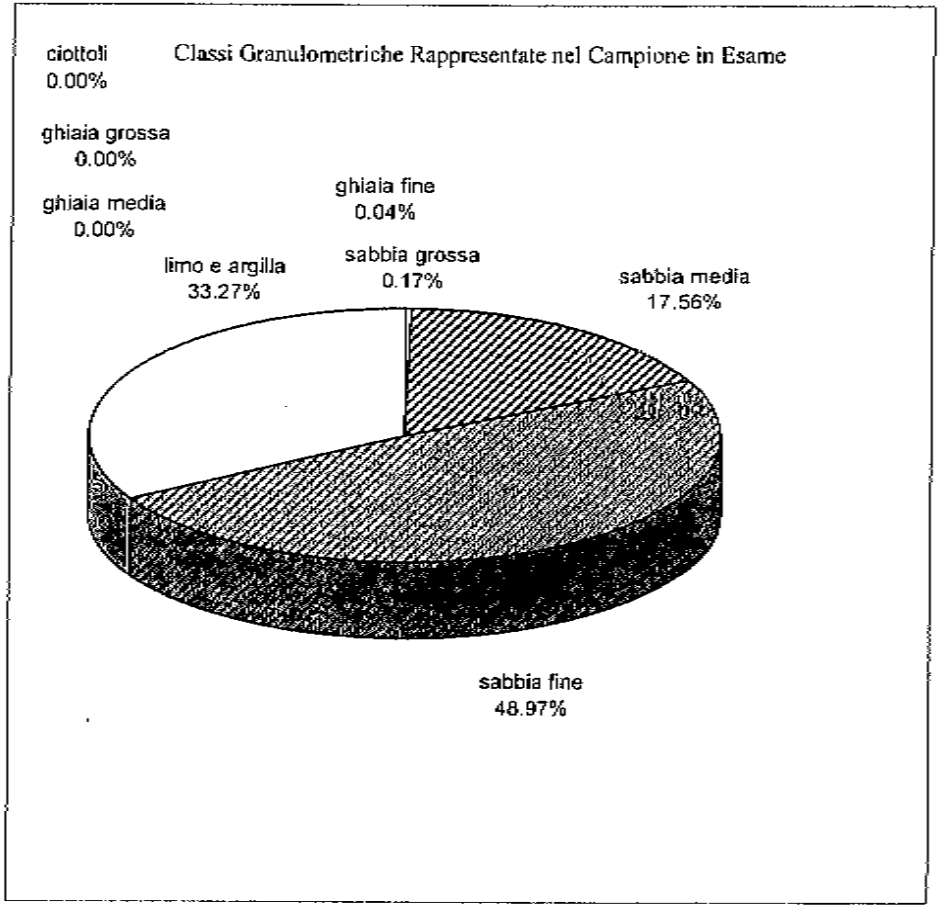
Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Analisi Granulometrica (ASTM D422)

Committente: Soil Test s.r.l.
Cantiere: Levanella (Arezzo)
Data consegn 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 8 *Campione:* 2
Prof. (m): da 11.80 a 12.30





Stampato in Poggibonsi il 04/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

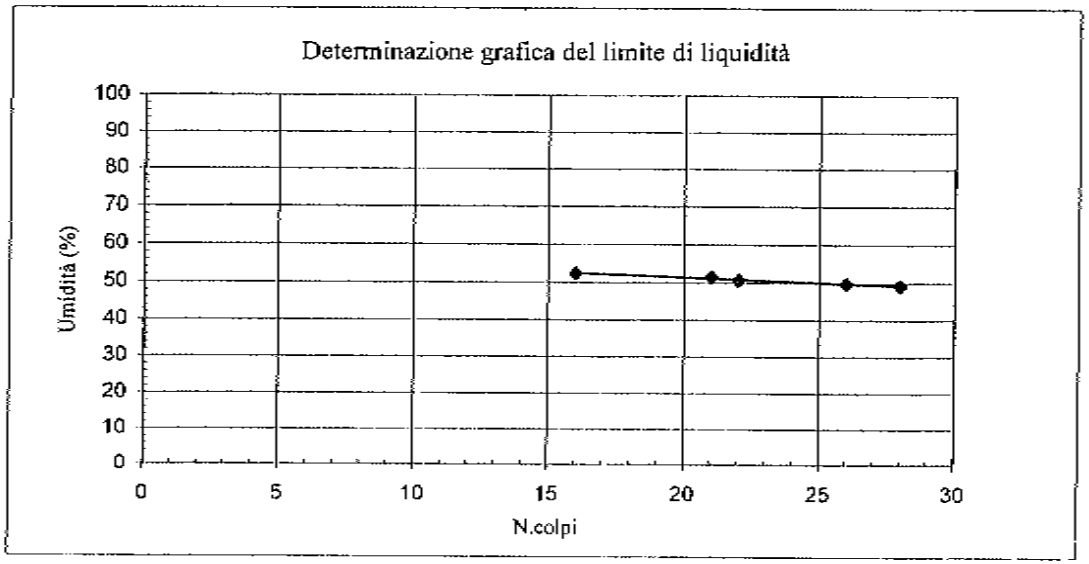
PANGEO

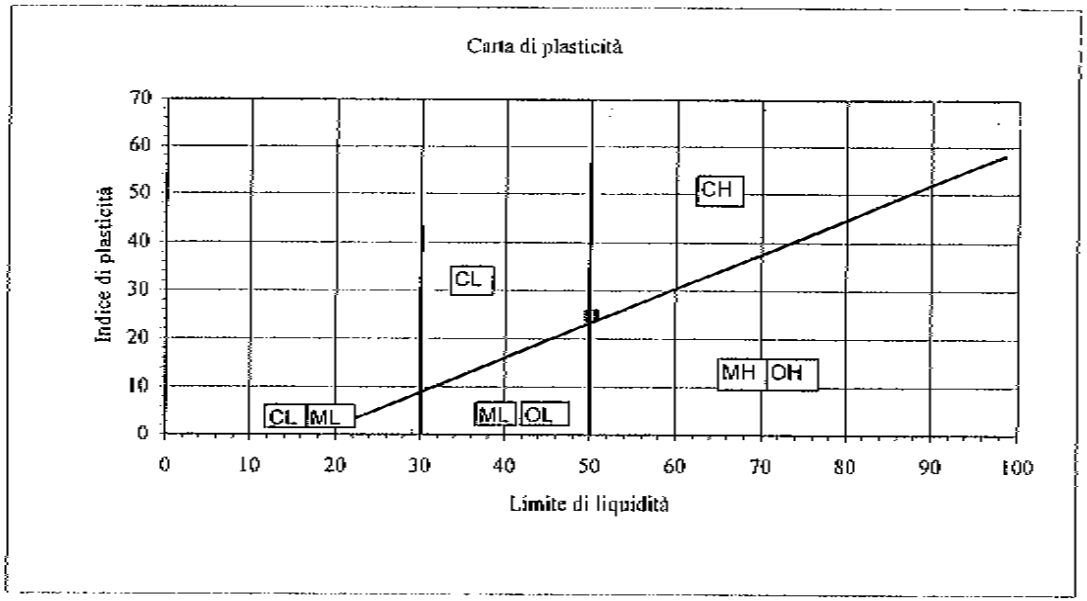
Limiti di Atterberg (ASTM D4318-D427)

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 8 *Campione:* 2
Prof. (m): da 11.80 a 12.30

Proprietà Indici:

W (%)	32.17
γ (g/cmc)	1.915
γd (g/cmc)	1.432





Limite di liquidità	50.06 %
Limite di plasticità	25.19 %
Indice di plasticità	24.87 %
Indice di consistenza	0.72
Limite di ritiro	n.rich. %

Stampato in Poggibonsi il 04/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Prova Edometrica (ASTM D2435)

Committente: Soil Test S.r.l.

Cantiere: Levanella, Arezzo

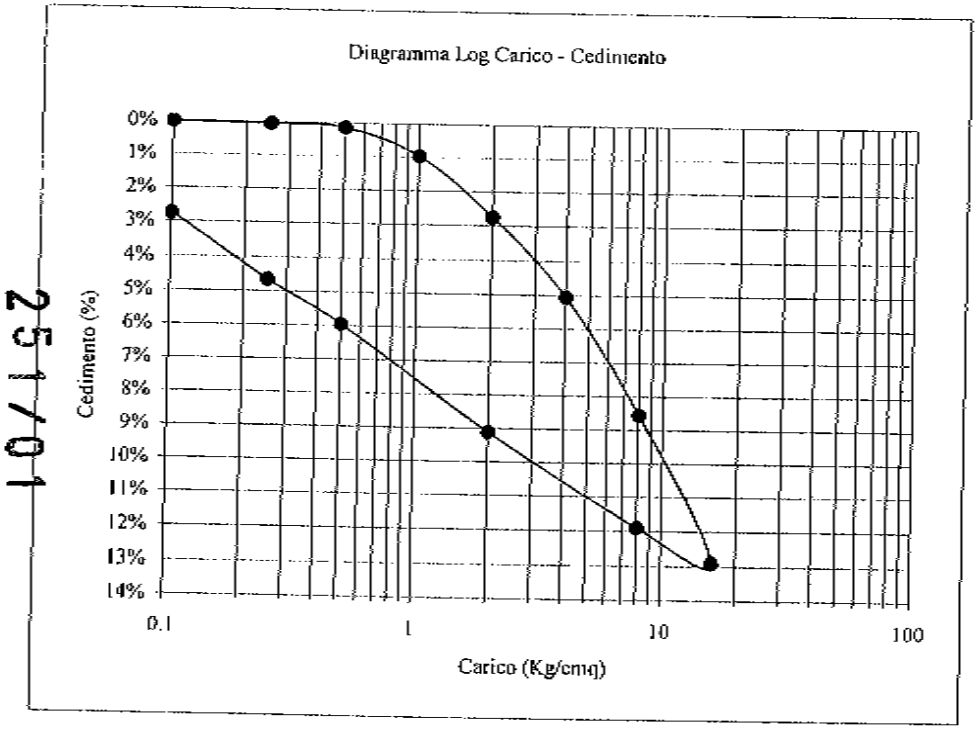
Data consegna campione: 18/06/01 *Sondaggio:* 8 *Profondità (m):* 11.80-12.30

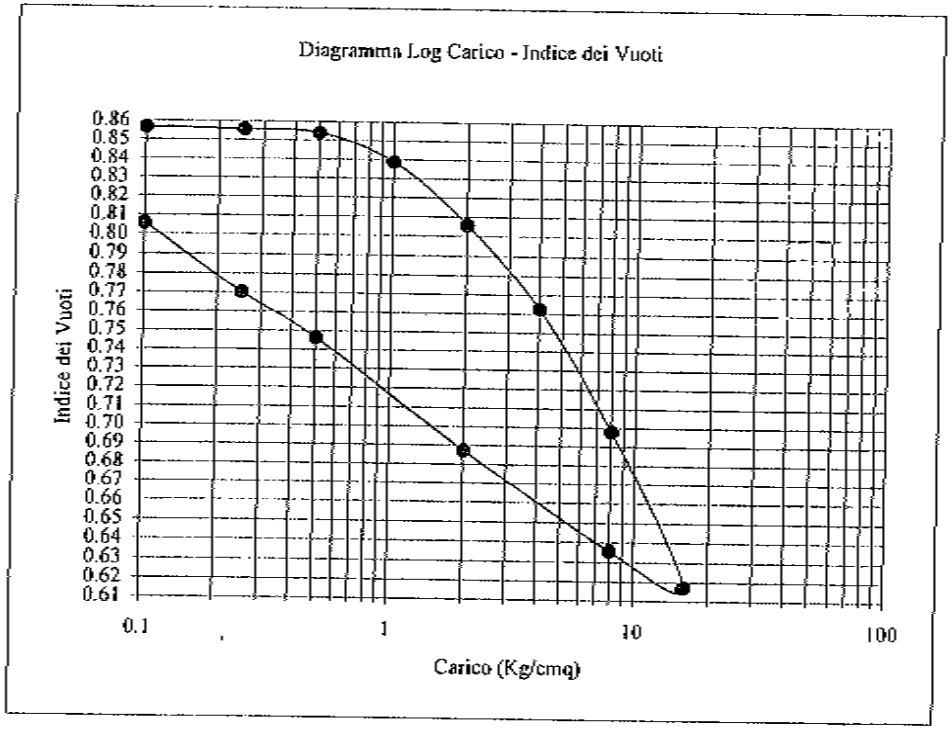
Data inizio prova: 18/06/01 *Campione:* 2

Proprietà Indici

Umidità	W iniziale:	32.17%	Peso di Volume:	γ	1.915 gr/cmc	
			Densità secca:	γd	1.432 gr/cmc	Indice di compressione Cc: 0.268
	W finale:	32.43%	Indice dei Vuoti iniziale:	e0	0.857	

25/7/01





Stampato in Poggibonsi il 04/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

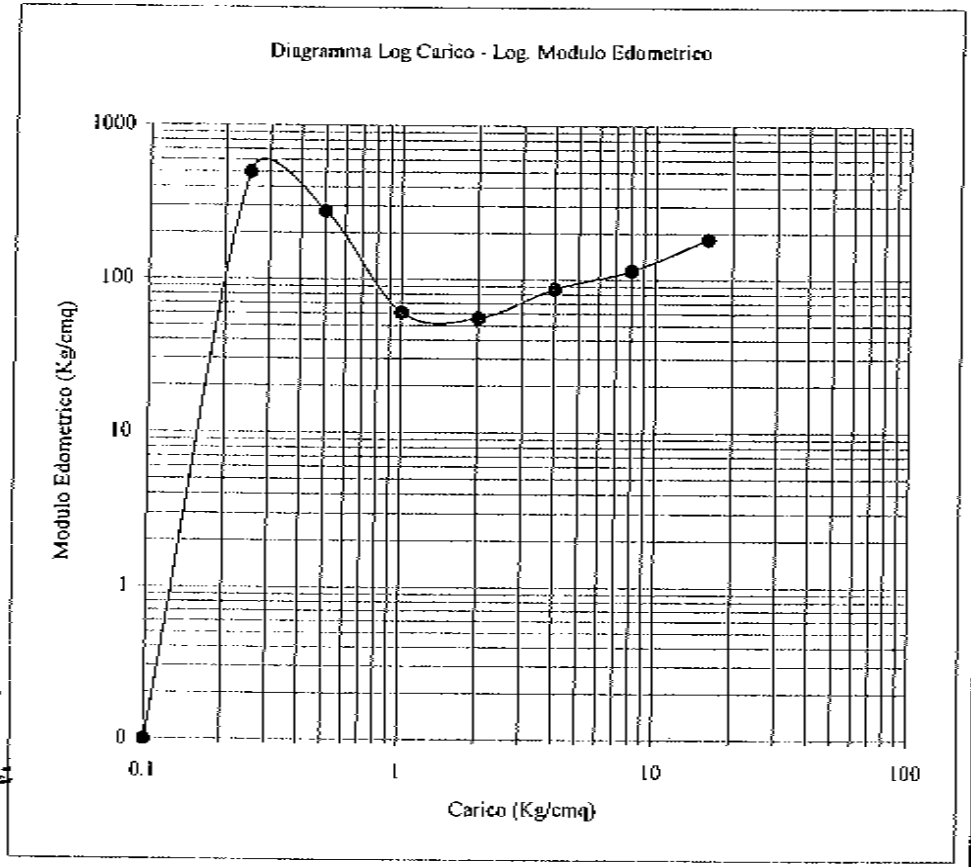
Prova Edometrica (ASTM D2435)

Committente: Soil Test S.r.l.

Cantiere: Levanella, Arezzo

Data consegna campione: 18/06/01 *Sondaggio:* 8

Data inizio prova: 18/06/01 *Campione:* 2 *Profondità (m):* 11.80-12.30



σ v (Kg/ cmq) da	a	ΔH (cm)	ΔH/H0 %	e (-)	mv (cmq/Kg)	Med (Kg/cmq)	av (cmq/Kg)
0	0.25	0.001	0.0005	0.856	0.0020	500.000	0.0037
0.25	0.5	0.0028	0.0014	0.854	0.0036	277.778	0.0067
0.5	1	0.0193	0.0097	0.839	0.0165	60.606	0.0306
1	2	0.0551	0.0276	0.806	0.0179	55.866	0.0332
2	4	0.1012	0.0506	0.763	0.0115	86.768	0.0214
4	8	0.1711	0.0856	0.698	0.0087	114.449	0.0162
8	16	0.2581	0.1291	0.617	0.0054	183.908	0.0101
16	8	0.2382	0.1191	0.636	0.0012		0.0023
8	2	0.1823	0.0912	0.687	0.0047		0.0086
2	0.5	0.119	0.0595	0.746	0.0211		0.0392
0.5	0.25	0.093	0.0465	0.770	0.0520		0.0965
0.25	0.1	0.055	0.0275	0.806	0.1267		0.2352

231/01

Stampato in Poggibonsi il 04/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

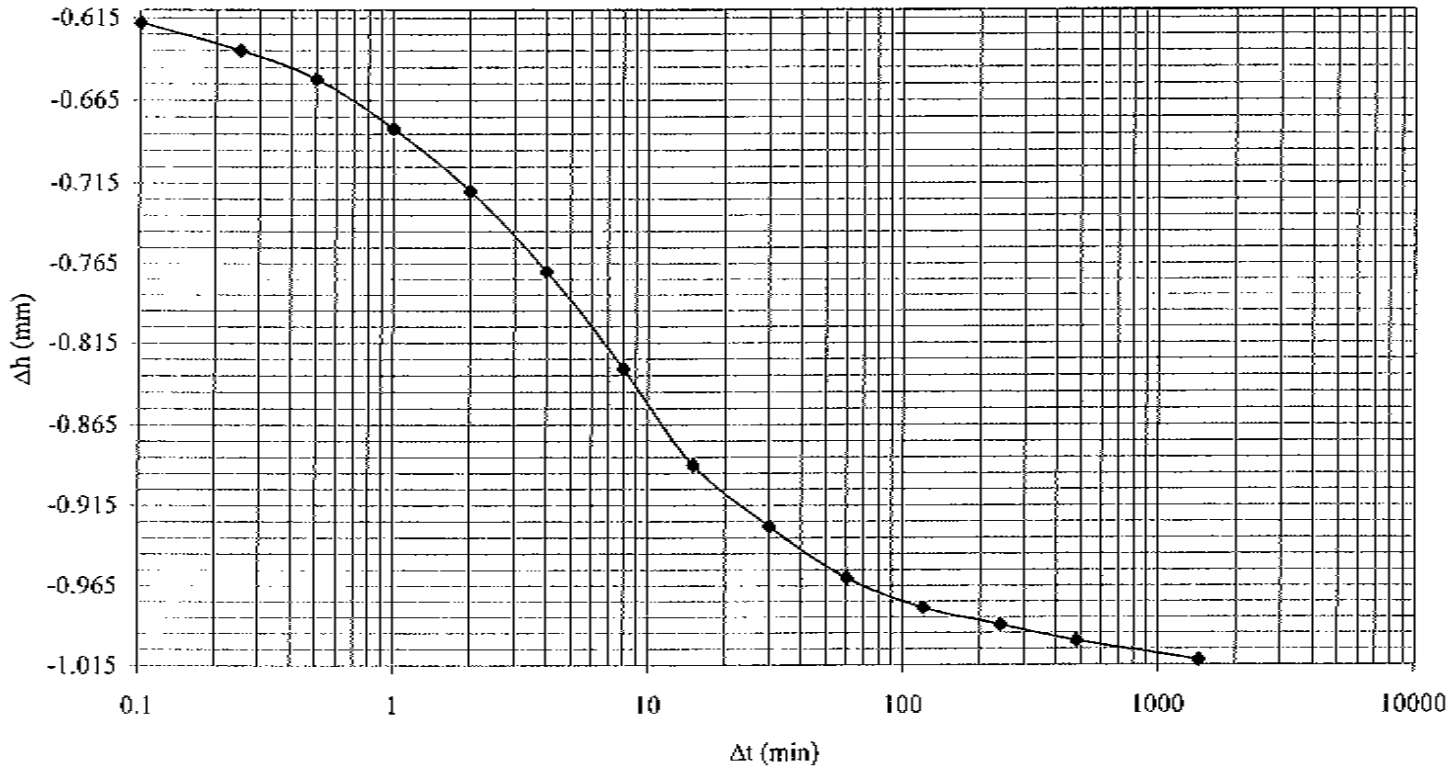
PANGEO

Committente: Soil Test S.r.l.

Cantiere: Levanella, Arezzo

Data consegna campione:	18/06/01	*Sondaggio:*	8	*Profondità (m):*	11.80-12.30
Data inizio prova:	18/06/01	*Campione:*	2		

Diagramma Cedimenti-Log Tempo



Intervallo di carico

da	2 Kg/cmq
a	4 Kg/cmq

Calcolo di Cv (Metodo di Casagrande)
e del Coefficiente di Permeabilità

Cv	1.18E-03 cmq/sec
K	1.36E-08 cm/sec

Stampato in Poggibonsi il 04/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Determinazione del peso specifico reale (CNR-UNI 10010)

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 8 *Campione:* 2
Prof. (m): 11,80-12,30

Proprietà Indici:

W (%)	20.399
γ (g/cmc)	1.915
γd (g/cmc)	1.432

Peso Specifico dei grani "G" a 20°C

2.773 (gr/cmc)

Stampato in Poggibonsi 04/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO s.a.s.
Di Campatelli Leonardo & C.

Via Sangallo 110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel/Fax 0577983450 - E-mail: pangeo@cyber.dada.it
P. I.V.A. 0087076 052 7

Spett. Soil Test S.r.l.
Via A.Grandi, 39
52100 Arezzo

CERTIFICATO DI PROVA

N. 252/01

EMESSO IN POGGIBONSI IL:
09/07/01

Richiedente: Soil Test S.r.l.

Verbale di accettazione n. 252/01 *del:* 19/06/01

Categoria: PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Cantiere: Levanella, Arezzo

Sondaggio: 8 *Campione:* 3 *Profondità (m):* 18.70-19.20

Nelle pagine seguenti sono riportati:

* le date di esecuzione delle prove;
* il tipo di prova;
* l'indicazione della norma o della specifica di riferimento;
* i risultati ottenuti

Questo certificato viene siglato con il numero **252/01** *e consta di n.* **6** *pagine compresa la copertina.*

Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Apertura Campione *(Racc. AGI 1977)*

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 8 *Campione:* 3
Prof. (m): 18.70-19.20
Modalità di campionatura: Shelby
Qualità del campione: Q5

Pocket Penetrometer:

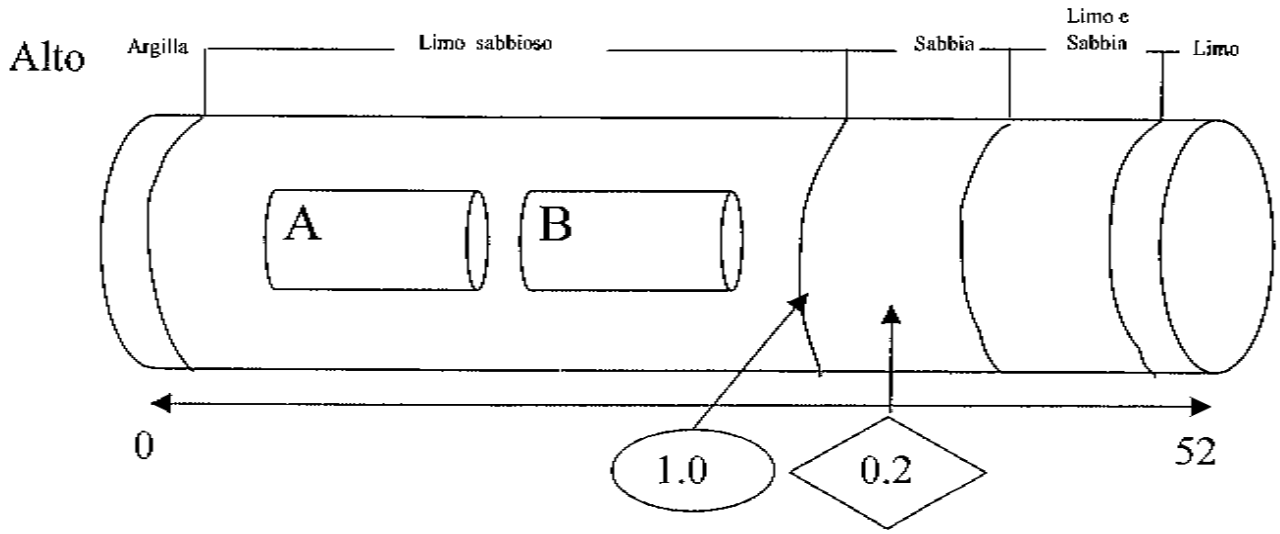
Pocket Vane Test:

A *Provino per:* E.L.L.
B *Provino per:* E.L.L.

Descrizione sommaria non impegnativa:

Alternanza di varie classi granulometriche (vedi figura)
color grigio scuro (Rif. Munsell 5BG4/1, Dark Greenish Gray)

Prove richieste:
Limiti di Liquidità e Plasticità
Compressione semplice (Espansione laterale libera)
Determinazione del peso specifico dei grani



25/01

Stampato in Poggibonsi il 04/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

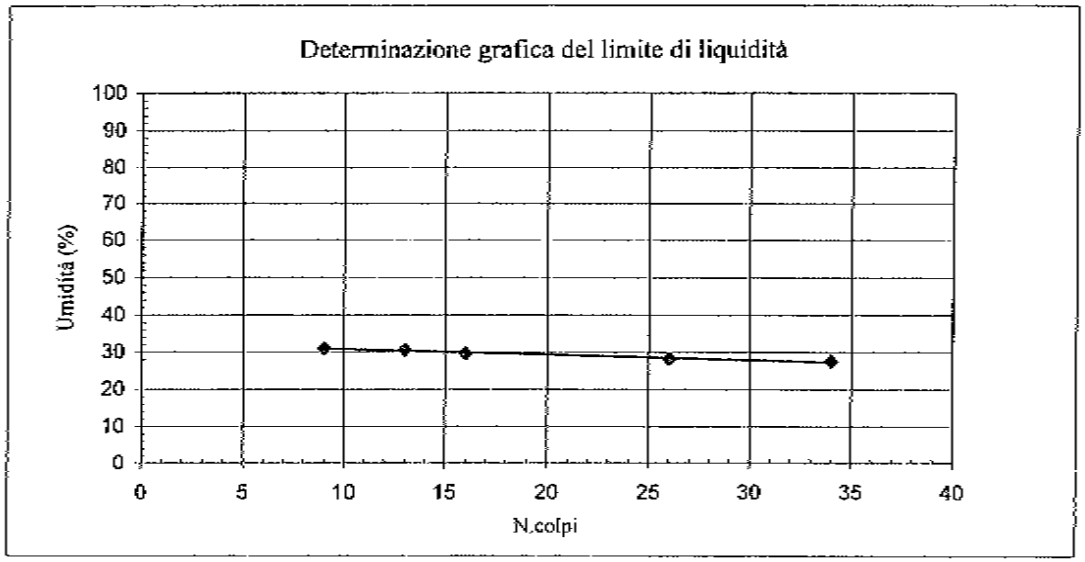
Limiti di Atterberg (ASTM D4318-D427)

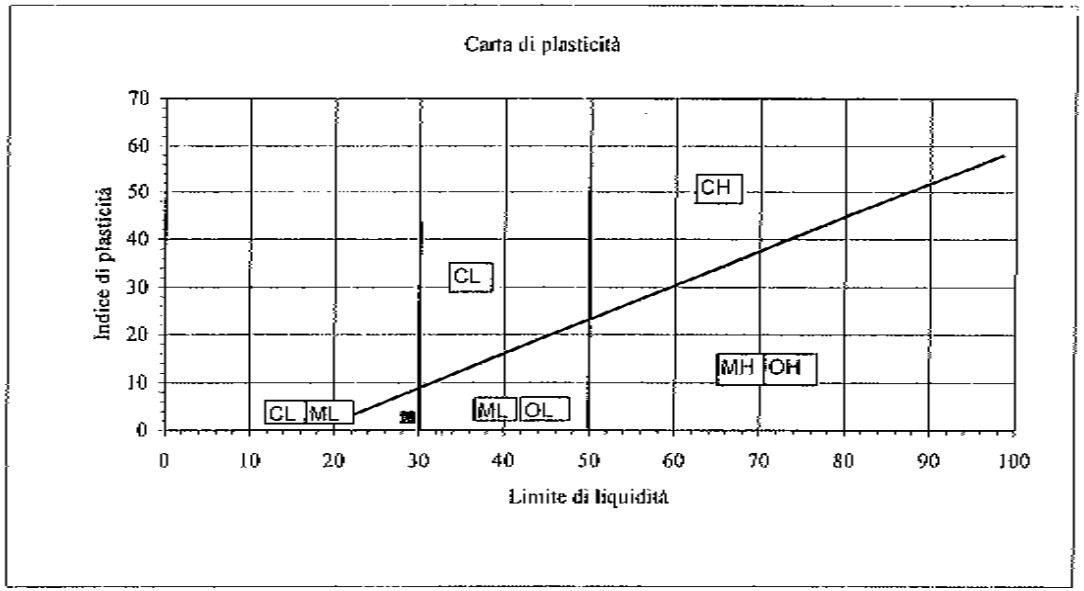
Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 8 *Campione:* 3
Prof. (m): da 18.70 a 19.20

Proprietà Indici:

W (%)	21.28
γ (g/cmc)	2.085
γd (g/cmc)	1.708

N.B. Determinazioni del limite liquido effettuate mediante cucchiaia rugosa





Limite di liquidità	28.61 %
Limite di plasticità	25.96 %
Indice di plasticità	2.66 %
Indice di consistenza	2.76
Limite di ritiro	n.rich. %

Stampato in Poggibonsi il 04/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

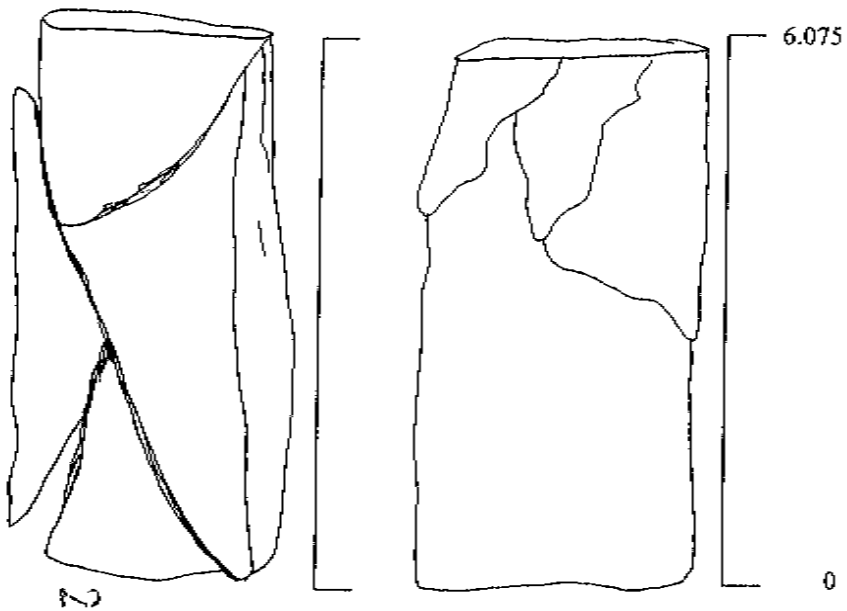
PANGEO

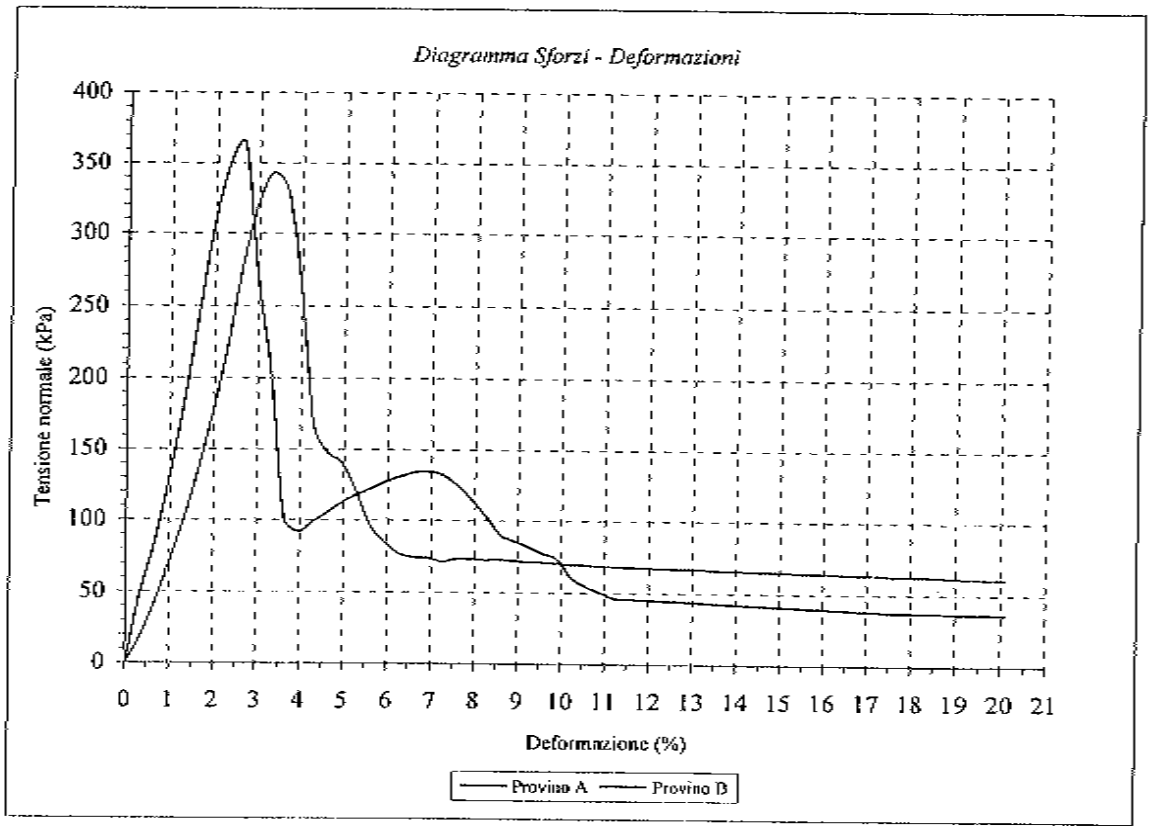
Prova di Compressione semplice (ASTM D2166)

Committente: Soil Test s.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 8 *Campione:* 3
Prof. (m): da 18.70 a 19.20

Proprietà Indici:

W (%)	21.28%
γ (g/cmc)	2.085
γd (g/cmc)	1.708





	A	B	
Resistenza al Taglio non drenata Su	364.287	343.542	(kPa)
Coesione non drenata Cu (assunta come 1/2Su)	182.143	171.771	(kPa)

Stampato in Poggibonsi il 28/06/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO

Determinazione del peso specifico reale (CNR-UNI 10010)

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 8 *Campione:* 3
Prof. (m): 18,70-19,20

Proprietà Indici:

W (%)	21,277
γ (g/cmc)	2,085
γd (g/cmc)	1,708

Peso Specifico dei grani "G" a 20°C

2,836 (gr/cmc)

Stampato in Poggibonsi 02/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO s.a.s.
Di Campatelli Leonardo & C.

Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel/Fax 0577983450 - E-mail: pangeo@cyber.dada.it
P. I.V.A. 0087076 052 7

Spett. Soil Test S.r.l.
Via A.Grandi, 39
52100 Arezzo

CERTIFICATO DI PROVA

N. 253/01

EMESSO IN POGGIBONSI IL:
09/07/01

Richiedente: Soil Test S.r.l.

Verbale di accettazione n. 253/01 *del:* 19/06/01

Categoria: PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Cantiere: Levanella, Arezzo

Sondaggio: 9 *Campione:* 1 *Profondità (m):* 11.50-12.00

Nelle pagine seguenti sono riportati:

* le date di esecuzione delle prove;
* il tipo di prova;
* l'indicazione della norma o della specifica di riferimento;
* i risultati ottenuti

Questo certificato viene siglato con il numero **253/01** *e consta di n.* **13** *pagine compresa la copertina.*

Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Apertura Campione *(Racc. AGI 1977)*

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 9 *Campione:* I
Prof. (m): 11.50-12.00
Modalità di campionatura: Shelby
Qualità del campione: Q5

Pocket Penetrometer:

Pocket Vane Test:

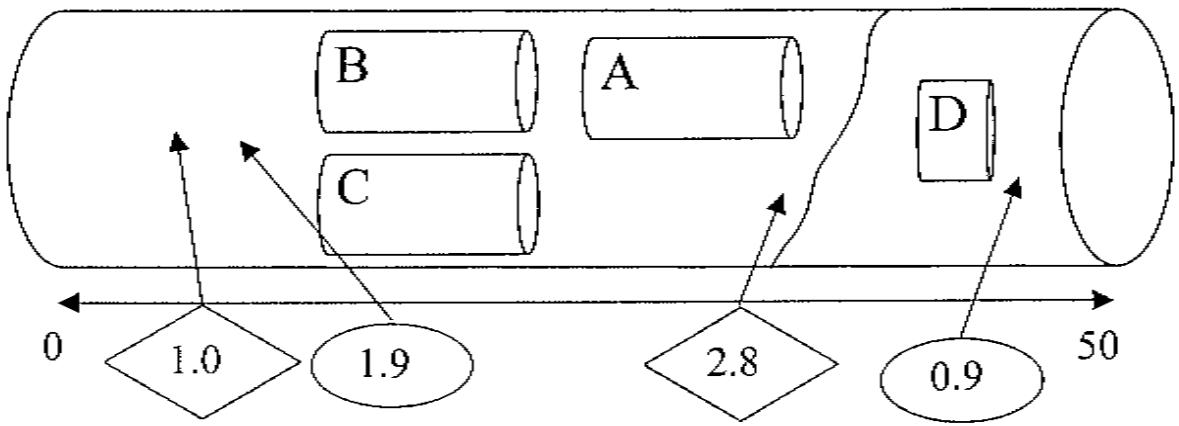
A *Provino per:* **Triassiale UU**
B *Provino per:* **Triassiale UU**
C *Provino per:* **Triassiale UU**
D *Provino per:* **Edometria**

Descrizione sommaria non impegnativa:

Tratto A: Limo argilloso grigio scuro (Rif. Munsell 5B4/1, Dark Bluish Gray)
Tratto B: Argilla limosa grigio scuro (Rif. Munsell 5B4/1, Dark Bluish Gray)

Prove richieste:
Analisi Granulometrica (Tratto A)
Limiti di Liquidità e Plasticità (Tratto B)
Compressione triassiale, non consolidata non drenata
Compressione edometrica IL fino a 16 Kg/cmq
(con N.1 determinazione dei cedimenti nel tempo)
Determinazione del peso specifico dei grani

Alto



25 CO / 01

Stampato in Poggibonsi il 29/06/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Analisi Granulometrica (ASTM D422)

Committente: Soil Test s.r.l.
Cantiere: Levanella (Arezzo)
Data consegn 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 9 *Campione:* 1
Prof. (m): da 11.50 a 12.00

Crivello o Setaccio ASTM	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Crivello o Setaccio ASTM	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Crivello o Setaccio ASTM	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %
3	75	0.000	100.000	1/4	6.3	0.000	100.000	50	0.3	0.17667	99.82333
2.5	63	0.000	100.000	4	4.75	0.000	100.000	60	0.25	0.25	99.75
2	50	0.000	100.000	6	3.35	0.000	100.000	70	0.212	0.40333	99.59667
1 1/2	37.5	0.000	100.000	8	2.36	0.000	100.000	80	0.18	0.63667	99.36333
1 1/4	31.5	0.000	100.000	10	2	0.000	100.000	100	0.15	0.79	99.21
1	25	0.000	100.000	12	1.7	0.000	100.000	120	0.125	1.28667	98.71333
7/8	22.4	0.000	100.000	16	1.18	0.067	99.933	140	0.106	1.86667	98.13333
3/4	19	0.000	100.000	20	0.85	0.073	99.927	200	0.074	5.31333	94.68667
5/8	16	0.000	100.000	30	0.6	0.080	99.920	230	0.063	5.31333	94.68667
1/2	12.5	0.000	100.000	35	0.5	0.103	99.897	400	0.037	5.31333	94.68667
3/8	9.5	0.000	100.000	40	0.425	0.117	99.883				

Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %
0.061751	92.989130	88.048	0.00360	13.46739	12.7518	0.00000			0.00000		
0.045199	84.010870	79.547	0.00256	11.22283	10.6265	0.00000			0.00000		
0.033523	70.543478	66.795	0.00148	9.61957	9.1084	0.00000			0.00000		
0.024907	55.152174	52.222	0.00105	9.29891	8.8048	0.00000			0.00000		
0.018240	43.288043	40.988	0.00086	8.97826	8.5012	0.00000			0.00000		
0.013646	34.630435	32.790	0.00075	8.01630	7.5904	0.00000			0.00000		
0.009841	27.255435	25.807	0.00067	7.05435	6.6795	0.00000			0.00000		
0.007045	22.445652	21.253	0.00061	6.73370	6.3759	0.00000			0.00000		
0.005043	17.635870	16.699	0.00057	6.41304	6.0723	0.00000			0.00000		

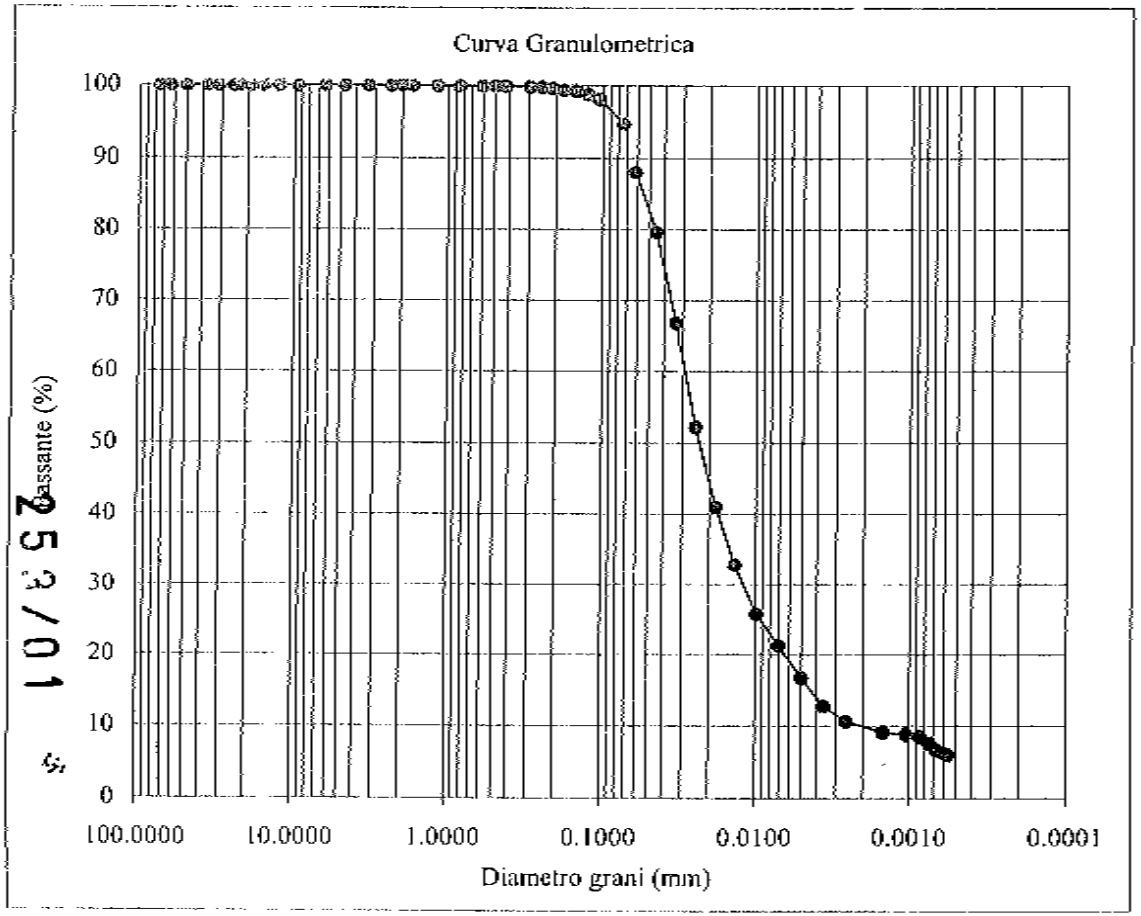
Stampato in Poggibonsi il 04/07/01

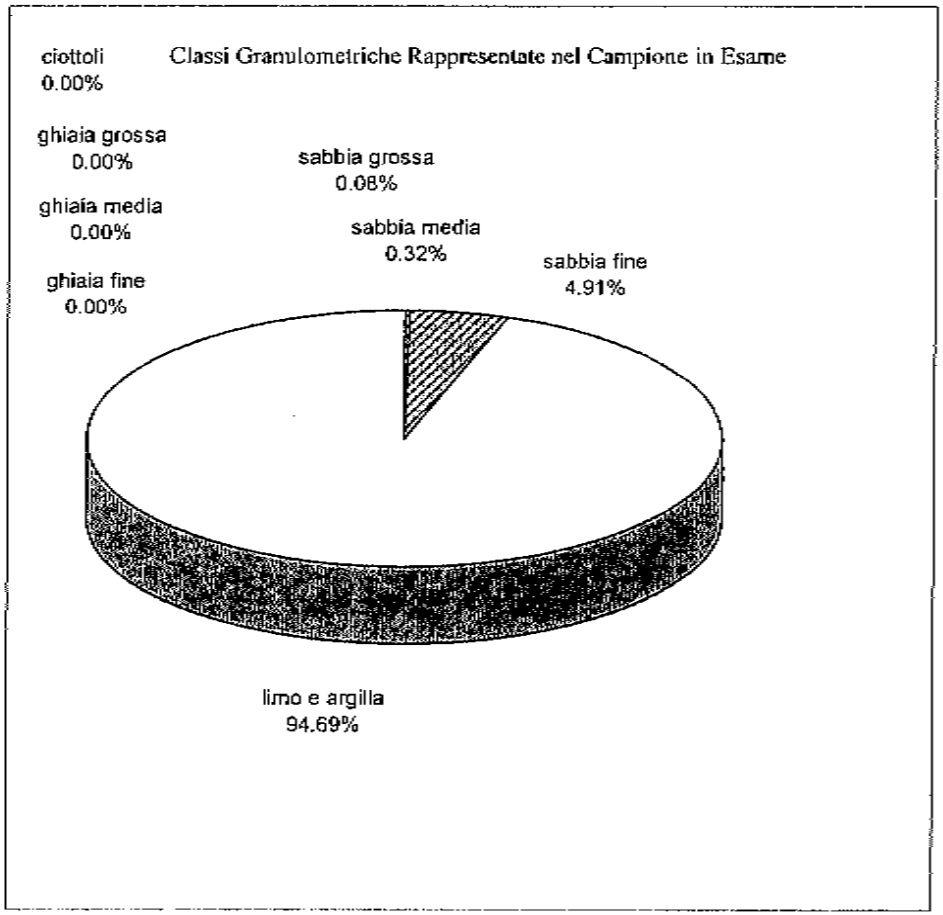
Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Analisi Granulometrica (ASTM D422)

Committente: Soil Test s.r.l.
Cantiere: Levanella (Arezzo)
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 9 *Campione:* 1
Prof. (m): da 11.50 a 12.00





Stampato in Poggibonsi il 04/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

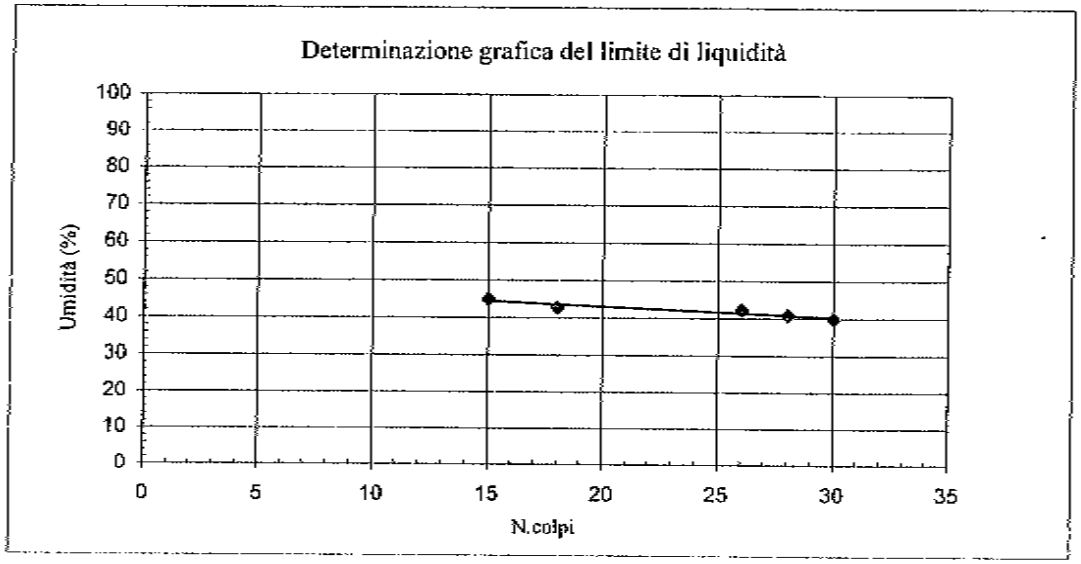
PANGEO

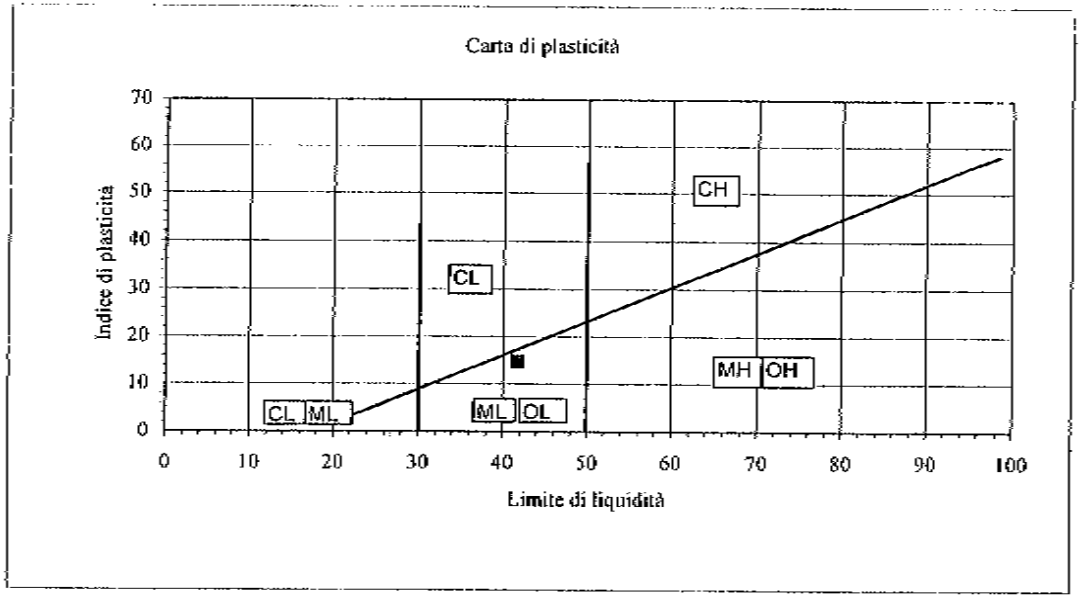
Limiti di Atterberg (ASTM D4318-D427)

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 9 *Campione:* 1
Prof. (m): da 11.50 a 12.00

Proprietà Indici:

W (%)	27.81
γ (g/cmc)	1.945
γd (g/cmc)	1.499





Limite di liquidità	41.66 %
Limite di plasticità	26.91 %
Indice di plasticità	14.74 %
Indice di consistenza	0.94
Limite di ritiro	n.rich. %

25/01

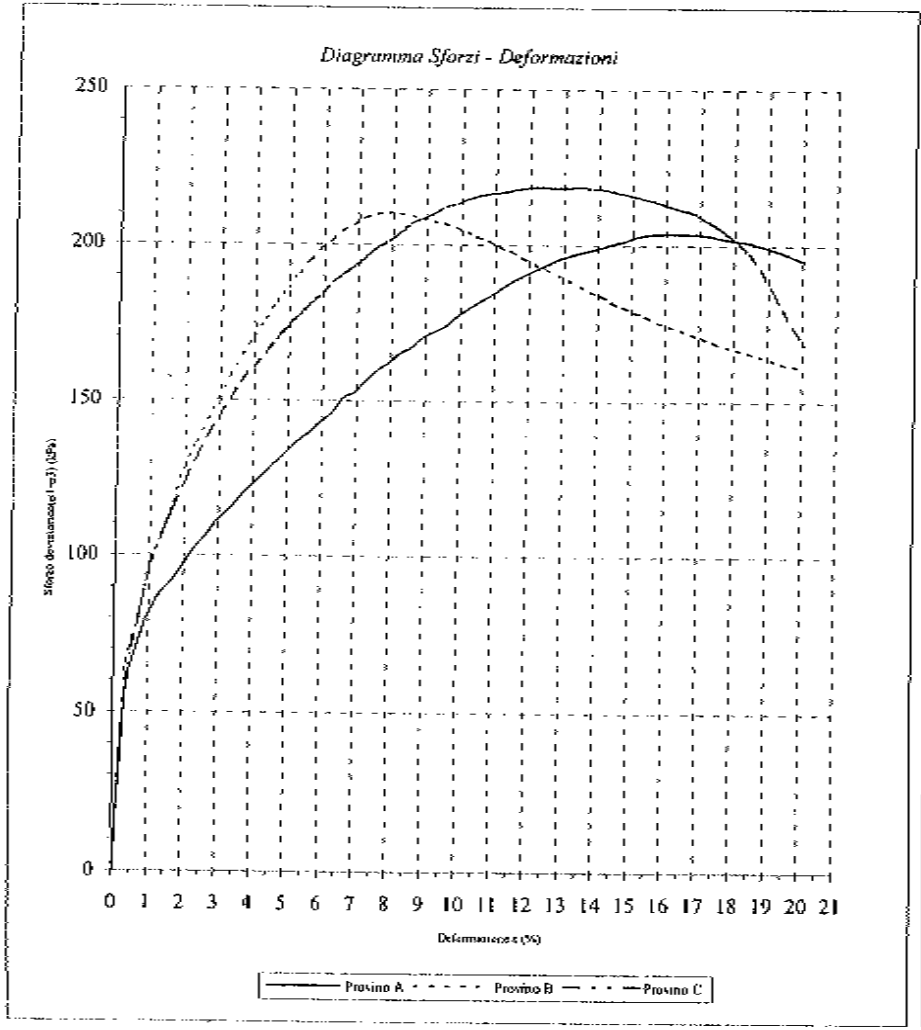
Stampato in Poggibonsi il 04/07/01

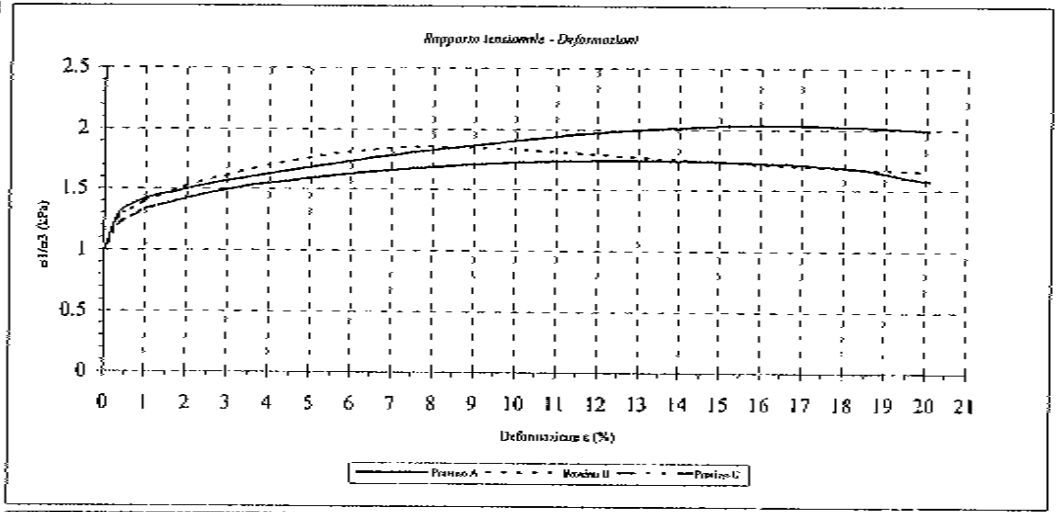
Visto: Il Direttore del Laboratorio

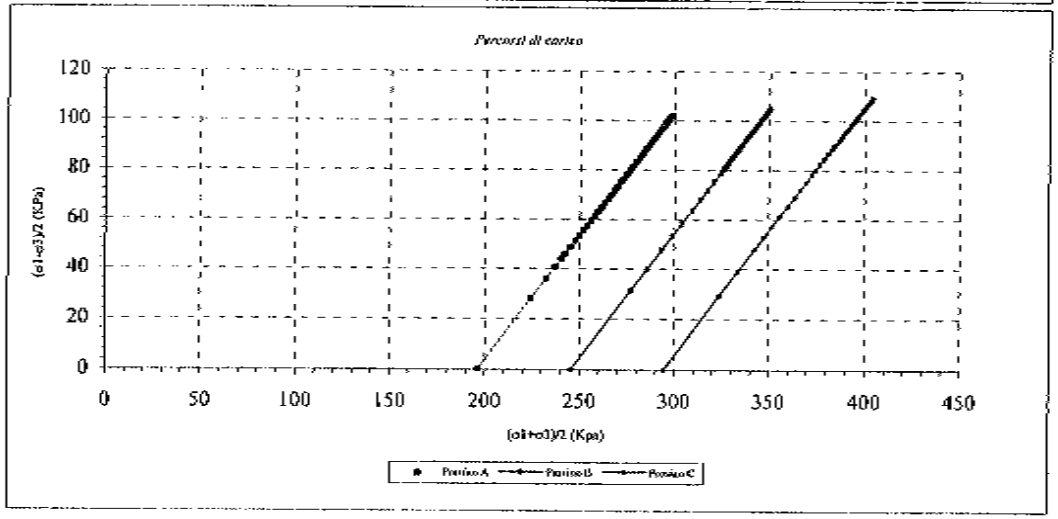
PANGEO

Prova di Compressione Triassiale (ASTM D2850)

Committente: Soil Test S.r.l.
Sondaggio: 9
Campione: I
Cantiere: Levanella, Arezzo
Prof. (m): da 11.50 a 12,00
Data consegna: 18/06/01
Data esecuzione: 18/06/01







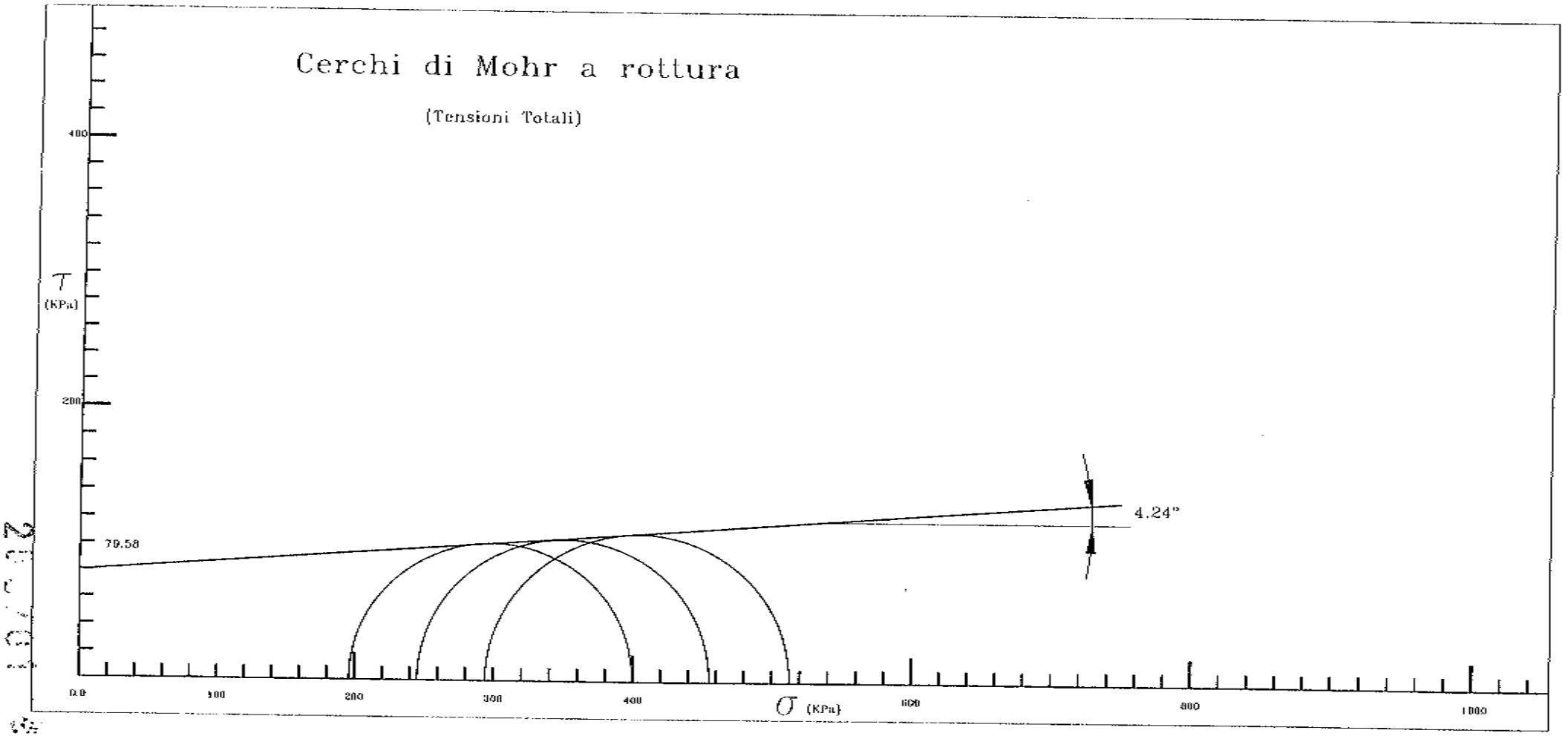
Stampato in Poggibonsi il 06/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Prova di Compressione Triassiale (ASTM D2850)

Committente: Soil Test S.r.l.
Sondaggio: 9
Campione: 1
Cantiere: Levanella, Arezzo
Prof. (m): da 11.50 a 12,00
Data consegna: 18/06/01
Data esecuzione: 18/06/01



Stampato in Poggibonsi il 06/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Prova di Compressione Triassiale (ASTM D2850)

Committente: Soil Test S.r.l.
Sondaggio: 9
Campione: I
Cantiere: Levanella, Arezzo
Prof. (m): da 11.50 a 12,00
Data consegna: 18/06/01
Data esecuzione: 18/06/01

Caratteristiche iniziali

W (%) 27.53%
G (gr/cmc) 2.655

		A	B	C
	γ (g/cmc)	1.929	1.950	1.957
	γd (g/cmc)	1.483	1.510	1.505
	W (%)	30.04%	29.12%	30.00%
	Sr (%)	96.93%	99.40%	100.26%
Fase di saturazione	Press.in Cella (kPa)	196.14	245.18	294.21
	Back Pressure (kPa)	0.00	0.00	0.00
	Press. effettiva σ3 (kPa)	196.14	245.18	294.21
Fase di rottura	Vel. Di Spost. (mm/min)	1.662	1.662	1.662
	Sf. Deviat. σ1-σ3 (kPa)	203.687	210.064	218.663
Valori di picco	σ1 (kPa)	399.83	455.24	512.87
	σ3 (kPa)	196.14	245.18	294.21

Attrito interno totale ϕ	4.24°
Coesione totale c (kPa)	79.58

Stampato in Poggibonsi il 06/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Prova Edometrica (ASTM D2435)

Committente: Soil Test S.r.l.

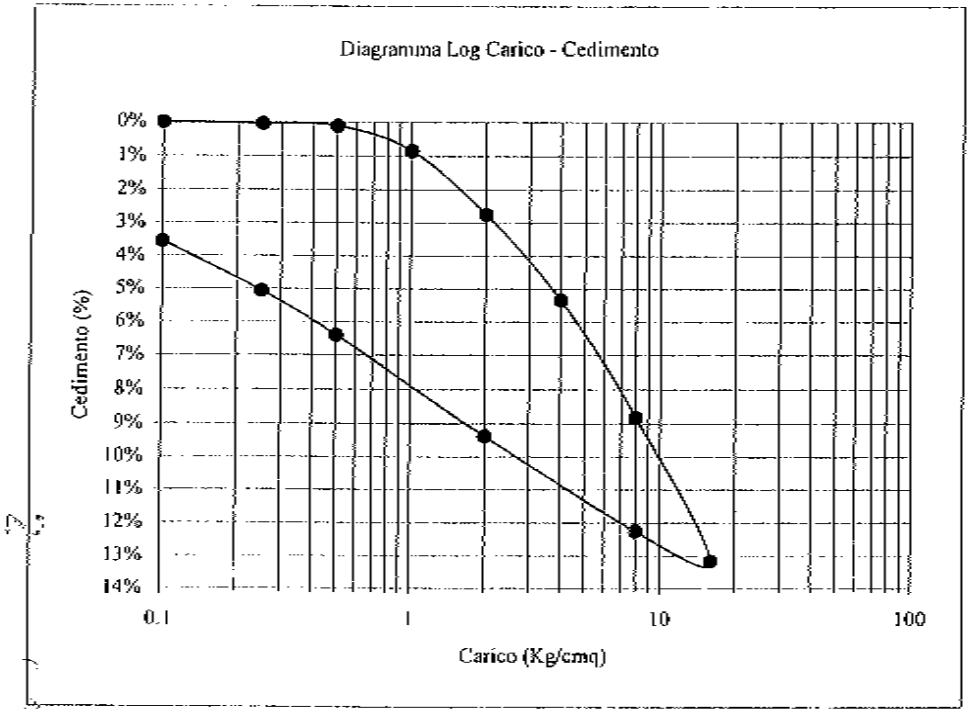
Cantiere: Levanella, Arezzo

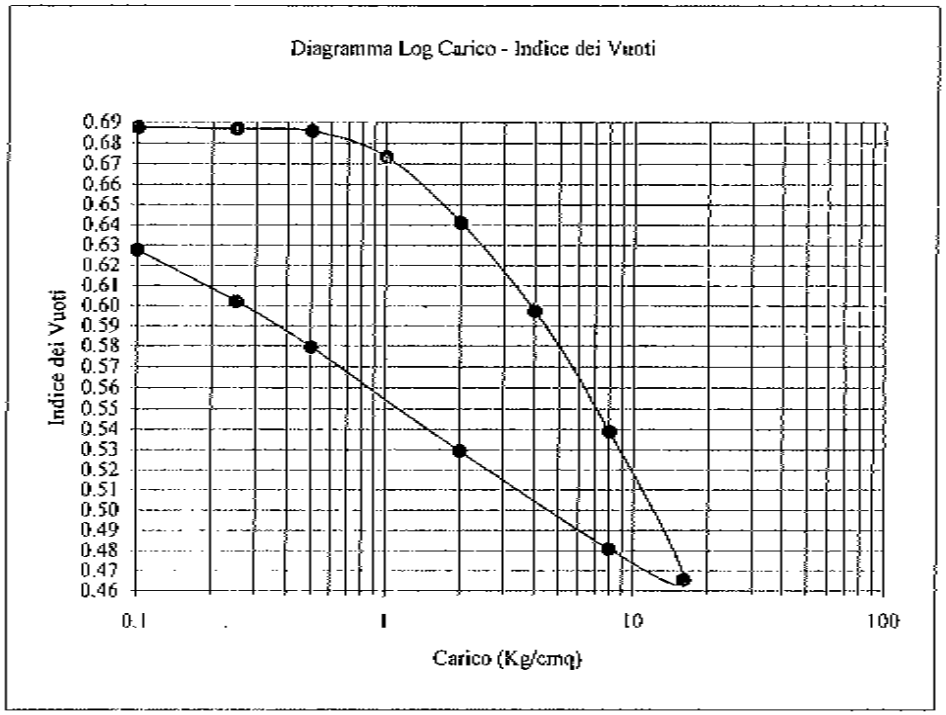
Data consegna campione: 18/06/01 *Sondaggio:* 9 *Profondità (m):* 11.5-12.00

Data inizio prova: 18/06/01 *Campione:* 1

Proprietà Indici

Umidità	W iniziale:	27.81%	Peso di Volume:	γ	1.912 gr/cmc	
			Densità secca:	γd	1.463 gr/cmc	Indice di compressione Cc: 0.244
	W finale:	32.42%	Indice dei Vuoti iniziale:	e0	0.688	





Stampato in Poggibonsi il 04/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

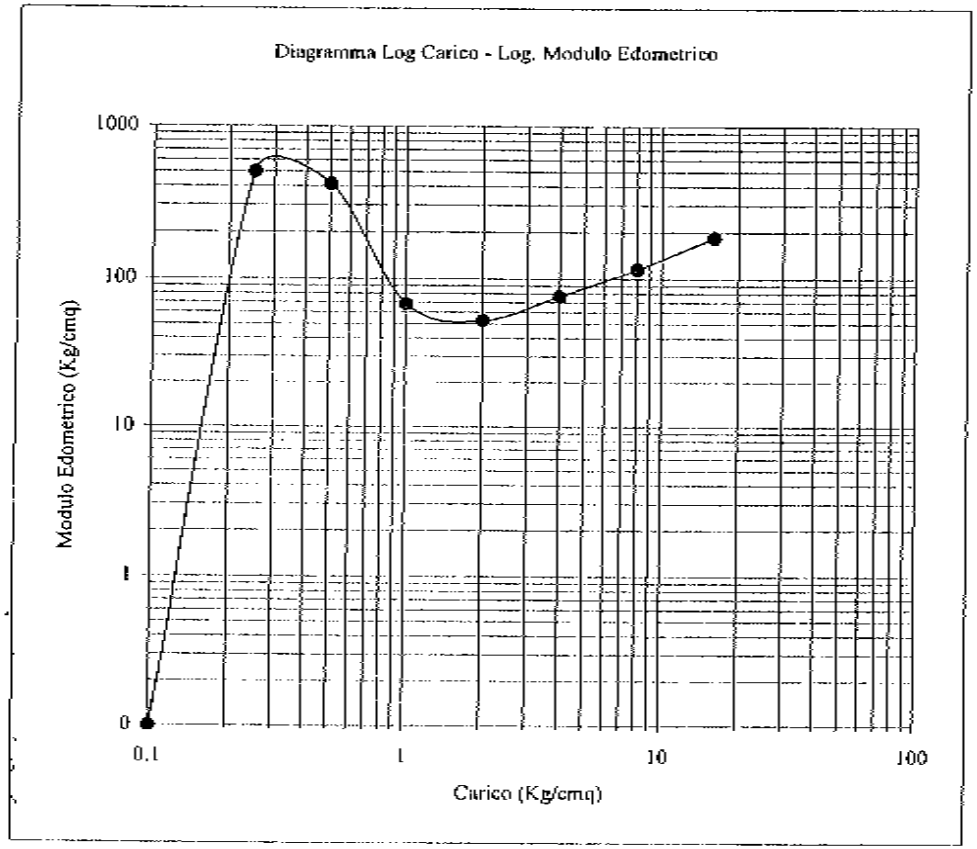
Prova Edometrica (ASTM D2435)

Committente: Soil Test S.r.l.

Cantiere: Levanella, Arezzo

Data consegna campione: 18/06/01 *Sondaggio:* 9

Data inizio prova: 18/06/01 *Campione:* 1 *Profondità (m):* 11.5-12.00



σ v (Kg/ cmq) da	a	ΔH (cm)	ΔH/H0 %	e (-)	mv (cmq/Kg)	Med (Kg/cmq)	av (cmq/Kg)
0	0.25	0.001	0.0005	0.687	0.0020	500.000	0.0034
0.25	0.5	0.0022	0.0011	0.686	0.0024	416.667	0.0041
0.5	1	0.0169	0.0085	0.673	0.0147	68.027	0.0248
1	2	0.0549	0.0275	0.641	0.0190	52.632	0.0321
2	4	0.107	0.0535	0.597	0.0130	76.775	0.0220
4	8	0.1762	0.0881	0.539	0.0087	115.607	0.0146
8	16	0.2631	0.1316	0.466	0.0054	184.120	0.0092
16	8	0.245	0.1225	0.481	0.0011		0.0019
8	2	0.1875	0.0938	0.529	0.0048		0.0081
2	0.5	0.128	0.0640	0.580	0.0198		0.0335
0.5	0.25	0.1012	0.0506	0.602	0.0536		0.0905
0.25	0.1	0.071	0.0355	0.628	0.1007		0.1699

Stampato in Poggibonsi il 04/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

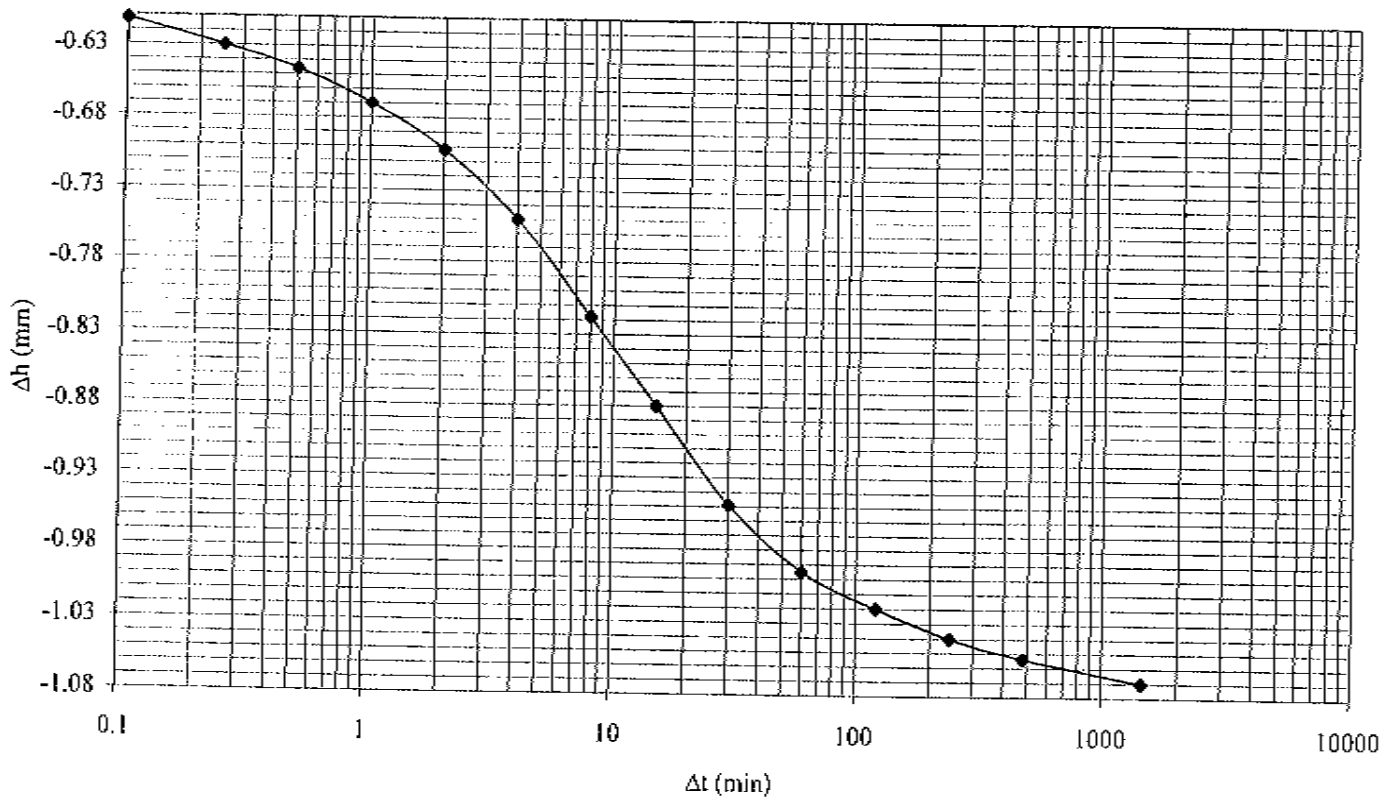
Committente: Soil Test S.r.l.

Cantiere: Levanella, Arezzo

Data consegna campione: 18/06/01 *Sondaggio:* 9 *Profondità (m):* 11.5-12.00

Data inizio prova: 18/06/01 *Campione:* 1

Diagramma Cedimenti-Log Tempo



Intervallo di carico

da	2 Kg/cmq
a	4 Kg/cmq

Calcolo di Cv (Metodo di Casagrande)
e del Coefficiente di Permeabilità

Cv	6.60E-04 cmq/sec
K	8.56E-09 cm/sec

Stampato in Poggibonsi il 04/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Determinazione del peso specifico reale (CNR-UNI 10010)

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 9 *Campione:* 1
Prof. (m): 11,50-12,00

Proprietà Indici:

W (%)	27,805
γ (g/cmc)	1,945
γd (g/cmc)	1,500

Peso Specifico dei grani "G" a 20°C

2,655 (gr/cmc)

253/01

Stampato in Poggibonsi 03/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO s.a.s.
Di Campatelli Leonardo & C.

Via Sangallo 110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel/Fax 0577983450 - E-mail: pangeo@cyber.dada.it
P. I.V.A. 0087076 052 7

Spett. Soil Test S.r.l.
Via A.Grandi, 39
52100 Arezzo

CERTIFICATO DI PROVA

N. 254/01

EMESSO IN POGGIBONSI IL:
09/07/01

Richiedente: Soil Test S.r.l.

Verbale di accettazione *n.* 254/01 *del:* 19/06/01

Categoria: PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Cantiere: Levanella, Arezzo

Sondaggio: 9 *Campione:* 2 *Profondità (m):* 15.00-15.50

Nelle pagine seguenti sono riportati:

* le date di esecuzione delle prove;
* il tipo di prova;
* l'indicazione della norma o della specifica di riferimento;
* i risultati ottenuti

Questo certificato viene siglato con il numero **254/01** *e consta di n.* 9 *pagine compresa la copertina.*

Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Apertura Campione *(Racc. AGI 1977)*

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 9 *Campione:* 2
Prof. (m): 15.00-15.50
Modalità di campionatura: Shelby
Qualità del campione: Q5

Pocket Penetrometer:

Pocket Vane Test:

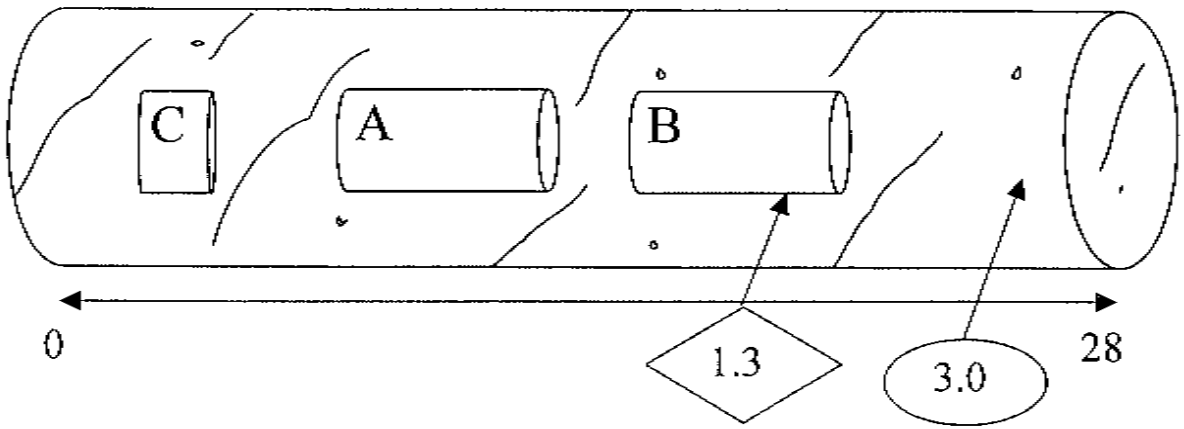
A *Provino per:* E.L.L.
B *Provino per:* E.L.L.
C *Provino per:* Edometria

Descrizione sommaria non impegnativa:

Limo grigio scuro (Rif. Munsell 5BG4/1, Dark Greenish Gray) minutamente concrezionato, con rara ghiaia fine e superfici di clivaggio.

Prove richieste:
Limiti di Liquidità e Plasticità
Compressione semplice (Espansione laterale libera)
Compressione edometrica IL fino a 16 Kg/cmq
(con N.1 determinazione dei cedimenti nel tempo)
Determinazione del peso specifico dei grani

Alto



25 / 01

Stampato in Poggibonsi il 29/06/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

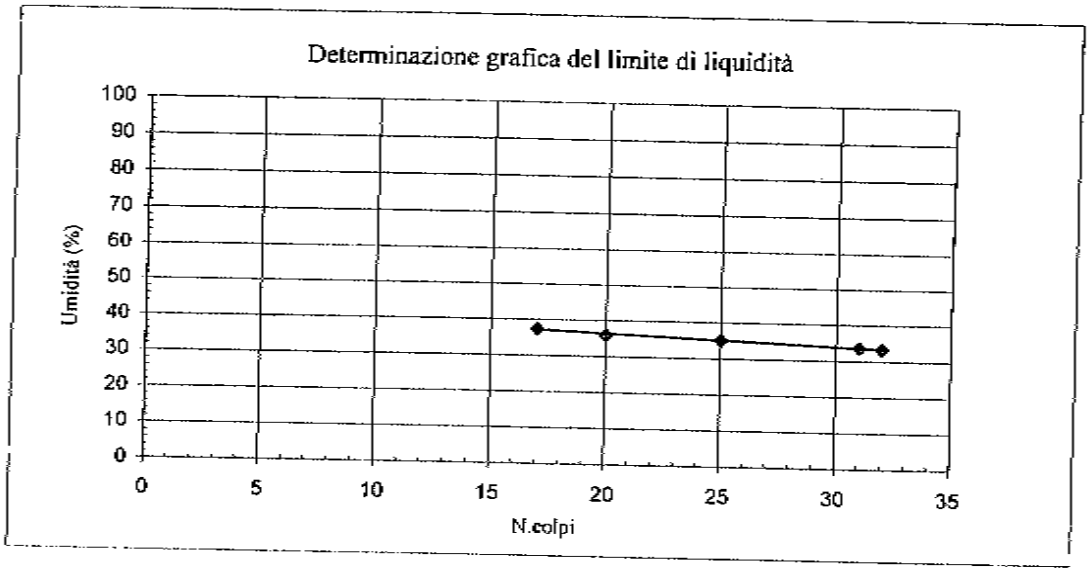
PANGEO

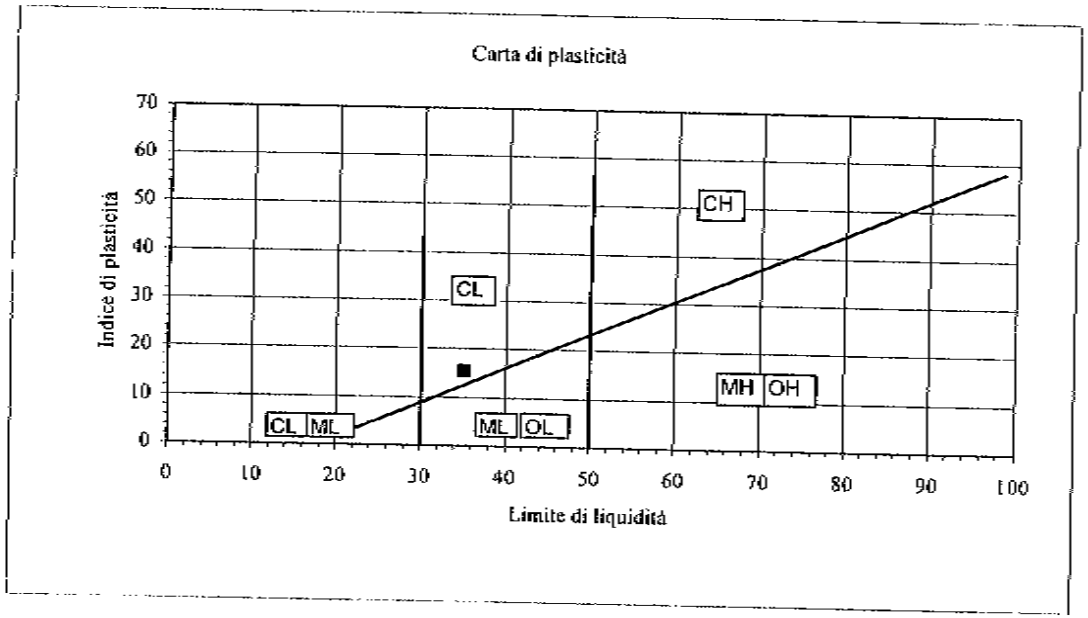
Limiti di Atterberg (ASTM D4318-D427)

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 9 *Campione:* 2
Prof. (m): da 15.00 a 15.50

Proprietà Indici:

W (%)	17.73
γ (g/cmc)	2.122
γd (g/cmc)	1.795





Limite di liquidità	35.08 %
Limite di plasticità	19.63 %
Indice di plasticità	15.46 %
Indice di consistenza	1.12
Limite di ritiro	n.rich. %

25 / 01

Stampato in Poggibonsi il 04/07/01

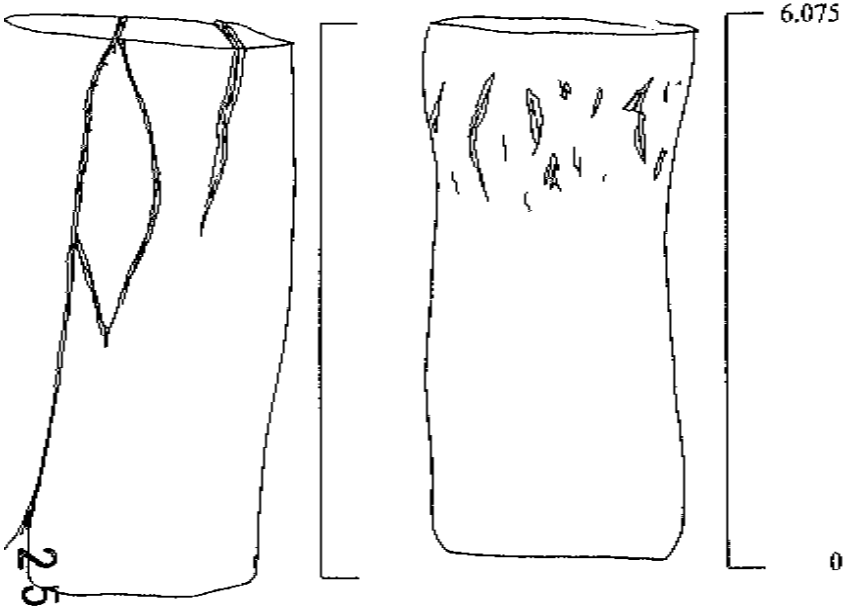
Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

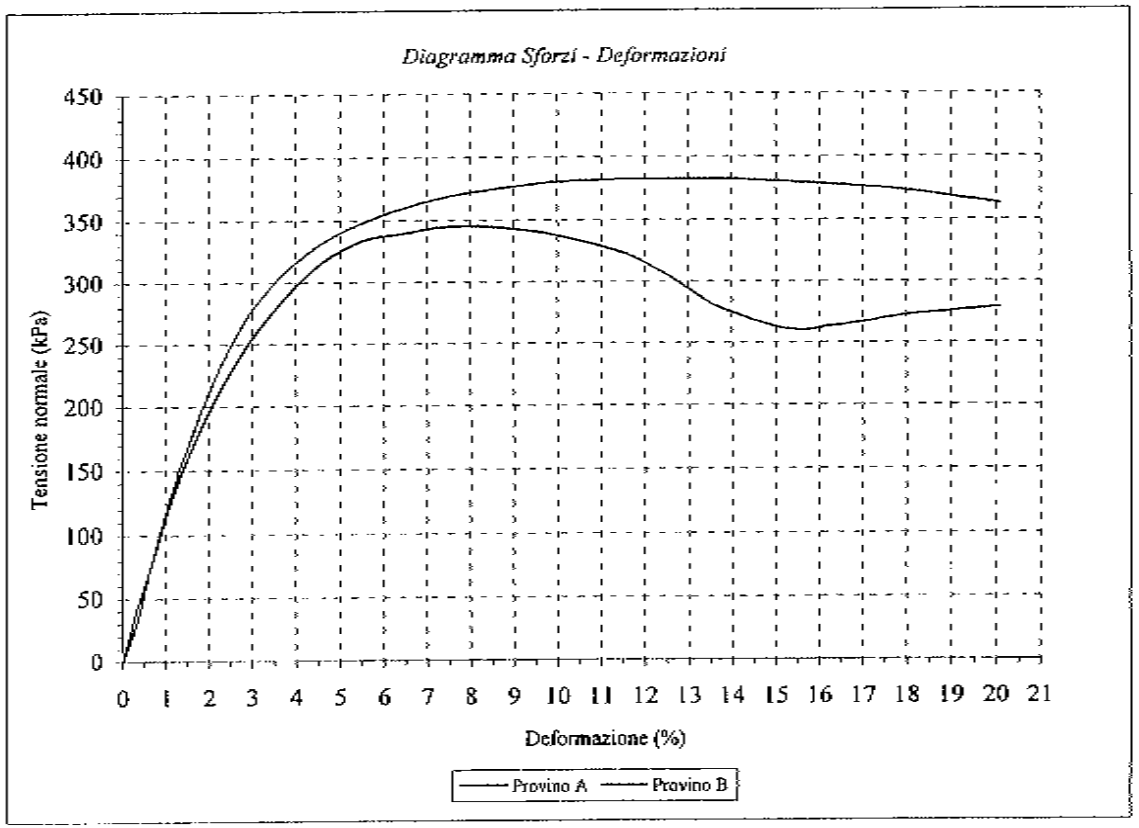
Committente: Soil Test s.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 9 *Campione:* 2
Prof. (m): da 15.00 a 15.50

Proprietà Indici:

W (%)	17.73%
γ (g/cmc)	2.122
γd (g/cmc)	1.795



Prova di Compressione semplice (ASTM D2166)



	A	B	
Resistenza al Taglio non drenata Su	345.187	382.759	(kPa)
Coesione non drenata Cu	172.593	191.380	(kPa)
(assunta come 1/2Su)			

Stampato in Poggibonsi il 28/06/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO

Prova Edometrica (ASTM D2435)

Committente: Soil Test S.r.l.

Cantiere: Levanella, Arezzo

Data consegna campione: 18/06/01 *Sondaggio:* 9 *Profondità (m):* 15.00-15.50

Data inizio prova: 18/06/01 *Campione:* 2

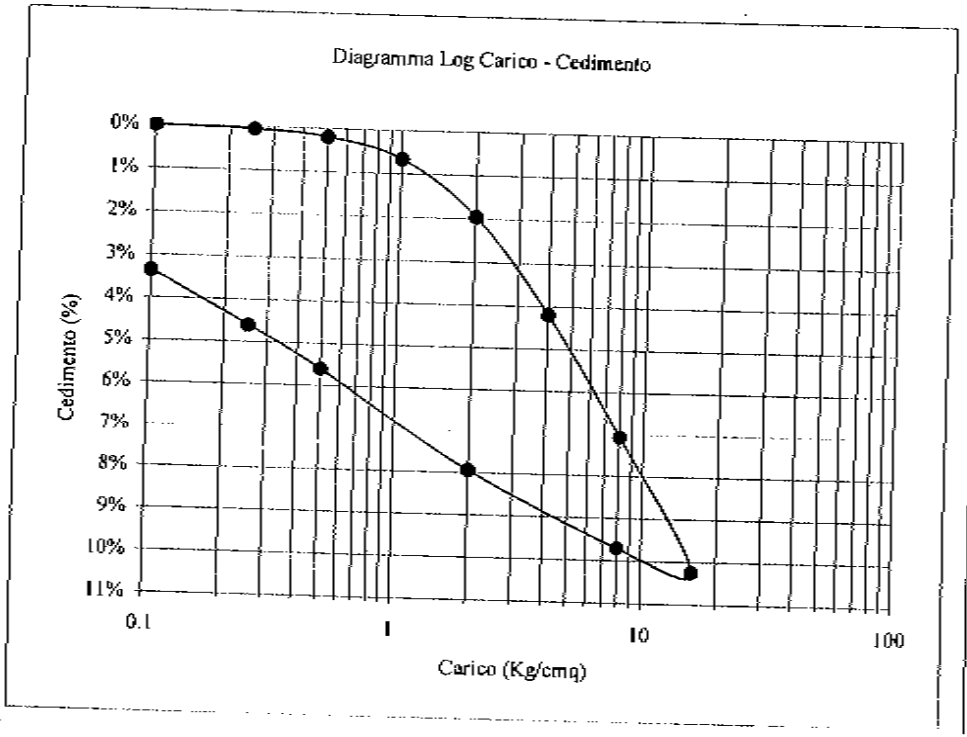
Proprietà Indici

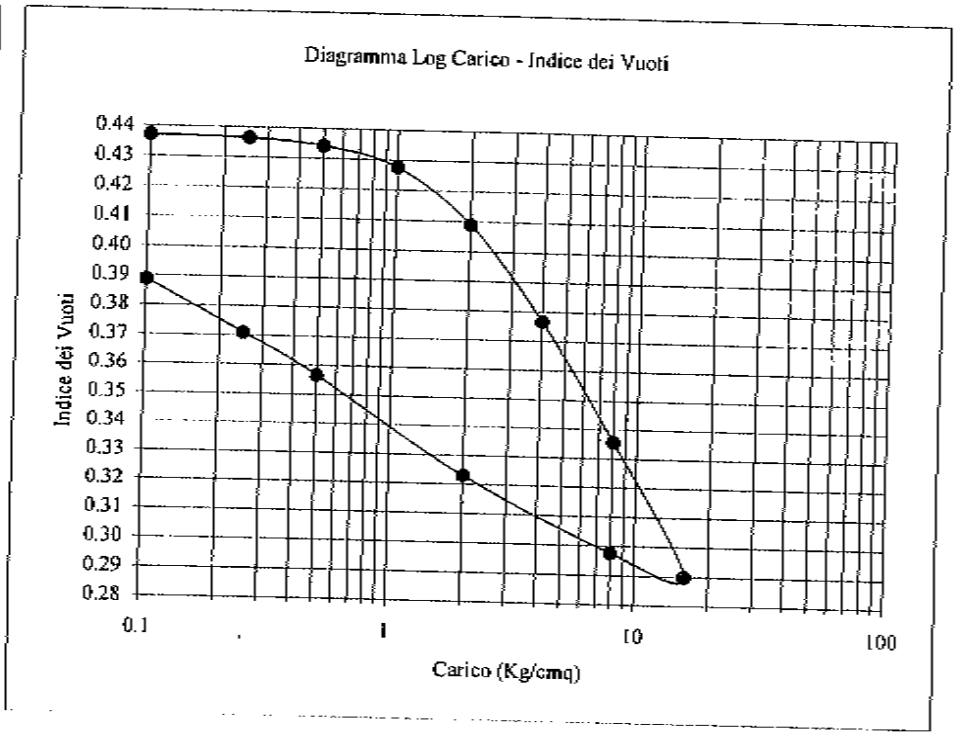
Umidità W iniziale: 17.73% Peso di Volume: γ 2.065 g/cmc

Densità secca: γd 1.712 gr/cmc

W finale: 20.45% Indice dei Vuoti iniziale: e0 0.437

Indice di compressione Cc: 0.152





Stampato in Poggibonsi il 04/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

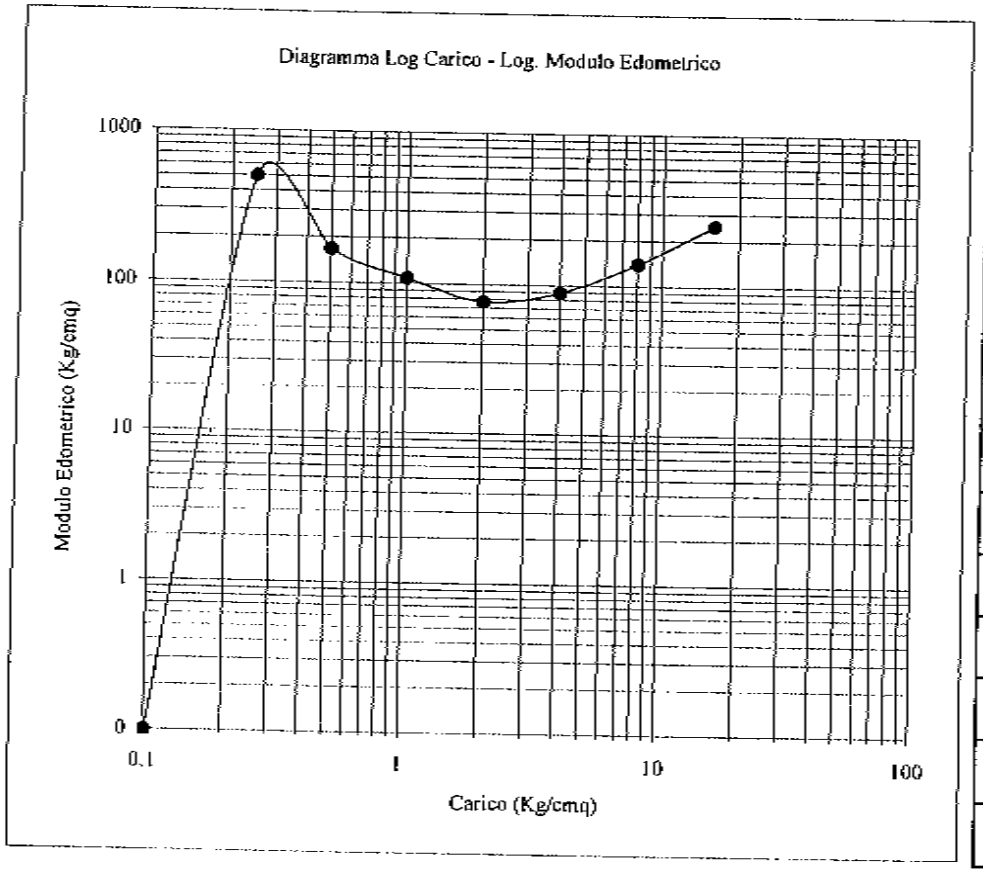
Prova Edometrica (ASTM D2435)

Committente: Soil Test S.r.l.

Cantiere: Levanella, Arezzo

Data consegna campione: 18/06/01 *Sondaggio:* 9

Data inizio prova: 18/06/01 *Campione:* 2 *Profondità (m):* 15.00-15.50



σ v (Kg/ cmq) da	a	ΔH (cm)	ΔH/H0 %	e (-)	mv (cmq/Kg)	Med (Kg/cmq)	av (cmq/Kg)
0	0.25	0.001	0.0005	0.436	0.0020	500.000	0.0029
0.25	0.5	0.004	0.0020	0.434	0.0060	166.667	0.0086
0.5	1	0.0132	0.0066	0.428	0.0092	108.696	0.0132
1	2	0.0392	0.0196	0.409	0.0130	76.923	0.0187
2	4	0.084	0.0420	0.377	0.0112	89.286	0.0161
4	8	0.1411	0.0706	0.336	0.0071	140.105	0.0103
8	16	0.2049	0.1025	0.290	0.0040	250.784	0.0057
16	8	0.1941	0.0971	0.298	0.0007		0.0010
8	2	0.1588	0.0794	0.323	0.0029		0.0042
2	0.5	0.112	0.0560	0.357	0.0156		0.0224
0.5	0.25	0.0921	0.0461	0.371	0.0398		0.0572
0.25	0.1	0.0673	0.0337	0.389	0.0827		0.1188

254/01

Stampato in Poggibonsi il 04/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

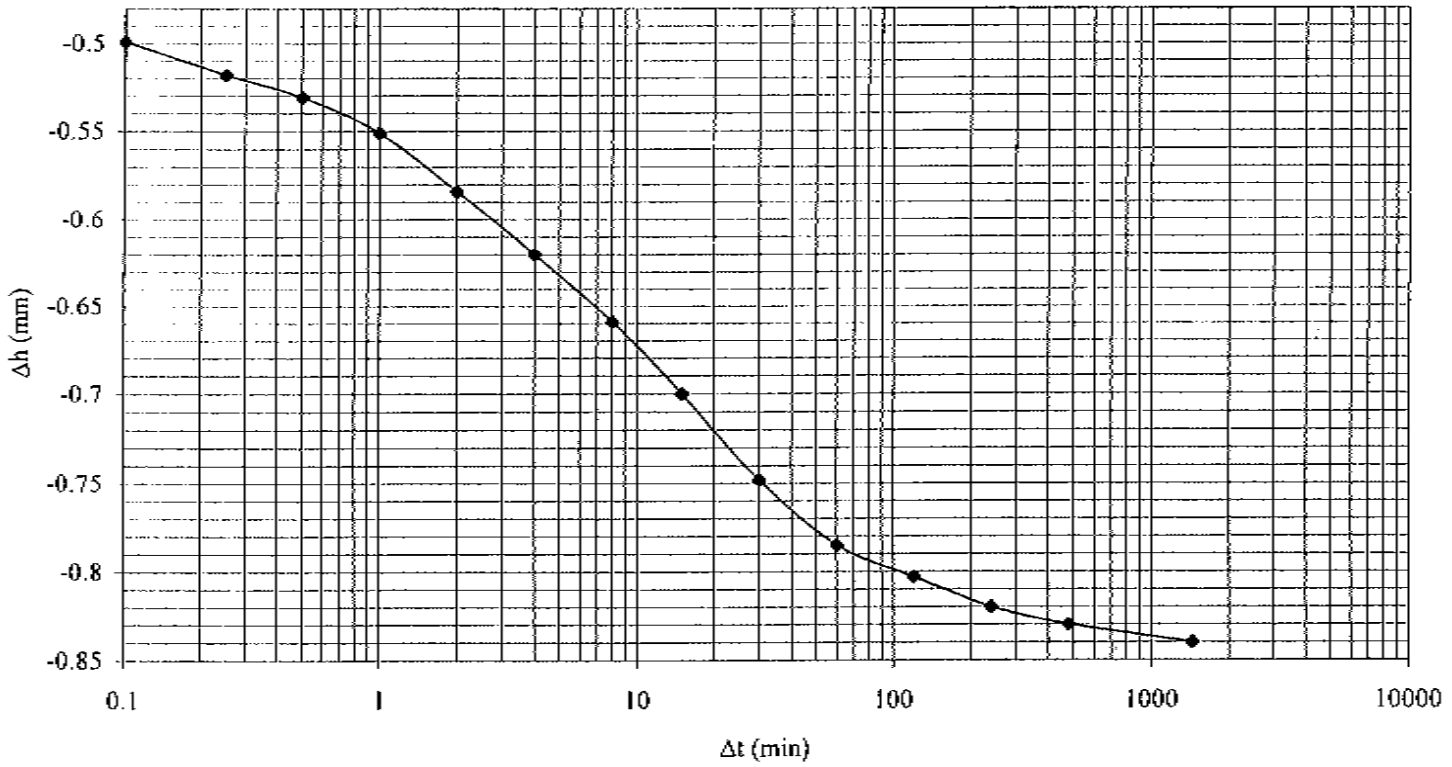
PANGEO

Committente: Soil Test S.r.l.

Cantiere: Levanella, Arezzo

Data consegna campione:	18/06/01	*Sondaggio:*	9	*Profondità (m):*	15.00-15.50
Data inizio prova:	18/06/01	*Campione:*	2		

Diagramma Cedimenti-Log Tempo



Intervallo di carico

da	2 Kg/cmq
a	4 Kg/cmq

Calcolo di Cv (Metodo di Casagrande)
e del Coefficiente di Permeabilità

Cv	7.09E-04	cmq/sec
K	7.92E-09	cm/sec

25 / 01

Stampato in Poggibonsi il 04/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Determinazione del peso specifico reale (CNR-UNI 10010)

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 9 *Campione:* 2
Prof. (m): 15,00-15,50

Proprietà Indici:

W (%)	17.733
γ (g/cmc)	2.122
γd (g/cmc)	1.795

Peso Specifico dei grani "G" a 20°C

2.593 (gr/cmc)

Stampato in Poggibonsi 04/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO s.a.s.
Di Campatelli Leonardo & C.

Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel/Fax 0577983450 - E-mail: pangeo@cyber.dada.it
P. I.V.A. 0087076 052 7

Spett. Soil Test S.r.l.
Via A.Grandi, 39
52100 Arezzo

CERTIFICATO DI PROVA

N. 255/01

EMESSO IN POGGIBONSI IL:
09/07/01

Richiedente: Soil Test S.r.l.

Verbale di accettazione *n.* 255/01 *del:* 19/06/01

Categoria: PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Cantiere: Levanella, Arezzo

Sondaggio: 11 *Campione:* 1 *Profondità (m):* 13.00-13.50

Nelle pagine seguenti sono riportati:

* le date di esecuzione delle prove;
* il tipo di prova;
* l'indicazione della norma o della specifica di riferimento;
* i risultati ottenuti

Questo certificato viene siglato con il numero **255/01** *e consta di n.* **14** *pagine compresa la copertina.*

Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Apertura Campione *(Racc. AGI 1977)*

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 11 *Campione:* 1
Prof. (m): 13.00-13.50
Modalità di campionatura: Shelby
Qualità del campione: Q5

Pocket Penetrometer:

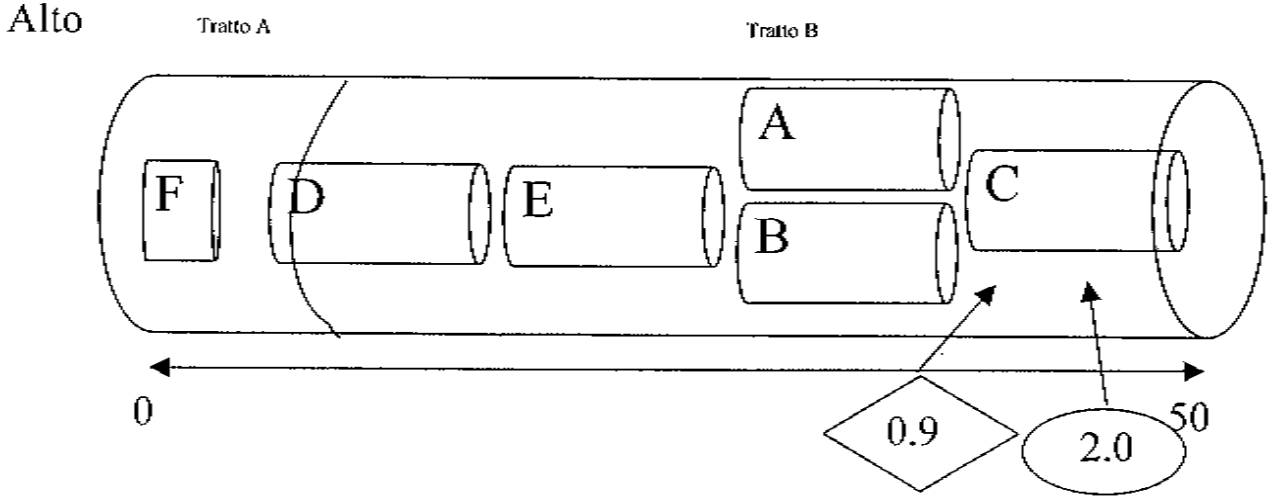
Pocket Vane Test:

A *Provino per:* Triassiale UU
B *Provino per:* Triassiale UU
C *Provino per:* Triassiale UU
D *Provino per:* E.L.L.
E *Provino per:* E.L.L.
F *Provino per:* Edometria

Descrizione sommaria non impegnativa:

Tratto A: Argilla limosa nera (Rif. Munsell 5Y2.5/1, Black)
Tratto B: Argilla limosa Grigio Bluastro (Rif. Munsell 5G4/1 Dark Greenish Gray)
con varvature al contatto e granuli biancastri millimetrici.

Prove richieste:
Analisi Granulometrica
Limiti di Liquidità e Plasticità
Compressione Triassiale, non consolidata non drenata
Compressione semplice (Espansione laterale libera)
Compressione edometrica IL fino a 16 Kg/cmq
(con N.1 determinazione dei cedimenti nel tempo)
Determinazione del peso specifico dei grani



2553/01

Stampato in Poggibonsi il 29/06/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Analisi Granulometrica (ASTM D422)

Committente: Soil Test s.r.l.
Cantiere: Levanella (Arezzo)
Data consegn 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 11 *Campione:* 1
Prof. (m): da 13.00 a 13.50

Crivello o Setaccio ASTM	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Crivello o Setaccio ASTM	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Crivello o Setaccio ASTM	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %
3	75	0.000	100.000	1/4	6.3	0.000	100.000	50	0.3	1.395	98.605
2.5	63	0.000	100.000	4	4.75	0.000	100.000	60	0.25	1.64	98.36
2	50	0.000	100.000	6	3.35	0.000	100.000	70	0.212	1.965	98.035
1 1/2	37.5	0.000	100.000	8	2.36	0.000	100.000	80	0.18	2.395	97.605
1 1/4	31.5	0.000	100.000	10	2	0.000	100.000	100	0.15	2.955	97.045
1	25	0.000	100.000	12	1.7	0.000	100.000	120	0.125	3.58	96.42
7/8	22.4	0.000	100.000	16	1.18	0.515	99.485	140	0.106	4.14	95.86
3/4	19	0.000	100.000	20	0.85	0.685	99.315	200	0.074	5.03	94.97
5/8	16	0.000	100.000	30	0.6	0.800	99.200	230	0.063	5.03	94.97
1/2	12.5	0.000	100.000	35	0.5	0.870	99.130	400	0.037	5.03	94.97
3/8	9.5	0.000	100.000	40	0.425	0.945	99.055				

Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %
0.055254	97.646318	92.735	0.00293	53.70548	51.0041	0.00000			0.00000		
0.039580	94.391441	89.644	0.00211	47.19572	44.8218	0.00000			0.00000		
0.028165	92.764003	88.098	0.00124	42.96438	40.8033	0.00000			0.00000		
0.020165	89.509125	85.007	0.00088	39.70950	37.7121	0.00000			0.00000		
0.014485	85.277785	80.988	0.00072	37.43109	35.5483	0.00000			0.00000		
0.010729	81.371932	77.279	0.00063	37.10560	35.2392	0.00000			0.00000		
0.007743	75.513153	71.715	0.00056	36.78011	34.9301	0.00000			0.00000		
0.005637	66.724984	63.369	0.00051	35.80365	34.0027	0.00000			0.00000		
0.004057	61.191693	58.114	0.00048	35.15267	33.3845	0.00000			0.00000		

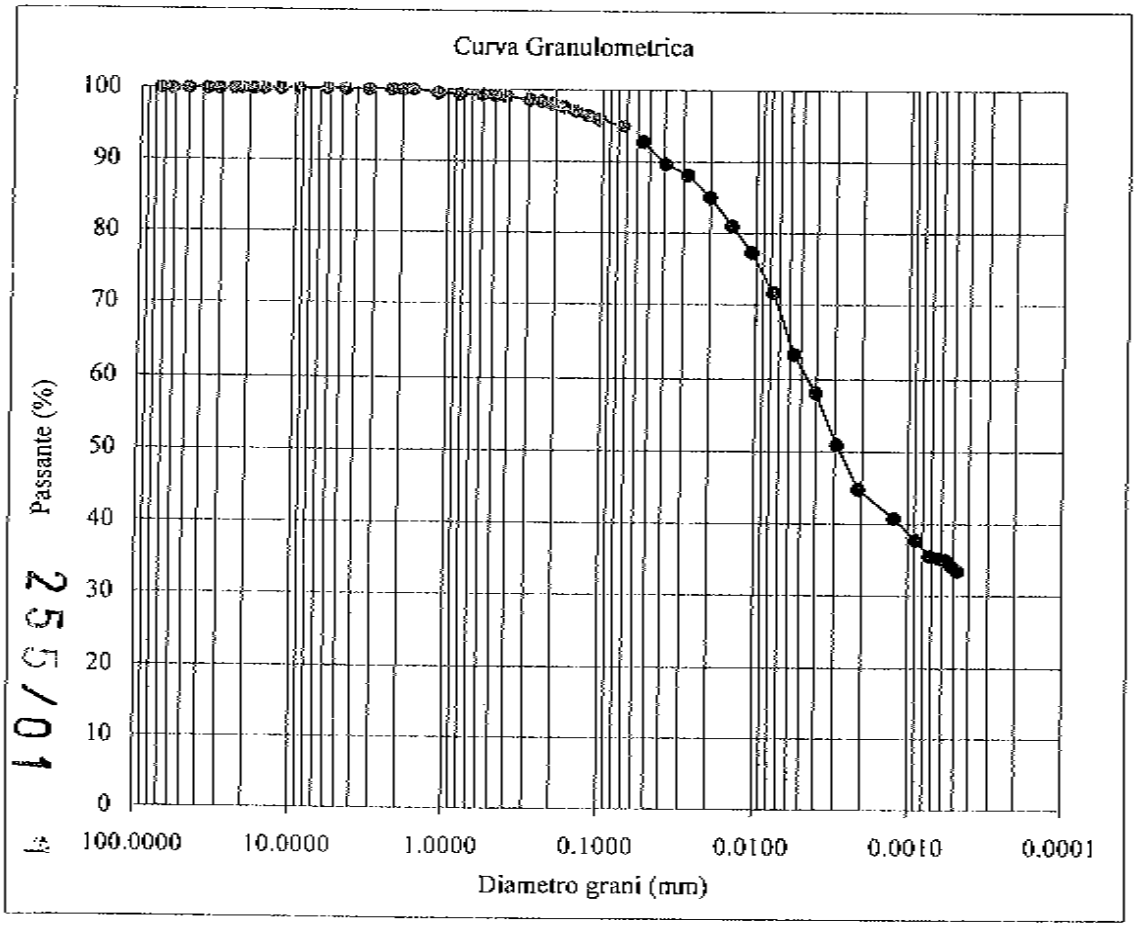
Stampato in Poggibonsi il 04/07/01

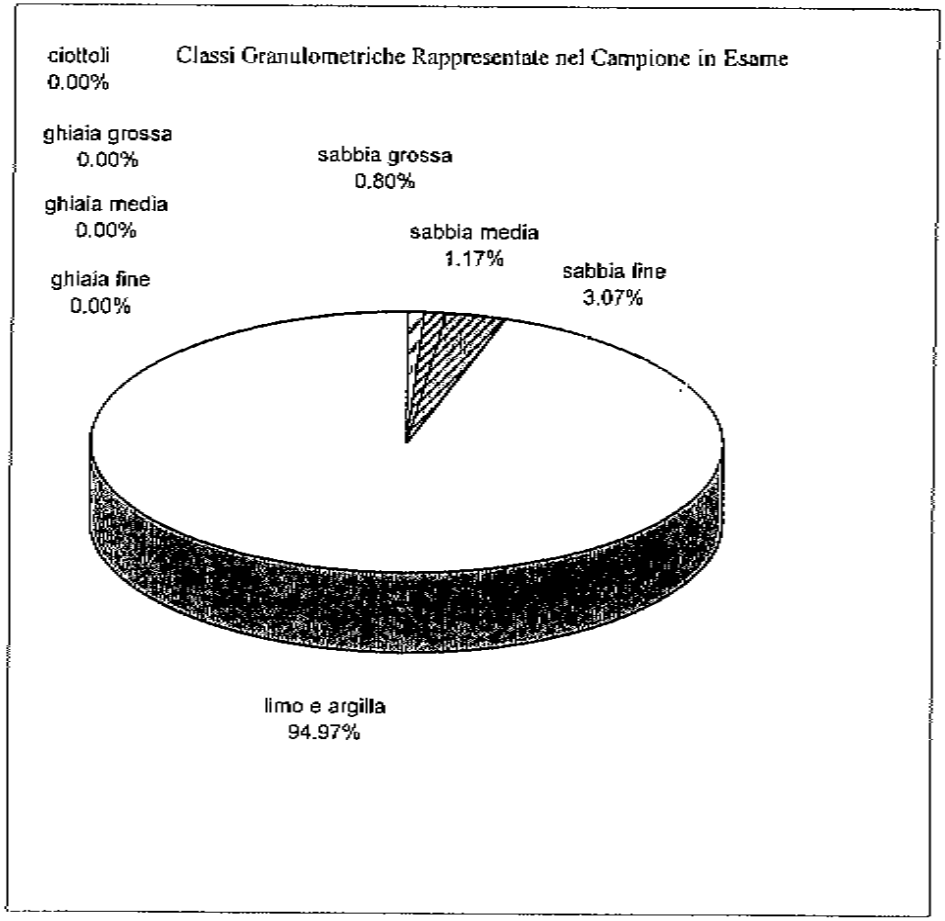
Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Analisi Granulometrica (ASTM D422)

Committente: Soil Test s.r.l.
Cantiere: Levanella (Arezzo)
Data consegn 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: II *Campione:* I
Prof. (m): da 13.00 a 13.50





Stampato in Poggibonsi il 04/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

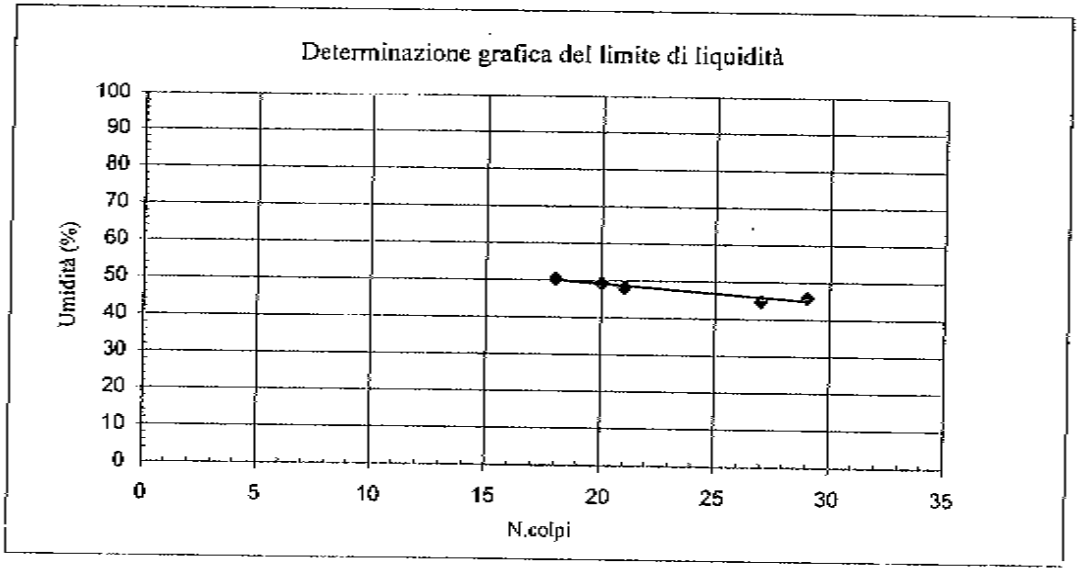
PANGEO

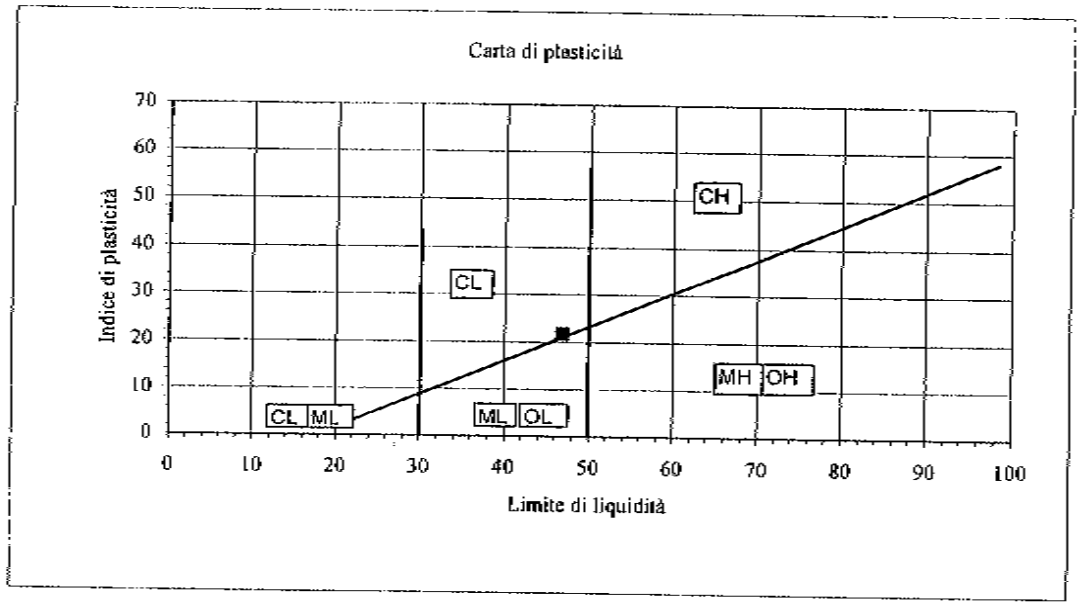
Limiti di Atterberg (ASTM D4318-D427)

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 11 *Campione:* 1
Prof. (m): da 13.00 a 13.50

Proprietà Indici:

W (%)	24.04
γ (g/cmc)	2.048
γd (g/cmc)	1.658





Limite di liquidità	46.76 %
Limite di plasticità	24.96 %
Indice di plasticità	21.80 %
Indice di consistenza	1.04
Limite di ritiro	n.rich. %

Stampato in Poggibonsi il 05/07/01

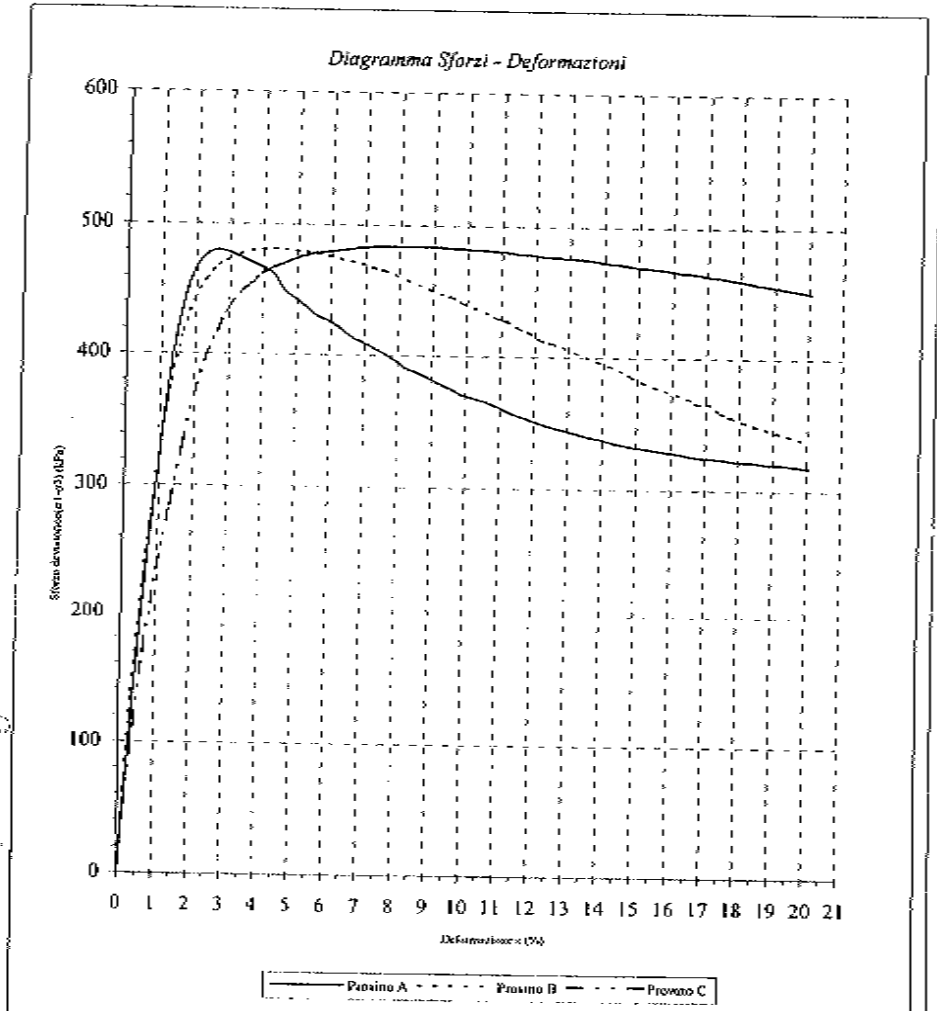
Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

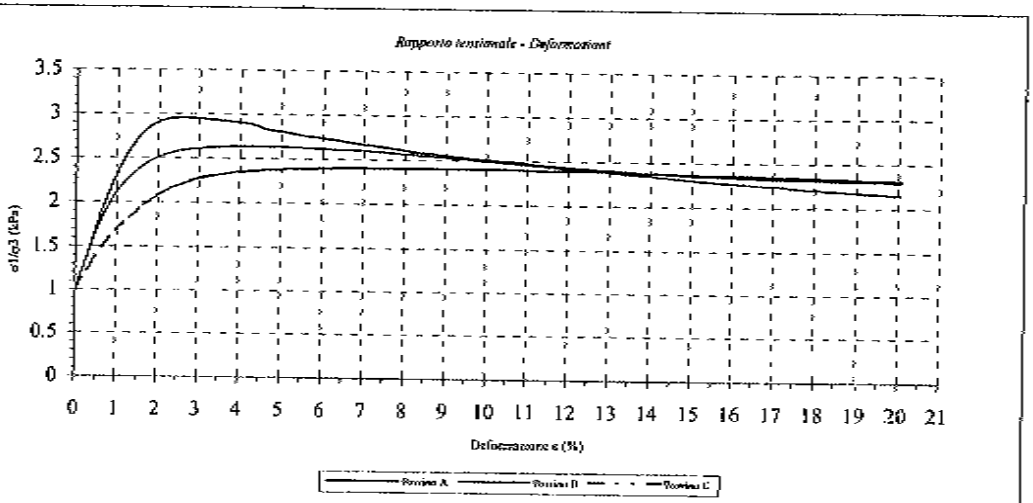
Prova di Compressione Triassiale (ASTM D2850)

Committente: Soil Test S.r.l.
Sondaggio: 11
Cantiere: Levanella, Arezzo
Campione: I
Prof. (m): da 13.00 a 13,50
Data consegna: 18/06/01
Data esecuzione: 18/06/01

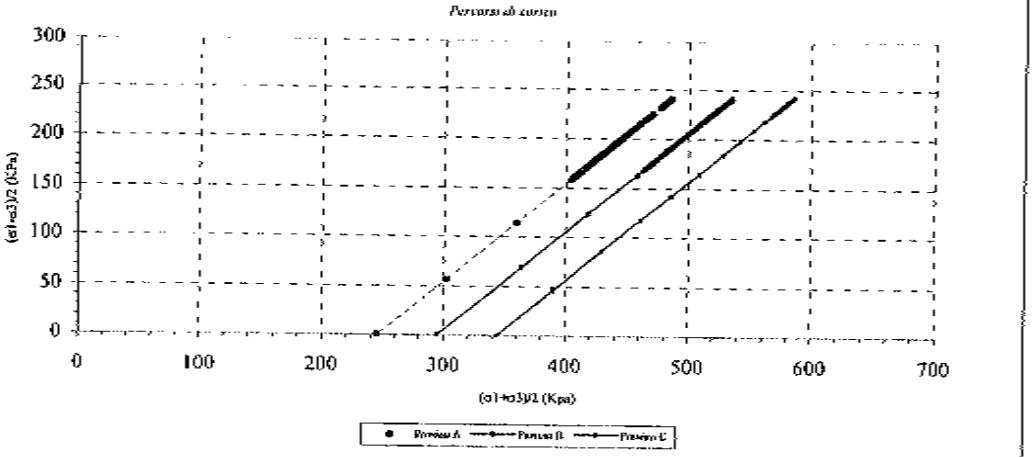
Diagramma Sforzi - Deformazioni



Rapporto tensionale - Deformazioni



Percorsi di carico



Stampato in Poggibonsi il 06/07/01

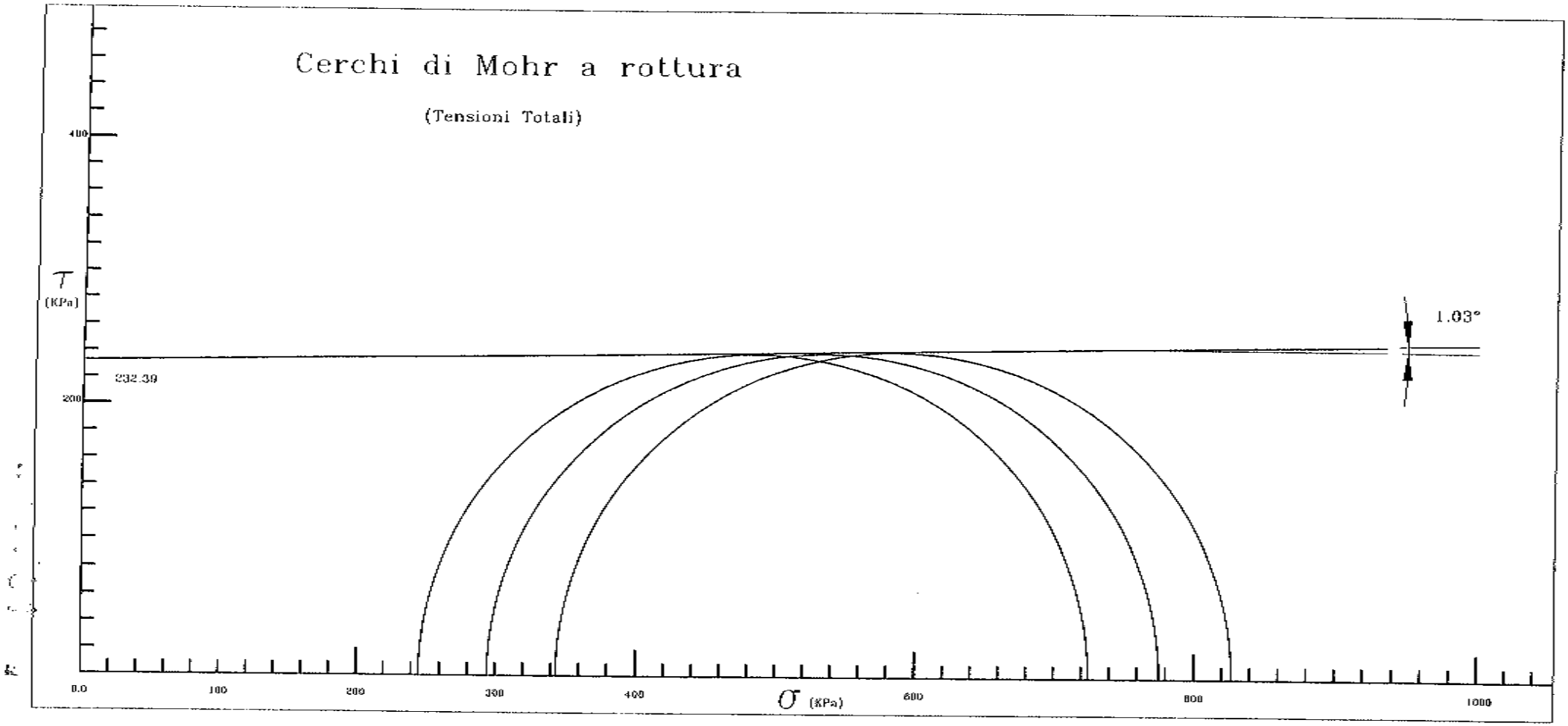
Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Prova di Compressione Triassiale (ASTM D2850)

Committente: Soil Test S.r.l. *Cantiere:* Levanella, Arezzo *Data consegna:* 18/06/01

Sondaggio: II *Campione:* I *Prof. (m):* da 13.00 a 13,50 *Data esecuzione:* 18/06/01



Stampato in Poggibonsi il 06/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Prova di Compressione Triassiale (ASTM D2850)

Committente: Soil Test S.r.l.
Sondaggio: 11
Campione: I
Cantiere: Levanella, Arezzo
Prof. (m): da 13.00 a 13,50
Data consegna: 18/06/01
Data esecuzione: 18/06/01

Caratteristiche iniziali

			A	B	C
		γ (g/cmc)	2.081	2.072	2.089
W (%)	20.63%	γd (g/cmc)	1.724	1.721	1.751
G (gr/cmc)	2.586	W (%)	20.73%	20.37%	19.30%
		Sr (%)	107.11%	105.70%	108.28%
Fase di saturazione		Press.in Cella (kPa)	245.18	294.21	343.25
		Back Pressure (kPa)	0.00	0.00	0.00
		Press. effettiva σ3 (kPa)	245.18	294.21	343.25
Fase di rottura		Vel. Di Spost. (mm/min)	1.662	1.662	1.662
		Sf. Deviat. σ1-σ3 (kPa)	480.125	481.236	483.981
	Valori di picco	σ1 (kPa)	725.30	775.45	827.23
		σ3 (kPa)	245.18	294.21	343.25

Attrito interno totale ϕ	1.03°
Coesione totale c (kPa)	232.39

Stampato in Poggibonsi il 06/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

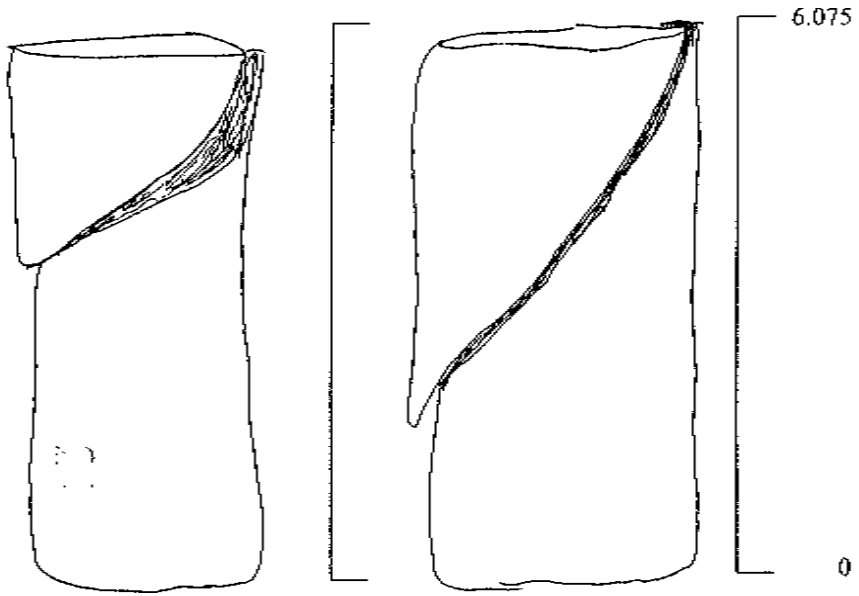
PANGEO

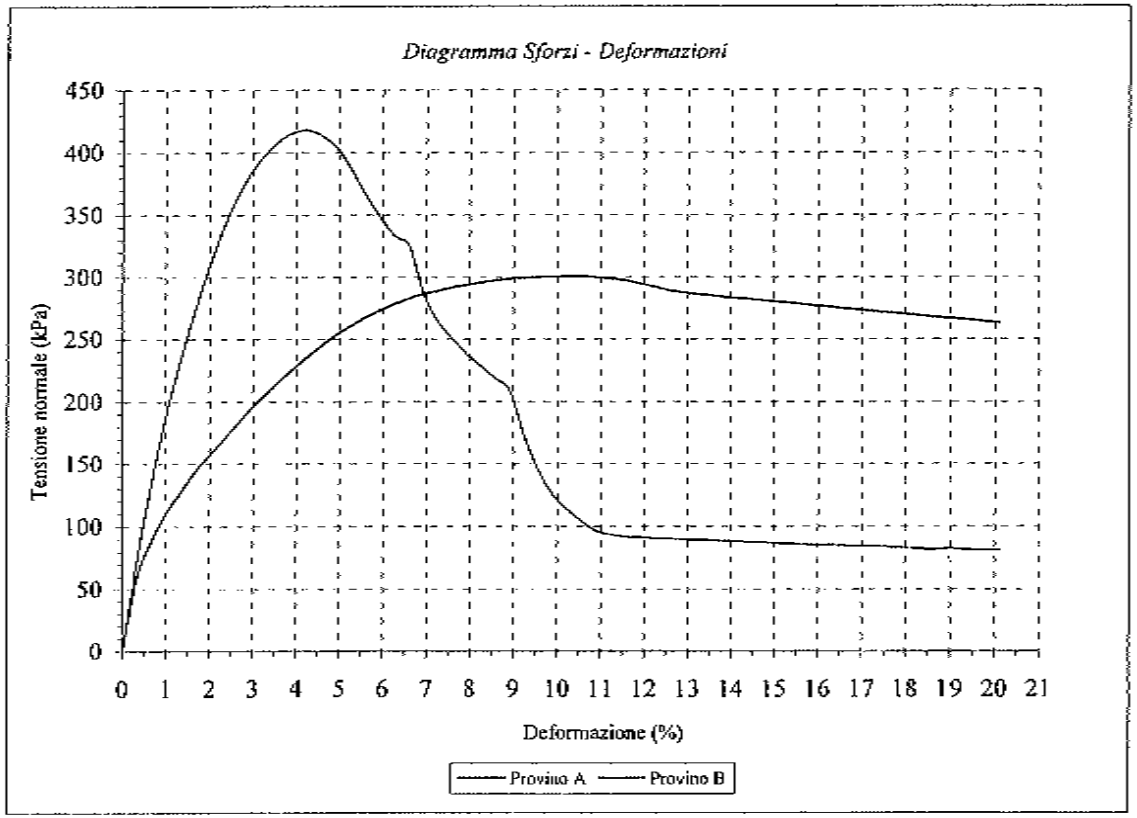
Prova di Compressione semplice (ASTM D2166)

Committente: Soil Test s.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 11 *Campione:* 1
Prof. (m): da 13.00 a 13.50

Proprietà Indici:

W (%)	24.04%
γ (g/cmc)	2.048
γd (g/cmc)	1.658





	A	B	
Resistenza al Taglio non drenata Su	300.711	417.747	(kPa)
Coesione non drenata Cu	150.356	208.873	(kPa)
(assunta come 1/2Su)			

Stampato in Poggibonsi il 28/06/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO

Prova Edometrica (ASTM D2435)

Committente: Soil Test S.r.l.

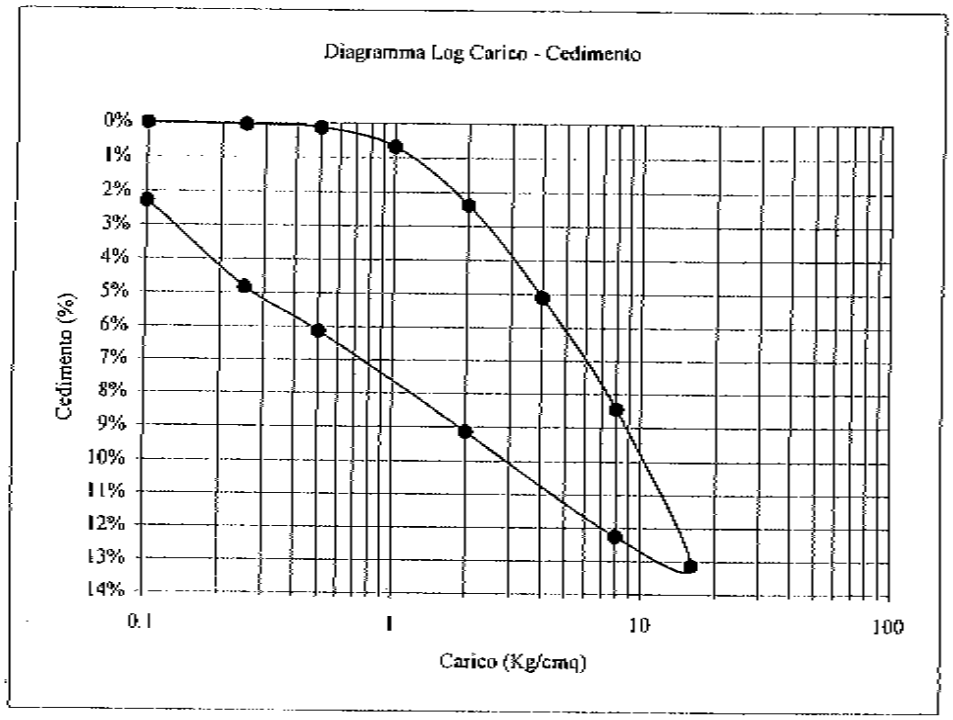
Cantiere: Levanella, Arezzo

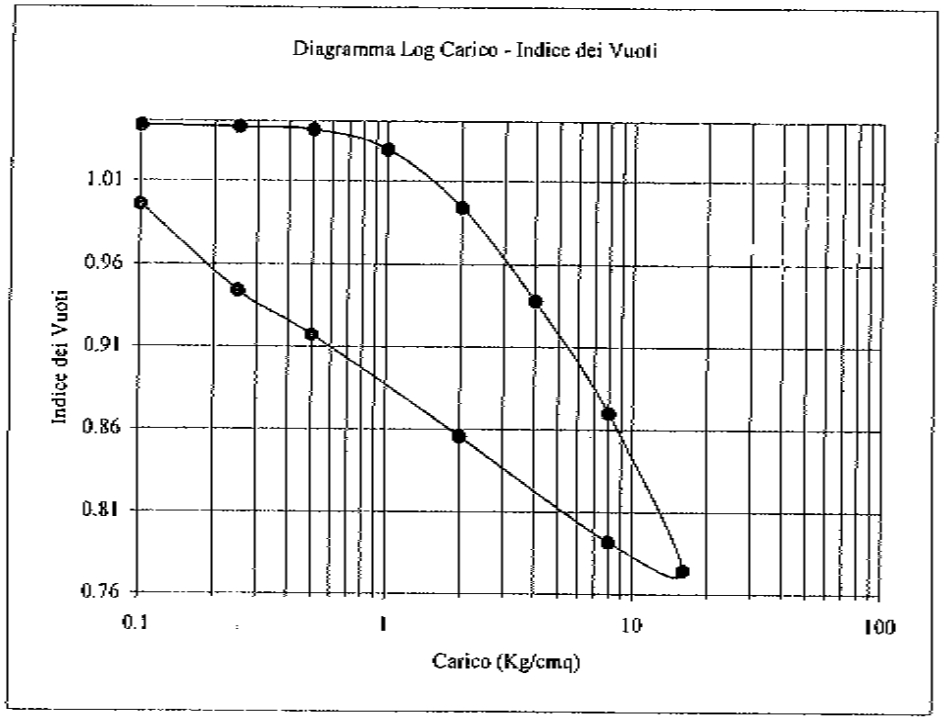
Data consegna campione: 18/06/01 *Sondaggio:* 11 *Profondità (m):* 13.0 - 13.5

Data inizio prova: 18/06/01 *Campione:* 1

Proprietà Indici

Umidità	W iniziale:	43.14%	Peso di Volume:	γ	1.691 gr/cmc	
			Densità secca:	γd	1.181 gr/cmc	Indice di compressione Cc: 0.317
	W finale:	44.18%	Indice dei Vuoti iniziale:	e0	1.043	





Stampato in Poggibonsi il 04/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

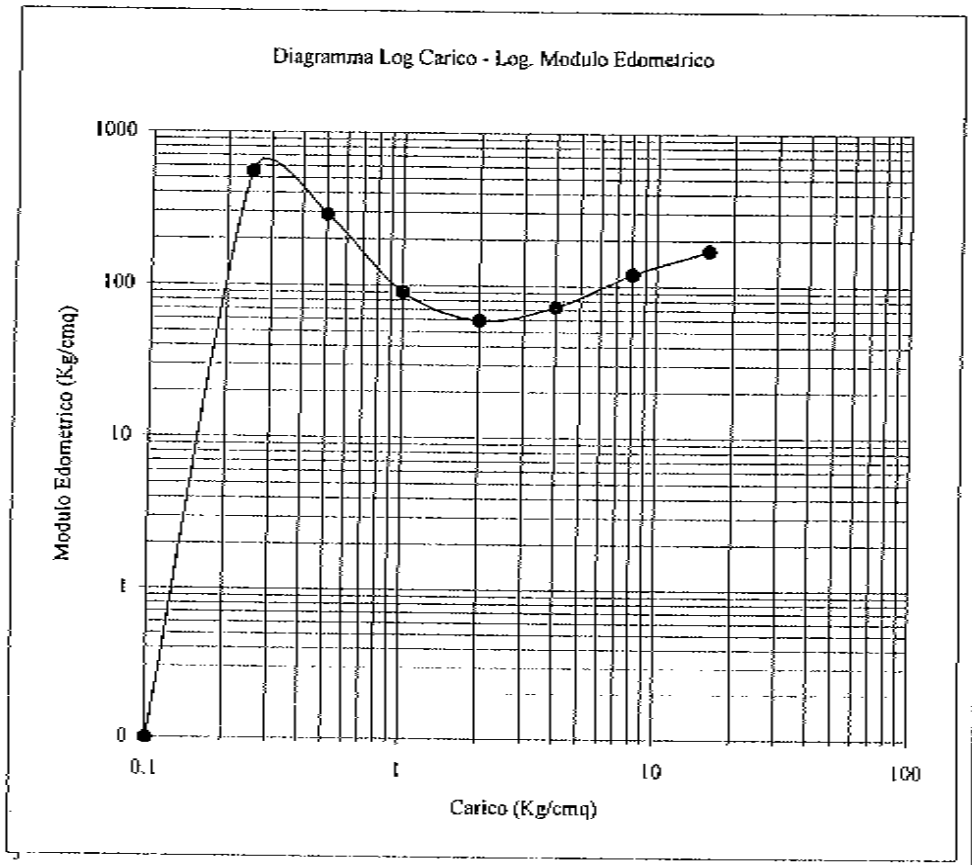
Prova Edometrica (ASTM D2435)

Committente: Soil Test S.r.l.

Cantiere: Levanella, Arezzo

Data consegna campione: 18/06/01 *Sondaggio:* 11

Data inizio prova: 18/06/01 *Campione:* 1 *Profondità (m):* 13.0 - 13.5



σ v (Kg/ cmq) da	a	ΔH (cm)	ΔH/H0 %	e (-)	mv (cmq/Kg)	Med (Kg/cmq)	av (cmq/Kg)
0	0.25	0.001	0.0005	1.042	0.0018	550.000	0.0037
0.25	0.5	0.0029	0.0013	1.040	0.0035	289.474	0.0071
0.5	1	0.0151	0.0069	1.028	0.0111	90.164	0.0227
1	2	0.0522	0.0237	0.994	0.0169	59.299	0.0344
2	4	0.1125	0.0511	0.938	0.0137	72.968	0.0280
4	8	0.186	0.0845	0.870	0.0084	119.728	0.0171
8	16	0.2889	0.1313	0.774	0.0058	171.040	0.0119
16	8	0.2698	0.1226	0.792	0.0011		0.0022
8	2	0.201	0.0914	0.856	0.0052		0.0106
2	0.5	0.1348	0.0613	0.917	0.0201		0.0410
0.5	0.25	0.106	0.0482	0.944	0.0524		0.1070
0.25	0.1	0.0501	0.0228	0.996	0.1694		0.3460

Stampato in Poggibonsi il 04/07/01

Visto: il Direttore del Laboratorio

PANGEO

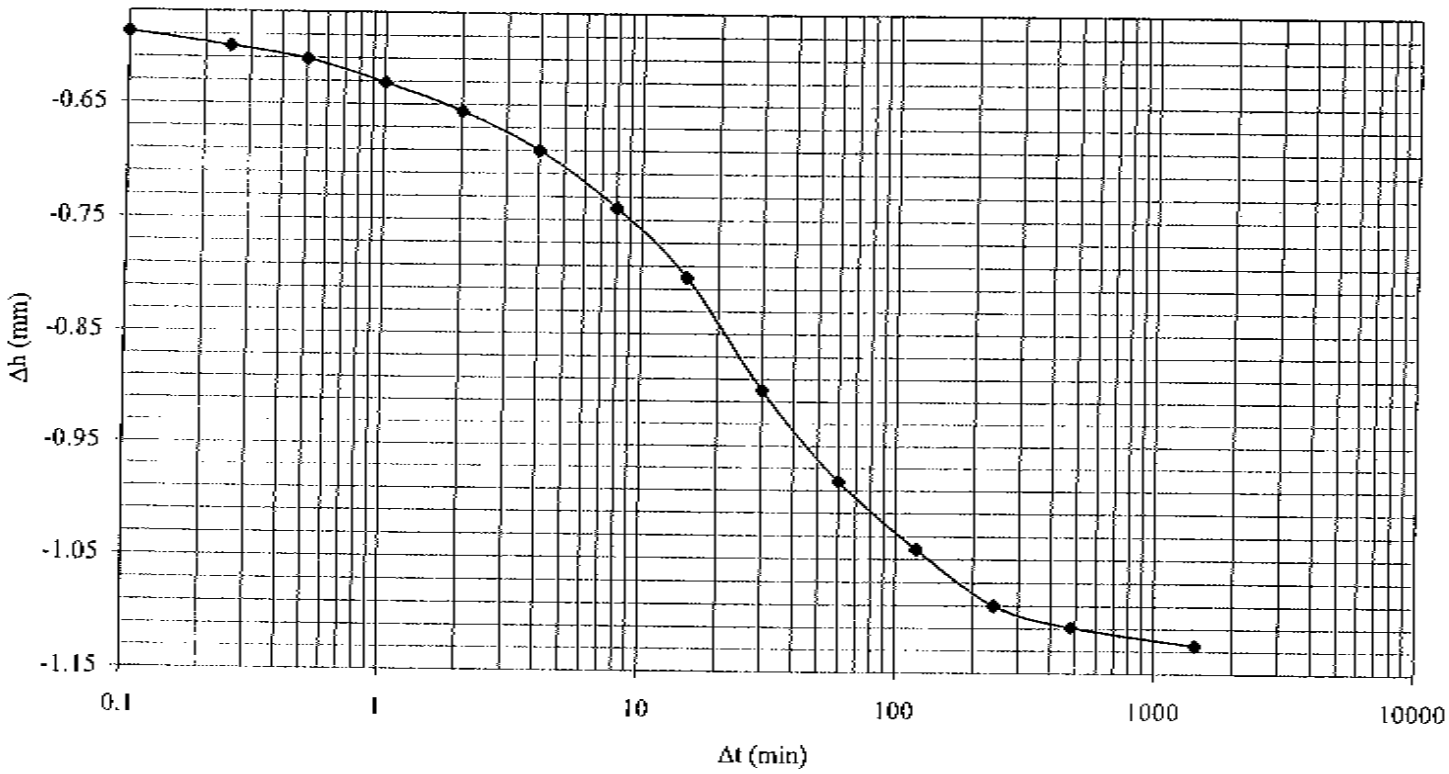
Committente: Soil Test S.r.l.

Cantiere: Levanella, Arezzo

Data consegna campione: 18/06/01 *Sondaggio:* II *Profondità (m):* 13.0 - 13.5

Data inizio prova: 18/06/01 *Campione:* 1

Diagramma Cedimenti-Log Tempo



Intervallo di carico

da	2 Kg/cmq
a	4 Kg/cmq

Calcolo di Cv (Metodo di Casagrande)
e del Coefficiente di Permeabilità

Cv	2.26E-04 cmq/sec
K	3.09E-09 cm/sec

Stampato in Poggibonsi il 04/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Determinazione del peso specifico reale (CNR-UNI 10010)

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 11 *Campione:* 1
Prof. (m): 13,00-13,50

Proprietà Indici:

W (%)	20,638
γ (g/cmc)	2,080
γd (g/cmc)	1,730

Peso Specifico dei grani "G" a 20°C

2,586 (gr/cmc)

Stampato in Poggibonsi 03/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO s.a.s.
Di Campatelli Leonardo & C.

Via Sangallo 110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel/Fax 0577983450 - E-mail: pangeo@cyber.dada.it
P. I.V.A. 0087076 052 7

Spett. Soil Test S.r.l.
Via A.Grandi, 39
52100 Arezzo

CERTIFICATO DI PROVA

N. 256/01

EMESSO IN POGGIBONSI IL:
09/07/01

Richiedente: Soil Test S.r.l.

Verbale di accettazione *n.* 256/01 *del:* 19/06/01

Categoria: PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Cantiere: Levanella, Arezzo

Sondaggio: 11 *Campione:* 2 *Profondità (m):* 16.30-16.80

Nelle pagine seguenti sono riportati:

* le date di esecuzione delle prove;
* il tipo di prova;
* l'indicazione della norma o della specifica di riferimento;
* i risultati ottenuti

Questo certificato viene siglato con il numero **256/01** *e consta di n.* 9 *pagine compresa la copertina.*

Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Apertura Campione *(Racc. AGI 1977)*

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: II *Campione:* 2
Prof. (m): 16.30-16.80
Modalità di campionatura: Shelby
Qualità del campione: Q5

Pocket Penetrometer:

Pocket Vane Test:

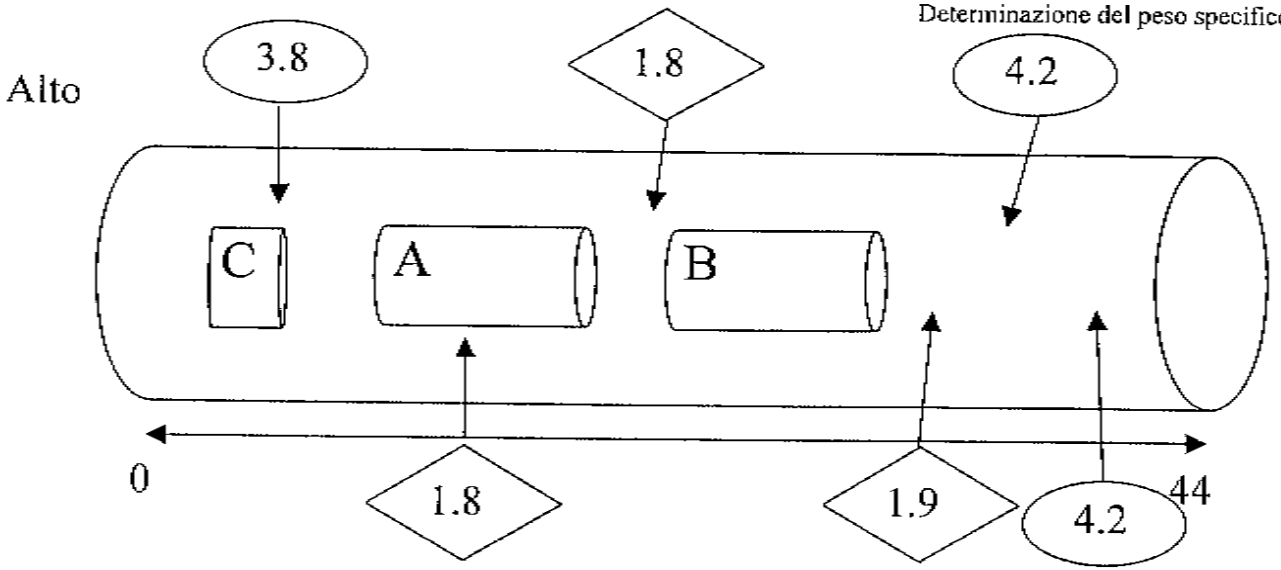
A *Provino per:* E.L.L.
B *Provino per:* E.L.L.
C *Provino per:* Edometria

Descrizione sommaria non impegnativa:

Argilla limosa grigio scuro (Rif. Munsell 5B4/1, Dark Bluish Gray) con rare e minute concrezioni diffuse.

Prove richieste:

Limiti di Liquidità e Plasticità
Compressione semplice (Espansione laterale libera)
Compressione edometrica IL fino a 16 Kg/cmq
(con N.1 determinazione dei cedimenti nel tempo)
Determinazione del peso specifico dei grani



25/06/01

Stampato in Poggibonsi il 29/06/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

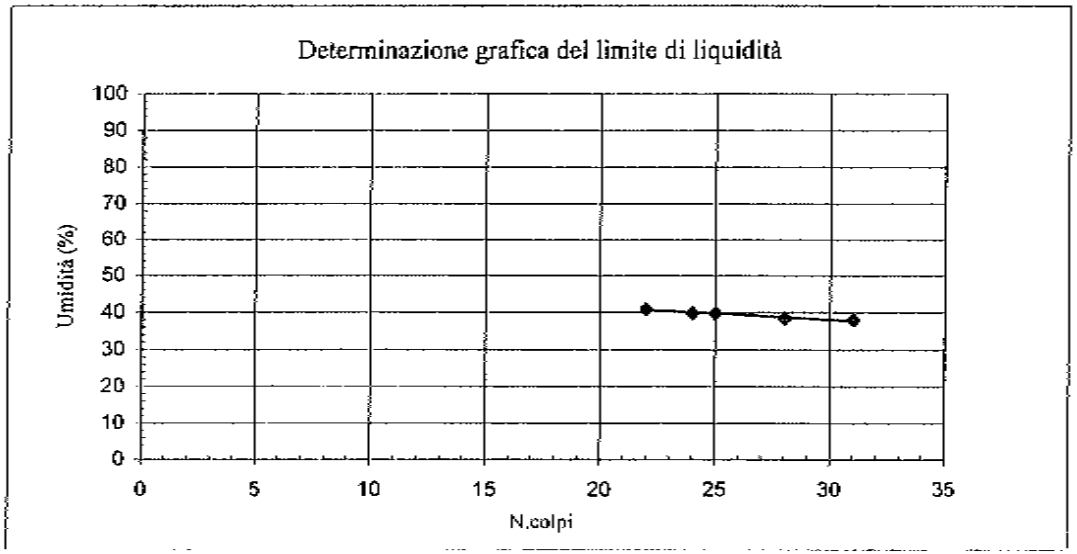
PANGEO

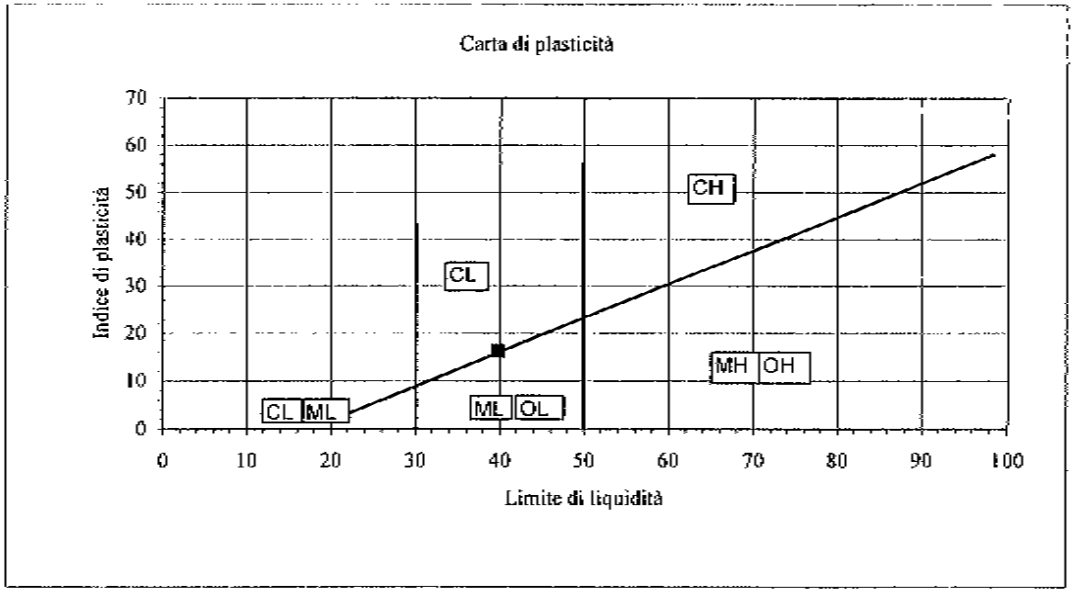
Limiti di Atterberg (ASTM D4318-D427)

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 11 *Campione:* 2
Prof. (m): da 16.30 a 16.80

Proprietà Indici:

W (%)	23.61
γ (g/cmc)	2.067
γd (g/cmc)	1.661





Limite di liquidità	39.68 %
Limite di plasticità	23.34 %
Indice di plasticità	16.34 %
Indice di consistenza	0.98
Limite di ritiro	n.rich. %

2503/01

Stampato in Poggibonsi il 05/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

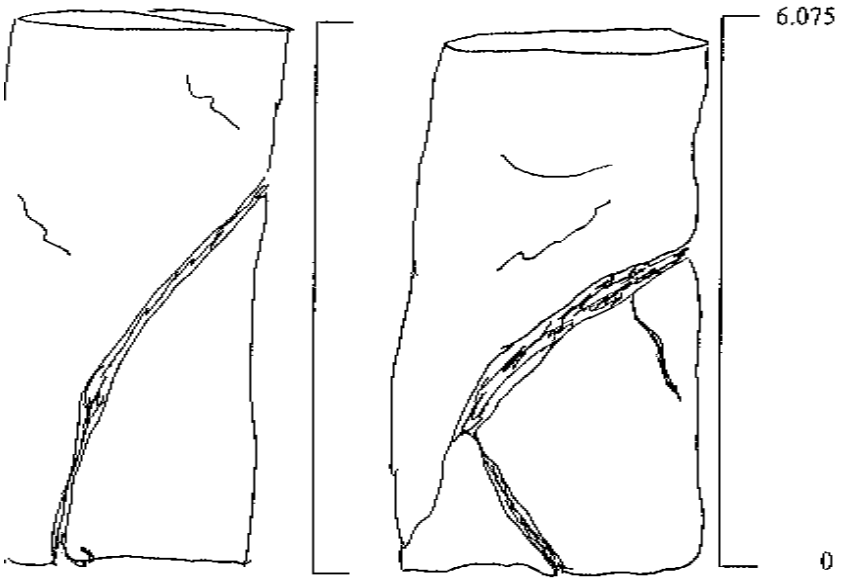
PANGEO

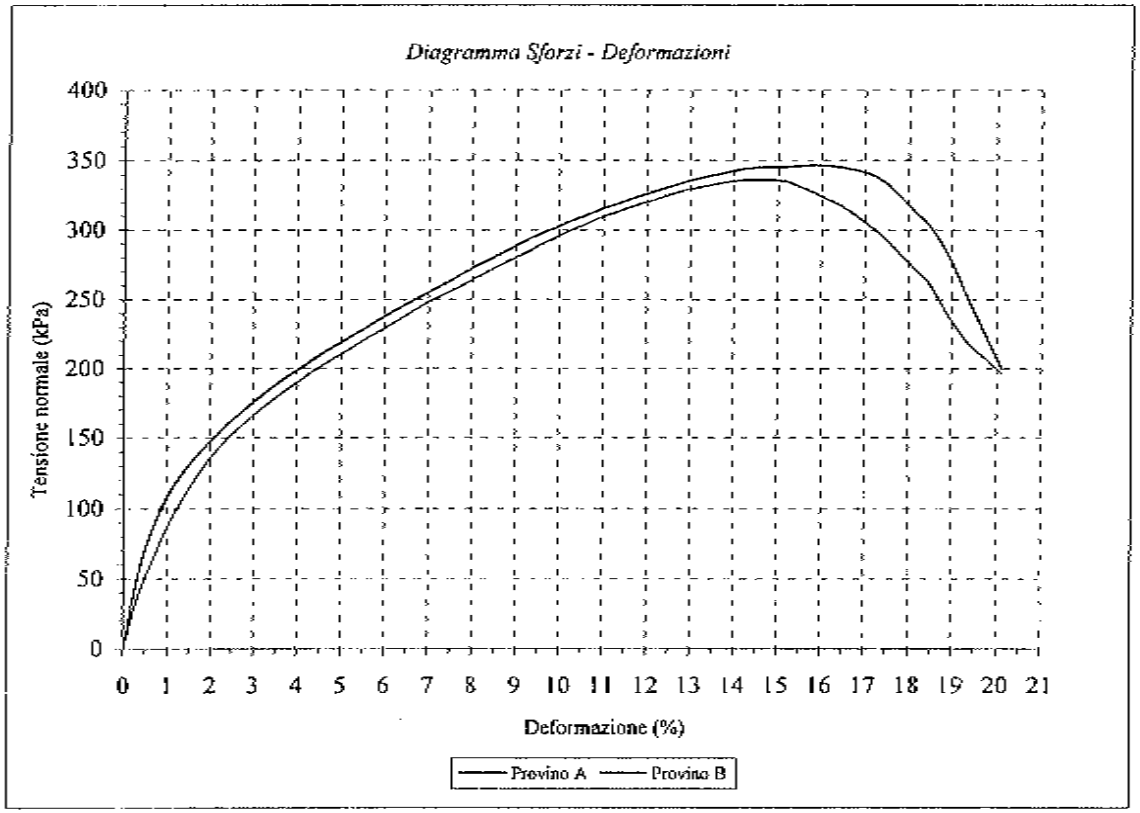
Prova di Compressione semplice (ASTM D2166)

Committente: Soil Test s.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 11 *Campione:* 2
Prof. (m): da 16.30 a 16.80

Proprietà Indici:

W (%)	23.61%
γ (g/cmc)	2.067
γd (g/cmc)	1.661





	A	B	
Resistenza al Taglio non drenata Su	346.742	336.511	(kPa)
Coesione non drenata Cu	173.371	168.256	(kPa)
(assunta come 1/2Su)			

Stampato in Poggibonsi il 28/06/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO

Prova Edometrica (ASTM D2435)

Committente: Soil Test S.r.l.

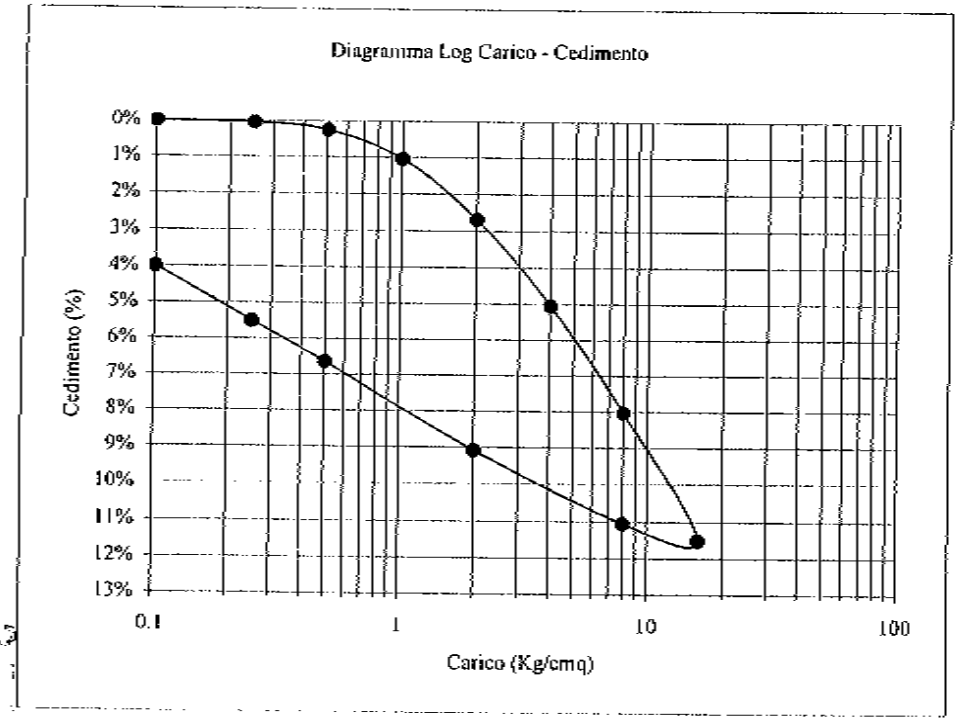
Cantiere: Levanella, Arezzo

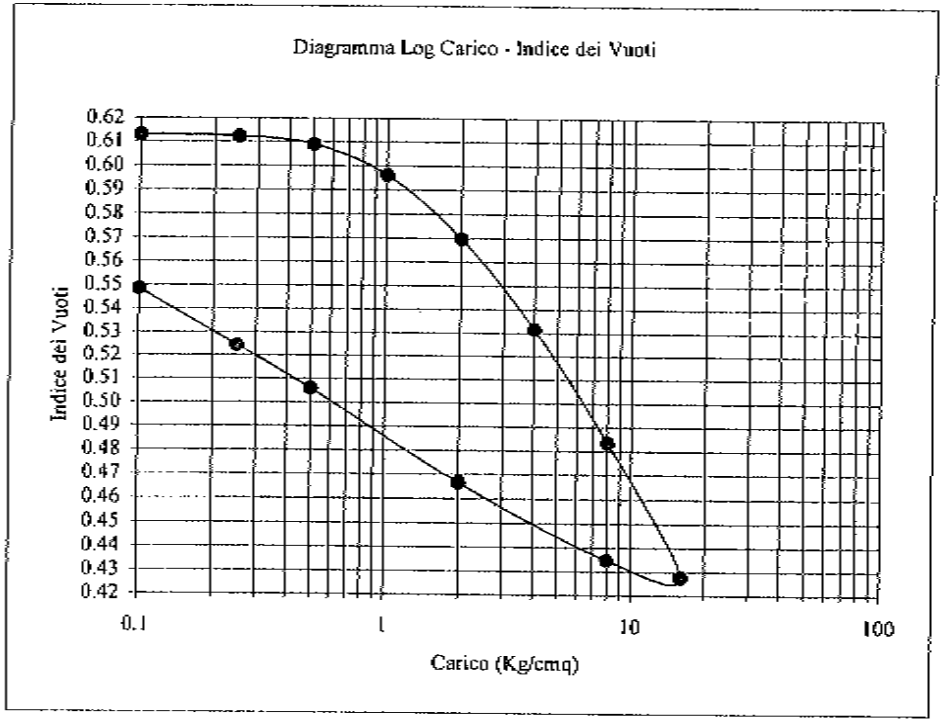
Data consegna campione: 18/06/01 *Sondaggio:* 11 *Profondità (m):* 16.30-16.80

Data inizio prova: 18/06/01 *Campione:* 2

Proprietà Indici

Umidità	W iniziale:	23.61%	Peso di Volume:	γ	1.991 gr/cmc	
			Densità secca:	γd	1.607 gr/cmc	Indice di compressione Cc: 0.186
	W finale:	23.74%	Indice dei Vuoti iniziale:	e0	0.613	





Stampato in Poggibonsi il 05/07/01

Visto il Direttore del Laboratorio

PANGEO

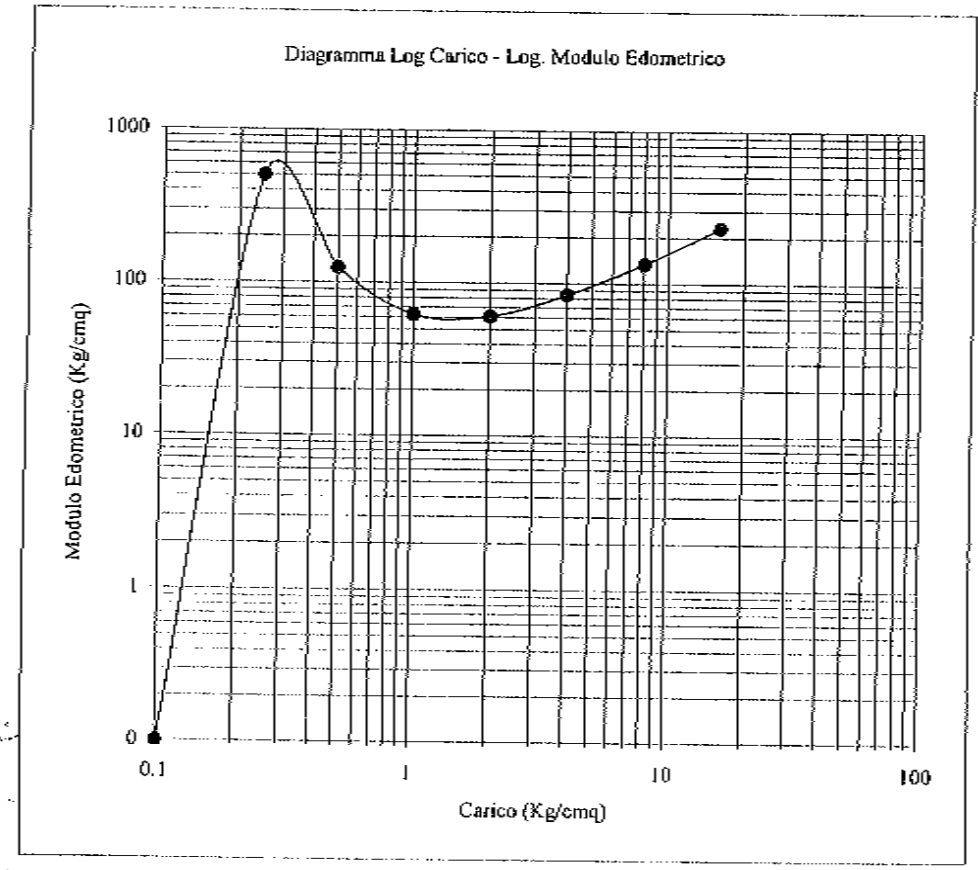
Prova Edometrica (ASTM D2435)

Committente: Soil Test S.r.l.

Cantiere: Levanella, Arezzo

Data consegna campione: 18/06/01 *Sondaggio:* 11

Data inizio prova: 18/06/01 *Campione:* 2 *Profondità (m):* 16.30-16.80



σ v (Kg/ cmq) da	a	ΔH (cm)	ΔH/H0 %	e (-)	mv (cmq/Kg)	Med (Kg/cmq)	av (cmq/Kg)
0	0.25	0.001	0.0005	0.612	0.0020	500.000	0.0032
0.25	0.5	0.005	0.0025	0.609	0.0080	125.000	0.0129
0.5	1	0.021	0.0105	0.596	0.0160	62.500	0.0258
1	2	0.0538	0.0269	0.570	0.0164	60.976	0.0265
2	4	0.1011	0.0506	0.532	0.0118	84.567	0.0191
4	8	0.1608	0.0804	0.483	0.0075	134.003	0.0120
8	16	0.2301	0.1151	0.428	0.0043	230.880	0.0070
16	8	0.2211	0.1106	0.435	0.0006		0.0009
8	2	0.1817	0.0909	0.467	0.0033		0.0053
2	0.5	0.1329	0.0665	0.506	0.0163		0.0262
0.5	0.25	0.11	0.0550	0.524	0.0458		0.0739
0.25	0.1	0.08	0.0400	0.549	0.1000		0.1613

Stampato in Poggibonsi il 05/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

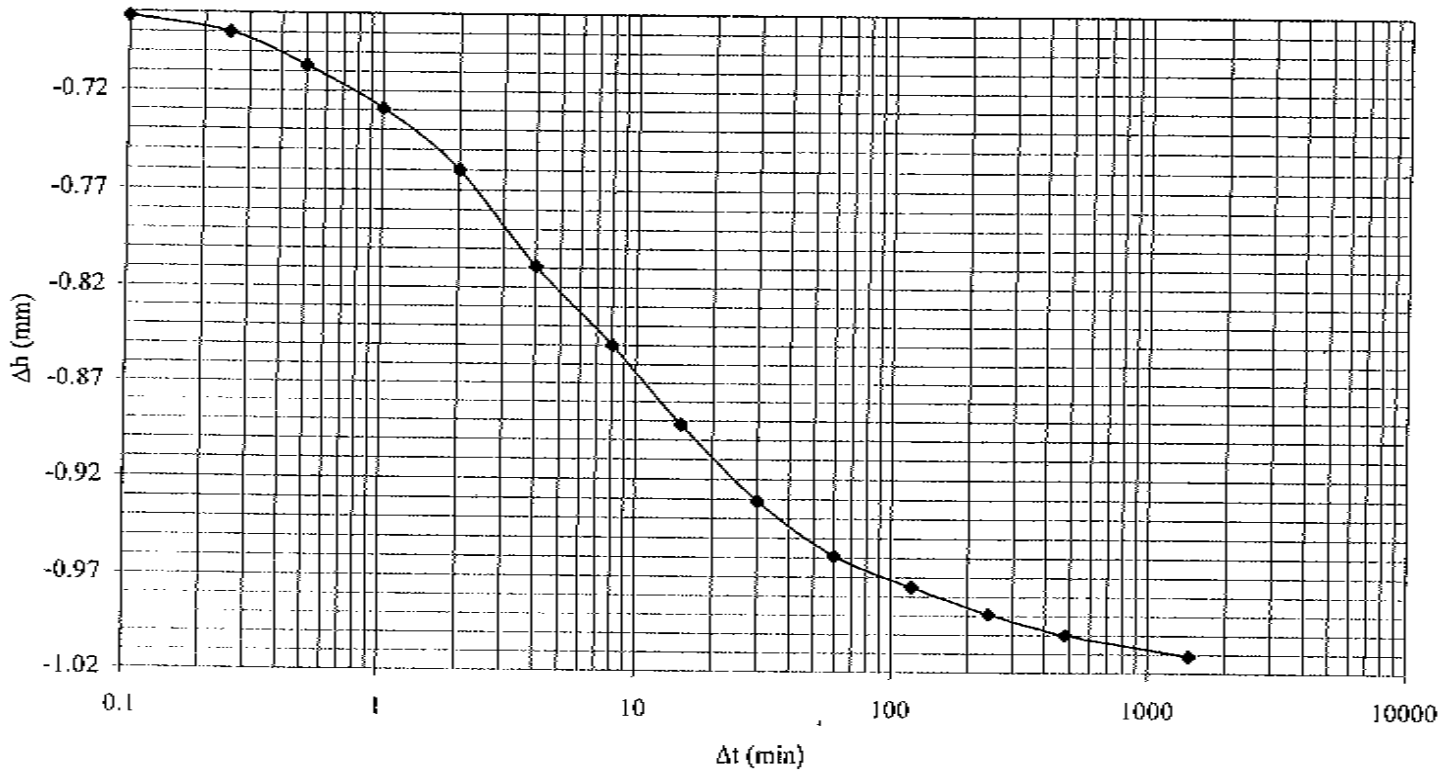
Committente: Soil Test S.r.l.

Cantiere: Levanella, Arezzo

Data consegna campione: 18/06/01 *Sondaggio:* II *Profondità (m):* 16.30-16.80

Data inizio prova: 18/06/01 *Campione:* 2

Diagramma Cedimenti-Log Tempo



Intervallo di carico

da	2 Kg/cmq
a	4 Kg/cmq

Calcolo di Cv (Metodo di Casagrande)
e del Coefficiente di Permeabilità

Cv	8.31E-04 cmq/sec
K	9.80E-09 cm/sec

Stampato in Poggibonsi il 04/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Determinazione del peso specifico reale (CNR-UNI 10010)

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 11 *Campione:* 2
Prof. (m): 16,30-16,80

Proprietà Indici:

W (%)	23.607
γ (g/cmc)	2.067
γd (g/cmc)	1.661

Peso Specifico dei grani "G" a 20°C

2.759 (gr/cmc)

Stampato in Poggibonsi 05/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO s.a.s.
Di Campatelli Leonardo & C.

Via Sangallo 110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel/Fax 0577983450 - E-mail: pangeo@cyber.dada.it
P. I.V.A. 0087076 052 7

Spett. Soil Test S.r.l.
Via A.Grandi, 39
52100 Arezzo

CERTIFICATO DI PROVA

N. 257/01

EMESSO IN POGGIBONSI IL:
09/07/01

Richiedente: Soil Test S.r.l.

Verbale di accettazione *n.* 257/01 *del:* 19/06/01

Categoria: PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Cantiere: Levanella, Arezzo

Sondaggio: 12 *Campione:* 1 *Profondità (m):* 12.00-12.50

Nelle pagine seguenti sono riportati:

* le date di esecuzione delle prove;
* il tipo di prova;
* l'indicazione della norma o della specifica di riferimento;
* i risultati ottenuti

Questo certificato viene siglato con il numero **257/01** *e consta di n.* **10** *pagine compresa la copertina.*

Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Apertura Campione *(Racc. AGI 1977)*

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 12 *Campione:* 1
Prof. (m): 12,0-12,5
Modalità di campionatura: Shelby
Qualità del campione: Q5

Pocket Penetrometer:

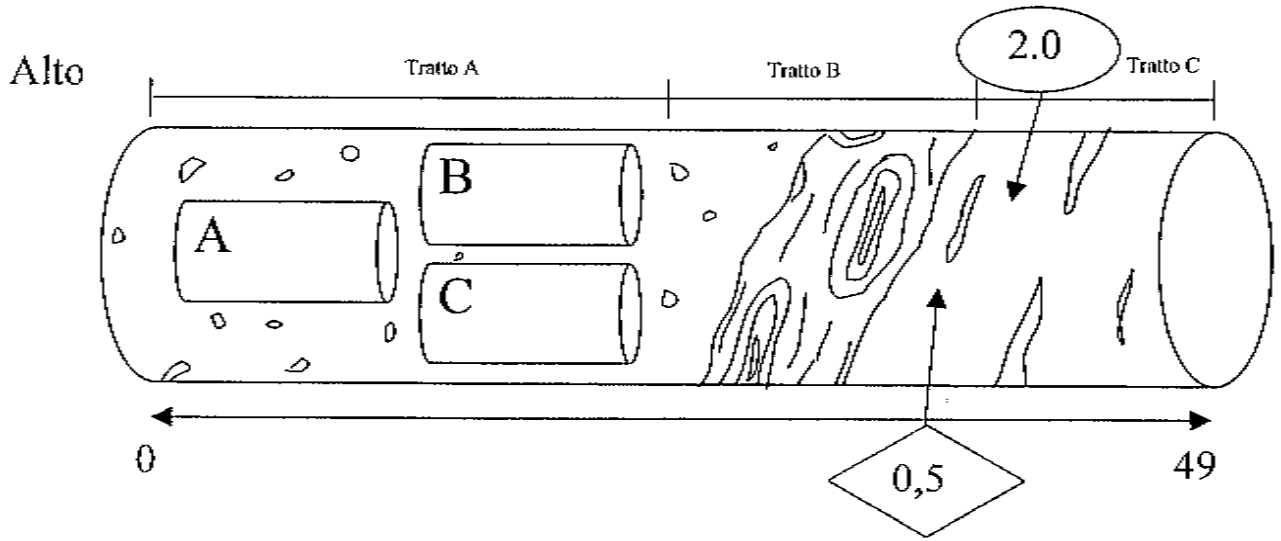
Pocket Vane Test:

A *Provino per:* Triassiale CD
B *Provino per:* Triassiale CD
C *Provino per:* Triassiale CD

Descrizione sommaria non impegnativa:

Tratto A: Sabbia grigio scuro (Rif. Munsell 5B4/1, Dark Bluish Gray) debolmente ghiaiosa
Tratto B: Limo sabbioso dello stesso colore con grandi resti legnosi carbonizzati nerastri
Tratto C: Limo debolmente sabbioso dello stesso colore con inclusi vegetali carbonizzati

Prove richieste:
Analisi Granulometrica
Limiti di Liquidità e Plasticità (sul tratto C)
Compressione Triassiale Consolidata Drenata
Determinazione del peso specifico dei grani



25/7/01

Stampato in Poggibonsi il 29/06/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Analisi Granulometrica (ASTM D422)

Committente: Soil Test s.r.l.
Cantiere: Levanella (Arezzo)
Data consegi 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 12 *Campione:* 1
Prof. (m): da 12.00 a 12.50

Crivello o Setaccio ASTM	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Crivello o Setaccio ASTM	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Crivello o Setaccio ASTM	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %
3	75	0.000	100.000	1/4	6.3	2.012	97.988	50	0.3	53.6275	46.37248
2.5	63	0.000	100.000	4	4.75	2.716	97.284	60	0.25	59.8775	40.12248
2	50	0.000	100.000	6	3.35	3.968	96.032	70	0.212	65.4161	34.58389
1 1/2	37.5	0.000	100.000	8	2.36	5.436	94.564	80	0.18	70.4933	29.50671
1 1/4	31.5	0.000	100.000	10	2	6.683	93.317	100	0.15	73.5453	26.4547
1	25	0.000	100.000	12	1.7	9.383	90.617	120	0.125	77.0084	22.99161
7/8	22.4	0.000	100.000	16	1.18	11.027	88.973	140	0.106	79.0503	20.94966
3/4	19	0.000	100.000	20	0.85	15.681	84.319	200	0.074	80.6023	19.39765
5/8	16	0.000	100.000	30	0.6	23.003	76.997	230	0.063	80.6023	19.39765
1/2	12.5	0.000	100.000	35	0.5	27.985	72.015	400	0.037	80.6023	19.39765
3/8	9.5	1.201	98.799	40	0.425	31.913	68.087				

Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %
0.056436	90.829694	17.619	0.00318	22.70742	4.4047	0.00000			0.00000		
0.041130	82.719900	16.046	0.00227	19.46351	3.7755	0.00000			0.00000		
0.030580	68.122271	13.214	0.00132	16.21959	3.1462	0.00000			0.00000		
0.022300	58.390518	11.326	0.00094	14.59763	2.8316	0.00000			0.00000		
0.016157	50.280724	9.753	0.00077	12.97567	2.5170	0.00000			0.00000		
0.012022	43.792888	8.495	0.00067	12.32689	2.3911	0.00000			0.00000		
0.008616	38.927012	7.551	0.00060	10.38054	2.0136	0.00000			0.00000		
0.006200	32.439177	6.292	0.00000			0.00000			0.00000		
0.004459	25.951341	5.034	0.00000			0.00000			0.00000		

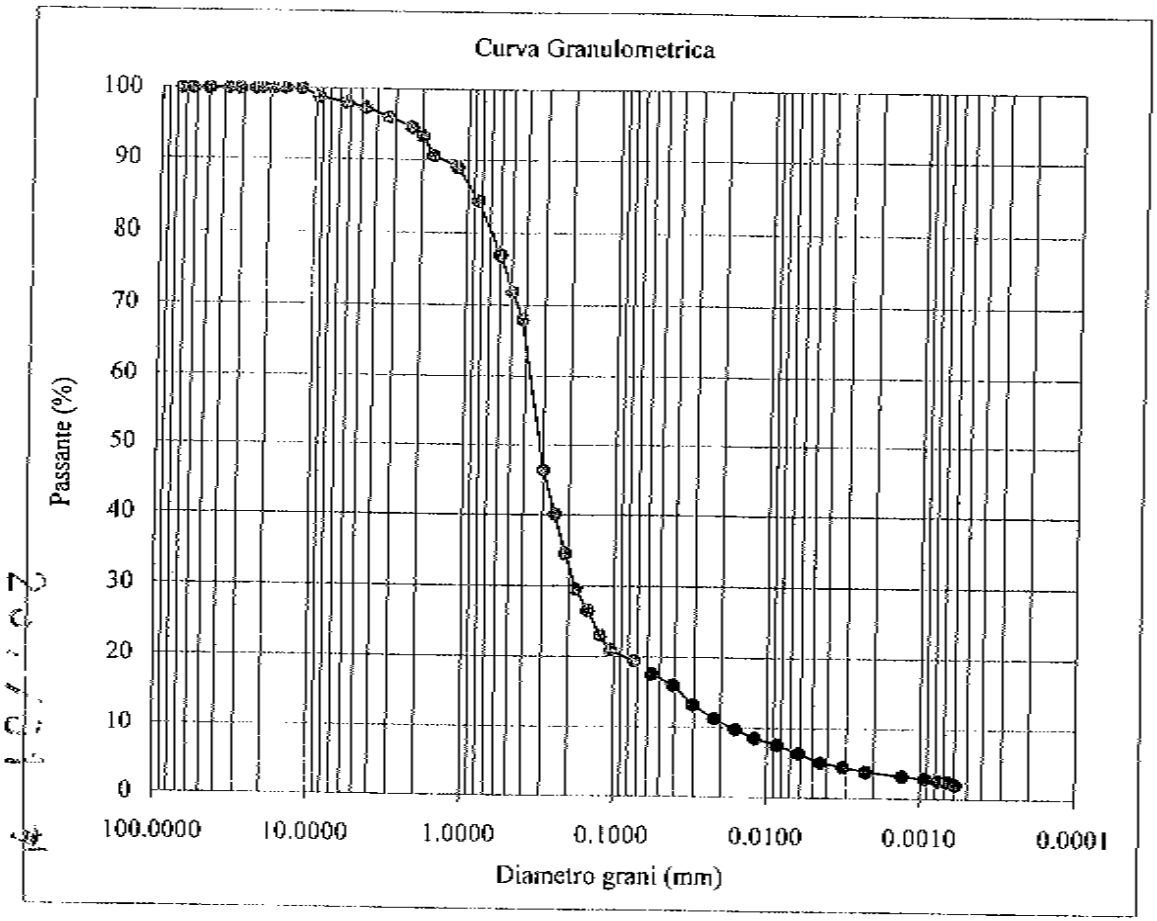
Stampato in Poggibonsi il 05/07/01

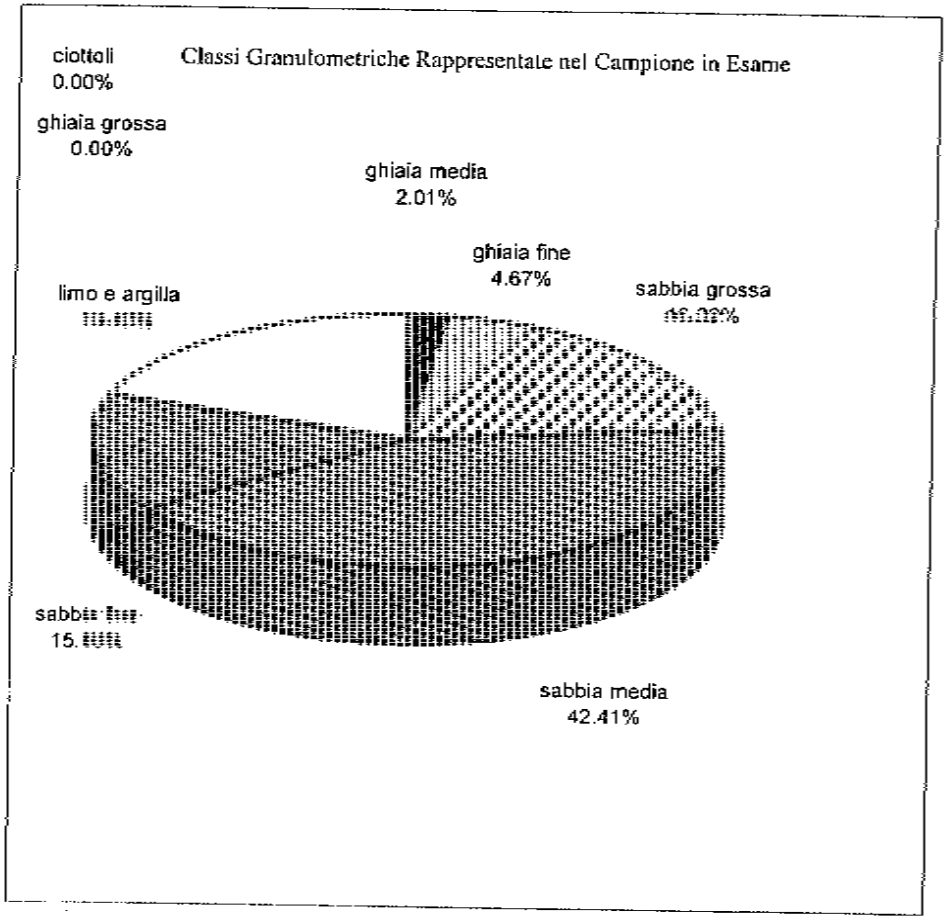
Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Analisi Granulometrica (ASTM D422)

Committente: Soil Test s.r.l.
Cantiere: Levanella (Arezzo)
Data consegn 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 12 *Campione:* 1
Prof. (m): da 12.00 a 12.50





Stampato in Poggibonsi il 05/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

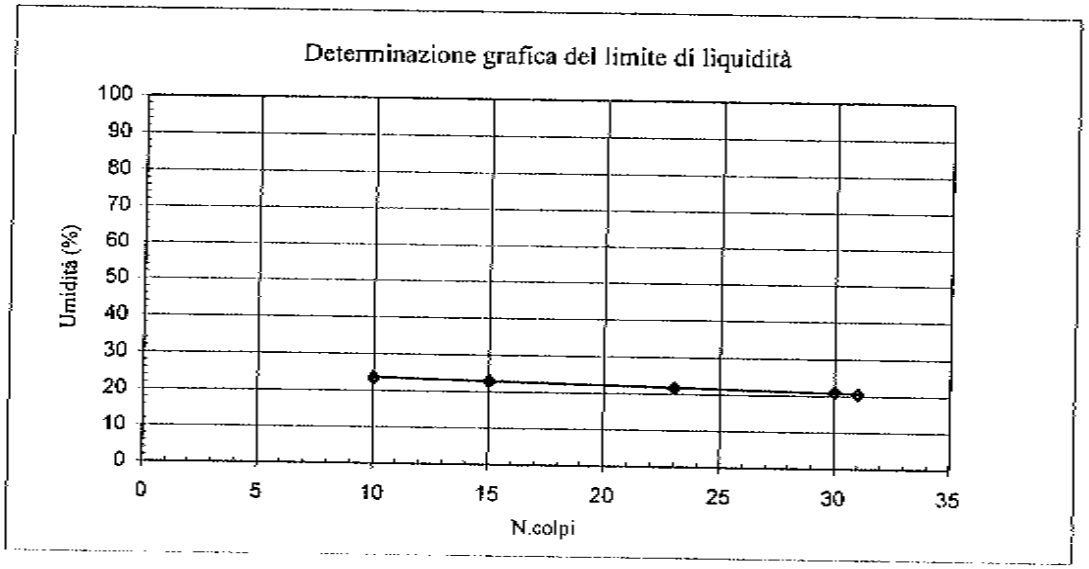
Limiti di Atterberg (ASTM D4318-D427)

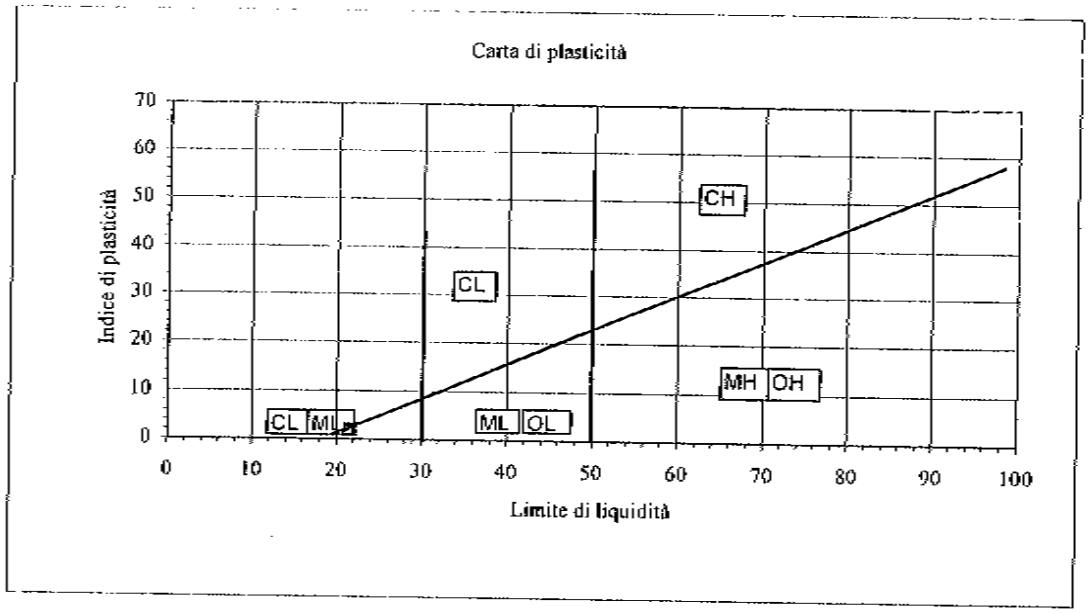
Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 12 *Campione:* 1
Prof. (m): da 12.00 a 12.50

Proprietà Indici:

W (%)	17.68
γ (g/cmc)	1.953
γd (g/cmc)	1.648

N.B. Determinazioni del limite liquido effettuate mediante cucchiaia rugosa





Limite di liquidità	21.49 %
Limite di plasticità	19.45 %
Indice di plasticità	2.04 %
Indice di consistenza	1.87
Limite di ritiro	n.rich. %

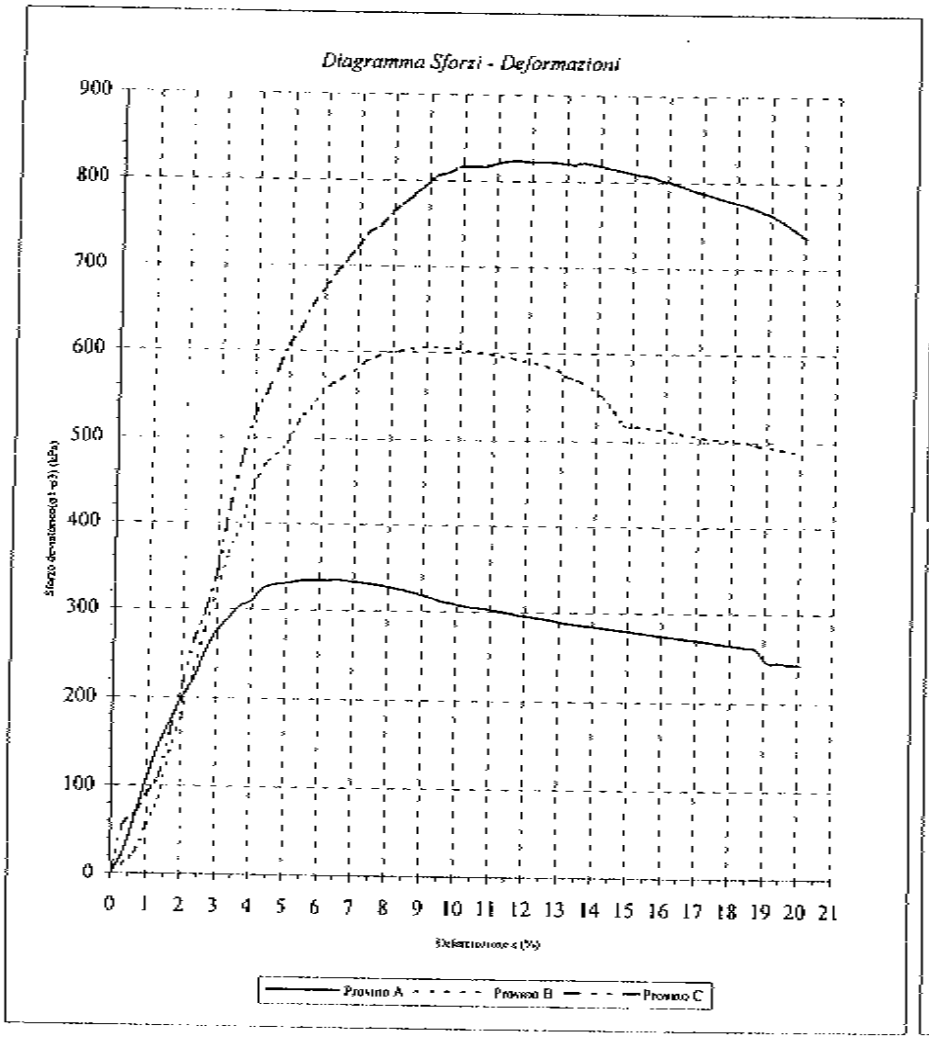
Stampato in Poggibonsi il 05/07/01

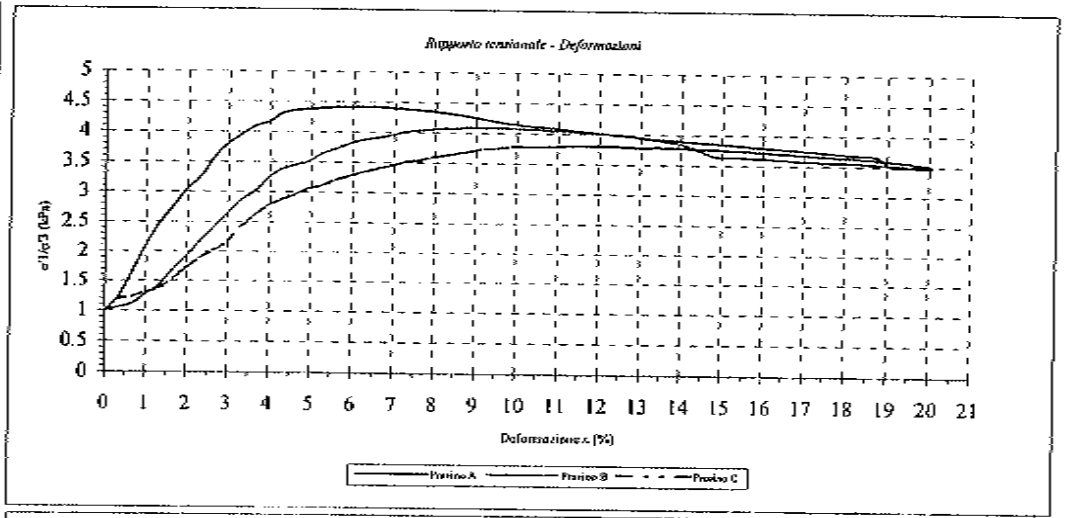
Visto: Il Direttore del Laboratorio

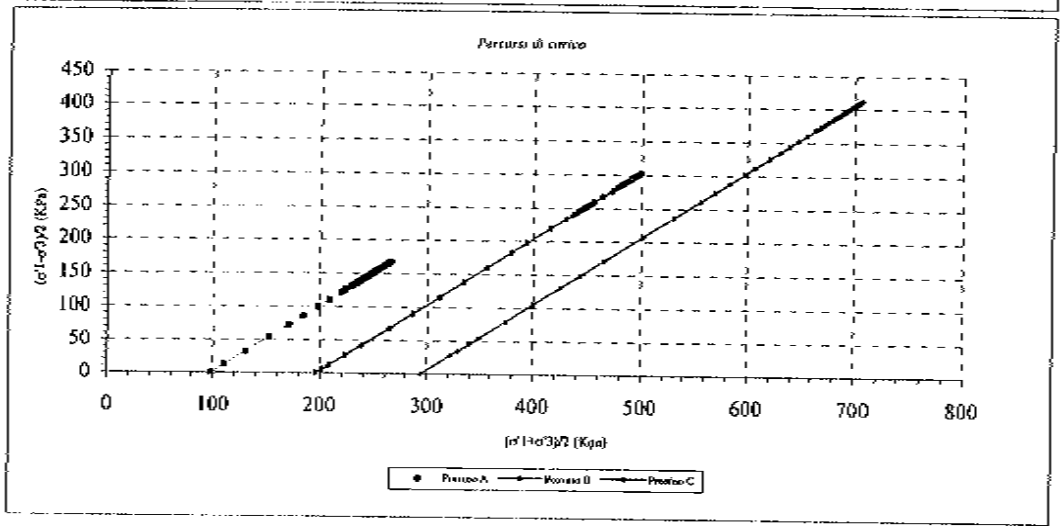
PANGEO

Prova di Compressione Triassiale (Racc. AGI 1977)

Committente: Soil Test S.r.l.
Sondaggio: 12
Campione: 1
Cantiere: Levanella, Arezzo
Prof. (m): da 12.00 a 12,50
Data consegna: 18/06/01
Data esecuzione: 18/06/01







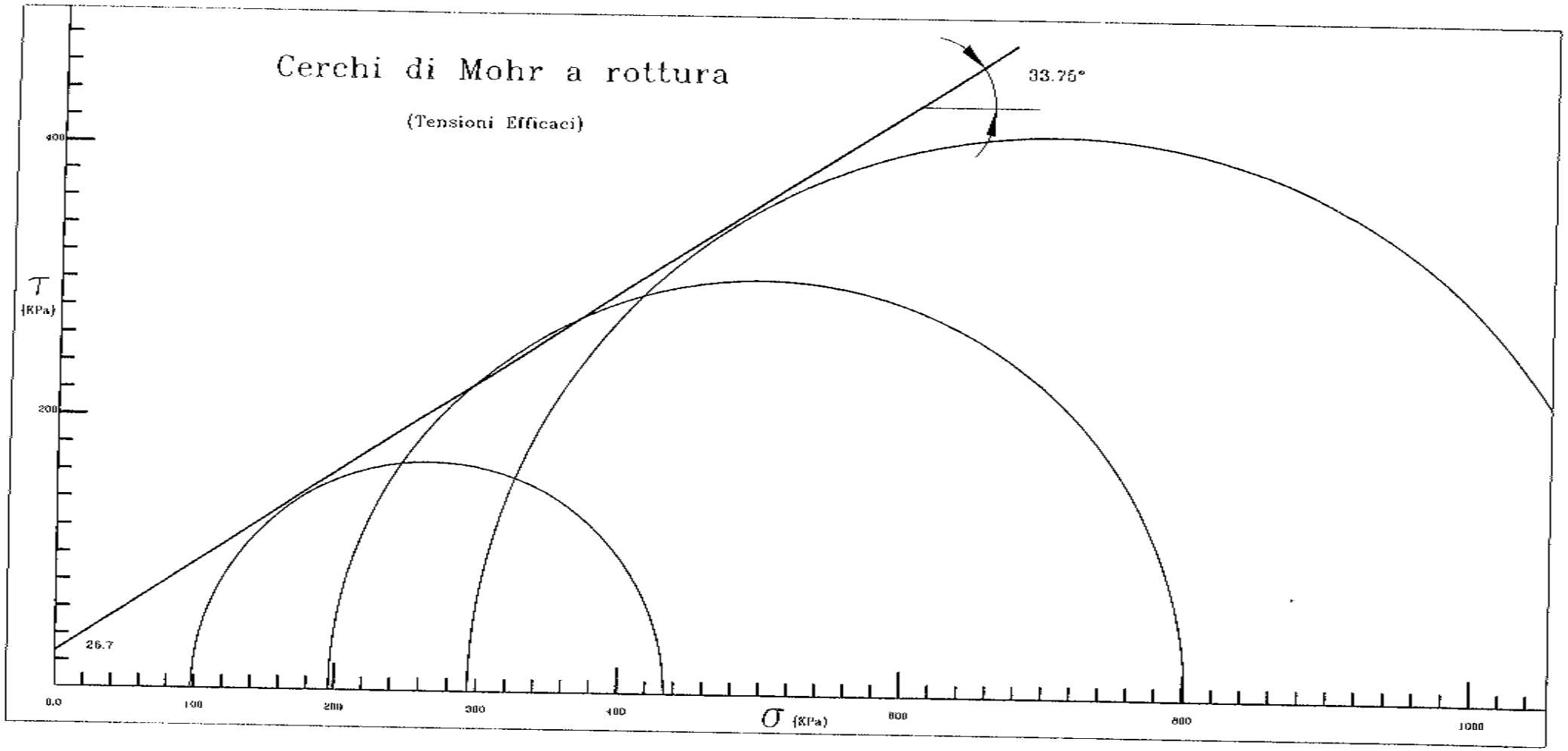
Stampato in Poggibonsi il 06/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Prova di Compressione Triassiale (Racc. AGI 1977)

Committente:	Soil Test S.r.l.		*Cantiere:*	Levanella, Arezzo		*Data consegna:*	18/06/01
Sondaggio:	12	*Campione:*	1	*Prof. (m):*	da 12.00 a 12,50	*Data esecuzione:*	18/06/01



257/01

Stampato in Poggibonsi il 06/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Prova di Compressione Triassiale (Racc. AGI 1977)

Committente: Soil Test S.r.l.
Sondaggio: 12
Campione: I
Cantiere: Levanella, Arezzo
Prof. (m): da 12.00 a 12,50
Data consegna: 18/06/01
Data esecuzione: 18/06/01

Caratteristiche iniziali

W (%) 20.57%
G (gr/cmc) 2.828

		A	B	C
	γ (g/cmc)	1.892	2.022	1.945
	γd (g/cmc)	1.577	1.710	1.657
	W (%)	19.96%	18.25%	17.38%
	Sr (%)	72.66%	84.87%	77.38%
Fase di saturazione	Press.in Cella (kPa)	98.07	196.14	294.21
	Back Pressure (kPa)	0.00	0.00	0.00
	Press. effettiva σ3 (kPa)	98.07	196.14	294.21
Fase di rottura	Vel. Di Spost. (mm/min)	0.003	0.002	0.002
	Sf. Deviat. σ1-σ3 (kPa)	335.416	605.581	823.560
	Valori di picco σ'1 (kPa)	433.49	801.72	1117.77
	Valori di picco σ'3 (kPa)	98.07	196.14	294.21

Attrito interno efficace ϕ'	33.75°
Coesione efficace c' (kPa)	26.7

2537/01

Stampato in Poggibonsi il 06/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Determinazione del peso specifico reale (CNR-UNI 10010)

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 12 *Campione:* I
Prof. (m): 12,00-12,50

Proprietà Indici:

W (%)	20.566
γ (g/cmc)	1.953
γd (g/cmc)	1.648

Peso Specifico dei grani "G" a 20°C

2.828 (gr/cmc)

14.10.52

Stampato in Poggibonsi 05/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO s.a.s.
Di Campatelli Leonardo & C.

Via Sangallo 110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel/Fax 0577983450 - E-mail: pangeo@cyber.dada.it
P. I.V.A. 0087076 052 7

Spett. Soil Test S.r.l.
Via A.Grandi, 39
52100 Arezzo

CERTIFICATO DI PROVA

N. 258/01

EMESSO IN POGGIBONSI IL:
09/07/01

Richiedente: Soil Test S.r.l.

Verbale di accettazione n. 258/01 *del:* 19/06/01

Categoria: PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Cantiere: Levanella, Arezzo

Sondaggio: 12 *Campione:* 2 *Profondità (m):* 15.70-16.20

Nelle pagine seguenti sono riportati:

* le date di esecuzione delle prove;
* il tipo di prova;
* l'indicazione della norma o della specifica di riferimento;
* i risultati ottenuti

Questo certificato viene siglato con il numero 258/01 *e consta di n.* 8 *pagine compresa la copertina.*

Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Apertura Campione *(Racc. AGI 1977)*

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 12 *Campione:* 2
Prof. (m): 15,7-16,2
Modalità di campionatura: Shelby
Qualità del campione: Q5

Pocket Penetrometer:

Pocket Vane Test:

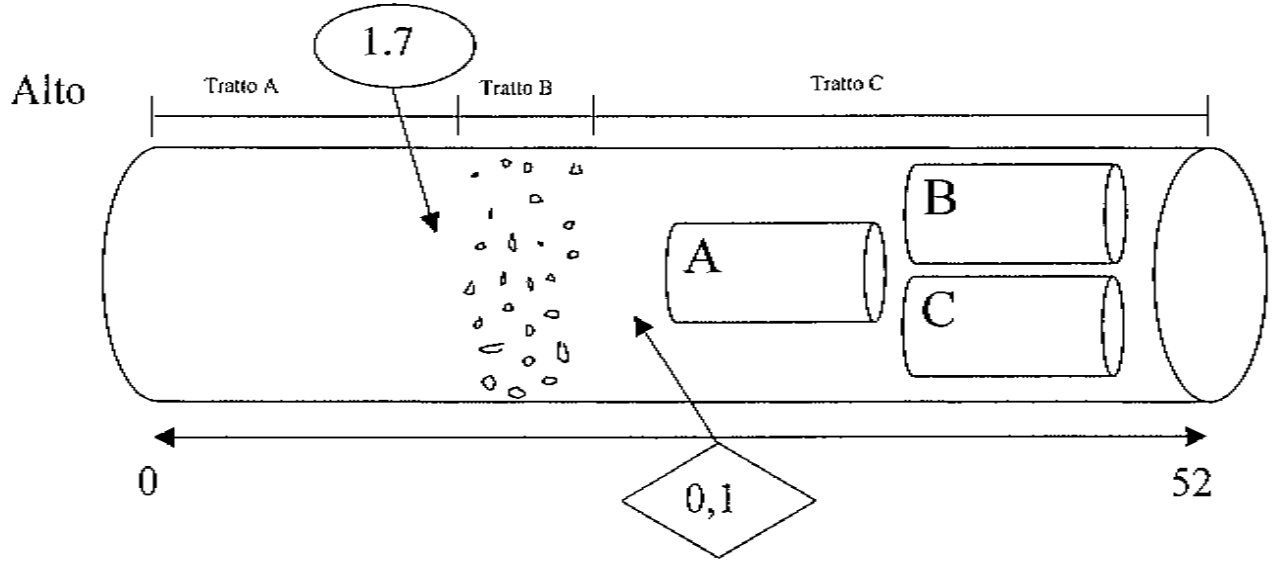
A *Provino per:* Triassiale CD
B *Provino per:* Triassiale CD
C *Provino per:* Triassiale CD

Descrizione sommaria non impegnativa:

Tratto A: Limo sabbioso grigio scuro (Rif. Munsell 5GY4/1, Dark Greenish Gray)
Tratto B: Sabbia dello stesso colore.
Tratto C: Sabbia limosa dello stesso colore.

Prove richieste:

Limiti di Liquidità e Plasticità (sul tratto C)
Compressione Triassiale Consolidata Drenata
Determinazione del peso specifico dei grani



25/01

Stampato in Poggibonsi il 29/06/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

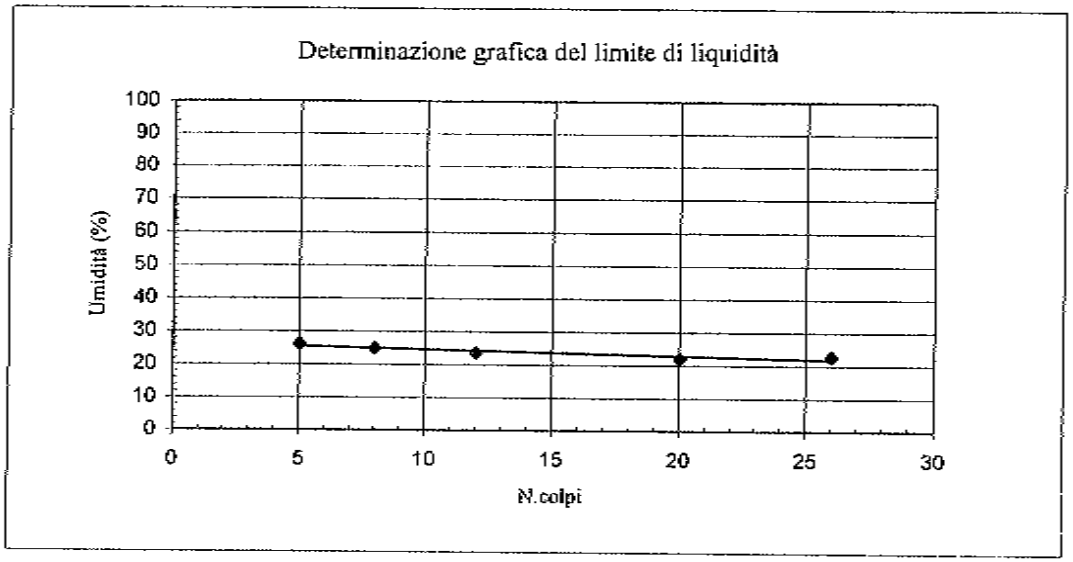
Limiti di Atterberg (ASTM D4318-D427)

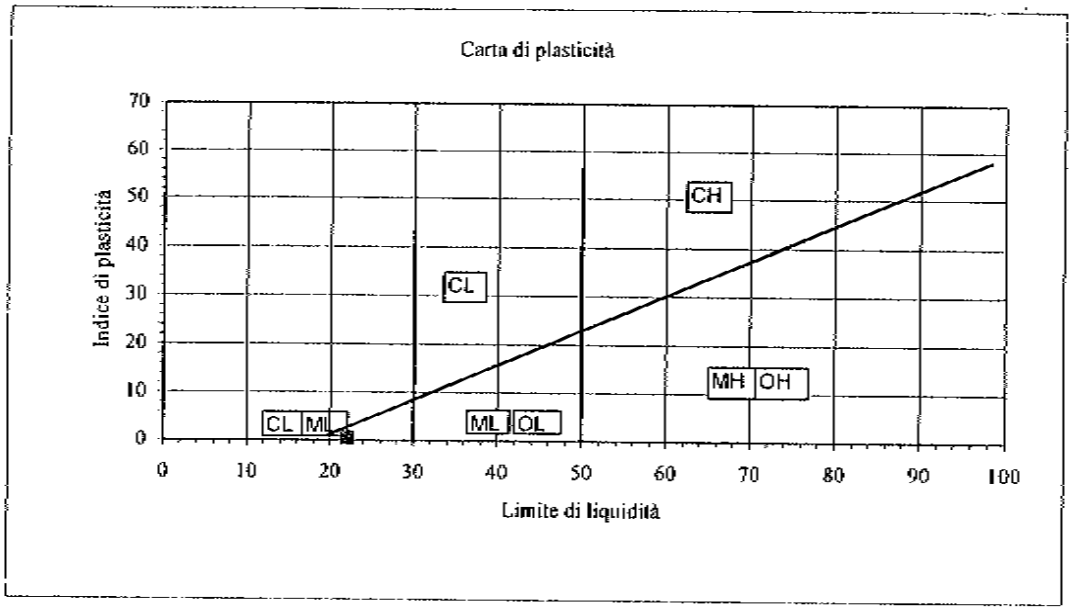
Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 12 *Campione:* 2
Prof. (m): da 15.70 a 16.20

Proprietà Indici:

W (%)	20.43
γ (g/cmc)	2.015
γd (g/cmc)	1.682

N.B. Determinazioni del limite liquido effettuate mediante cucchiaia rugosa





Limite di liquidità	22.00 %
Limite di plasticità	21.50 %
Indice di plasticità	0.50 %
Indice di consistenza	3.14
Limite di ritiro	n.rich. %

Stampato in Poggibonsi il 06/07/01

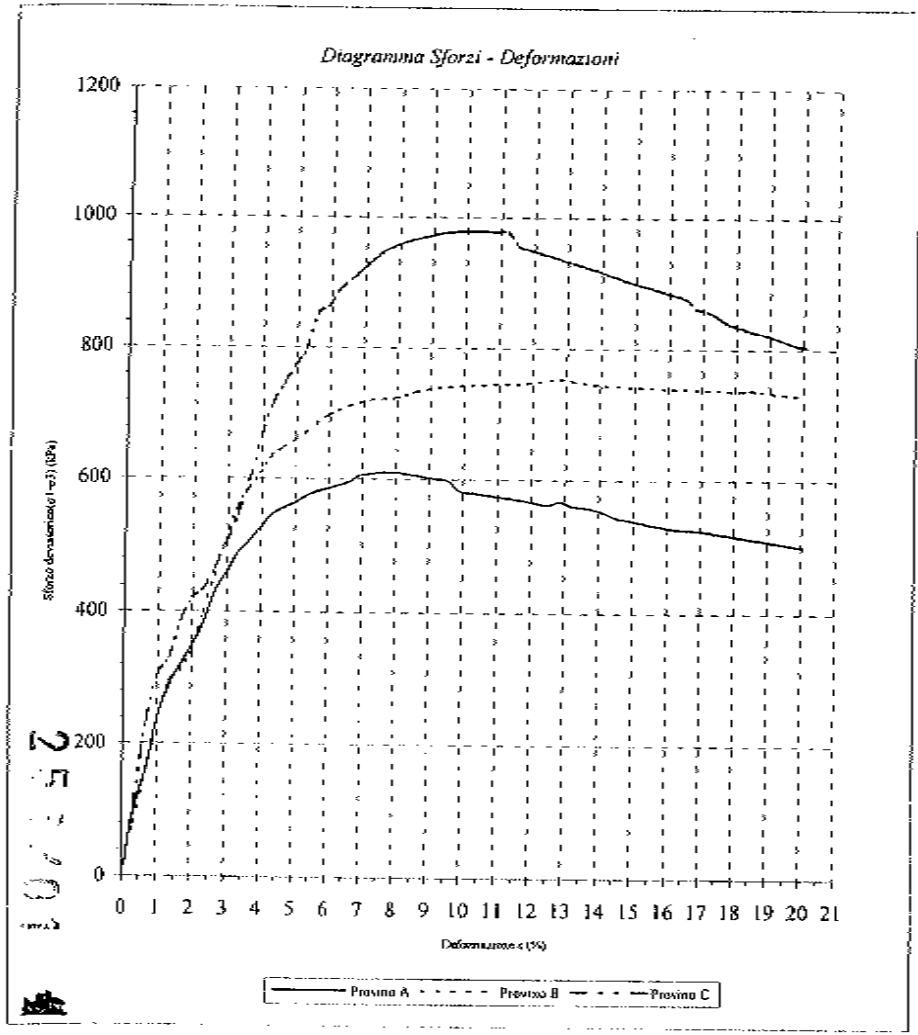
Visto: Il Direttore del Laboratorio

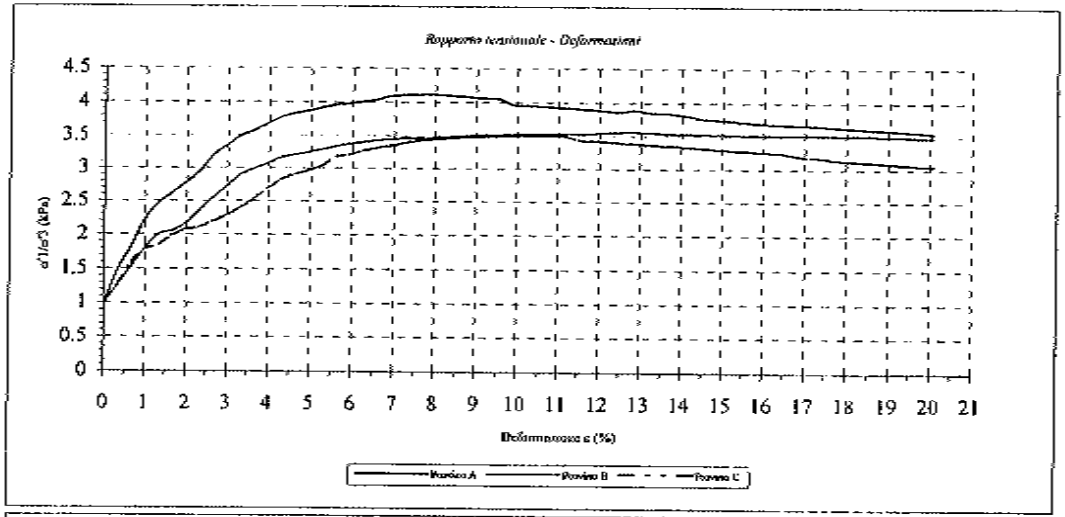
25 / 01

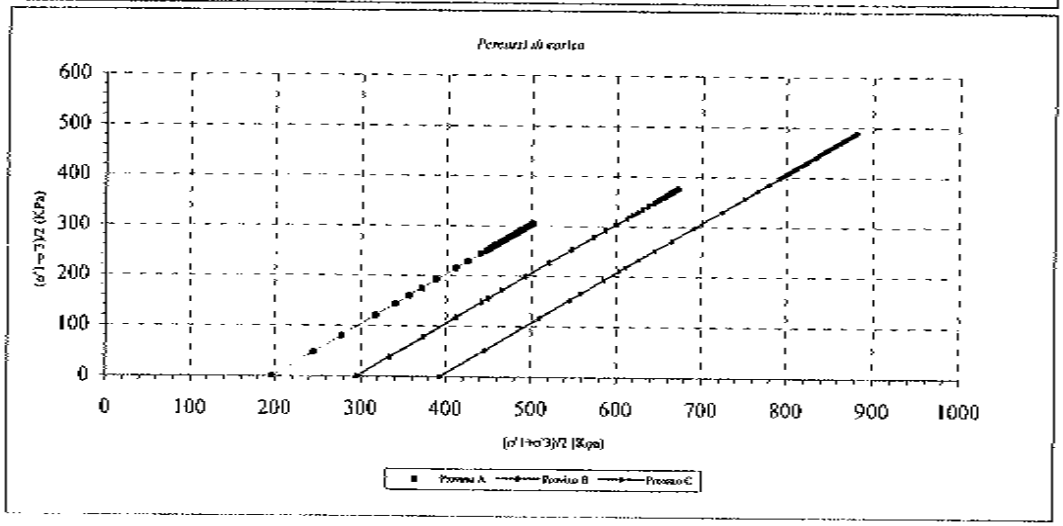
PANGEO

Prova di Compressione Triassiale (Racc. AGI 1977)

Committente: Soil Test S.r.l.
Sondaggio: 12
Campione: 2
Cantiere: Levanella, Arezzo
Prof. (m): da 15.70 a 16,20
Data consegna: 18/06/01
Data esecuzione: 18/06/01







Stampato in Poggibonsi il 06/07/01

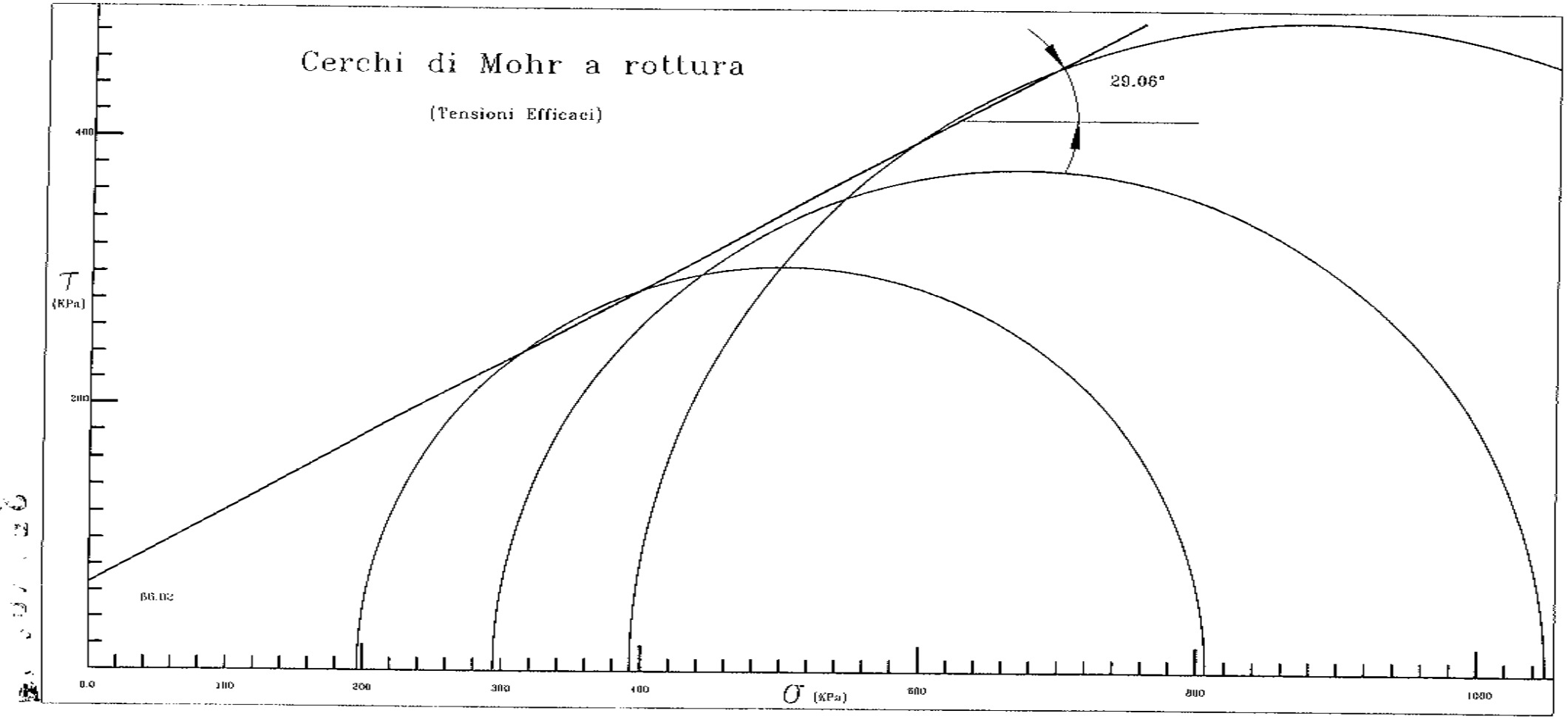
Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Prova di Compressione Triassiale (Racc. AGI 1977)

Committente: Soil Test S.r.l. *Cantiere:* Levanella, Arezzo *Data consegna:* 18/06/01

Sondaggio: 12 *Campione:* 2 *Prof. (m):* da 15.70 a 16,20 *Data esecuzione:* 18/06/01



Stampato in Poggibonsi il 06/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Prova di Compressione Triassiale (Racc. AGI 1977)

Committente: Soil Test S.r.l. *Cantiere:* Levanella, Arezzo *Data consegna:* 18/06/01
Sondaggio: 12 *Campione:* 2 *Prof. (m):* da 15.70 a 16,20 *Data esecuzione:* 18/06/01

Caratteristiche iniziali

			A	B	C
W (%)	20.43%	γ (g/cmc)	1.975	1.996	2.075
G (gr/cmc)	2.885	γd (g/cmc)	1.638	1.651	1.756
		W (%)	20.56%	20.87%	18.14%
		Sr (%)	77.76%	79.67%	87.55%
Fase di saturazione		Press.in Cella (kPa)	196.14	294.21	392.28
		Back Pressure (kPa)	0.00	0.00	0.00
		Press. effettiva σ3 (kPa)	196.14	294.21	392.28
Fase di rottura		Vel. Di Spost. (mm/min)	0.004	0.003	0.001
		Sf. Deviat. σ1-σ3 (kPa)	610.678	754.137	978.615
	Valori di picco	σ'1 (kPa)	806.82	1048.35	1370.90
		σ'3 (kPa)	196.14	294.21	392.28

Attrito interno efficace ϕ'	29.06°
Coesione efficace c' (kPa)	66.02

Stampato in Poggibonsi il 06/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Determinazione del peso specifico reale (CNR-UNI 10010)

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 12 *Campione:* 2
Prof. (m): 15,70-16,20

Proprietà Indici:

W (%)	20.428
γ (g/cmc)	2.015
γd (g/cmc)	1.682

Peso Specifico dei grani "G" a 20°C

2.885 (gr/cmc)

Stampato in Poggibonsi 05/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO s.a.s.
Di Campatelli Leonardo & C.

Via Sangallo 110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel/Fax 0577983450 - E-mail: pangeo@cyber.dada.it
P. I.V.A. 0087076 052 7

Spett. Soil Test S.r.l.
Via A.Grandi, 39
52100 Arezzo

CERTIFICATO DI PROVA

N. 282/01

EMESSO IN POGGIBONSI IL:
26/07/01

Richiedente: Soil Test S.r.l.

Verbale di accettazione n. 282/01 *del:* 11/07/01

Categoria: PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Cantiere: Levanella, Arezzo

Sondaggio: 13 *Campione:* 1 *Profondità (m):* 1.50-2.00

Nelle pagine seguenti sono riportati:

* le date di esecuzione delle prove;
* il tipo di prova;
* l'indicazione della norma o della specifica di riferimento;
* i risultati ottenuti

Questo certificato viene siglato con il numero **282/01** *e consta di n.* **9** *pagine compresa la copertina.*

Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Apertura Campione *(Racc. AGI 1977)*

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 11/07/01 *Data esecuzione:* 11/07/01
Sondaggio: 13 *Campione:* 1
Prof. (m): 1.50-2.00
Modalità di campionatura: Shelby
Qualità del campione: Q5

Pocket Penetrometer:

Pocket Vane Test:

A	*Provino per:*	Triassiale CD
B	*Provino per:*	Triassiale CD
C	*Provino per:*	Triassiale CD

Descrizione sommaria non impegnativa:

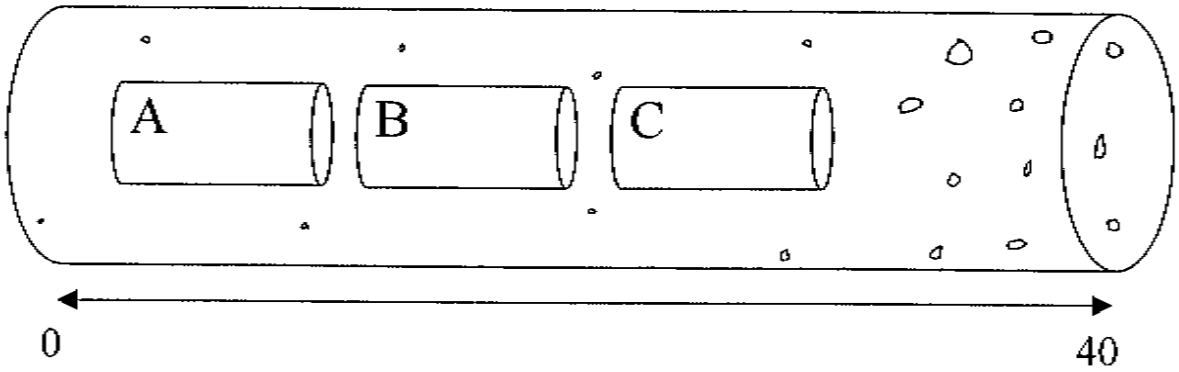
Sabbia medio fine marrone (Rif. Munsell 2.5Y5/6, Light Olive Brown) con clasti centimetrici nella parte bassa, talora ossidati.

Prove richieste:

Analisi Granulometrica
Compressione triassiale, consolidata drenata.
Determinazione del peso specifico dei grani

29/01

Alto



Stampato in Poggibonsi il 20/07/01

Visto: Il Direttore del laboratorio

PANGEO

Analisi Granulometrica (ASTM D422)

Committente: Soil Test s.r.l.
Cantiere: Levanella (Arezzo)
Data consegn 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 13 *Campione:* I
Prof. (m): da 1.50 a 2.00

Crivello o Setaccio ASTM	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Crivello o Setaccio ASTM	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Crivello o Setaccio ASTM	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %
3	75	0.000	100.000	1/4	6.3	11.808	88.192	50	0.3	50.174	49.826
2.5	63	0.000	100.000	4	4.75	12.580	87.420	60	0.25	60.306	39.694
2	50	0.000	100.000	6	3.35	14.146	85.854	70	0.212	69.75	30.25
1 1/2	37.5	0.000	100.000	8	2.36	15.196	84.804	80	0.18	78.716	21.284
1 1/4	31.5	0.000	100.000	10	2	16.122	83.878	100	0.15	82.55	17.45
1	25	0.000	100.000	12	1.7	17.648	82.352	120	0.125	86.052	13.948
7/8	22.4	0.000	100.000	16	1.18	18.844	81.156	140	0.106	87.83	12.17
3/4	19	3.488	96.512	20	0.85	22.046	77.954	200	0.074	89.636	10.364
5/8	16	4.814	95.186	30	0.6	27.726	72.274	230	0.063	89.636	10.364
1/2	12.5	7.000	93.000	35	0.5	31.048	68.952	400	0.037	89.636	10.364
3/8	9.5	9.112	90.888	40	0.425	34.934	65.066				

Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %
0.000000			0.00000			0.00000			0.00000		
0.000000			0.00000			0.00000			0.00000		
0.000000			0.00000			0.00000			0.00000		
0.000000			0.00000			0.00000			0.00000		
0.000000			0.00000			0.00000			0.00000		
0.000000			0.00000			0.00000			0.00000		
0.000000			0.00000			0.00000			0.00000		
0.000000			0.00000			0.00000			0.00000		
0.000000			0.00000			0.00000			0.00000		

29/01

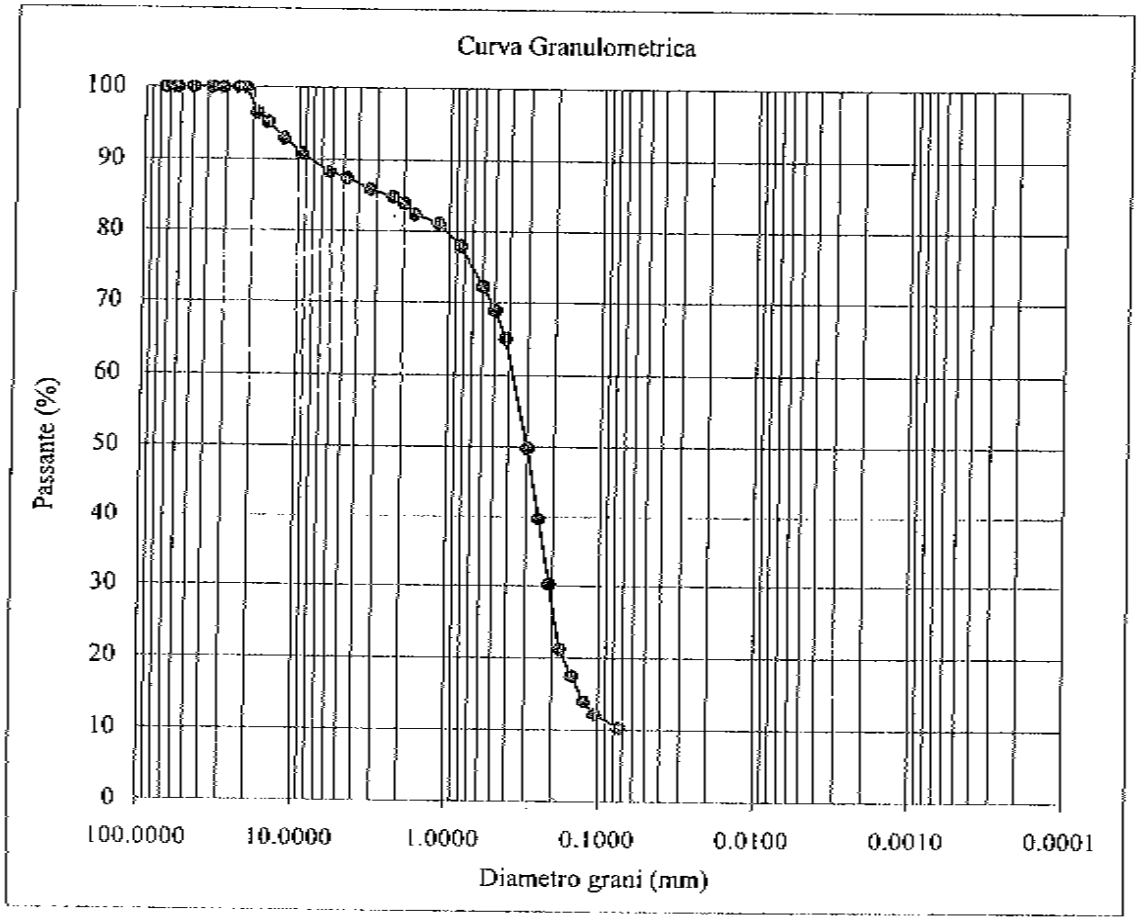
Stampato in Poggibonsi il 24/07/01

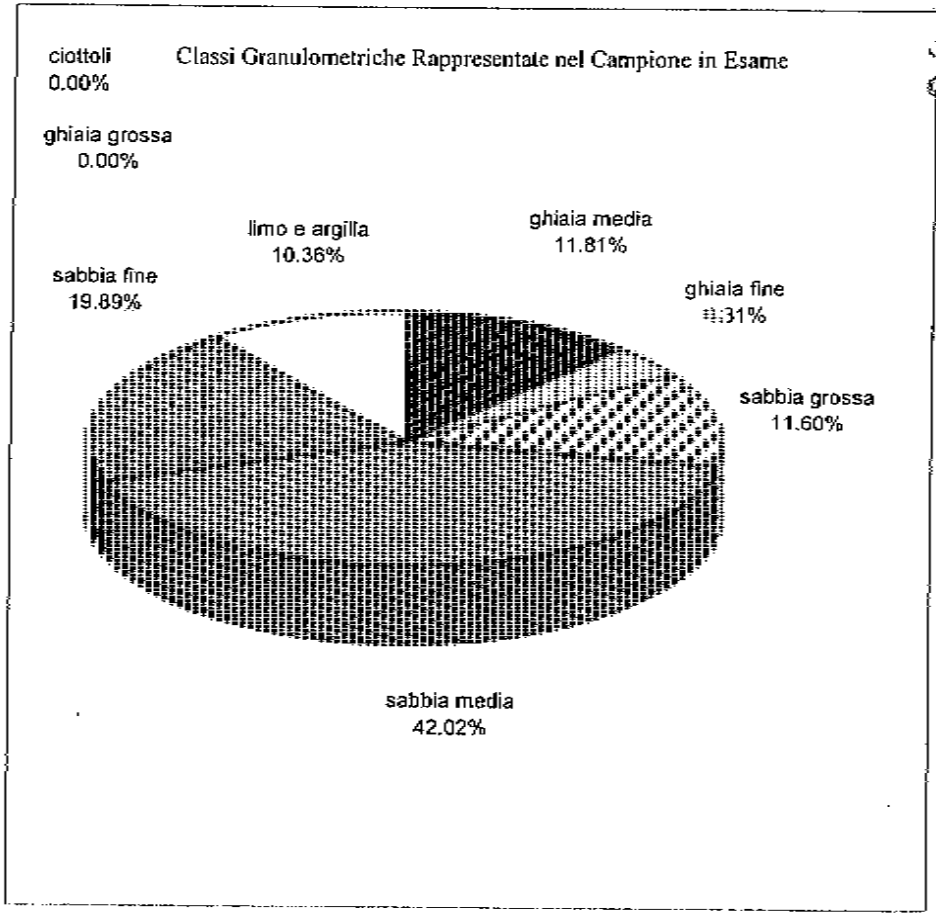
Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Analisi Granulometrica (ASTM D422)

Committente: Soil Test s.r.l.
Cantiere: Levanella (Arezzo)
Data consegn 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 13 *Campione:* 1
Prof. (m): da 1.50 a 2.00





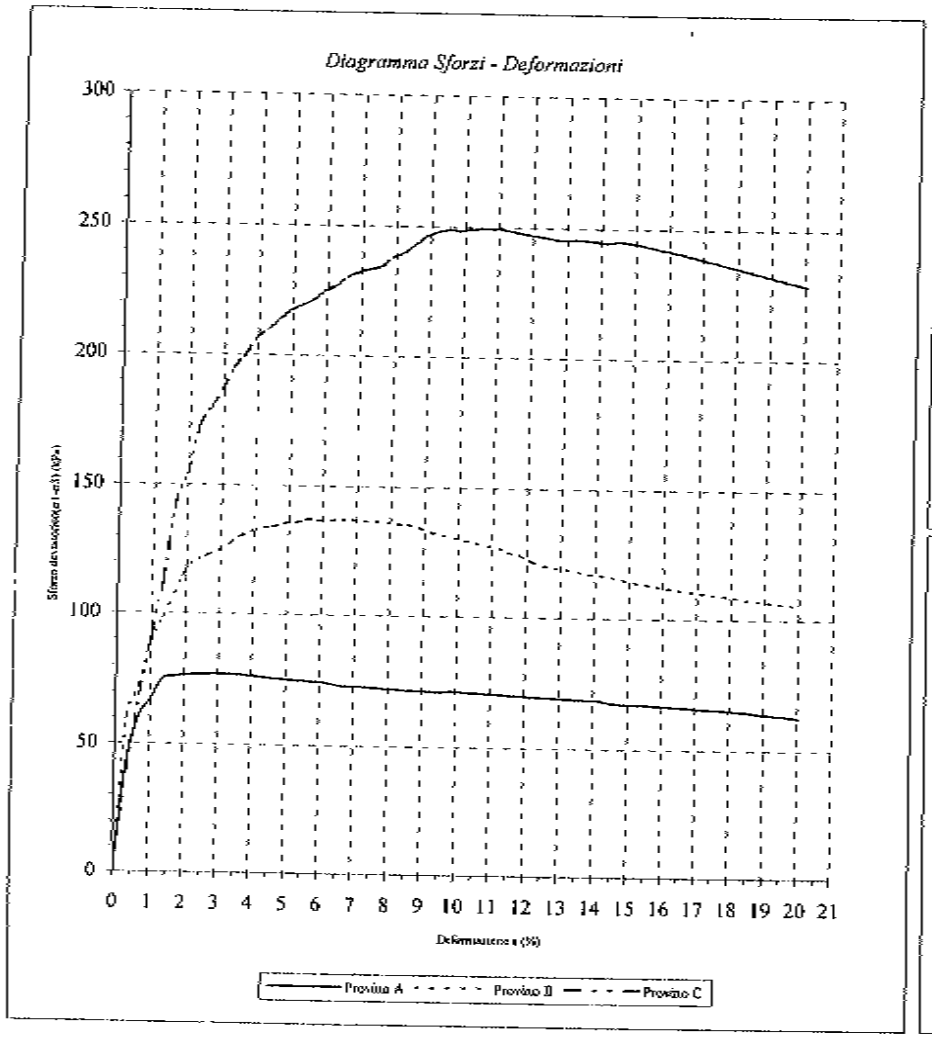
Stampato in Poggibonsi il 24/07/01

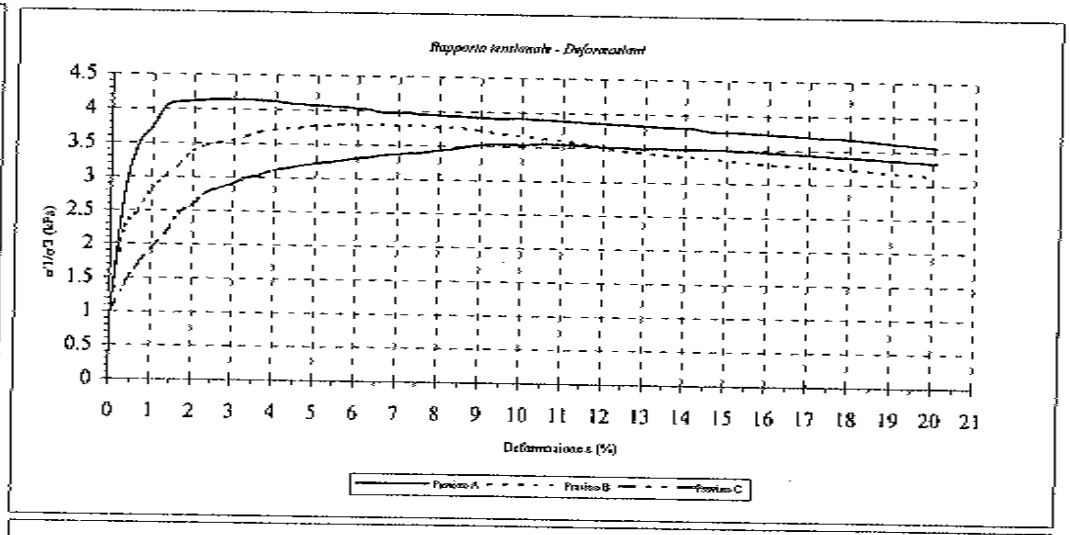
Visto: Il Direttore del Laboratorio

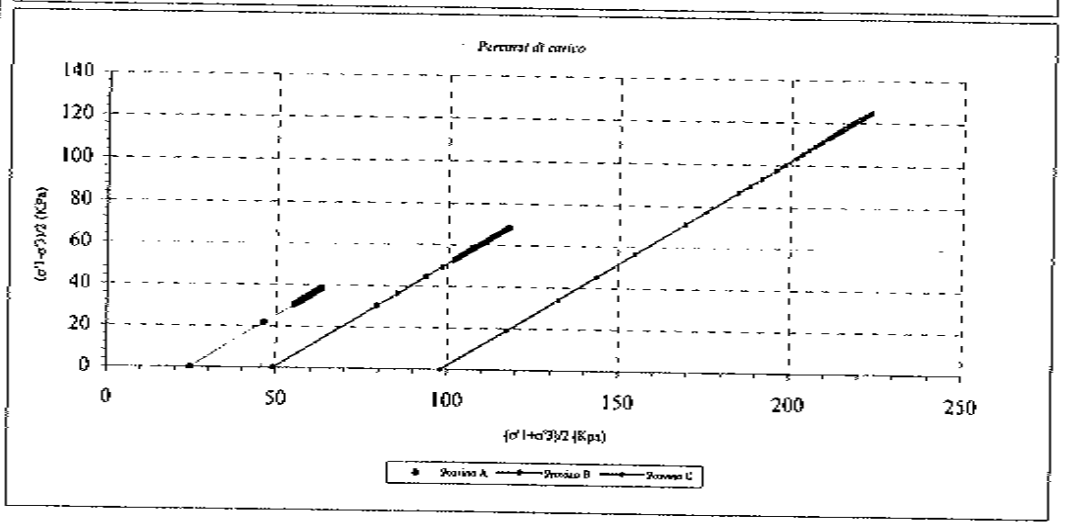
PANGEO

Prova di Compressione Triassiale (Racc. AGI 1977)

Committente: Soil Test S.r.l.
Sondaggio: 13
Campione: 1
Cantiere: Levanella, Arezzo
Prof. (m): da 1.50 a 2,00
Data consegna: 18/06/01
Data esecuzione: 18/06/01







Stampato in Paggibonsi il 23/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

298/01

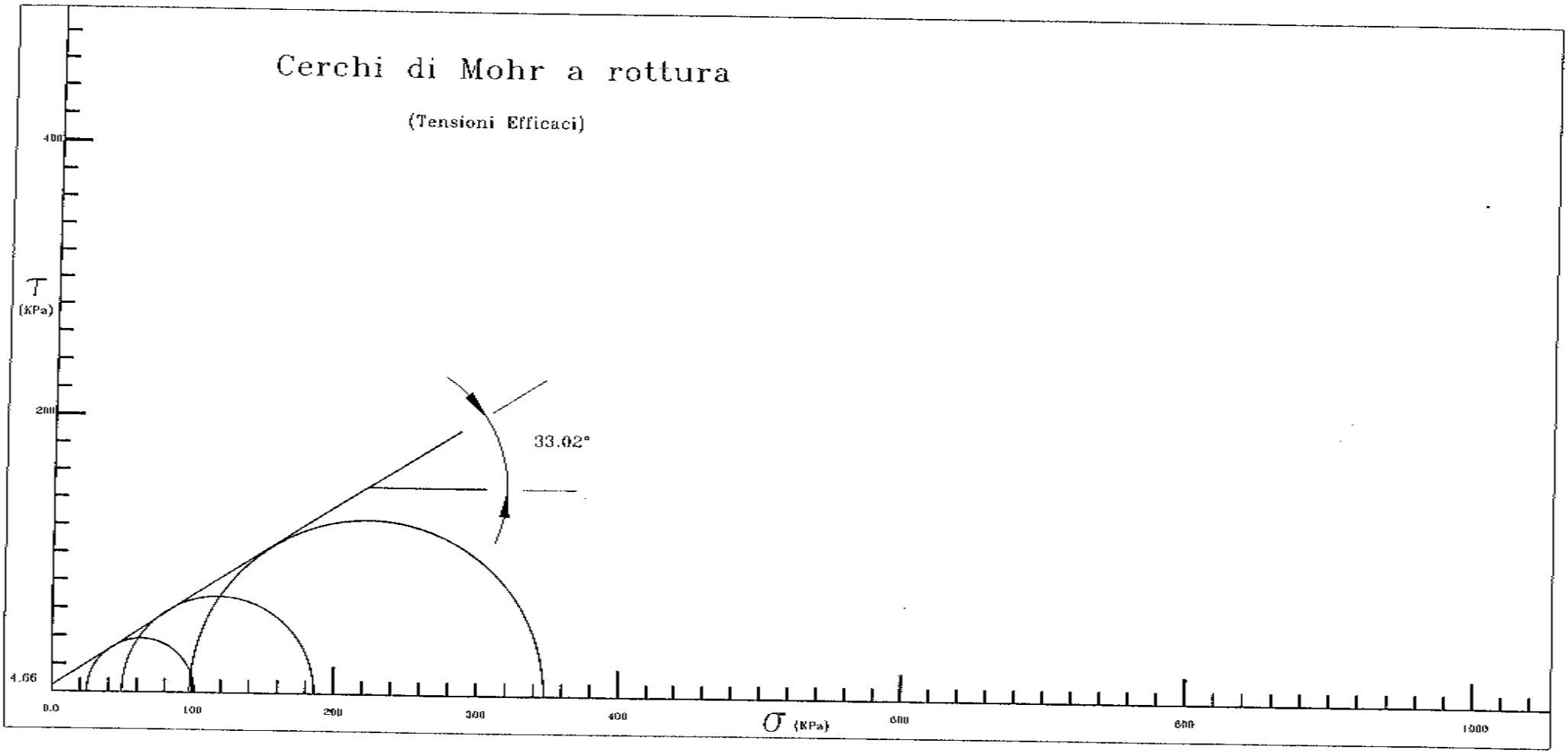
PANGEO

Prova di Compressione Triassiale (Racc. AGI 1977)

Committente: Soil Test S.r.l.
Sondaggio: 13
Campione: 1
Cantiere: Levanella, Arezzo
Prof. (m): da 1.50 a 2,00
Data consegna: 18/06/01
Data esecuzione: 18/06/01

Cerchi di Mohr a rottura

(Tensioni Efficaci)



Stampato in Poggibonsi il 23/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Prova di Compressione Triassiale (Racc. AGI 1977)

Committente: Soil Test S.r.l. *Cantiere:* Levanella, Arezzo *Data consegna:* 18/06/01
Sondaggio: 13 *Campione:* 1 *Prof. (m):* da 1.50 a 2,00 *Data esecuzione:* 18/06/01

28/06/01

Caratteristiche iniziali

		A	B	C
	γ (g/cmc)	1.813	1.819	1.773
W (%) 17.91%	γd (g/cmc)	1.565	1.590	1.586
G (gr/cmc) 2.591	W (%)	15.83%	14.42%	11.83%
	Sr (%)	67.83%	68.43%	64.31%
Fase di saturazione — Press.in Cella (kPa)		24.52	49.04	98.07
Fase di saturazione — Back Pressure (kPa)		0.00	0.00	0.00
Fase di saturazione — Press. effettiva σ3 (kPa)		24.52	49.04	98.07
Fase di rottura — Vel. Di Spost. (mm/min)		0.0083	0.0077	0.0092
Fase di rottura — Sf. Deviat. σ1-σ3 (kPa)		77.069	137.263	249.535
Fase di rottura — Valori di picco	σ1 (kPa)	101.59	186.30	347.61
Fase di rottura — Valori di picco	σ3 (kPa)	24.52	49.04	98.07
Fase di rottura — Valori di picco	σ'1 (kPa)	101.59	186.30	347.61
Fase di rottura — Valori di picco	σ'3 (kPa)	24.52	49.04	98.07
Fase di rottura — Valori di picco	Pwp (kPa)	0.00	0.00	0.00

Attrito interno efficace ϕ'	33.02°
Coesione efficace c' (kPa)	4.66

Stampato in Poggibonsi il 24/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Determinazione del peso specifico reale (CNR-UNI 10010)

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 11/07/01 *Data esecuzione:* 11/07/01
Sondaggio: 13 *Campione:* 1
Prof. (m): 1,50-2,00

Proprietà Indici:

W (%)	17.915
γ (g/cmc)	1.802
γd (g/cmc)	1.580

Peso Specifico dei grani "G" a 20°C

2.591 (gr/cmc)

20/07/01

Stampato in Poggibonsi 20/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO s.a.s.
Di Campatelli Leonardo & C.

Via Sangallo 110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel/Fax 0577983450 - E-mail: pangeo@cyber.dada.it
P. I.V.A. 0087076 052 7

Spett. Soil Test S.r.l.
Via A.Grandi, 39
52100 Arezzo

CERTIFICATO DI PROVA

N. 283/01

EMESSO IN POGGIBONSI IL:
26/07/01

Richiedente: Soil Test S.r.l.

Verbale di accettazione n. 283/01 *del:* 11/07/01

Categoria: PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Cantiere: Levanella, Arezzo

Sondaggio: 13 *Campione:* 2 *Profondità (m):* 12.0-12.5

Nelle pagine seguenti sono riportati:

* le date di esecuzione delle prove;
* il tipo di prova;
* l'indicazione della norma o della specifica di riferimento;
* i risultati ottenuti

Questo certificato viene siglato con il numero **283/01** *e consta di n.* **14** *pagine compresa la copertina.*

Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 11/07/01 *Data esecuzione:* 11/07/01
Sondaggio: 13 *Campione:* 2
Prof. (m): 12.0-12.5
Modalità di campionatura: Shelby
Qualità del campione: Q5

Descrizione sommaria non impegnativa:

Argilla limosa grigia (Rif. Munsell 5BG4/1, Dark Greenish Gray) con concrezioni, anche centimetriche.

Apertura Campione *(Racc. AGI 1977)*

Pocket Penetrometer:

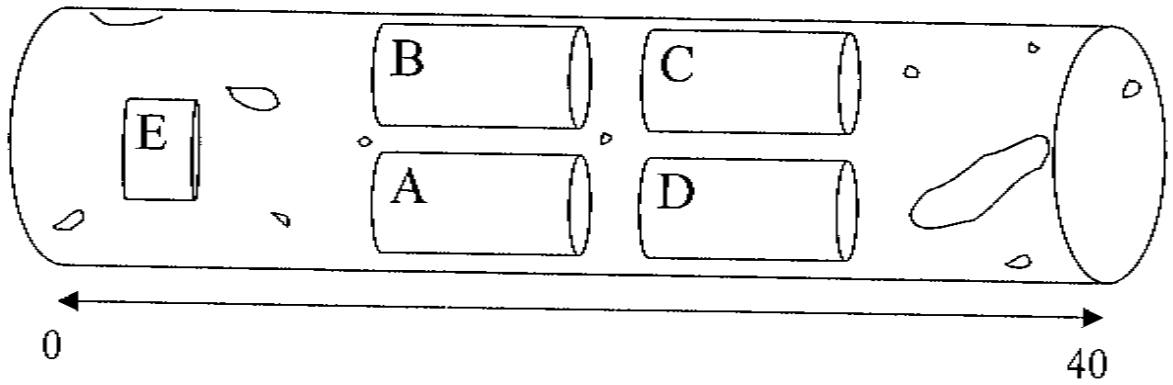
Pocket Vane Test:

A	*Provino per:*	Triassiale CD
B	*Provino per:*	Triassiale CD
C	*Provino per:*	Triassiale CD
D	*Provino per:*	E.L.L.
E	*Provino per:*	Edometria

Prove richieste:

Analisi Granulometrica
Limiti di liquidità e plasticità
Compressione edometrica IL fino a 16 Kg/cmq
(con N.1 determinazione dei cedimenti nel tempo)
Compressione semplice (Espansione laterale libera)
Compressione triassiale, consolidata drenata.
Determinazione del peso specifico dei grani

Alto



28/01

Stampato in Poggibonsi il 23/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Analisi Granulometrica (ASTM D422)

Committente: Soil Test s.r.l.
Cantiere: Levanella (Arezzo)
Data consegn 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 13 *Campione:* 2
Prof. (m): da 12.00 a 12.50

Crivello o Setaccio ASTM	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Crivello o Setaccio ASTM	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Crivello o Setaccio ASTM	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %
3	75	0.000	100.000	1/4	6.3	0.000	100.000	50	0.3	1.155	98.845
2.5	63	0.000	100.000	4	4.75	0.000	100.000	60	0.25	1.49	98.51
2	50	0.000	100.000	6	3.35	0.000	100.000	70	0.212	1.84	98.16
1 1/2	37.5	0.000	100.000	8	2.36	0.100	99.900	80	0.18	2.22	97.78
1 1/4	31.5	0.000	100.000	10	2	0.245	99.755	100	0.15	2.875	97.125
1	25	0.000	100.000	12	1.7	0.315	99.685	120	0.125	3.405	96.595
7/8	22.4	0.000	100.000	16	1.18	0.335	99.665	140	0.106	3.905	96.095
3/4	19	0.000	100.000	20	0.85	0.390	99.610	200	0.074	5.01	94.99
5/8	16	0.000	100.000	30	0.6	0.470	99.530	230	0.063	5.01	94.99
1/2	12.5	0.000	100.000	35	0.5	0.540	99.460	400	0.037	5.01	94.99
3/8	9.5	0.000	100.000	40	0.425	0.625	99.375				

Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %
0.062794	96.280835	91.457	0.00317	68.53890	65.1051	0.00049	46.019	43.71342	0.00000		
0.044973	93.017078	88.357	0.00230	60.37951	57.3545	0.00046	45.693	43.40340	0.00000		
0.032318	88.774194	84.327	0.00136	52.54649	49.9139	0.00000			0.00000		
0.023129	85.510436	81.226	0.00097	49.60911	47.1237	0.00000			0.00000		
0.016394	84.857685	80.606	0.00079	48.95636	46.5036	0.00000			0.00000		
0.012043	83.225806	79.056	0.00069	48.62998	46.1936	0.00000			0.00000		
0.008566	81.593928	77.506	0.00062	47.97723	45.5736	0.00000			0.00000		
0.006092	79.962049	75.956	0.00056	47.32448	44.9535	0.00000			0.00000		
0.004429	71.802657	68.205	0.00052	46.67173	44.3335	0.00000			0.00000		

283/01

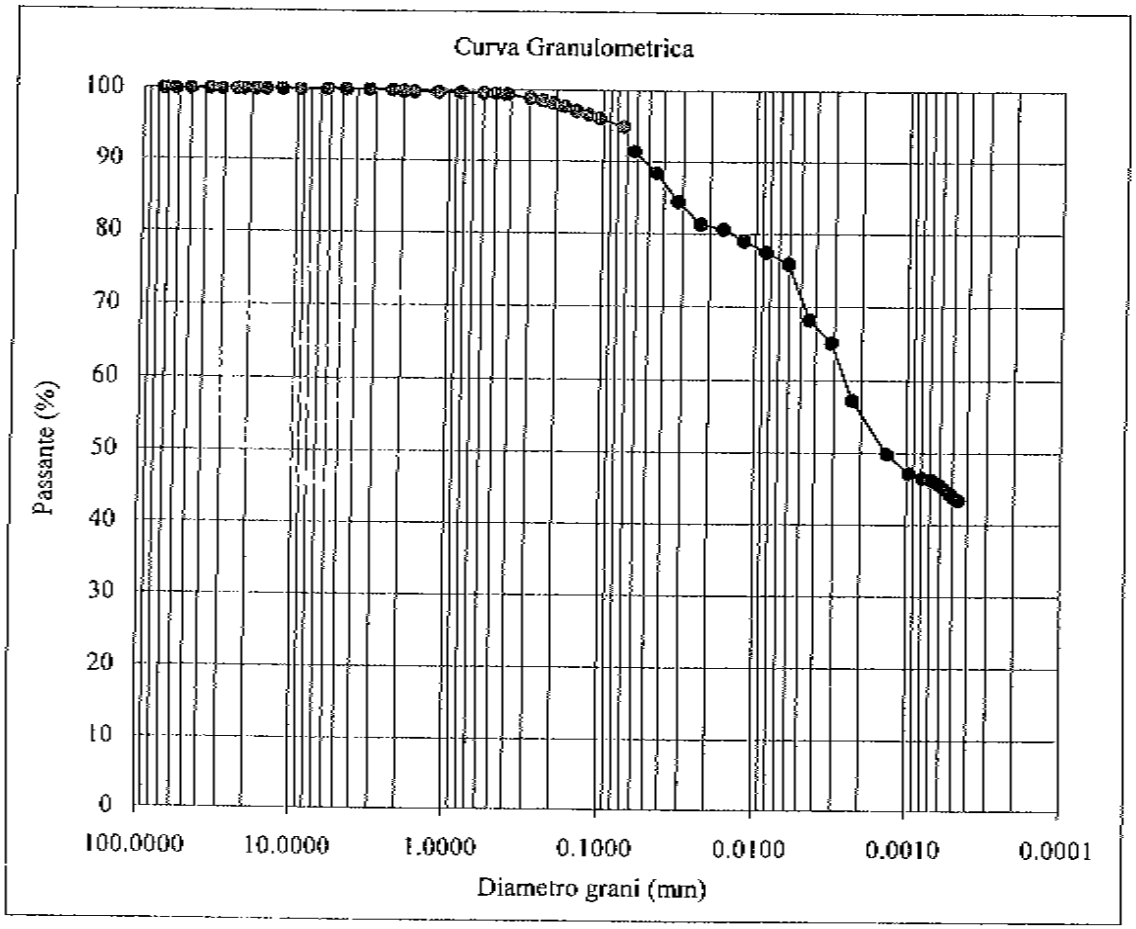
Stampato in Poggibonsi il 26/07/01

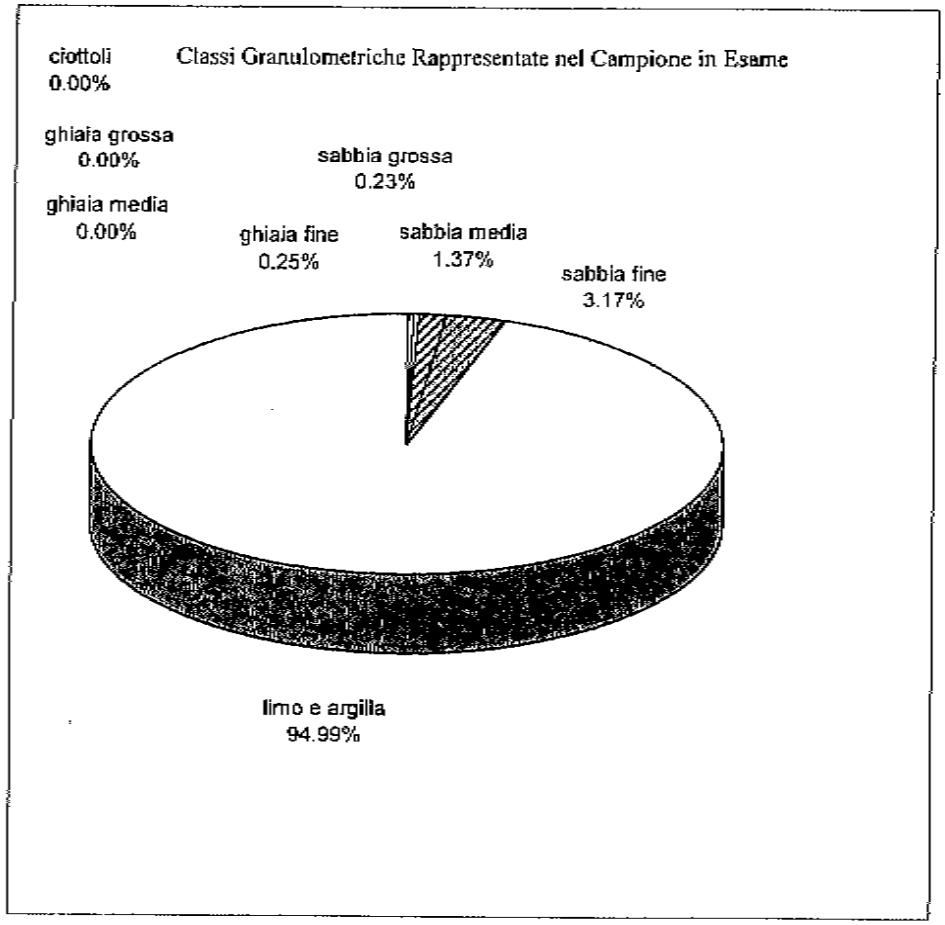
Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Analisi Granulometrica (ASTM D422)

Committente: Soil Test s.r.l.
Cantiere: Levanella (Arezzo)
Data consegn 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 13 *Campione:* 2
Prof. (m): da 12.00 a 12.50





29/01

Stampato in Poggibonsi il 26/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

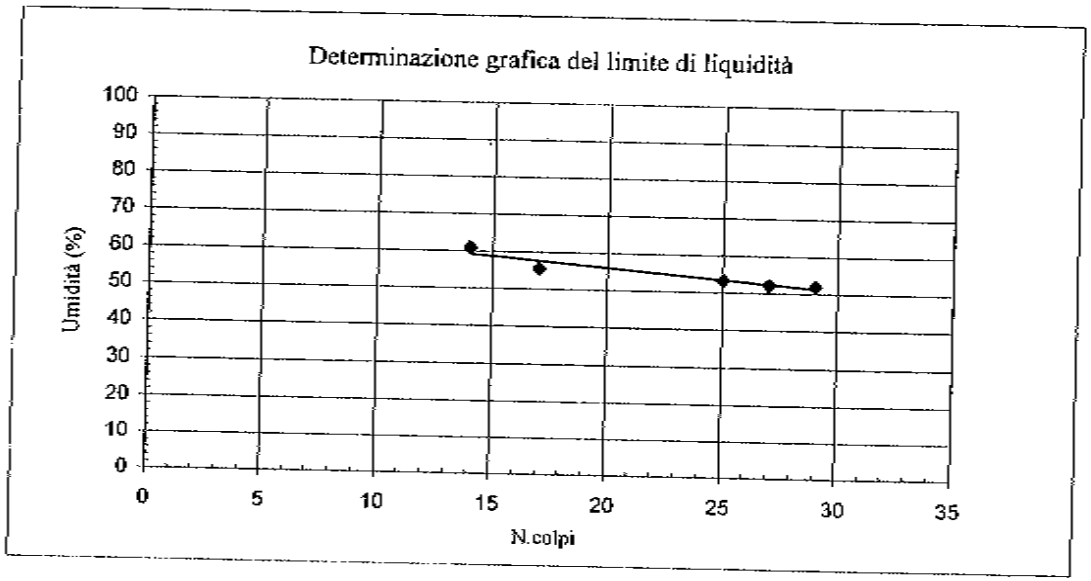
PANGEO

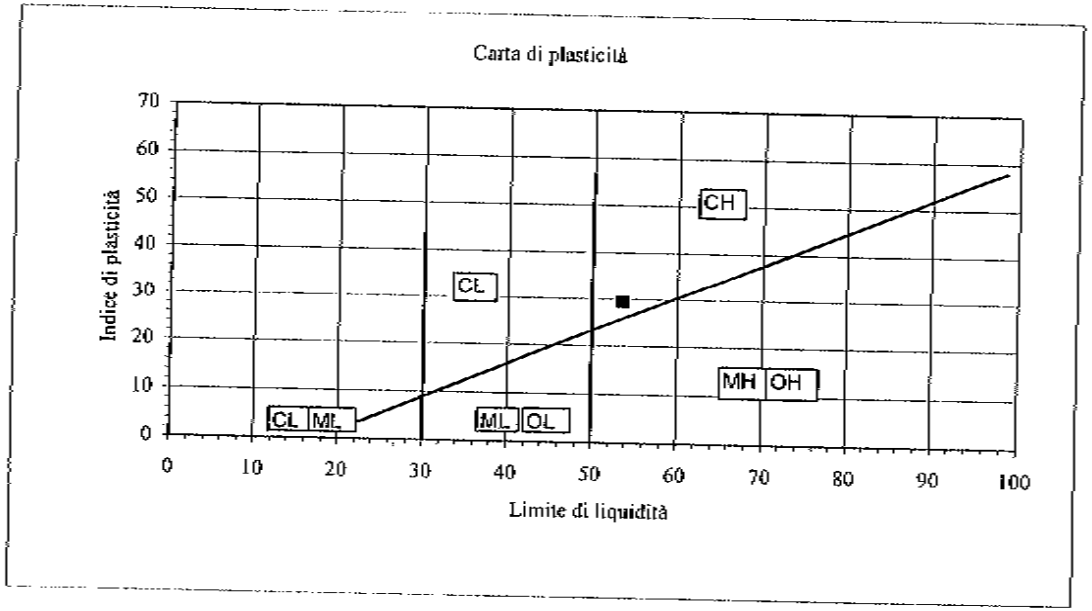
Limiti di Atterberg (ASTM D4318-D427)

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 11/07/01 *Data esecuzione:* 11/07/01
Sondaggio: 13 *Campione:* 2
Prof. (m): da 12.00 a 12.50

Proprietà Indici:

W (%)	24.15
γ (g/cmc)	2.044
γd (g/cmc)	1.634





Limite di liquidità	53.43 %
Limite di plasticità	23.95 %
Indice di plasticità	29.48 %
Indice di consistenza	0.99
Limite di ritiro	n.rich. %

28/01

Stampato in Poggibonsi il 23/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Prova Edometrica (ASTM D2435)

Committente: Soil Test S.r.l.

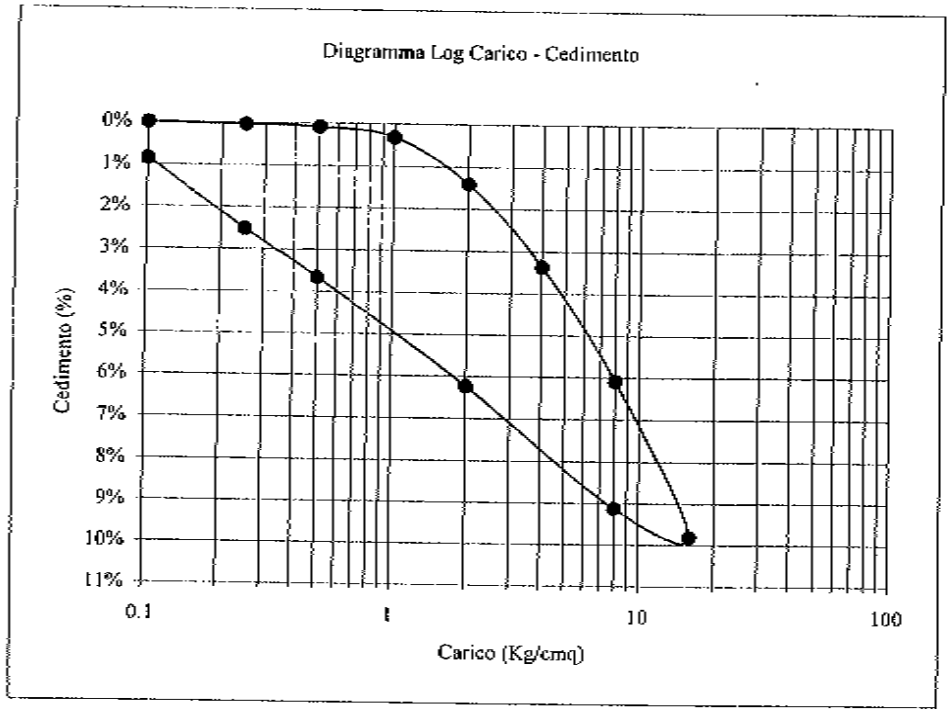
Cantiere: Levanella, Arezzo

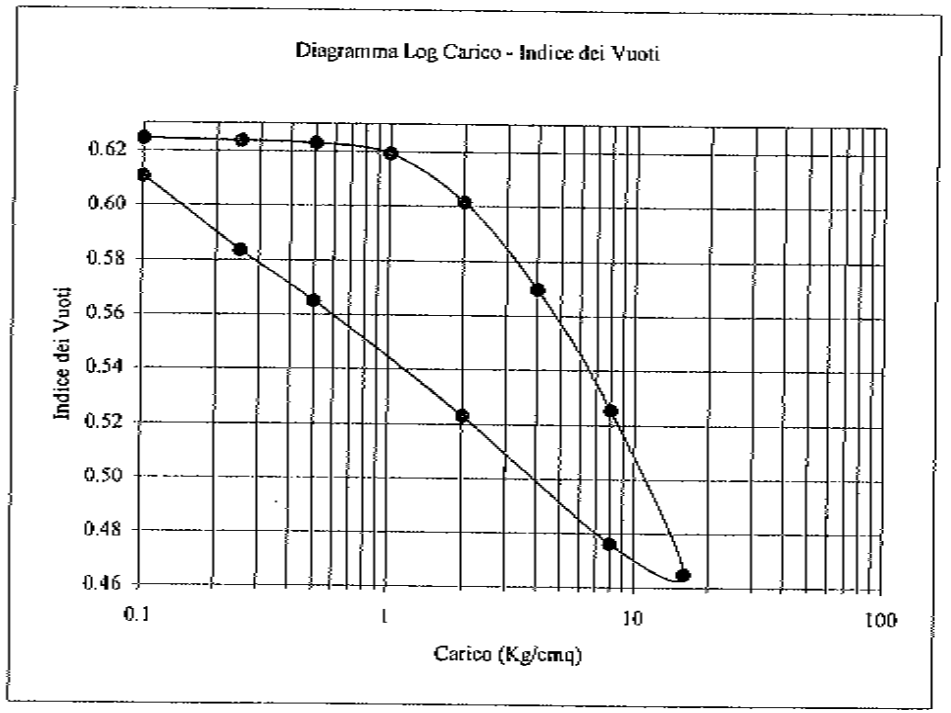
Data consegna campione: 11/07/01 *Sondaggio:* 13 *Profondità (m):* 12.00-12.50

Data inizio prova: 11/07/01 *Campione:* 2

Proprietà Indici

Umidità	W iniziale:	24.15%	Peso di Volume:	γ	1.976 gr/cmc	
			Densità secca:	γd	1.589 gr/cmc	Indice di compressione Cc: 0.201
	W finale:	23.48%	Indice dei Vuoti iniziale:	e0	0.624	





26/07/01

Stampato in Poggibonsi il 26/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

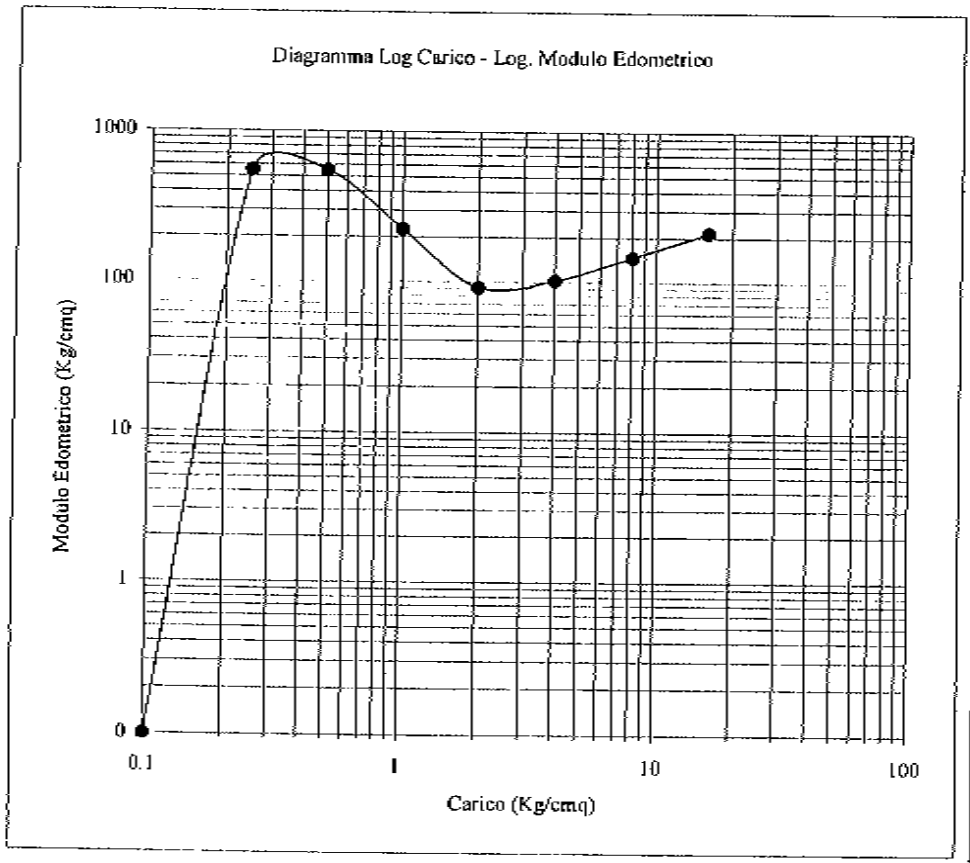
Prova Edometrica (ASTM D2435)

Committente: Soil Test S.r.l.

Cantiere: Levanella, Arezzo

Data consegna campione: 11/07/01 *Sondaggio:* 13

Data inizio prova: 11/07/01 *Campione:* 2 *Profondità (m):* 12.00-12.50



σ v (Kg/ cmq) da	a	ΔH (cm)	ΔH/H0 %	e (-)	mv (cmq/Kg)	Med (Kg/cmq)	av (cmq/Kg)
0	0.25	0.001	0.0005	0.624	0.0018	550.000	0.0030
0.25	0.5	0.002	0.0009	0.623	0.0018	550.000	0.0030
0.5	1	0.0069	0.0031	0.619	0.0045	224.490	0.0072
1	2	0.031	0.0141	0.602	0.0110	91.286	0.0178
2	4	0.074	0.0336	0.570	0.0098	102.326	0.0159
4	8	0.134	0.0609	0.525	0.0068	146.667	0.0111
8	16	0.2159	0.0981	0.465	0.0047	214.896	0.0076
16	8	0.2008	0.0913	0.476	0.0009		0.0014
8	2	0.1372	0.0624	0.523	0.0048		0.0078
2	0.5	0.0804	0.0365	0.565	0.0172		0.0280
0.5	0.25	0.0554	0.0252	0.584	0.0455		0.0738
0.25	0.1	0.0185	0.0084	0.611	0.1118		0.1816

Stampato in Poggibonsi il 26/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

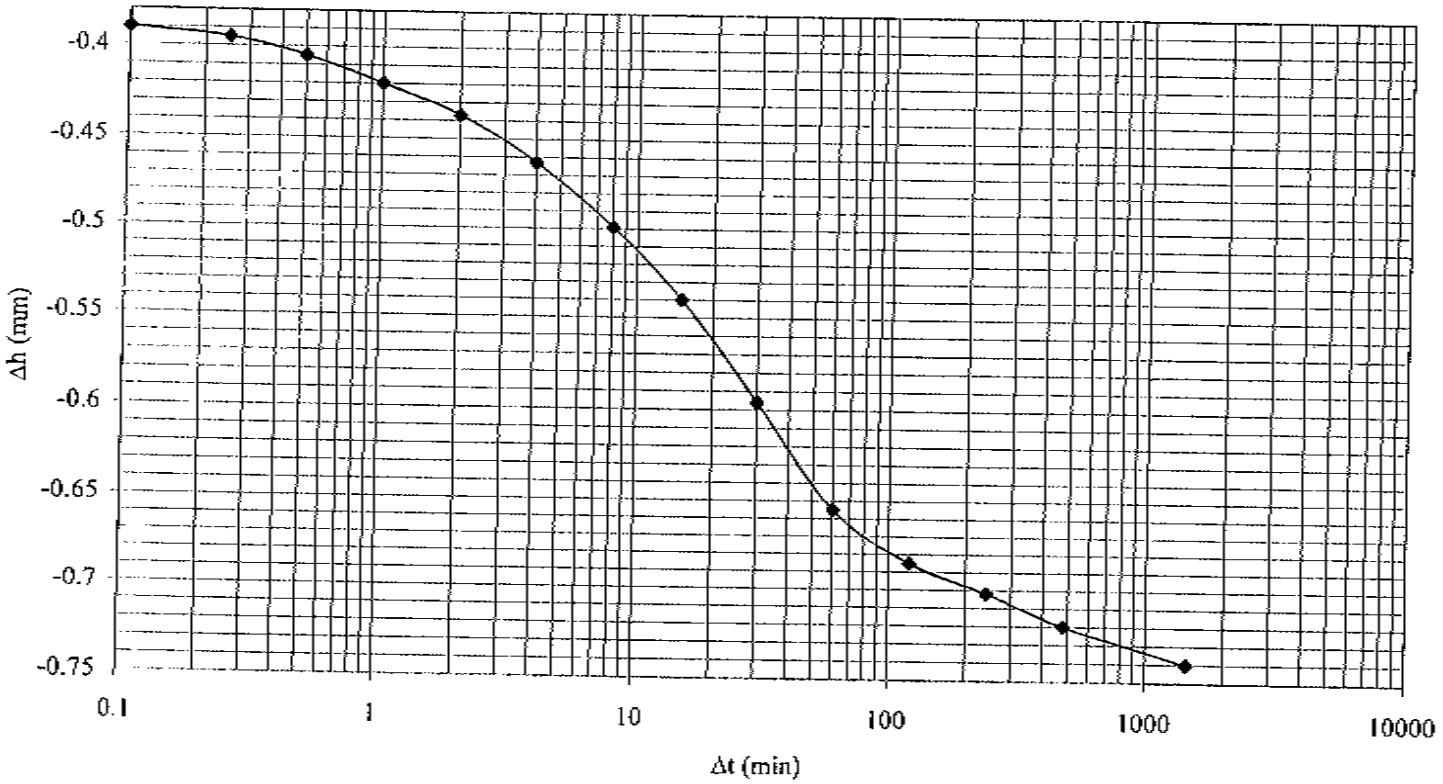
Committente: Soil Test S.r.l.

Cantiere: Levanella, Arezzo

Data consegna campione: 11/07/01 *Sondaggio:* 13 *Profondità (m):* 12.00-12.50

Data inizio prova: 11/07/01 *Campione:* 2

Diagramma Cedimenti-Log Tempo



Intervallo di carico

da	2 Kg/cmq
a	4 Kg/cmq

Calcolo di Cv (Metodo di Casagrande) e del Coefficiente di Permeabilità

Cv	3.74E-04 cmq/sec
K	3.65E-09 cm/sec

Stampato in Poggibonsi il 23/07/01

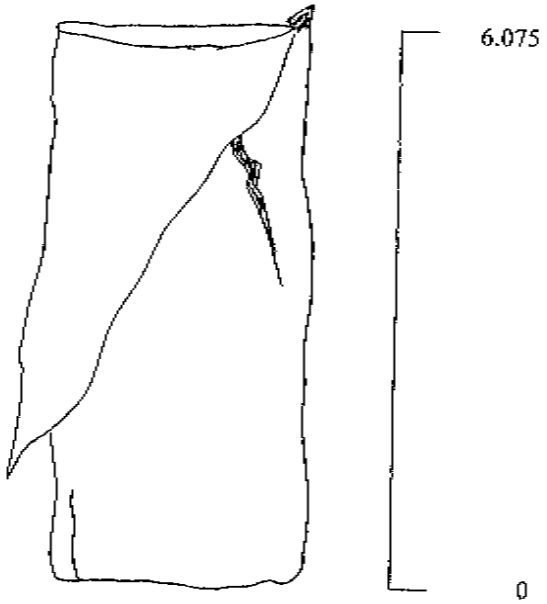
Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

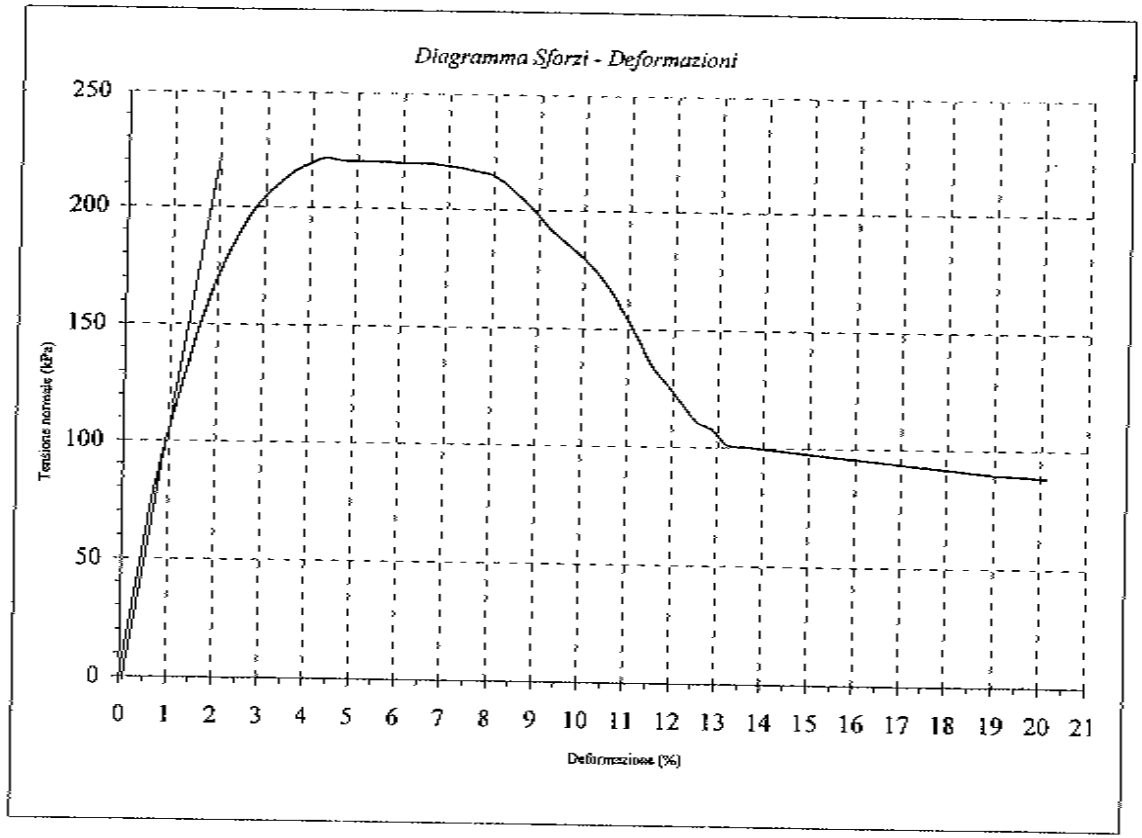
Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 11/07/01 *Data esecuzione:* 11/07/01
Sondaggio: 13 *Campione:* 2
Prof. (m): da 12.00 a 12.50

Proprietà Indici:

W (%)	24.15%
γ (g/cmc)	2.044
γd (g/cmc)	1.634



Prova di Compressione semplice *(spec. committente)*



Resistenza al Taglio non drenata Su	221.436 (kPa)
Coesione non drenata Cu (assunta come 1/2 Su)	110.718 (kPa)

283/01

Stampato in Poggibonsi il 23/07/01

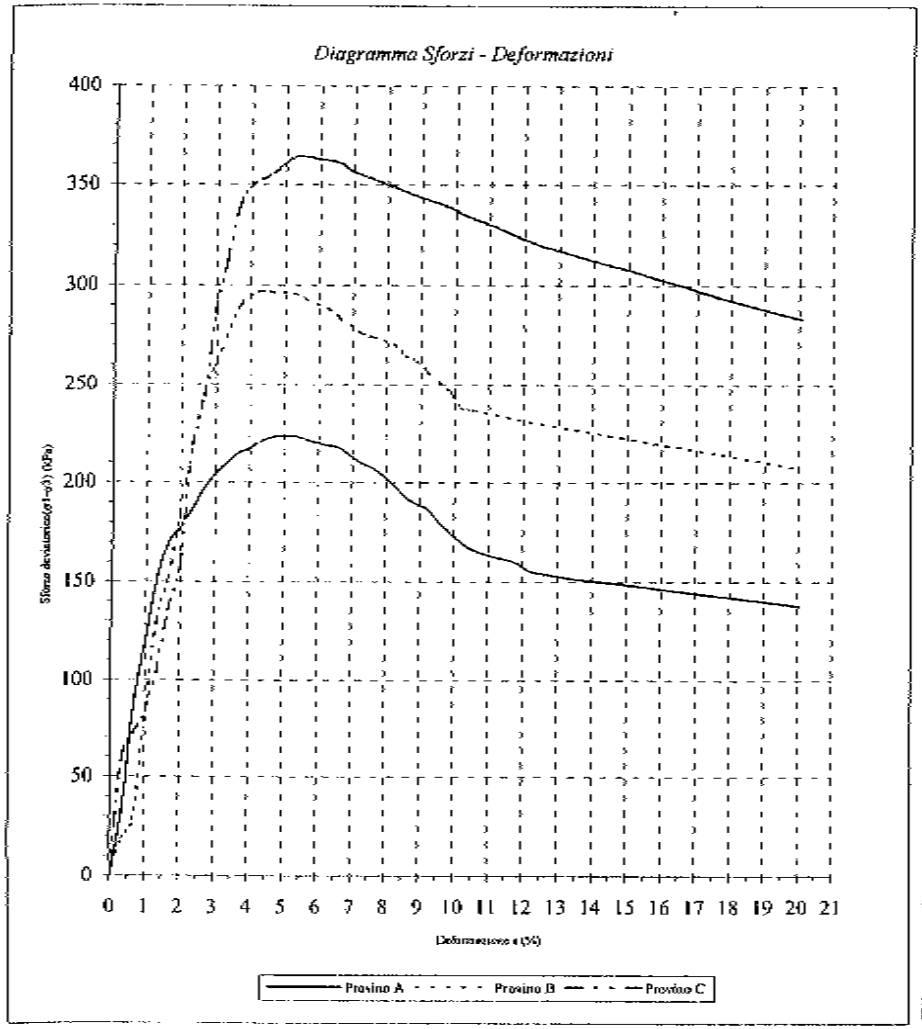
Visto: Il Direttore del Laboratorio:

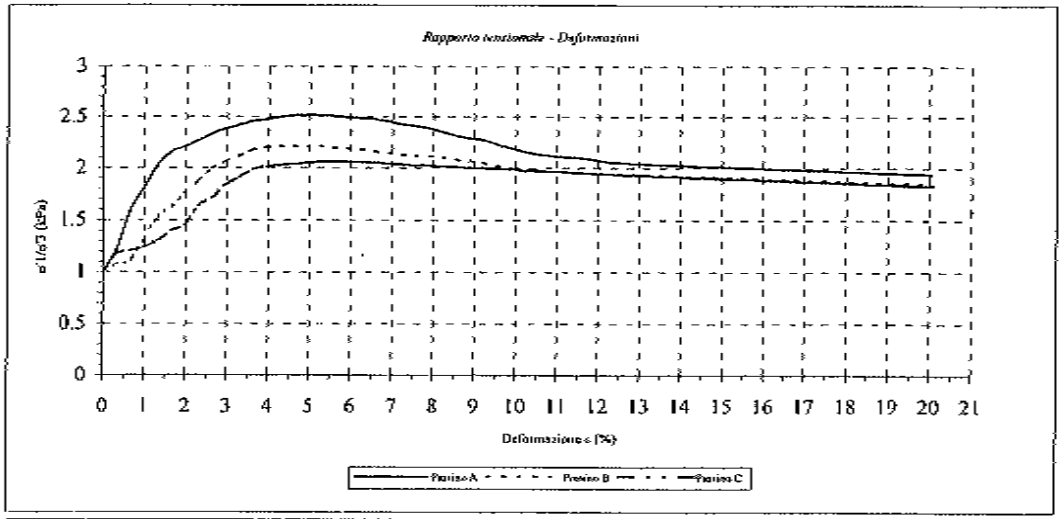
PANGEO

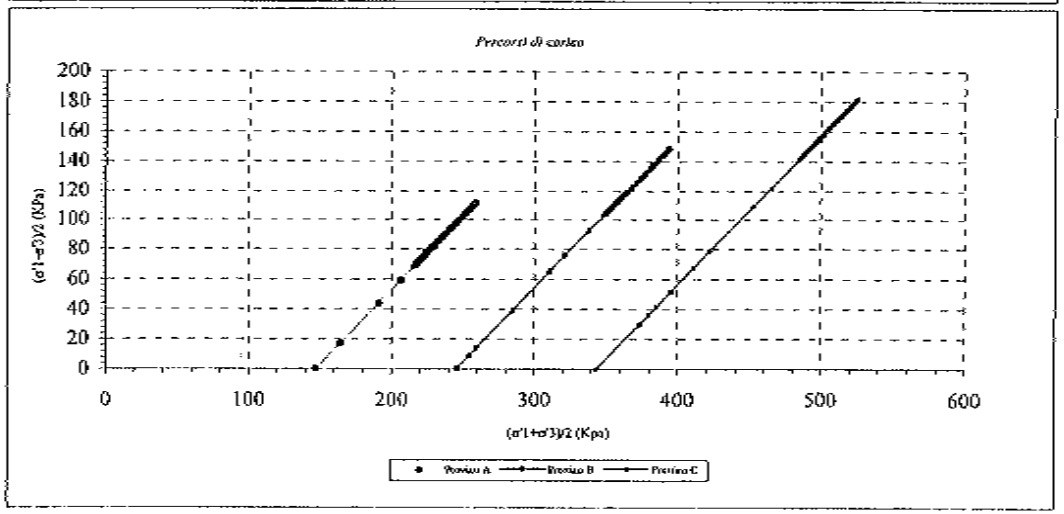
Prova di Compressione Triassiale (Racc. AGI 1977)

Committente: Soil Test S.r.l. *Cantiere:* Levanella, Arezzo *Data consegna:* 18/06/01

Sondaggio: 13 *Campione:* 2 *Prof. (m):* da 12.00 a 12,50 *Data esecuzione:* 18/06/01







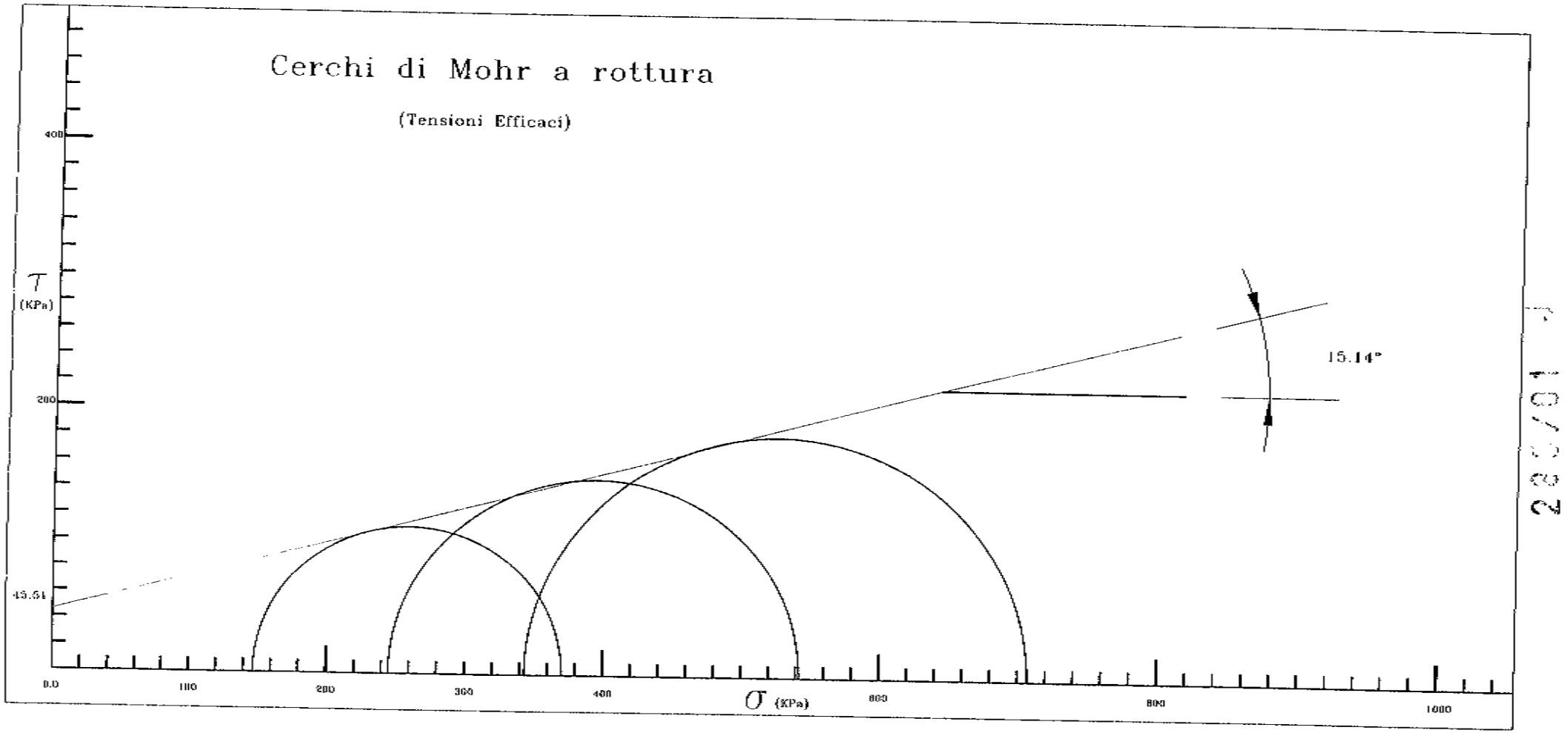
Stampato in Poggibonsi il 23/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Prova di Compressione Triassiale (Racc. AGI 1977)

Committente: Soil Test S.r.l.
Sondaggio: 13
Campione: 2
Cantiere: Levanella, Arezzo
Prof. (m): da 12.00 a 12,50
Data consegna: 18/06/01
Data esecuzione: 18/06/01



Stampato in Poggibonsi il 23/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Prova di Compressione Triassiale (Racc. AGI 1977)

Committente: Soil Test S.r.l.
Sondaggio: 13
Campione: 2
Cantiere: Levanella, Arezzo
Prof. (m): da 12.00 a 12,50
Data consegna: 18/06/01
Data esecuzione: 18/06/01

Caratteristiche iniziali

W (%) 24.15%
G (gr/cmc) 2.580

		A	B	C
	γ (g/cmc)	2.006	2.026	1.995
	γd (g/cmc)	1.610	1.601	1.630
	W (%)	24.58%	26.55%	22.42%
	Sr (%)	104.56%	107.46%	103.09%
Fase di saturazione	Press.in Cella (kPa)	147.11	245.18	343.25
	Back Pressure (kPa)	0.00	0.00	0.00
	Press. effettiva σ3 (kPa)	147.11	245.18	343.25
Fase di rottura	Vel. Di Spost. (mm/min)	0.00012	0.00008	0.00008
	Sf. Deviat. σ1-σ3 (kPa)	223.304	297.062	363.855
Valori di picco	σ1 (kPa)	370.41	542.24	707.10
	σ3 (kPa)	147.11	245.18	343.25
	σ'1 (kPa)	370.41	542.24	707.10
	σ'3 (kPa)	147.11	245.18	343.25
	Pwp (kPa)	0.00	0.00	0.00

Attrito interno efficace ϕ'	15.14°
Coesione efficace c' (kPa)	45.51

23/07/01

Stampato in Poggibonsi il 24/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Determinazione del peso specifico reale (CNR-UNI 10010)

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 11/07/01 *Data esecuzione:* 11/07/01
Sondaggio: 13 *Campione:* 2
Prof. (m): 12,00-12,50

Proprietà Indici:

W (%)	24.150
γ (g/cmc)	2.044
γd (g/cmc)	1.634

Peso Specifico dei grani "G" a 20°C

2.580 (gr/cmc)

Stampato in Poggibonsi 23/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO s.a.s.
Di Campatelli Leonardo & C.

Via Sangallo 110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel/Fax 0577983450 - E-mail: pangeo@cyber.dada.it
P. I.V.A. 0087076 052 7

Spett. Soil Test S.r.l.
Via A.Grandi, 39
52100 Arezzo

CERTIFICATO DI PROVA

N. 272/01

EMESSO IN POGGIBONSI IL:
19/07/01

Richiedente: Soil Test S.r.l.

Verbale di accettazione *n.* 272/01 *del:* 29/06/01

Categoria: PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Cantiere: Levanella, Arezzo

Sondaggio: 14 *Campione:* 1 *Profondità (m):* 13.50-14.00

Nelle pagine seguenti sono riportati:

- le date di esecuzione delle prove;
- il tipo di prova;
- l'indicazione della norma o della specifica di riferimento;
- i risultati ottenuti

Questo certificato viene siglato con il numero **272/01** *e consta di n.* **11** *pagine compresa la copertina.*

Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Apertura Campione *(Racc. AGI 1977)*

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 29/06/01
Sondaggio: 14 *Campione:* I
Prof. (m): 13.50-14.00
Modalità di campionatura: Shelby
Qualità del campione: Q5

Pocket Penetrometer:

Pocket Vane Test:

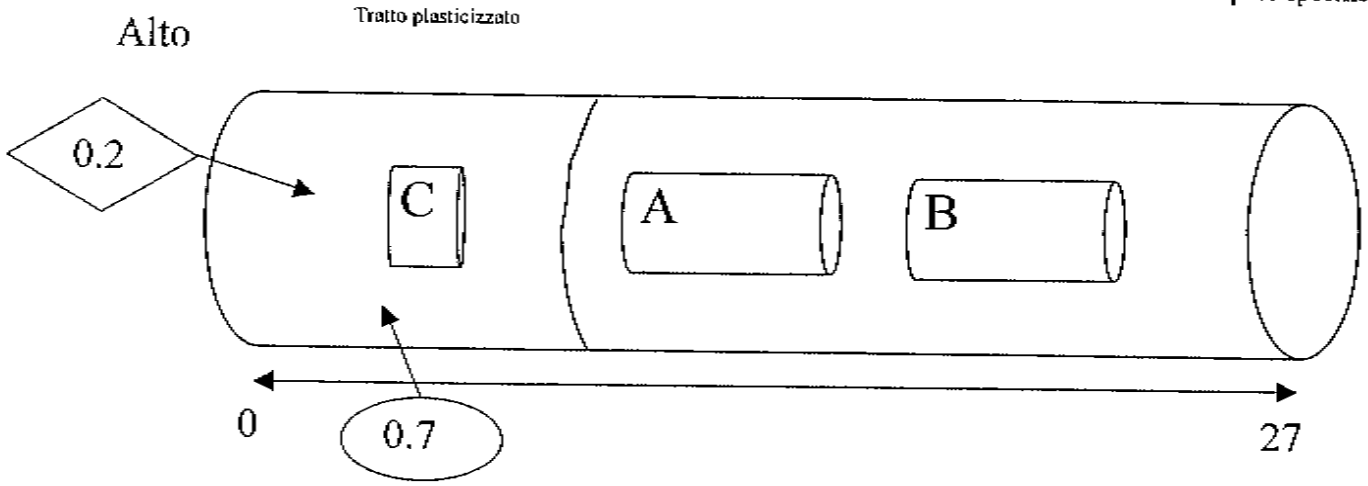
A *Provino per:* E.L.L.
B *Provino per:* E.L.L.
C *Provino per:* Edometria

Descrizione sommaria non impegnativa:

Argilla limosa nerastra (Rif. Munsell 2.5Y3/2, Very Dark Graysh Brown) con abbondanti frammenti litici, anche centimetrici.

Prove richieste:

Analisi Granulometrica
Limiti di Liquidità e Plasticità
Compressione semplice (Espansione laterale libera)
Compressione edometrica IL fino a 16 Kg/cmq
(con N.1 determinazione dei cedimenti nel tempo)
Determinazione del peso specifico dei grani



272/01

Stampato in Poggibonsi il 11/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Analisi Granulometrica (ASTM D422)

Committente: Soil Test s.r.l.
Cantiere: Levanella (Arezzo)
Data consegn 18/06/01 *Data esecuzione:* 29/06/01
Sondaggio: 14 *Campione:* 1
Prof. (m): da 13.50 a 14.00

Crivello o Setaccio ASTM	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Crivello o Setaccio ASTM	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Crivello o Setaccio ASTM	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %
3	75	0,000	100,000	1/4	6,3	14,245	85,755	50	0,3	29,365	70,635
2,5	63	0,000	100,000	4	4,75	16,745	83,255	60	0,25	29,865	70,135
2	50	0,000	100,000	6	3,35	19,245	80,755	70	0,212	31,385	68,615
1 1/2	37,5	0,000	100,000	8	2,36	21,745	78,255	80	0,18	31,885	68,115
1 1/4	31,5	0,000	100,000	10	2	23,295	76,705	100	0,15	32,385	67,615
1	25	0,000	100,000	12	1,7	24,295	75,705	120	0,125	32,885	67,115
7/8	22,4	0,000	100,000	16	1,18	25,295	74,705	140	0,106	32,985	67,015
3/4	19	0,000	100,000	20	0,85	26,295	73,705	200	0,074	33,18	66,82
5/8	16	3,770	96,230	30	0,6	27,865	72,135	230	0,063	33,18	66,82
1/2	12,5	6,270	93,730	35	0,5	28,365	71,635	400	0,037	33,18	66,82
3/8	9,5	8,770	91,230	40	0,425	28,865	71,135				

Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %
0,061238	97,193501	64,945	0,00345	24,29838	16,2362	0,00000			0,00000		
0,045664	81,573117	54,507	0,00245	22,56278	15,0764	0,00000			0,00000		
0,033252	72,200886	48,245	0,00142	20,82718	13,9167	0,00000			0,00000		
0,024318	60,745938	40,590	0,00101	17,35598	11,5973	0,00000			0,00000		
0,017615	52,067947	34,792	0,00083	16,66174	11,1334	0,00000			0,00000		
0,013104	45,125554	30,153	0,00072	14,57903	9,7417	0,00000			0,00000		
0,009391	39,918759	26,674	0,00064	14,23191	9,5098	0,00000			0,00000		
0,006728	34,711965	23,195	0,00059	13,88479	9,2778	0,00000			0,00000		
0,004818	29,505170	19,715	0,00000			0,00000			0,00000		

27/01

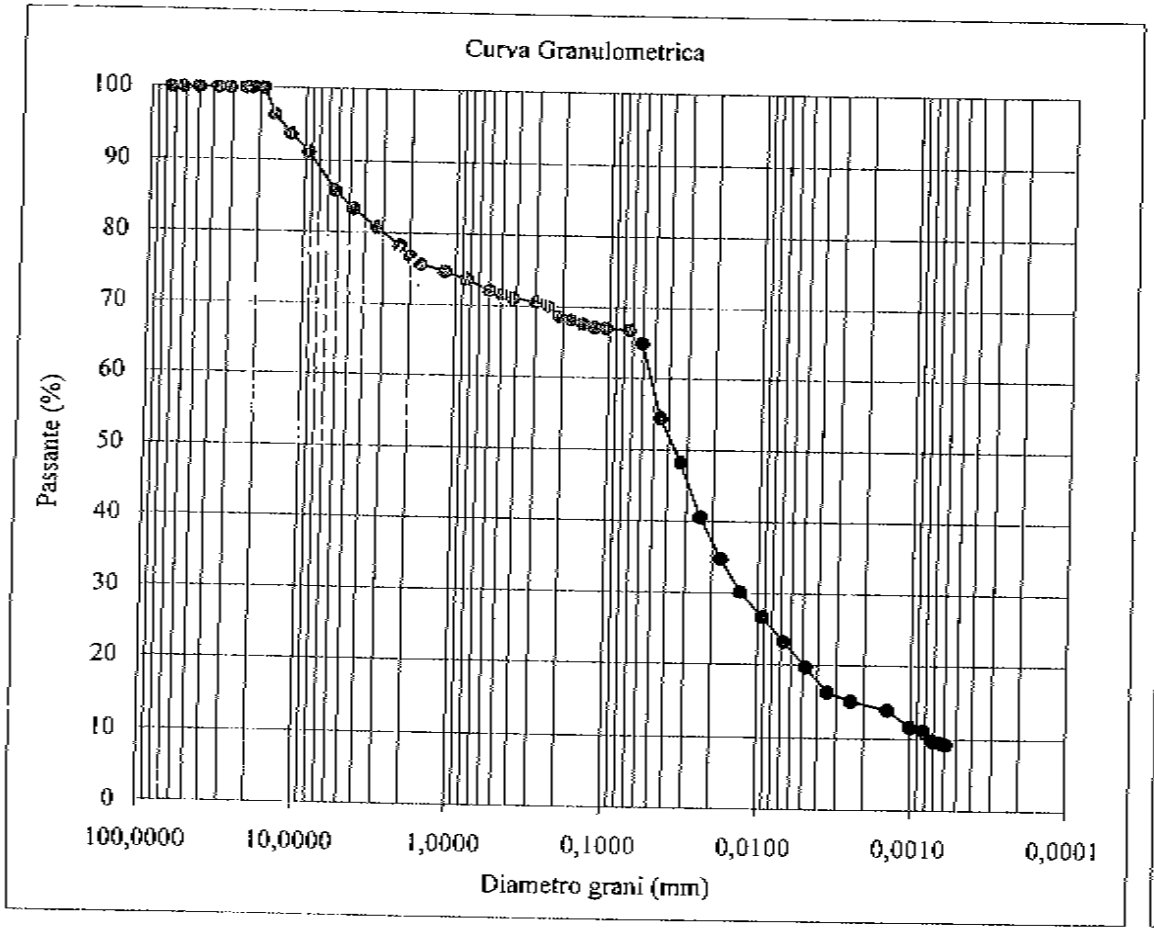
Stampato in Poggibonsi il 18/07/01

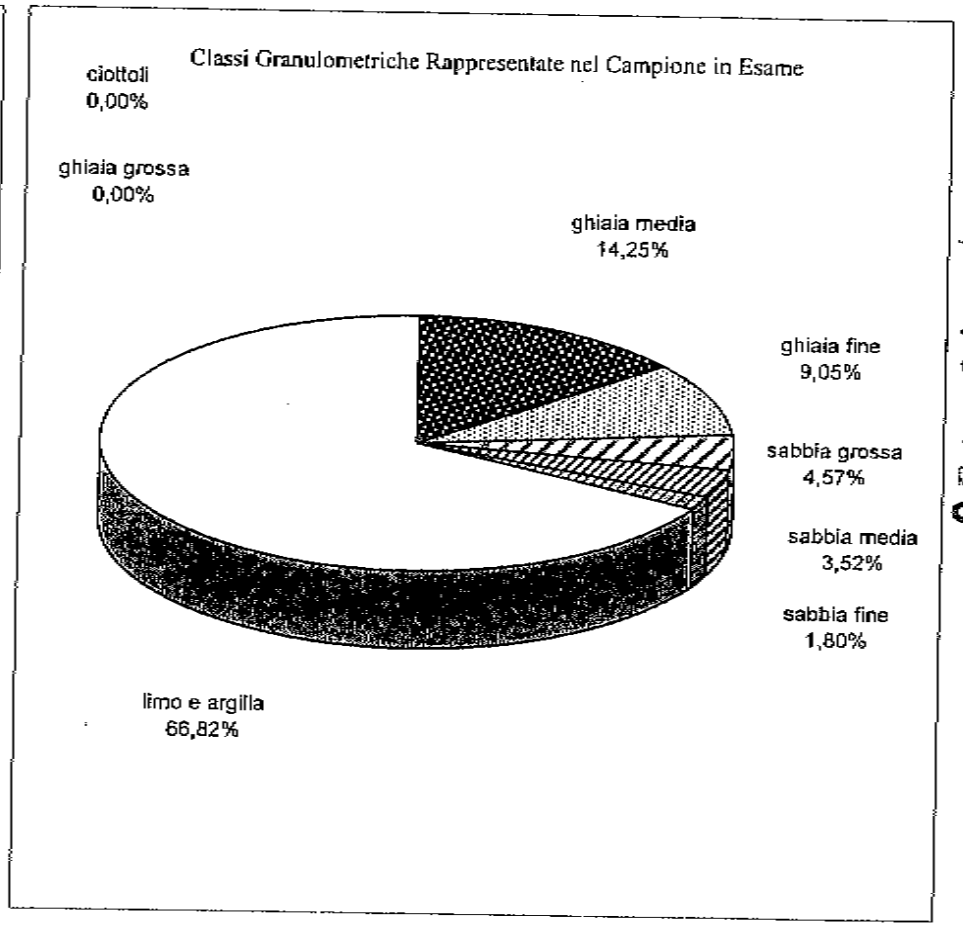
Visto il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Analisi Granulometrica (ASTM D422)

Committente: Soil Test s.r.l.
Cantiere: Levanella (Arezzo)
Data consegn 18/06/01 *Data esecuzione:* 29/06/01
Sondaggio: 14 *Campione:* 1
Prof. (m): da 13.50 a 14.00





27/01

Stampato in Poggibonsi il 18/07/01

Visto il Direttore del Laboratorio

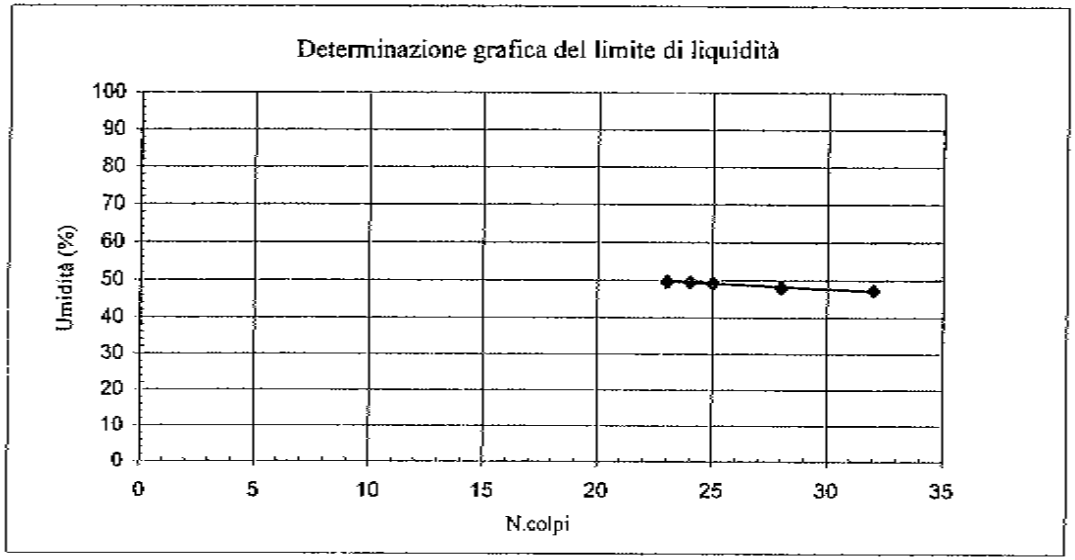
PANGEO

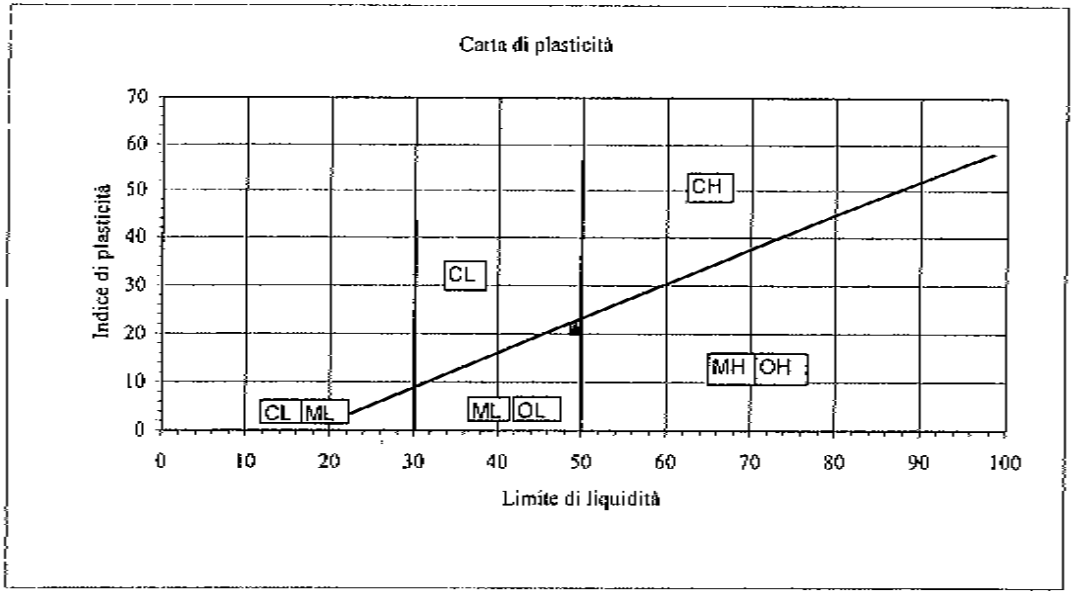
Limiti di Atterberg (ASTM D4318-D427)

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 29/06/01
Sondaggio: 14 *Campione:* 1
Prof. (m): da 13.50 a 14.00

Proprietà Indici:

W (%)	33.82
γ (g/cmc)	1.890
γd (g/cmc)	1.405





Limite di liquidità	49.14 %
Limite di plasticità	28.04 %
Indice di plasticità	21.11 %
Indice di consistenza	0.73
Limite di ritiro	n.rich. %

272/01

Stampato in Poggibonsi il 16/07/01

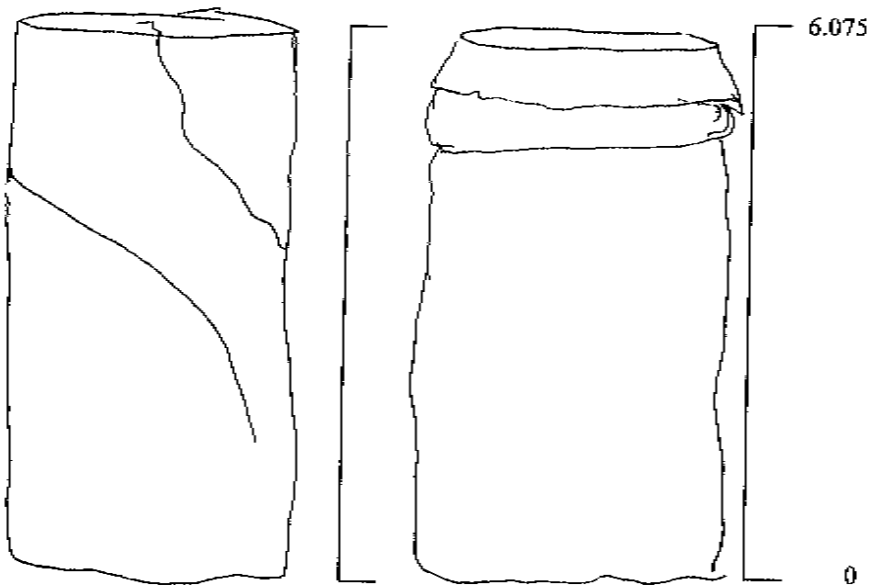
Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

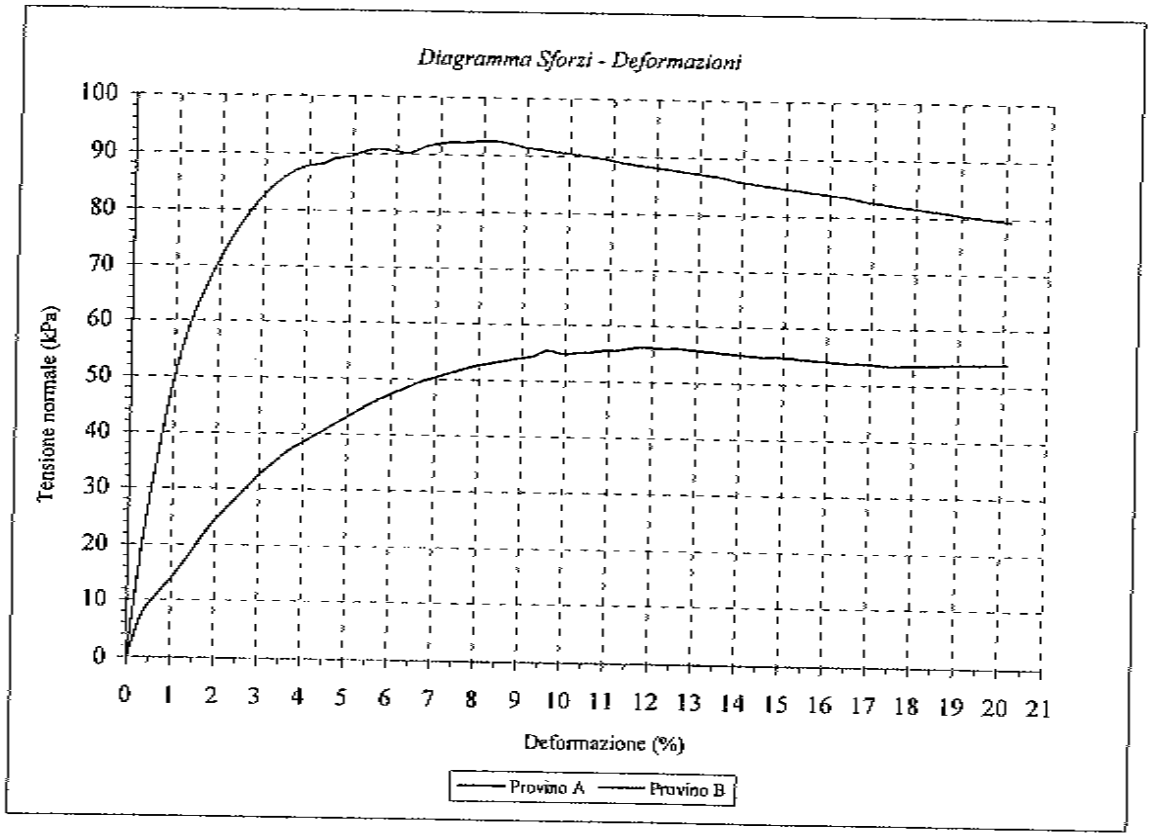
Committente: Soil Test s.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 18/06/01
Sondaggio: 14 *Campione:* 1
Prof. (m): da 13.50 a 14.00

Proprietà Indici:

W (%)	33.82%
γ (g/cmc)	1.890
γd (g/cmc)	1.405



Prova di Compressione semplice (ASTM D2166)



	A	B	
Resistenza al Taglio non drenata Su	56.138	92.501	(kPa)
Coesione non drenata Cu (assunta come 1/2Su)	28.069	46.251	(kPa)

272/01

Stampato in Poggibonsi il 11/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Prova Edometrica (ASTM D2435)

Committente: Soil Test S.r.l.

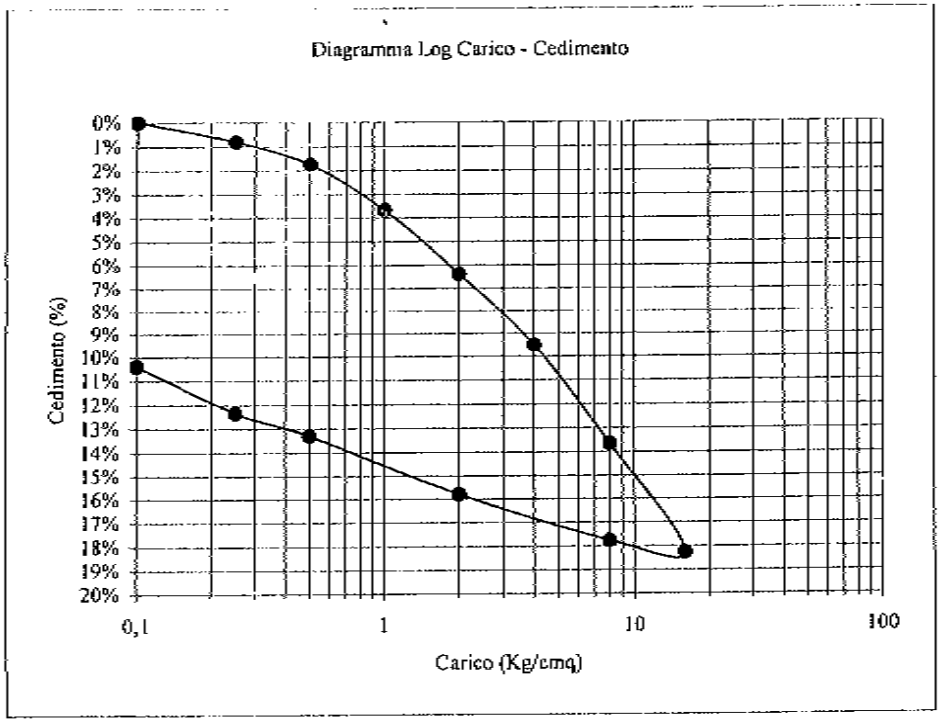
Cantiere: Levanella, Arezzo

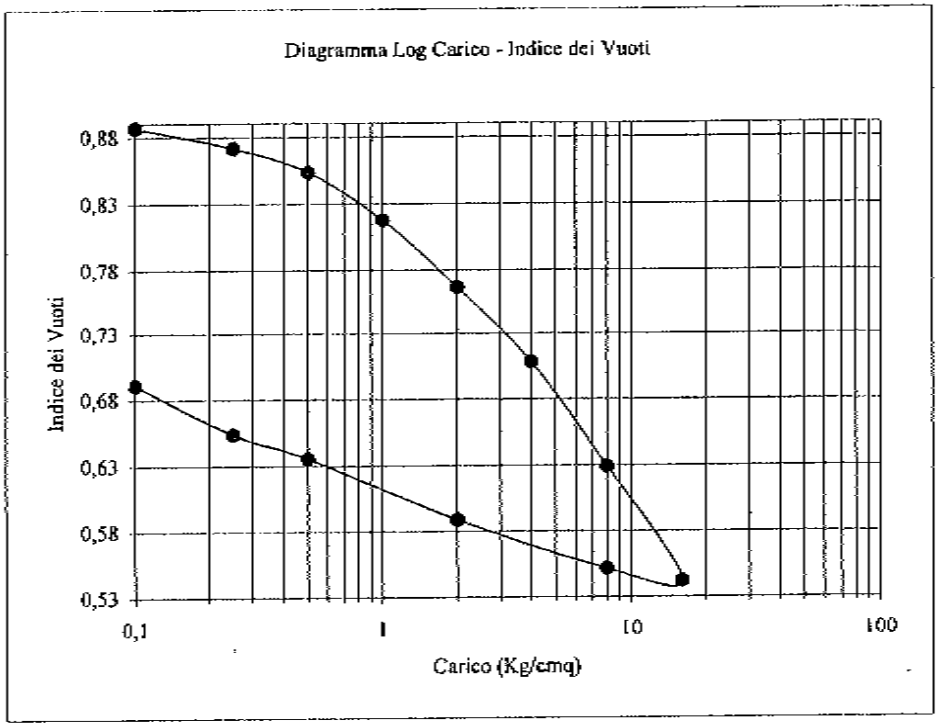
Data consegna campione: 18/06/01 *Sondaggio:* 14 *Profondità (m):* 13.50-14.00

Data inizio prova: 29/06/01 *Campione:* 1

Proprietà Indici

Umidità	W iniziale:	33,82%	Peso di Volume:	γ	1,847 gr/cmc	
			Densità secca:	γd	1,387 gr/cmc	Indice di compressione Cc: 0,288
	W finale:	28,42%	Indice dei Vuoti iniziale:	e0	0,887	





27/07/01

Stampato in Poggibonsi il 18/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

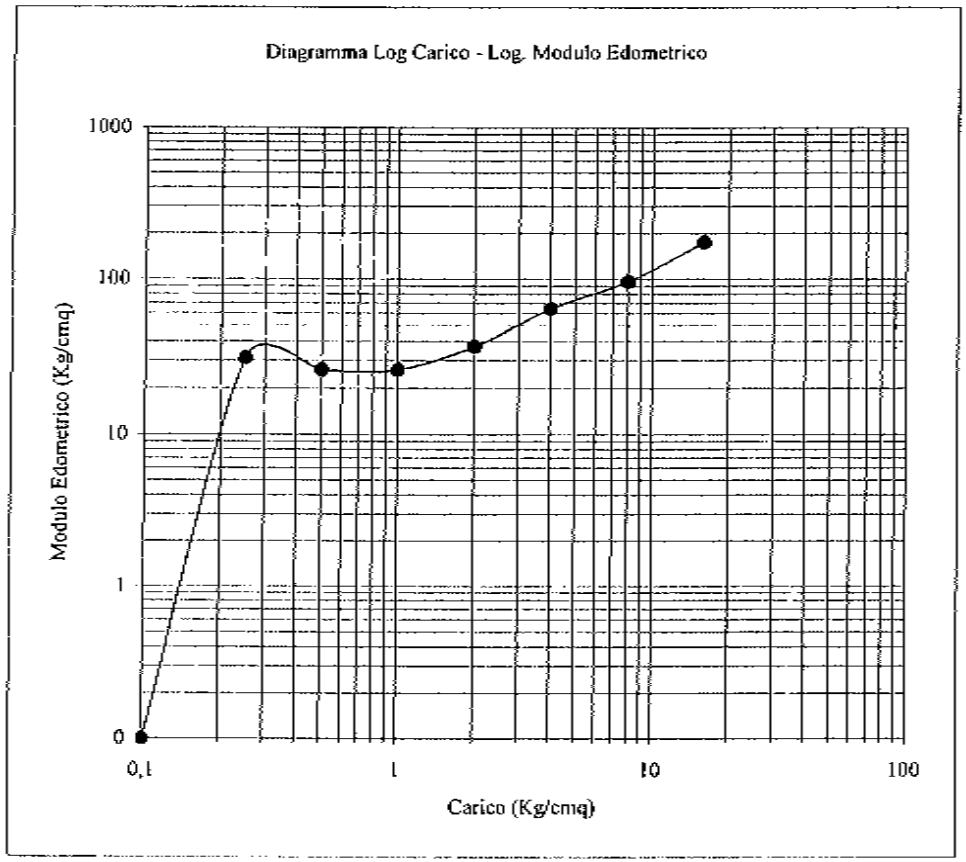
Prova Edometrica (ASTM D2435)

Committente: Soil Test S.r.l.

Cantiere: Levanella, Arezzo

Data consegna campione: 18/06/01 *Sondaggio:* 14

Data inizio prova: 29/06/01 *Campione:* 1 *Profondità (m):* 13.50-14.00



σ v (Kg/ cmq) da	a	ΔH (cm)	ΔH/H0 %	e (-)	mv (cmq/Kg)	Med (Kg/cmq)	av (cmq/Kg)
0	0,25	0,016	0,0080	0,872	0,0320	31,250	0,0604
0,25	0,5	0,0351	0,0176	0,854	0,0382	26,178	0,0721
0,5	1	0,0733	0,0367	0,818	0,0382	26,178	0,0721
1	2	0,1275	0,0638	0,766	0,0271	36,900	0,0511
2	4	0,19	0,0950	0,708	0,0156	64,000	0,0295
4	8	0,2731	0,1366	0,629	0,0104	96,270	0,0196
8	16	0,3649	0,1825	0,543	0,0057	174,292	0,0108
16	8	0,3551	0,1776	0,552	0,0006		0,0012
8	2	0,316	0,1580	0,589	0,0033		0,0061
2	0,5	0,2662	0,1331	0,636	0,0166		0,0313
0,5	0,25	0,247	0,1235	0,654	0,0384		0,0725
0,25	0,1	0,208	0,1040	0,691	0,1300		0,2453

272/01

Stampato in Poggibonsi il 18/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

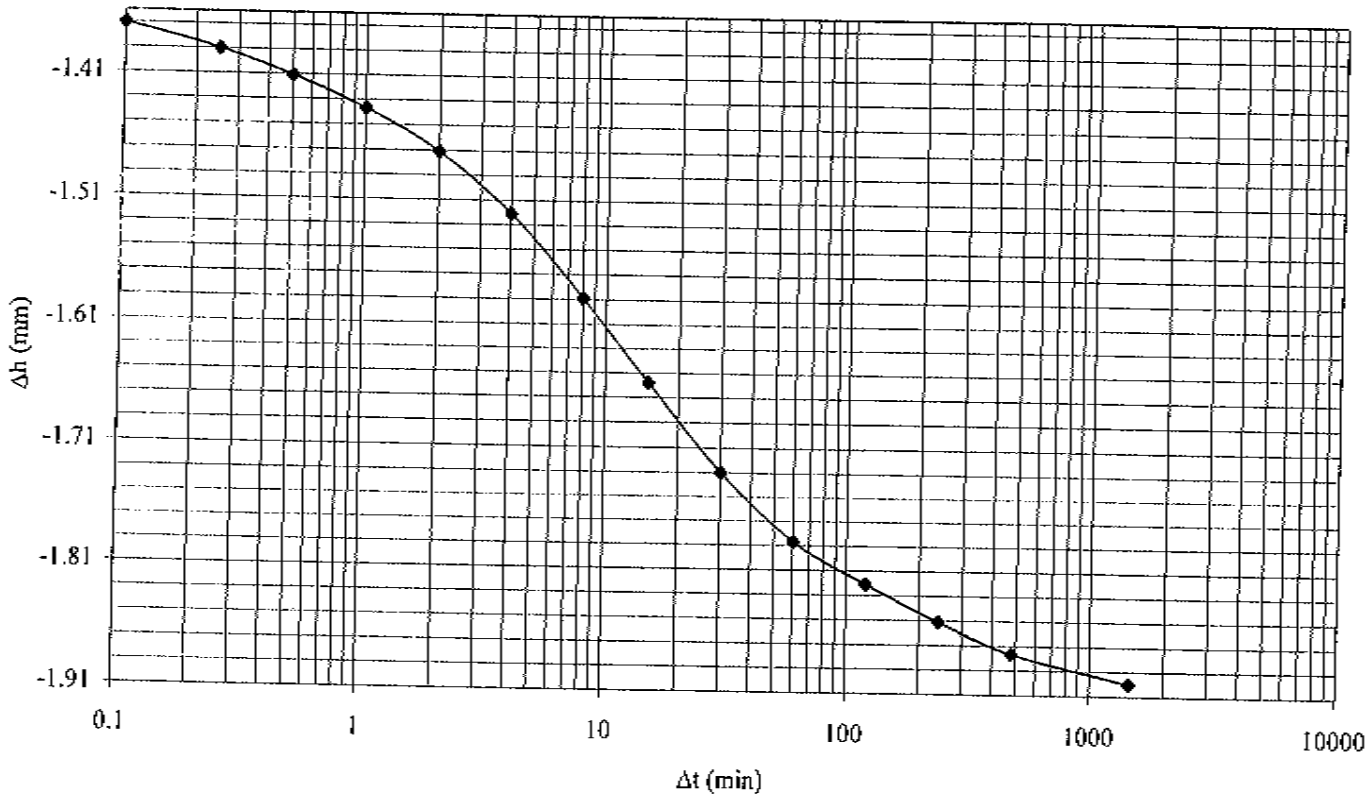
Committente: Soil Test S.r.l.

Cantiere: Levanella, Arezzo

Data consegna campione: 18/06/01 *Sondaggio:* 14 *Profondità (m):* 13.50-14.00

Data inizio prova: 18/06/01 *Campione:* 1

Diagramma Cedimenti-Log Tempo



Intervallo di carico

da	2 Kg/cmq
a	4 Kg/cmq

Calcolo di Cv (Metodo di Casagrande)
e del Coefficiente di Permeabilità

Cv	5.12E-04 cmq/sec
K	7.98E-09 cm/sec

272/01

Stampato in Poggibonsi il 11/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Determinazione del peso specifico reale (CNR-UNI 10010)

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 29/06/01
Sondaggio: 14 *Campione:* 1
Prof. (m): 13,50-14,00

Proprietà Indici:

W (%)	33.823
γ (g/cmc)	1.890
γd (g/cmc)	1.405

Peso Specifico dei grani "G" a 20°C

2.593 (gr/cmc)

27/01

Stampato in Poggibonsi 16/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO s.a.s.
Di Campatelli Leonardo & C.

Via Sangallo 110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel/Fax 0577983450 - E-mail: pangeo@cyber.dada.it
P. I.V.A. 0087076 052 7

Spett. Soil Test S.r.l.
Via A.Grandi, 39
52100 Arezzo

CERTIFICATO DI PROVA

N. 273/01

EMESSO IN POGGIBONSI IL:
19/07/01

Richiedente: Soil Test S.r.l.

Verbale di accettazione n. 273/01 *del:* 29/06/01

Categoria: PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Cantiere: Levanella, Arezzo

Sondaggio: 14 *Campione:* 2 *Profondità (m):* 17.20-17.80

Nelle pagine seguenti sono riportati:

* le date di esecuzione delle prove;
* il tipo di prova;
* l'indicazione della norma o della specifica di riferimento;
* i risultati ottenuti

Questo certificato viene siglato con il numero **273/01** *e consta di n.* 12 *pagine compresa la copertina.*

Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Apertura Campione *(Racc. AGI 1977)*

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 29/06/01
Sondaggio: 14 *Campione:* 2
Prof. (m): 17.20-17.80
Modalità di campionatura: Shelby
Qualità del campione: Q5

Pocket Penetrometer:

Pocket Vane Test:

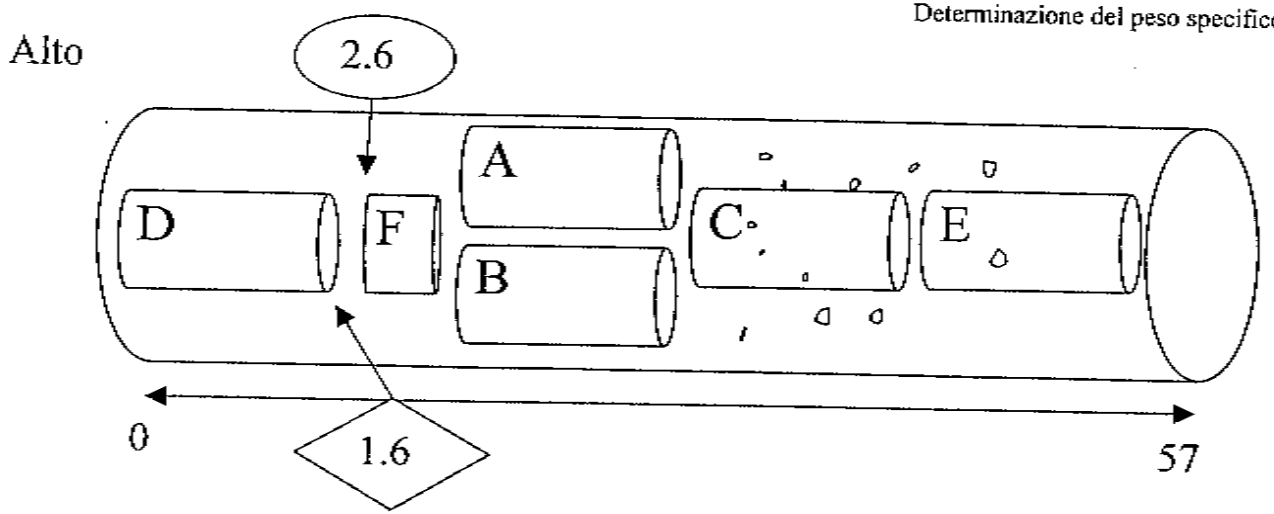
A	*Provino per:*	Triassiale UU
B	*Provino per:*	Triassiale UU
C	*Provino per:*	Triassiale UU
D	*Provino per:*	E.L.L.
E	*Provino per:*	E.L.L.
F	*Provino per:*	Edometria

Descrizione sommaria non impegnativa:

Argilla limosa grigio scuro (Rif. Munsell 5BG4/1, Dark Greenish Gray) con concrezioni dal mm al cm bianche, rari frustoli vegetali carboniosi e resti fossili.

Prove richieste:

Limiti di Liquidità e Plasticità
Compressione triassiale, non consolidata non drenata
Compressione semplice (Espansione laterale libera)
Compressione edometrica IL fino a 16 Kg/cmq
(con N.1 determinazione dei cedimenti nel tempo)
Determinazione del peso specifico dei grani



273/01

Stampato in Poggibonsi il 11/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

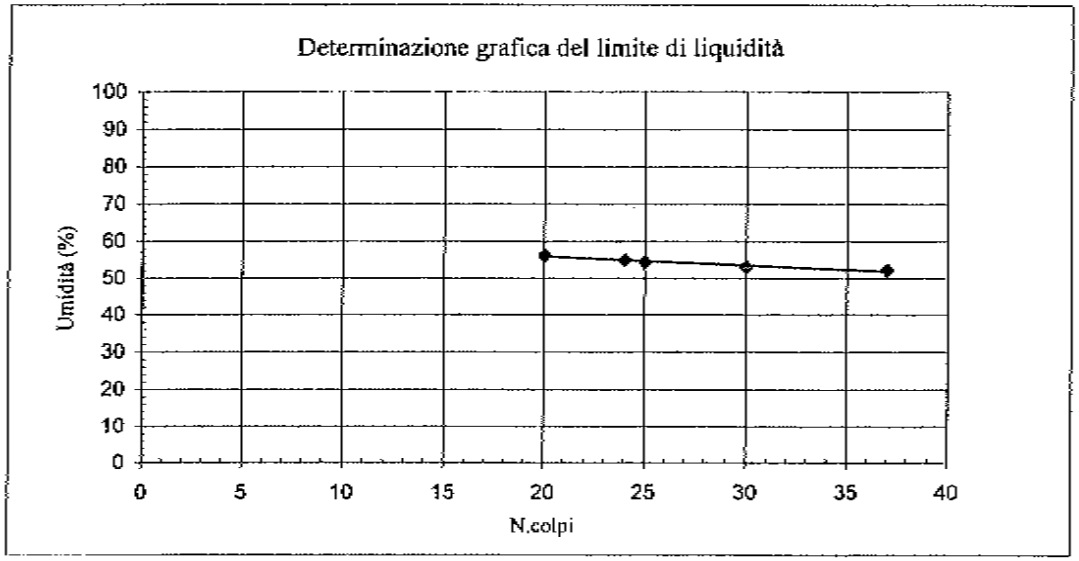
PANGEO

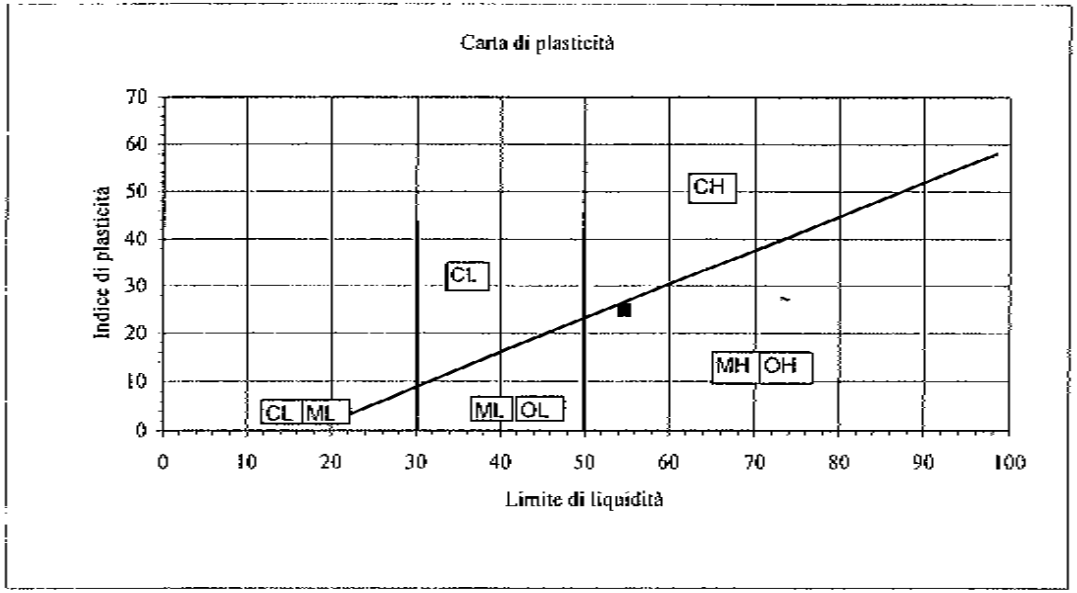
Limiti di Atterberg (ASTM D4318-D427)

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 29/06/01
Sondaggio: 14 *Campione:* 2
Prof. (m): da 17.20 a 17.80

Proprietà Indici:

W (%)	25.42
γ (g/cmc)	2.069
γd (g/cmc)	1.646





Limite di liquidità	54.73 %
Limite di plasticità	29.82 %
Indice di plasticità	24.91 %
Indice di consistenza	1.18
Limite di ritiro	n.rich. %

273/01

Stampato in Poggibonsi il 16/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

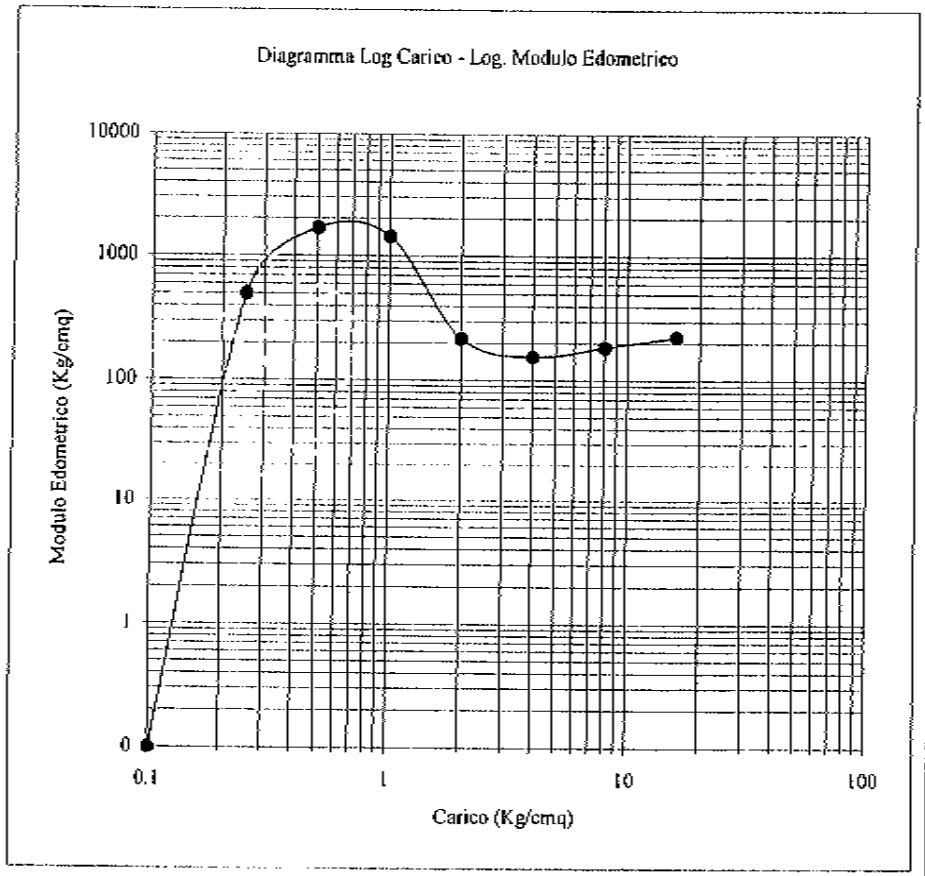
Prova Edometrica (ASTM D2435)

Committente: Soil Test S.r.l.

Cantiere: Levanella, Arezzo

Data consegna campione: 18/06/01 *Sondaggio:* 14

Data inizio prova: 29/06/01 *Campione:* 2 *Profondità (m):* 17.20-17.80



σ v (Kg/ cmq) da	a	ΔH (cm)	ΔH/H0 %	e (-)	mv (cmq/Kg)	Med (Kg/cmq)	av (cmq/Kg)	
0	0.25	0.001	0.0005	0.703	0.0020	500.000	0.0034	
0.25	0.5	0.0013	0.0007	0.703	0.0006	1666.667	0.0010	
0.5	1	0.002	0.0010	0.702	0.0007	1428.571	0.0012	
1	2	0.0112	0.0056	0.694	0.0046	217.391	0.0078	
2	4	0.0372	0.0186	0.672	0.0065	153.846	0.0111	
4	8	0.0808	0.0404	0.635	0.0055	183.486	0.0093	
8	16	0.152	0.0760	0.574	0.0045	224.719	0.0076	
16	8	0.1346	0.0673	0.589	0.0011		0.0019	
8	2	0.0766	0.0383	0.639	0.0048		0.0082	
2	0.5	0.0205	0.0103	0.686	0.0187		0.0319	
0.5	*0.25*	*-0.006*	*-0.0030*	*0.709*	*0.0530*		*0.0903*	*
0.25	*0.1*	*-0.04*	*-0.0200*	*0.738*	*0.1133*		*0.1931*	

* provino rigonfiato in fase di scarico

Stampato in Poggibonsi il 19/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

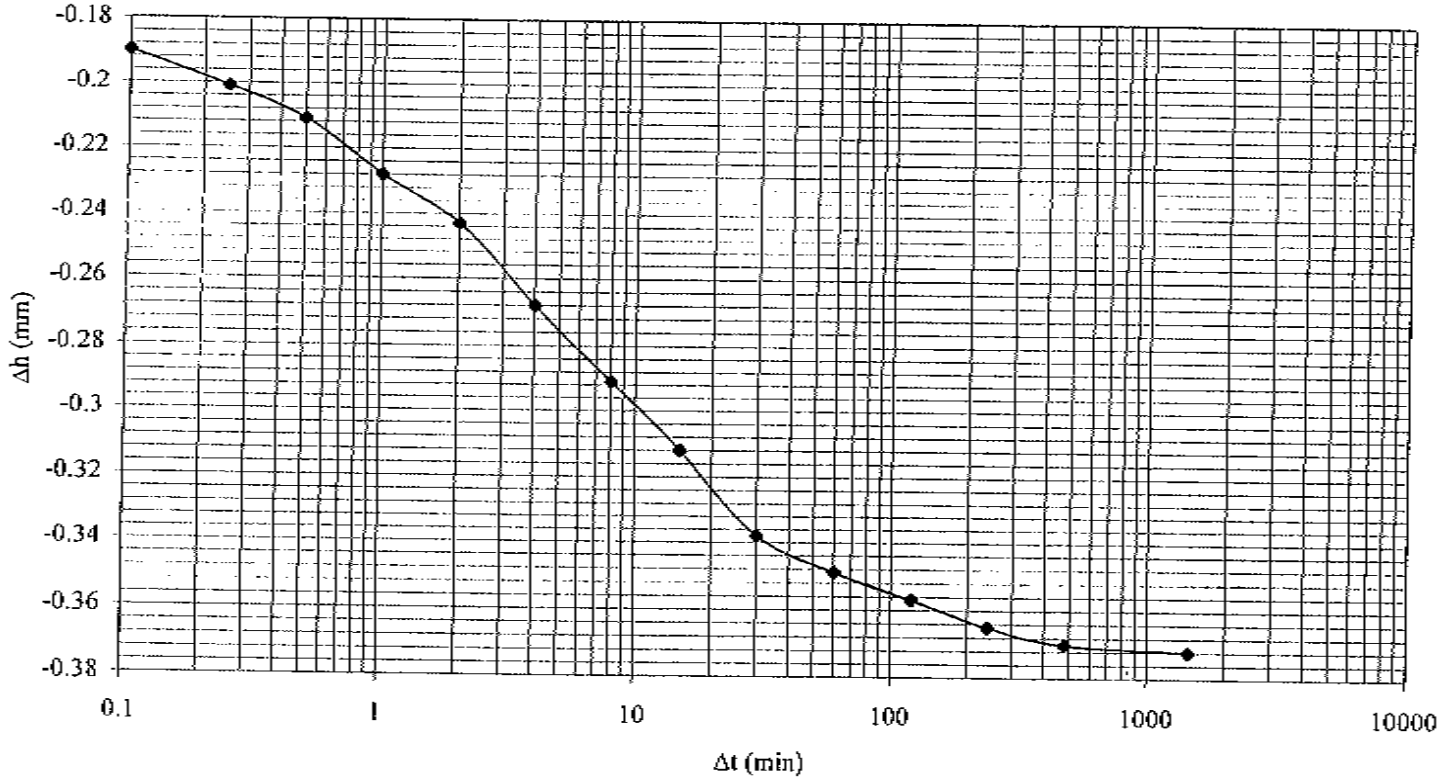
Committente: Soil Test S.r.l.

Cantiere: Levanella, Arezzo

Data consegna campione: 18/06/01 *Sondaggio:* 14 *Profondità (m):* 17.20-17.80

Data inizio prova: 29/06/01 *Campione:* 2

Diagramma Cedimenti-Log Tempo



Intervallo di carico

da	2 Kg/cmq
a	4 Kg/cmq

Calcolo di Cv (Metodo di Casagrande)
e del Coefficiente di Permeabilità

Cv	1.17E-03 cmq/sec
K	7.55E-09 cm/sec

Stampato in Poggibonsi il 16/07/01

Visto: il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Determinazione del peso specifico reale (CNR-UNI 10010)

Committente: Soil Test S.r.l.
Cantiere: Levanella, Arezzo
Data consegna: 18/06/01 *Data esecuzione:* 29/06/01
Sondaggio: 14 *Campione:* 2
Prof. (m): 17,20-17,80

Proprietà Indici:

W (%)	25.417
γ (g/cmc)	2.069
γd (g/cmc)	1.646

Peso Specifico dei grani "G" a 20°C

2.577 (gr/cmc)

Stampato in Poggibonsi 16/07/01

Visto: Il Direttore del Laboratorio

LABORATORIO GEOMECCANICO

di Ugo Sergio Orazi

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche di cui all'art. 59 del DPR 380/01

Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca (MIUR)

SOCIO UNI

SISTEMA DI GESTIONE PER LA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

Via Cairo, snc - 61024 Mombaroccio (PU) - Tel. 0721 470043 - Fax 0721 920260 - e-mail info@laborazi.it - www.laborazi.it

COMMITTENTE PRADA SPA

CANTIERE LEVANELLA - MONTEVARCHI

COMMESSA 257 / 12

MOMBAROCCIO (PU) 21/11/2012

LABORATORIO GEOMECCANICO
Dr. Ugo Sergio Orazi

TABELLA RIASSUNTIVA

COMMITTENTE PRADA SPA
CANTIERE LEVANELLA - MONTEVARCHI

SONDAGGIO		1	1	2B	2B
CAMPIONE		1	2	1	2
PROFONDITA' (m)		1,5/2,0	10,/10,5	1,5/2,0	9,0/9,5
CARATTERISTICHE FISICHE					
Contenuto in acqua	%	-	28,8	-	27,7
Massa volumica	Mg/m^3	-	1,84	-	1,89
Massa volumica secca	Mg/m^3	-	1,43	-	1,48
Massa volumica granuli solidi	Mg/m^3	-	2,60	-	2,61
Indice dei vuoti	-	-	0,820	-	0,763
Grado di saturazione	-	-	0,91	-	0,95
DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA					
Frazione ghiaiosa	%	33,7	0,2	0,0	0,0
Frazione sabbiosa	%	51,6	9,3	89,3	11,2
Frazione limosa	%	12,8	70,2	9,6	64,6
Frazione argillosa	%	1,9	20,3	1,1	24,2
LIMITI DI CONSISTENZA					
Limite di liquidità	%	N.D.	42	N.D.	42
Indice di plasticità	%	N.P.	12	N.P.	12
Indice di consistenza	-	-	1,10	-	1,19
Indice di liquidità	-	-	-0,10	-	-0,19
CLASSIFICAZIONE					
U.N.I.10006		A1-b	A7-5	A2-4	A7-5
U.S.C.S.		SM	ML	SM	ML
COMPRESSIONE NON CONFINATA					
Resistenza al taglio non drenata	kPa	-	210,7	-	-
TAGLIO DIRETTO [PICCO]					
Coesione intercetta	kPa	-	31,1	1,3	-
Angolo di resistenza al taglio	°	-	26,0	33,1	-
TRIASSIALE U.U.					
Resistenza al taglio non drenata	kPa	-	-	-	199,4
EDOMETRICA					
Modulo edometrico (24,5 - 49,0 kPa)	kPa	-	-	-	-
Modulo edometrico (49,0 - 98,1 kPa)	kPa	-	-	-	-
Modulo edometrico (98,1 - 196,1 kPa)	kPa	-	17149	-	-

LABORATORIO GEOMECCANICO di Ugo Sergio Orazi
Via Cairo, snc - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - articolo 59 del DPR 380/2001 -
Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del MIUR

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da DNV = UNI EN ISO 9001 =
Socio UNI n. C2710

COMMITTENTE PRADA SPA
CANTIERE LEVANELLA - MONTEVARCHI

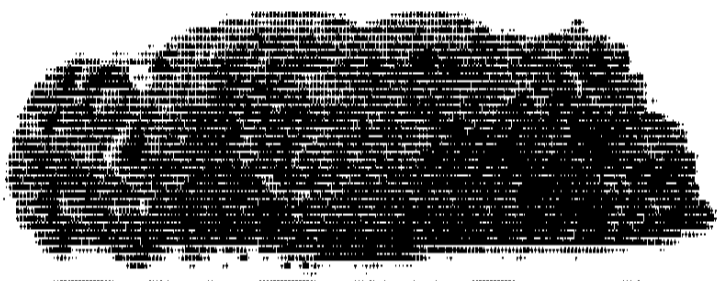
COMMESSA	257 / 12	*SONDAGGIO*	1
VERBALE D'ACCETTAZIONE	0624	*CAMPIONE*	1
Data ricevimento campione	06/11/12	*PROFONDITA' [m]*	1,5/2,0
Data apertura campione	07/11/12		
Data esecuzione analisi/prove	07/11/12 21/11/12		

CARATTERISTICHE GENERALI

Apertura e descrizione visiva dei campioni ASTM 2488 - AGI 1977

Contenitore	Fustella metallica	Classe di qualità [AGI '77]	Q2
Diametro campione	mm	Reazione HCl	Debole
Lunghezza campione	mm		

Rp kg/cm²	Tv	PROGRAMMA PROVE DI LABORATORIO	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE LITOLOGICA
				Sabbia con ghiaia limosa.
		Distribuzione granulometrica		



LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI - Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - URBANIA (PU)

LABORATORIO GEOMECCANICO di Ugo Sergio Orazi
Via Cairo, snc - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
- articolo 59 del DPR 380/2001 -
Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del MIUR

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da DNV = UNI EN ISO 9001 =
Socio UNI n. C2710

COMMITTENTE PRADA SPA
CANTIERE LEVANELLA - MONTEVARCHI

COMMESSA	257 / 12	*SONDAGGIO*	1
VERBALE D'ACCETTAZIONE	0624	*CAMPIONE*	1
Data ricevimento campione	06/11/12	*PROFONDITA' [m]*	1,5/2,0
Data apertura campione	07/11/12		
Data esecuzione analisi/prove	07/11/12 21/11/12		

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE Sabbia con ghiaia limosa
CLASSE DI QUALITA' [AGI '77] Q2

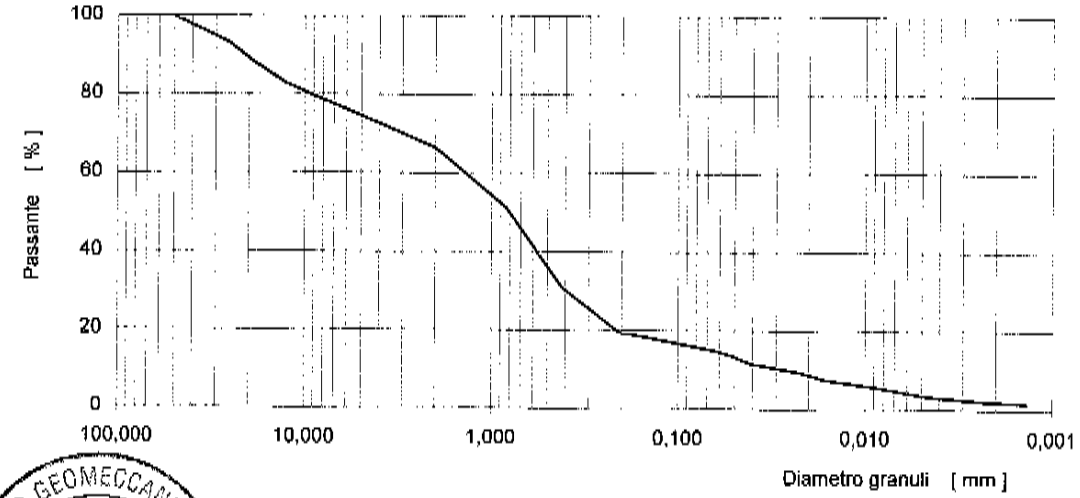
DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

UNI CEN ISO/TS 17892-4

	Diametro mm	Trattenuto %	Passante %
SETACCIATURA	125,000	0,0	100,0
	101,600	0,0	100,0
	76,100	0,0	100,0
	50,800	0,0	100,0
	25,400	7,0	93,0
	19,000	4,8	88,2
	12,700	5,4	82,8
	9,510	2,6	80,2
	4,760	6,1	74,1
	2,000	7,8	66,3
	0,840	15,2	51,1
	0,420	20,3	30,8
	0,210	11,3	19,5
	0,063	4,8	14,7
SEDIMENTAZIONE	0,0538		13,8
	0,0411		11,5
	0,0301		10,3
	0,0220		9,1
	0,0163		7,4
	0,0088		5,6
	0,0064		4,4
	0,0046		3,2
	0,0024		2,1
	0,0014		1,5

Frazione ghiaiosa	> 2,000 mm	%	33,7
Frazione sabbiosa	2,000 - 0,063 mm	%	51,6
Frazione limosa	0,063 - 0,002 mm	%	12,8
Frazione argillosa	< 0,002 mm	%	1,9
Frazione fine	< 0,063 mm	%	14,7
Passante 4,760	< 4,760 mm	%	74,1
Passante 2,000	< 2,000 mm	%	66,3
Passante 0,420	< 0,420 mm	%	30,8
Passante 0,075	< 0,075 mm	%	15,4

OSSERVAZIONI:



LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI - MOMBAROCCIO (PU) - Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Certificato numero	Il Direttore	Lo Sperimentatore
257 / 12 / 001	Dr. Ugo-Sergio Orazi	Geom. Simone Serfilippi
Data di emissione		
21/11/12		

LABORATORIO GEOMECCANICO di Ugo Sergio Orazi
Via Cairo, snc - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
- articolo 59 del DPR 380/2001 -
Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del MIUR

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da DNV = UNI EN ISO 9001 =
Socio UNI n. C2710

COMMITTENTE PRADA SPA
CANTIERE LEVANELLA - MONTEVARCHI

COMMESSA	257 / 12	*SONDAGGIO*	1
VERBALE D'ACCETTAZIONE	0625	*CAMPIONE*	2
Data ricevimento campione	06/11/12	*PROFONDITA' [m]*	10,0/10,5
Data apertura campione	07/11/12		
Data esecuzione analisi/prove	07/11/12 21/11/12		

CARATTERISTICHE GENERALI

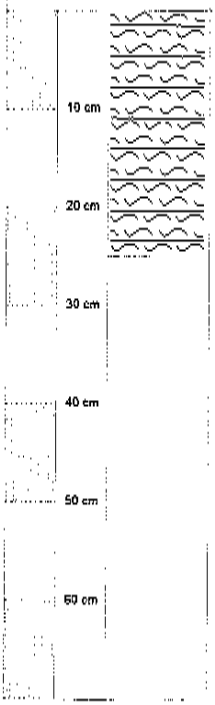
Apertura e descrizione visiva dei campioni ASTM 2488 - AGI 1977

Contenitore	Fustella metallica	
Diametro campione	mm	86
Lunghezza campione	mm	250

Classe di qualità [AGI '77]	Q5
Reazione HCl	Nessuna

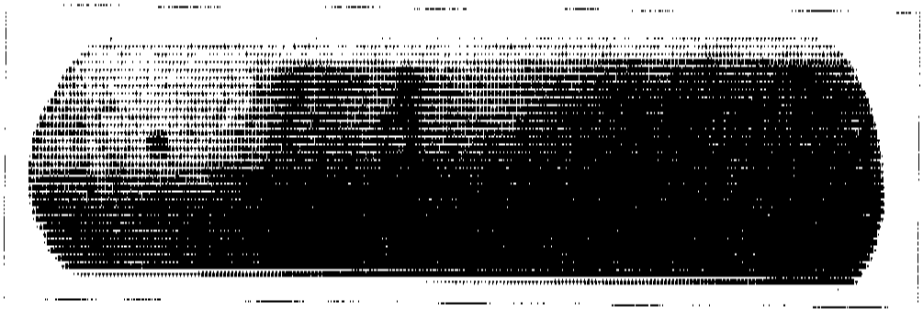
Rp kg/cm²	Tv	PROGRAMMA PROVE DI LABORATORIO
4,6	2,0	Contenuto in acqua Massa volumica Massa volumica dei granuli solidi
4,2		Limiti di consistenza Distribuzione granulometrica Compressione non confinata
	1,8	Taglio diretto
4,3		Edometrica

STRATIGRAFIA



DESCRIZIONE LITOLOGICA

Limo argilloso debolmente sabbioso di colore grigio, estremamente compatto, poco plastico.



LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI - MOMBAROCCIO (PU) - Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Certificato n° Sezione 5

LABORATORIO GEOMECCANICO di Ugo Sergio Orazi
Via Cairo, snc - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - articolo 59 del DPR 380/2001 -
Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del MIUR

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da DNV = UNI EN ISO 9001 =
Socio UNI n. C2710

COMMITTENTE PRADA SPA
CANTIERE LEVANELLA - MONTEVARCHI

COMMESSA	257 / 12	*SONDAGGIO*	1
VERBALE D'ACCETTAZIONE	0625	*CAMPIONE*	2
Data ricevimento campione	06/11/12	*PROFONDITA' [m]*	10,0/10,5
Data apertura campione	07/11/12		
Data esecuzione analisi/prove	07/11/12 21/11/12		

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE Limo argilloso debolmente sabbioso
CLASSE DI QUALITA' [AGI '77] Q5

CONTENUTO IN ACQUA

UNI CEN ISO/TS 17892-1

Massa capsula		g	24,94
Massa capsula + terreno umido		g	98,55
Massa capsula + terreno secco		g	82,10
Contenuto in acqua	w	%	28,8

OSSERVAZIONI:

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI - MOMBAROCCIO (PU) - Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Certificato numero	Il Direttore	Lo Sperimentatore
257 / 12 / 002	Dr. Ugo-Sergio Orazi	Geom. Simone Serfilippi
Data di emissione 21/11/12		

LABORATORIO GEOMECCANICO di Ugo Sergio Orazi
Via Cairo, snc - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - articolo 59 del DPR 380/2001 -
Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del MIUR

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da DNV = UNI EN ISO 9001 =
Socio UNI n. C2710

COMMITTENTE PRADA SPA
CANTIERE LEVANELLA - MONTEVARCHI

COMMESSA	257 / 12	*SONDAGGIO*	1
VERBALE D'ACCETTAZIONE	0625	*CAMPIONE*	2
Data ricevimento campione	06/11/12	*PROFONDITA' [m]*	10,0/10,5
Data apertura campione	07/11/12		
Data esecuzione analisi/prove	07/11/12 21/11/12		

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE Limo argilloso debolmente sabbioso
CLASSE DI QUALITA' [AGI '77] Q5

MASSA VOLUMICA

UNI CEN ISO/TS 17892-2

METODO CON MISURAZIONI LINEARI

Massa provino		g	73,61
Volume provino		cm^3	40,00
Massa volumica	ρ	Mg/m^3	1,84

OSSERVAZIONI:

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI - MOMBAROCCIO (PU) - Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Certificato numero
257 / 12 / 003
Data di emissione
21/11/12

Il Direttore
Dr. Ugo Sergio Orazi

Lo Sperimentatore
Geom. Simone Serfilippi

LABORATORIO GEOMECCANICO di Ugo Sergio Orazi
Via Cairo, snc - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
- articolo 59 del DPR 380/2001 -
Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del MIUR

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da DNV
= UNI EN ISO 9001 =

Socio UNI n. C2710

COMMITTENTE PRADA SPA
CANTIERE LEVANELLA - MONTEVARCHI

COMMESSA	257 / 12	*SONDAGGIO*	1
VERBALE D'ACCETTAZIONE	0625	*CAMPIONE*	2
Data ricevimento campione	06/11/12	*PROFONDITA' [m]*	10,0/10,5
Data apertura campione	07/11/12		
Data esecuzione analisi/prove	07/11/12 21/11/12		

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE Limo argilloso debolmente sabbioso
CLASSE DI QUALITA' [AGI '77] Q5

MASSA VOLUMICA DEI GRANULI SOLIDI

UNI CEN ISO/TS 17892-3

METODO DEL PICNOMETRO
Metodo A

Massa terreno secco	g	54,73
Massa picnometro + acqua	g	437,24
Massa picnometro + acqua + terreno	g	470,99
Temperatura di prova	°C	19,2

Massa volumica dei granuli solidi	ρ_s	Mg/m^3	2,60

OSSERVAZIONI:

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI - Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - MOMBAROCCIO (PU)
Certificato 3-Sezione B

Certificato numero 257 / 12 / 004 Data di emissione 21/11/12	Il Direttore Dr. Ugo-Sergio Orazi	Lo Sperimentatore Geom. Simone Serfilippi

LABORATORIO GEOMECCANICO di Ugo Sergio Orazi
Via Cairo, snc - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - articolo 59 del DPR 380/2001 -
Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del MIUR

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da DNV = UNI EN ISO 9001 =
Socio UNI n. C2710

COMMITTENTE PRADA SPA
CANTIERE LEVANELLA - MONTEVARCHI

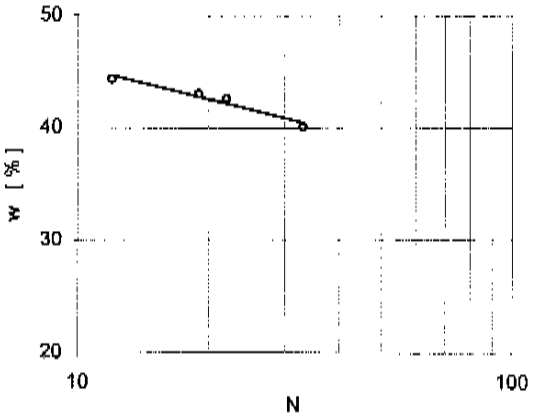
COMMESSA	257 / 12	*SONDAGGIO*	1
VERBALE D'ACCETTAZIONE	0625	*CAMPIONE*	2
Data ricevimento campione	06/11/12	*PROFONDITA' [m]*	10,0/10,5
Data apertura campione	07/11/12		
Data esecuzione analisi/prove	07/11/12 21/11/12		

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE Limo argilloso debolmente sabbioso
CLASSE DI QUALITA' [AGI '77] Q5

LIMITI DI CONSISTENZA

CNR UNI 10014

		Limite di plasticità		Limite di liquidità			
x	g	25,40	22,17	27,27	24,38	26,23	31,62
y	g	21,87	19,12	21,98	19,21	21,22	26,46
z	g	10,14	8,85	10,05	7,19	9,45	13,59
w	%	30,1	29,7	44,3	43,0	42,6	40,1
Colpi	N	-	-	12	19	22	33



Limite di plasticità	w_P	%	30
Limite di liquidità	w_L	%	42
Indice di plasticità	I_P	%	12

OSSERVAZIONI:

Certificato numero
257 / 12 / 005
Data di emissione
21/11/12

Il Direttore
Dr. Ugo-Sergio Orazi

Lo Sperimentatore
Geom. Simone Serfilippi

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI - MOMBAROCCIO (PU) - Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

LABORATORIO GEOMECCANICO di Ugo Sergio Orazi
Via Cairo, snc - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - articolo 59 del DPR 380/2001 -
Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del MIUR

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da DNV = UNI EN ISO 9001 =
Socio UNI n. C2710

COMMITTENTE PRADA SPA
CANTIERE LEVANELLA - MONTEVARCHI

COMMESSA	257 / 12	*SONDAGGIO*	1
VERBALE D'ACCETTAZIONE	0625	*CAMPIONE*	2
Data ricevimento campione	06/11/12	*PROFONDITA' [m]*	10,0/10,5
Data apertura campione	07/11/12		
Data esecuzione analisi/prove	07/11/12 21/11/12		

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE Limo argilloso debolmente sabbioso
CLASSE DI QUALITA' [AGI '77] Q5

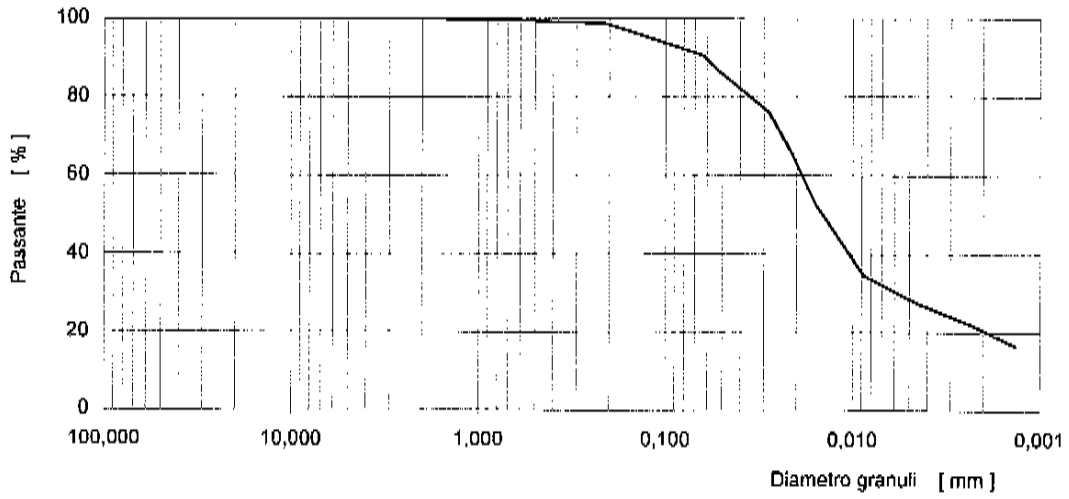
DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

UNI CEN ISO/TS 17892-4

	Diametro	Trattenuto	Passante
	mm	%	%
SETACCIATURA	125,000	0,0	100,0
	101,600	0,0	100,0
	76,100	0,0	100,0
	50,800	0,0	100,0
	25,400	0,0	100,0
	19,000	0,0	100,0
	12,700	0,0	100,0
	9,510	0,0	100,0
	4,760	0,0	100,0
	2,000	0,2	99,8
	0,840	0,2	99,6
	0,420	0,3	99,3
	0,210	0,7	98,6
	0,063	8,1	90,5
SEDIMENTAZIONE	0,0533		86,9
	0,0389		81,5
	0,0283		76,0
	0,0211		65,2
	0,0158		52,5
	0,0088		34,4
	0,0063		30,8
	0,0045		27,2
	0,0023		21,7
	0,0013		16,3

Frazione ghiaiosa	> 2,000 mm	%	0,2
Frazione sabbiosa	2,000 - 0,063 mm	%	9,3
Frazione limosa	0,063 - 0,002 mm	%	70,2
Frazione argillosa	< 0,002 mm	%	20,3
Frazione fine	< 0,063 mm	%	90,5
Passante 4,760	< 4,760 mm	%	100,0
Passante 2,000	< 2,000 mm	%	99,8
Passante 0,420	< 0,420 mm	%	99,3
Passante 0,075	< 0,075 mm	%	91,7

OSSERVAZIONI:



Certificato numero
257 / 12 / 006
Data di emissione
21/11/12

Il Direttore
Dr. Ugo-Sergio Orazi

Lo Sperimentatore
Geom. Simone Serfilippi

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI - MOMBAROCCO (PU) - Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Certificato 5 Sezione 5

LABORATORIO GEOMECCANICO di Ugo Sergio Orazi
Via Cairo, snc - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - articolo 59 del DPR 380/2001 -
Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del MIUR

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da DNV = UNI EN ISO 9001 =
Socio UNI n. C2710

COMMITTENTE PRADA SPA
CANTIERE LEVANELLA - MONTEVARCHI

COMMESSA	257 / 12	*SONDAGGIO*	1
VERBALE D'ACCETTAZIONE	0625	*CAMPIONE*	2
Data ricevimento campione	06/11/12	*PROFONDITA' [m]*	10,0/10,5
Data apertura campione	07/11/12		
Data esecuzione analisi/prove	07/11/12 21/11/12		

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE Limo argilloso debolmente sabbioso
CLASSE DI QUALITA' [AGI '77] Q5

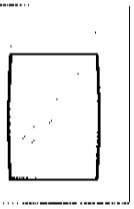
COMPRESSIONE NON CONFINATA

UNI CEN ISO/TS 17892-7

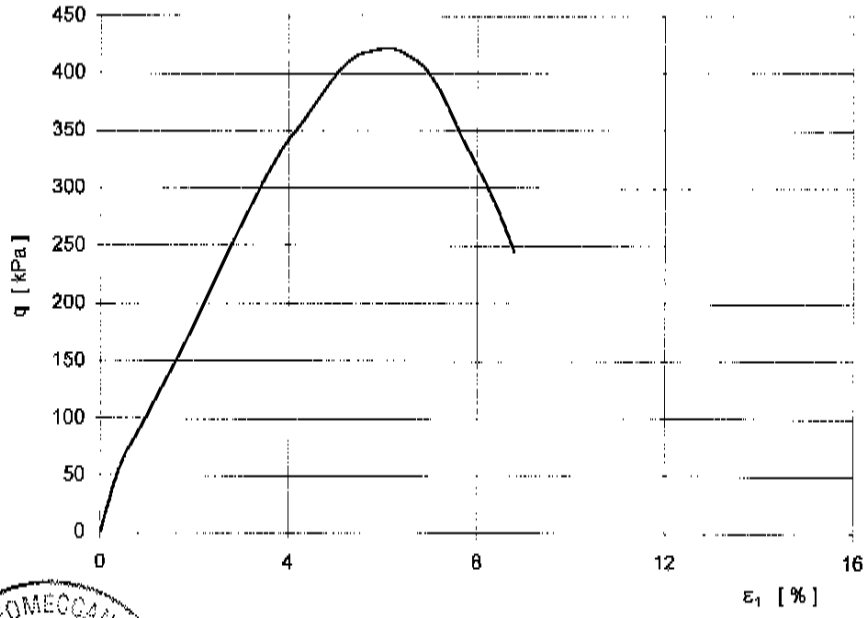
Contenuto in acqua	w	%	28,8
Massa volumica	ρ	Mg/m³	1,87
Massa volumica secca	ρ_d	Mg/m³	1,45
Massa volumica granuli	ρ_s	Mg/m³	2,60
Indice dei vuoti	e	-	0,791
Grado di saturazione	S_R	-	0,95
Altezza	H	mm	76
Diametro	D	mm	38
Velocità di prova	v	mm/min	1,2

OSSERVAZIONI:

SCHEMA DI ROTTURA



ε_1	q
%	kPa
0,0	0,0
0,4	56,4
0,8	85,6
1,1	114,5
1,5	144,9
2,0	178,3
2,3	213,1
2,7	246,8
3,1	278,6
3,5	308,5
3,9	335,7
4,3	356,9
4,7	379,7
5,0	400,7
5,4	415,0
5,8	419,6
6,2	421,3
6,5	414,9
6,9	403,0
7,3	378,7
7,7	345,1
8,0	321,4
8,4	284,3
8,8	243,7



LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI - MOMBAROCCIO (PU) - Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Certificato numero
257 / 12 / 007
Data di emissione
21/11/12

Il Direttore
Dr. Ugo Sergio Orazi

Lo Sperimentatore
Geom. Marco Orazi

LABORATORIO GEOMECCANICO di Ugo Sergio Orazi
Via Cairo, snc - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - articolo 59 del DPR 380/2001 -
Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del MIUR

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da DNV = UNI EN ISO 9001 =
Socio UNI n. C2710

COMMITTENTE PRADA SPA
CANTIERE LEVANELLA - MONTEVARCHI

COMMESSA	257 / 12	*SONDAGGIO*	1
VERBALE D'ACCETTAZIONE	0625	*CAMPIONE*	2
Data ricevimento campione	06/11/12	*PROFONDITA' [m]*	10,0/10,5
Data apertura campione	07/11/12		
Data esecuzione analisi/prove	07/11/12 21/11/12		

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE Limo argilloso debolmente sabbioso
CLASSE DI QUALITA' [AGI '77] Q5

TAGLIO DIRETTO [VALORI DI PICCO]

UNI CEN ISO/TS 17892-10

Sezione provini	mm^2	3600	Velocità di prova	mm/min	0,006
Altezza provini	mm	20			

Provino			1 □	2 △	3 ○
Contenuto in acqua	w_0	%	28,9	28,4	29,2
Massa volumica	ρ_0	Mg/m^3	1,86	1,87	1,86
Massa volumica secca	ρ_{d0}	Mg/m^3	1,44	1,46	1,44
Massa volumica granuli	ρ_s	Mg/m^3		2,60	
Indice dei vuoti	e_0	-	0,802	0,786	0,806
Grado di saturazione	S_{R0}	-	0,94	0,94	0,94
Tensione verticale efficace	σ'	kPa	98,1	196,1	294,2
Cedimento di consolidazione	ΔH_0	mm	0,25	0,47	0,69

OSSERVAZIONI:

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI - Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - MOMBAROCCO (PU)
Certificato 10 Sezione 5

Certificato numero
257 / 12 / 008
Data di emissione
21/11/12

Il Direttore
Dr. Ugo-Sergio Orazi

Lo Sperimentatore
Dr. Michele Orazi

LABORATORIO GEOMECCANICO di Ugo Sergio Orazi
Via Cairo, snc - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - articolo 59 del DPR 380/2001 -
Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del MIUR

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da DNV = UNI EN ISO 9001 =
Socio UNI n. C2710

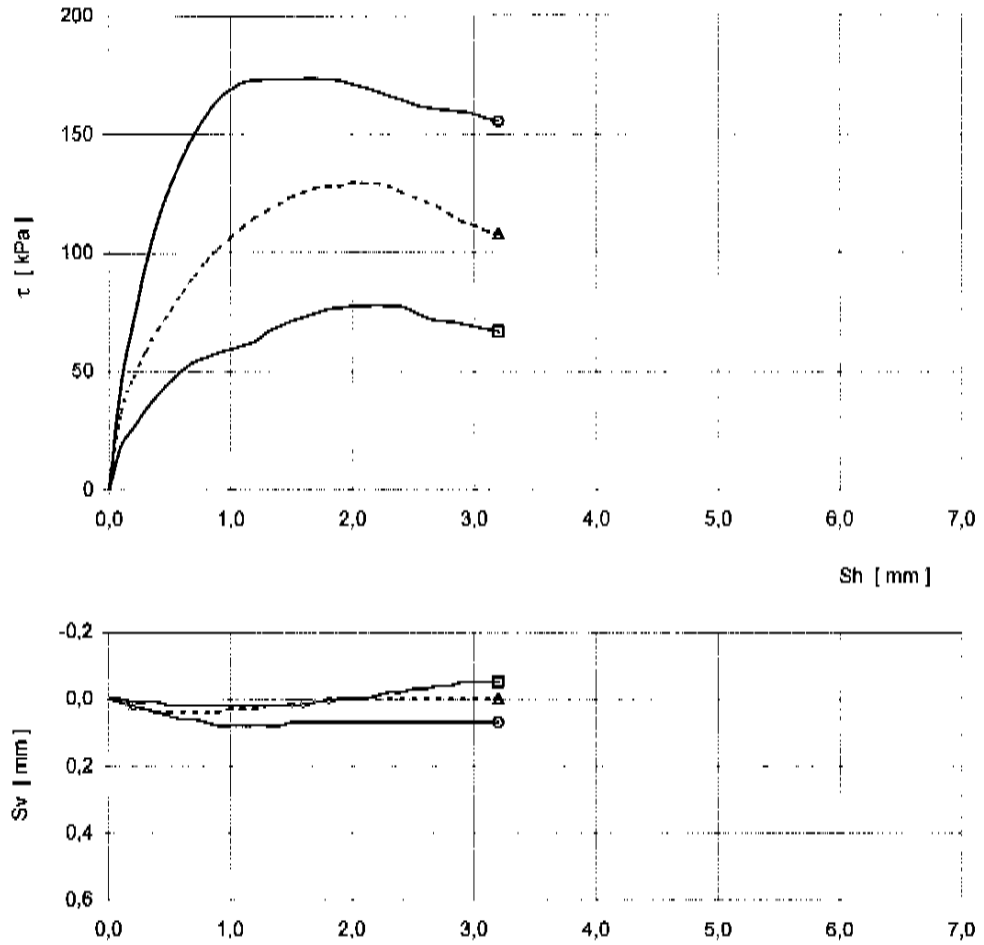
COMMITTENTE	PRADA SPA
CANTIERE	LEVANELLA - MONTEVARCHI

COMMESSA	257 / 12	*SONDAGGIO*	1
VERBALE D'ACCETTAZIONE	0625	*CAMPIONE*	2
Data ricevimento campione	06/11/12	*PROFONDITA' [m]*	10,0/10,5
Data apertura campione	07/11/12		
Data esecuzione analisi/prove	07/11/12 21/11/12		

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	Limo argilloso debolmente sabbioso
CLASSE DI QUALITA' [AGI '77]	Q5

TAGLIO DIRETTO [VALORI DI PICCO]

UNI CEN ISO/TS 17892-10



LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI - MOMBAROCCIO (PU)
Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Certificato 10 Sezione 5

Certificato numero	Il Direttore	Lo Sperimentatore
257 / 12 / 008	Dr. Ugo-Sergio Orazi	Dr. Michele Orazi
Data di emissione		
21/11/12		

LABORATORIO GEOMECCANICO di Ugo Sergio Orazi
Via Cairo, snc - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - articolo 59 del DPR 380/2001 -
Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del MIUR

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da DNV = UNI EN ISO 9001 =
Socio UNI n. C2710

COMMITTENTE PRADA SPA
CANTIERE LEVANELLA - MONTEVARCHI

COMMESSA	257 / 12	*SONDAGGIO*	1
VERBALE D'ACCETTAZIONE	0625	*CAMPIONE*	2
Data ricevimento campione	06/11/12	*PROFONDITA' [m]*	10,0/10,5
Data apertura campione	07/11/12		
Data esecuzione analisi/prove	07/11/12 21/11/12		

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE Limo argilloso debolmente sabbioso
CLASSE DI QUALITA' [AGI 77] Q5

TAGLIO DIRETTO [VALORI DI PICCO]

UNI CEN ISO/TS 17892-10

Sh	Provino 1		Provino 2		Provino 3	
	τ	Sv	τ	Sv	τ	Sv
mm	kPa	mm	kPa	mm	kPa	mm
0,0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
0,1	18,5	0,00	32,7	0,01	44,7	0,01
0,2	26,2	0,01	47,4	0,03	71,4	0,02
0,3	33,8	0,01	58,3	0,03	94,5	0,03
0,4	40,0	0,01	67,6	0,04	113,3	0,04
0,5	45,5	0,02	75,7	0,04	128,0	0,05
0,6	50,4	0,02	83,4	0,04	139,7	0,06
0,7	53,9	0,02	90,2	0,04	149,8	0,06
0,8	55,8	0,02	96,4	0,04	158,3	0,07
0,9	57,8	0,02	101,6	0,04	164,8	0,08
1,0	59,1	0,02	106,2	0,03	168,9	0,08
1,1	60,7	0,02	110,5	0,03	171,9	0,08
1,2	62,7	0,02	114,7	0,03	172,7	0,08
1,3	66,5	0,02	117,7	0,02	173,0	0,08
1,4	68,9	0,02	120,4	0,02	173,3	0,08
1,5	71,1	0,02	123,4	0,01	173,0	0,07
1,6	72,7	0,02	125,3	0,01	173,3	0,07
1,7	74,4	0,01	127,2	0,01	173,3	0,07
1,8	76,0	0,01	127,8	0,00	173,0	0,07
1,9	76,5	0,00	128,0	0,00	172,4	0,07
2,0	77,4	0,00	129,4	0,00	171,1	0,07
2,1	77,4	0,00	129,1	0,00	169,7	0,07
2,2	77,6	-0,01	129,1	0,00	168,1	0,07
2,3	77,4	-0,02	128,0	0,00	166,2	0,07
2,4	77,1	-0,02	125,6	0,00	164,5	0,07
2,5	74,9	-0,03	123,4	0,00	162,6	0,07
2,6	72,5	-0,03	121,5	0,00	161,3	0,07
2,7	71,1	-0,04	119,3	0,00	160,5	0,07
2,8	70,6	-0,04	116,0	0,00	159,9	0,07
2,9	69,7	-0,05	113,1	0,00	159,4	0,07
3,0	68,6	-0,05	111,4	0,00	158,5	0,07
3,1	67,6	-0,05	109,0	0,00	156,6	0,07
3,2	66,5	-0,05	107,9	0,00	155,3	0,07

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI - MOMBAROCCIO (PU) - Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Certificato 10 Sezione 5

Certificato numero 257 / 12 / 008
Data di emissione 21/11/12

Il Direttore Dr. Ugo-Sergio Orazi

Lo Sperimentatore Dr. Michele Orazi

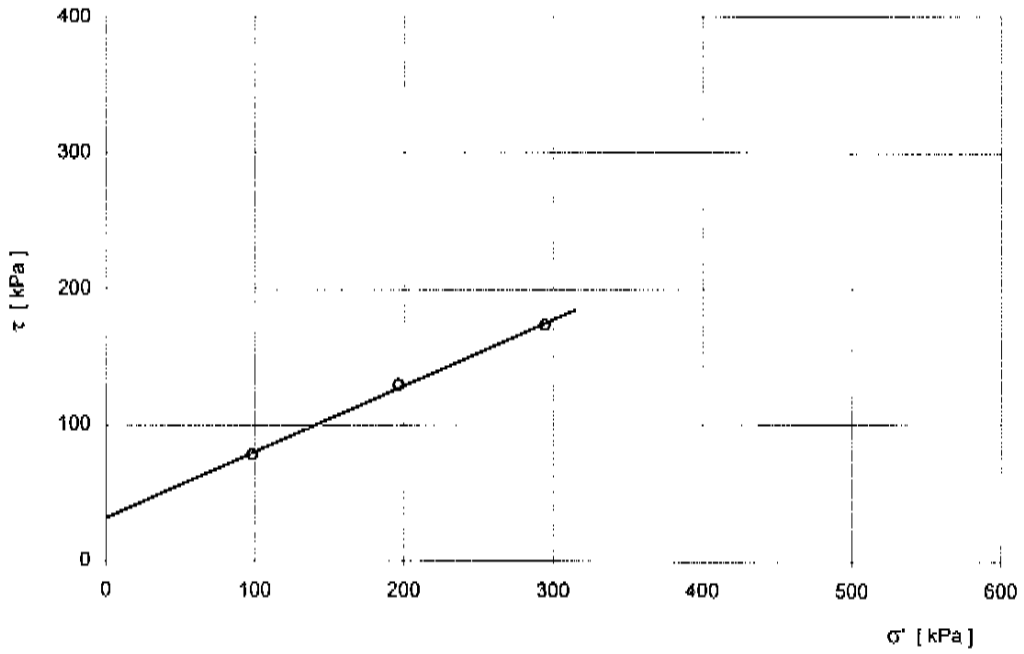
COMMITTENTE	PRADA SPA
CANTIERE	LEVANELLA - MONTEVARCHI

COMMESSA	257 / 12	*SONDAGGIO*	1
VERBALE D'ACCETTAZIONE	0625	*CAMPIONE*	2
Data ricevimento campione	06/11/12	*PROFONDITA' [m]*	10,0/10,5
Data apertura campione	07/11/12		
Data esecuzione analisi/prove	07/11/12 21/11/12		

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	Limo argilloso debolmente sabbioso
CLASSE DI QUALITA' [AGI '77]	Q5

TAGLIO DIRETTO [VALORI DI PICCO]

UNI CEN ISO/TS 17892-10



Coesione intercetta	c'	kPa	31,1
Angolo di resistenza al taglio	ϕ'	°	26,0

LABORATORIO GEOMECCANICO di Ugo Sergio Orazi
Via Cairo, snc - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
- articolo 59 del DPR 380/2001 -
Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del MIUR

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da DNV = UNI EN ISO 9001 =
Socio UNI n. C2710

COMMITTENTE PRADA SPA
CANTIERE LEVANELLA - MONTEVARCHI

COMMESSA	257 / 12	*SONDAGGIO*	1
VERBALE D'ACCETTAZIONE	0625	*CAMPIONE*	2
Data ricevimento campione	06/11/12	*PROFONDITA' [m]*	10,0/10,5
Data apertura campione	07/11/12		
Data esecuzione analisi/prove	07/11/12 21/11/12		

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE Limo argilloso debolmente sabbioso
CLASSE DI QUALITA' [AGI '77] Q5

EDOMETRICA [IL]

UNI CEN ISO/TS 17892-5

σ'_v	$\Delta H/H_0$	e	M	C_v
kPa	%	-	kPa	m^2/s
12,3				
24,5				
49,0				
98,1	0,16	0,804		
196,1	0,73	0,794	17149	1,2E-07
392,3	1,92	0,773	16475	8,0E-08
784,6	3,92	0,736	19607	7,2E-08
1569,1	7,34	0,675	22961	
3138,2	12,44	0,583	30776	
784,6	10,99	0,609		
196,1	6,60	0,652		
49,0				
12,3				

Sezione	A	mm^2	2000,0
Altezza	H_0	mm	20,0
Contenuto in acqua	w_0	%	28,6
Massa volumica	ρ_0	Mg/m^3	1,85
Massa volumica secca	ρ_{d0}	Mg/m^3	1,44
Massa volumica granuli	ρ_s	Mg/m^3	2,60
Indice dei vuoti	e_0	-	0,807
Grado di saturazione	S_{R0}	-	0,92
Temperatura di prova	T	°C	20

OSSERVAZIONI:

LABORATORIO GEOMECCANICO - MOMBAROCCIO (PU) - Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Certificato numero 257 / 12 / 009
Data di emissione 21/11/12

Il Direttore Dr. Ugo-Sergio Orazi

Lo Sperimentatore Dr. Michele Orazi

LABORATORIO GEOMECCANICO di Ugo Sergio Orazi
Via Cairo, snc - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - articolo 59 del DPR 380/2001 -
Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del MIUR

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da DNV = UNI EN ISO 9001 =
Socio UNI n. C2710

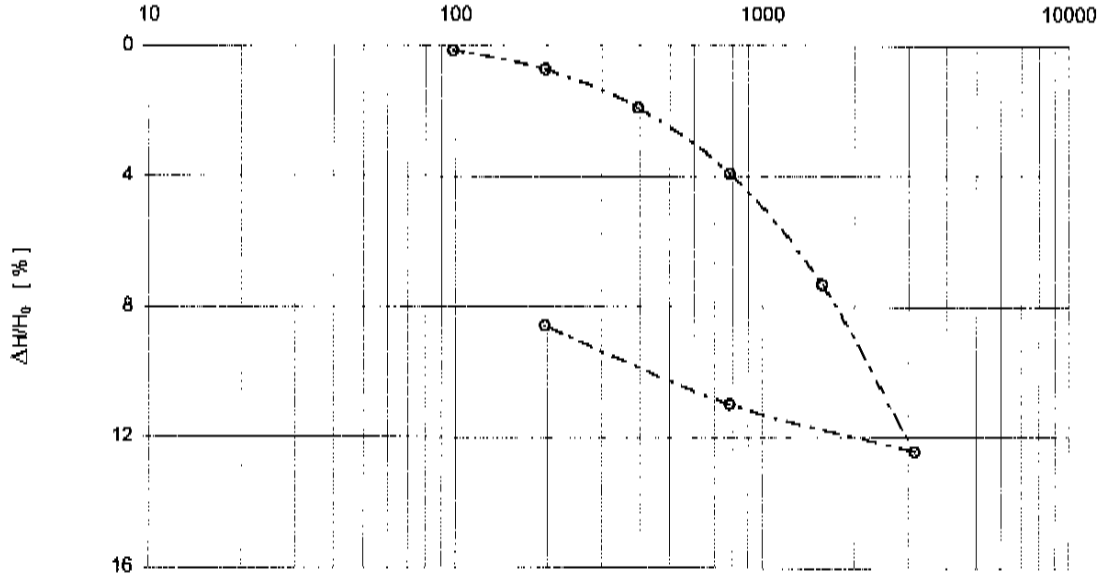
COMMITTENTE PRADA SPA
CANTIERE LEVANELLA - MONTEVARCHI

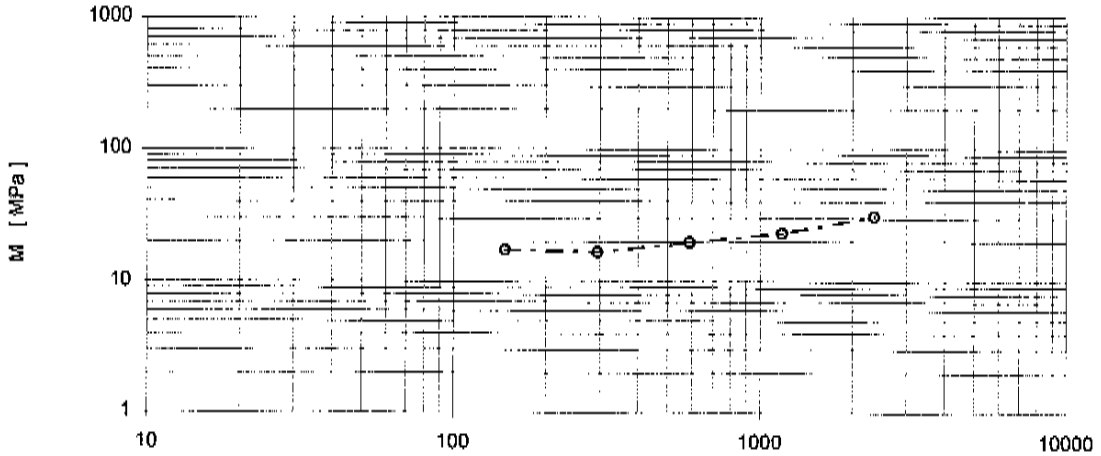
COMMESSA	257 / 12	*SONDAGGIO*	1
VERBALE D'ACCETTAZIONE	0625	*CAMPIONE*	2
Data ricevimento campione	06/11/12	*PROFONDITA' [m]*	10,0/10,5
Data apertura campione	07/11/12		
Data esecuzione analisi/prove	07/11/12 21/11/12		

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE Limo argilloso debolmente sabbioso
CLASSE DI QUALITA' [AGI '77] Q5

EDOMETRICA [IL]

UNI CEN ISO/TS 17892-5





Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Certificato 11 Sezione 5

Certificato numero
257 / 12 / 009
Data di emissione
21/11/12

Il Direttore
Dr. Ugo-Sergio Orazi

Lo Sperimentatore
Dr. Michele Orazi

LABORATORIO GEOMECCANICO di Ugo Sergio Orazi
Via Cairo, snc - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - articolo 59 del DPR 380/2001 -
Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del MIUR

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da DNV = UNI EN ISO 9001 =
Socio UNI n. C2710

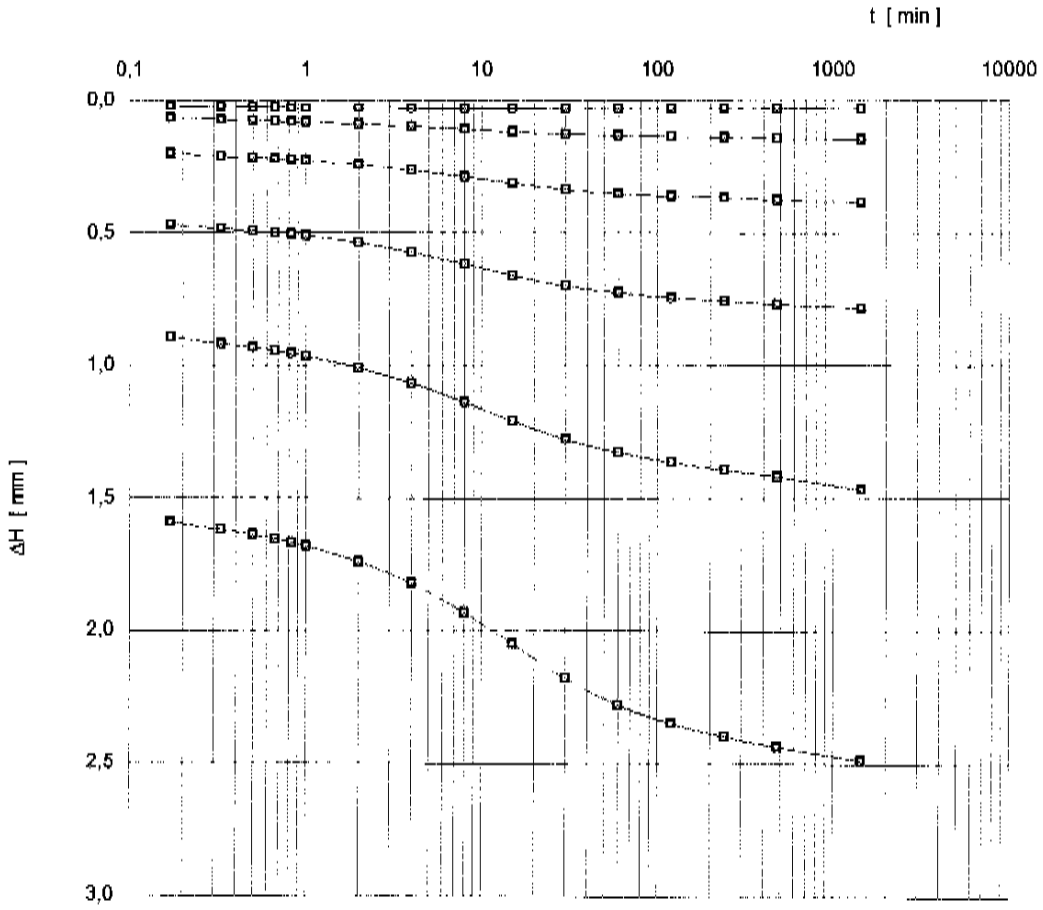
COMMITTENTE PRADA SPA
CANTIERE LEVANELLA - MONTEVARCHI

COMMESSA	257 / 12	*SONDAGGIO*	1
VERBALE D'ACCETTAZIONE	0625	*CAMPIONE*	2
Data ricevimento campione	06/11/12	*PROFONDITA' [m]*	10,0/10,5
Data apertura campione	07/11/12		
Data esecuzione analisi/prove	07/11/12 21/11/12		

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE Limo argilloso debolmente sabbioso
CLASSE DI QUALITA' [AGI '77] Q5

EDOMETRICA [IL]

UNI CEN ISO/TS 17892-5



LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI - MOMBAROCCIO (PU) - Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Certificato numero 257 / 12 / 009
Data di emissione 21/11/12

Il Direttore Dr. Ugo-Sergio Orazi

Lo Sperimentatore Dr. Michele Orazi

LABORATORIO GEOMECCANICO di Ugo Sergio Orazi
Via Cairo, snc - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
- articolo 59 del DPR 380/2001 -
Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del MIUR

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da DNV = UNI EN ISO 9001 =

Socio UNI n. C2710

COMMITTENTE PRADA SPA
CANTIERE LEVANELLA - MONTEVARCHI

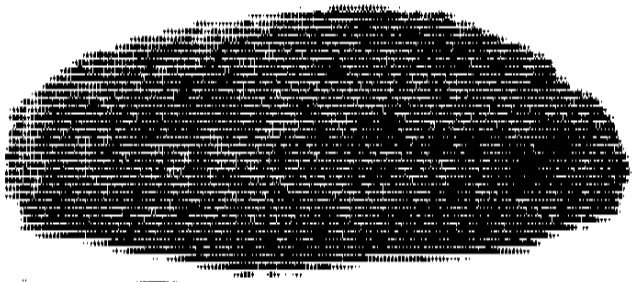
COMMESSA	257 / 12	*SONDAGGIO*	2B
VERBALE D'ACCETTAZIONE	0631	*CAMPIONE*	1
Data ricevimento campione	13/11/12	*PROFONDITA' [m]*	1,5/2,0
Data apertura campione	14/11/12		
Data esecuzione analisi/prove	14/11/12 21/11/12		

CARATTERISTICHE GENERALI

Apertura e descrizione visiva dei campioni ASTM 2488 - AGI 1977

Contenitore	Fustella metallica	Classe di qualità [AGI '77]	Q2
Diametro campione	mm	Reazione HCl	Nessuna
Lunghezza campione	mm		

Rp kg/cm²	Tv	PROGRAMMA PROVE DI LABORATORIO	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE LITOLOGICA
				Sabbia debolmente limosa di colore marrone.
		Distribuzione granulometrica Taglio diretto		



LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI - MOMBAROCCO (PU) - Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

LABORATORIO GEOMECCANICO di Ugo Sergio Orazi
Via Cairo, snc - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - articolo 59 del DPR 380/2001 -
Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del MIUR

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da DNV = UNI EN ISO 9001 =
Socio UNI n. C2710

COMMITTENTE PRADA SPA
CANTIERE LEVANELLA - MONTEVARCHI

COMMESSA	257 / 12	*SONDAGGIO*	2B
VERBALE D'ACCETTAZIONE	0631	*CAMPIONE*	1
Data ricevimento campione	13/11/12	*PROFONDITA' [m]*	1,5/2,0
Data apertura campione	14/11/12		
Data esecuzione analisi/prove	14/11/12 21/11/12		

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE Sabbia debolmente limosa
CLASSE DI QUALITA' [AGI '77] Q2

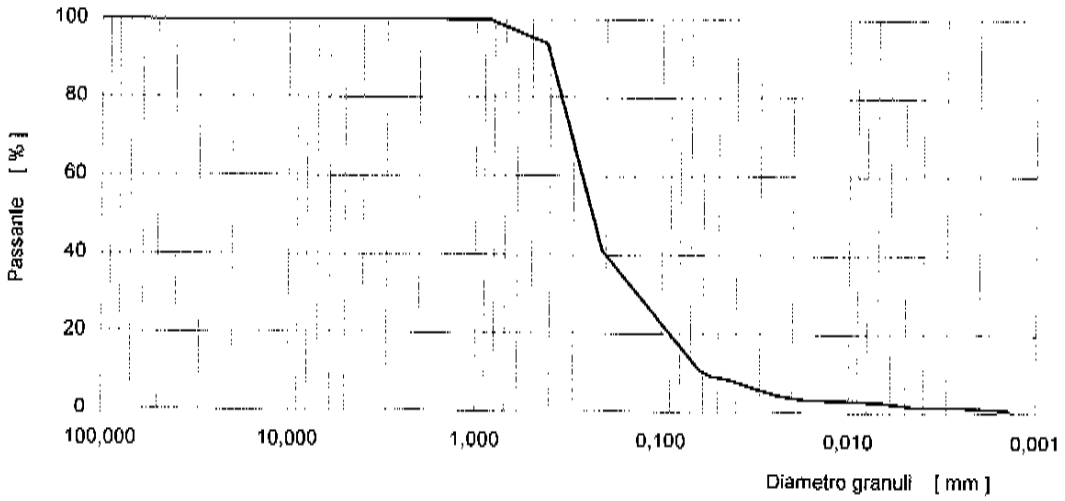
DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

UNI CEN ISO/TS 17892-4

	Diametro mm	Trattenuto %	Passante %
SETACCIATURA	125,000	0,0	100,0
	101,600	0,0	100,0
	76,100	0,0	100,0
	50,800	0,0	100,0
	25,400	0,0	100,0
	19,000	0,0	100,0
	12,700	0,0	100,0
	9,510	0,0	100,0
	4,760	0,0	100,0
	2,000	0,0	100,0
	0,840	0,4	99,6
	0,420	6,0	93,6
	0,210	52,6	41,0
	0,063	30,3	10,7
SEDIMENTAZIONE	0,0561		9,2
	0,0419		7,9
	0,0319		6,0
	0,0238		4,3
	0,0174		3,2
	0,0091		2,8
	0,0065		2,4
	0,0047		1,5
	0,0024		1,3
	0,0014		0,6

Frazione ghiaiosa	> 2,000 mm	%	0,0
Frazione sabbiosa	2,000 - 0,063 mm	%	89,3
Frazione limosa	0,063 - 0,002 mm	%	9,6
Frazione argillosa	< 0,002 mm	%	1,1
Frazione fine	< 0,063 mm	%	10,7
Passante 4,760	< 4,760 mm	%	100,0
Passante 2,000	< 2,000 mm	%	100,0
Passante 0,420	< 0,420 mm	%	93,6
Passante 0,075	< 0,075 mm	%	15,1

OSSERVAZIONI:



LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI - MOMBAROCCIO (PU) - Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Certificato 5 Sezione 5

Certificato numero
257 / 12 / 010
Data di emissione
21/11/12

Il Direttore
Dr. Ugo-Sergio Orazi

Lo Sperimentatore
Geom Simone Serfilippi

LABORATORIO GEOMECCANICO di Ugo Sergio Orazi
Via Cairo, snc - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - articolo 59 del DPR 380/2001 -
Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del MIUR

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da DNV = UNI EN ISO 9001 =
Socio UNI n. C2710

COMMITTENTE PRADA SPA
CANTIERE LEVANELLA - MONTEVARCHI

COMMESSA	257 / 12	*SONDAGGIO*	2B
VERBALE D'ACCETTAZIONE	0631	*CAMPIONE*	1
Data ricevimento campione	13/11/12	*PROFONDITA' [m]*	1,5/2,0
Data apertura campione	14/11/12		
Data esecuzione analisi/prove	14/11/12 21/11/12		

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE Sabbia debolmente limosa
CLASSE DI QUALITA' [AGI '77] Q2

TAGLIO DIRETTO [VALORI DI PICCO]

UNI CEN ISO/TS 17892-10

Sezione provini	mm²	3600	Velocità di prova	mm/min	0,006
Altezza provini	mm	20			

Provino			1 □	2 △	3 ○
Contenuto in acqua	w_0	%	7,8	7,7	7,7
Massa volumica	ρ_0	Mg/m³	1,53	1,54	1,53
Massa volumica secca	ρ_{d0}	Mg/m³	1,42	1,43	1,42
Massa volumica granuli	ρ_s	Mg/m³			
Indice dei vuoti	e_0	-			
Grado di saturazione	S_{R0}	-			
Tensione verticale efficace	σ'	kPa	98,1	196,1	294,2
Cedimento di consolidazione	ΔH_0	mm	0,49	0,90	1,31

OSSERVAZIONI:

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI - MOMBAROCCIO (PU) - Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Certificato n° Sezione 5

Certificato numero
257 / 12 / 011
Data di emissione
21/11/12

Il Direttore
Dr. Ugo-Sergio Orazi

Lo Sperimentatore
Dr. Michele Orazi

LABORATORIO GEOMECCANICO di Ugo Sergio Orazi
Via Cairo, snc - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - articolo 59 del DPR 380/2001 -
Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del MIUR

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da DNV = UNI EN ISO 9001 =
Socio UNI n. C2710

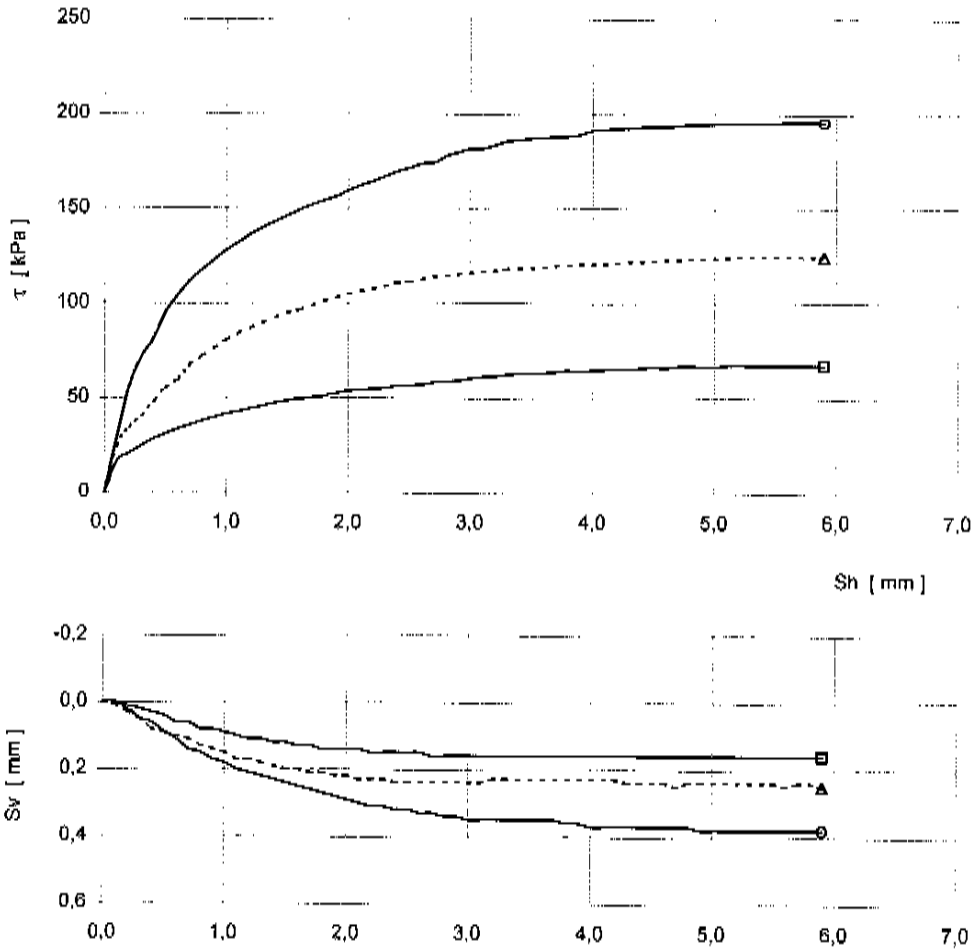
COMMITTENTE PRADA SPA
CANTIERE LEVANELLA - MONTEVARCHI

COMMESSA	257 / 12	*SONDAGGIO*	2B
VERBALE D'ACCETTAZIONE	0631	*CAMPIONE*	1
Data ricevimento campione	13/11/12	*PROFONDITA' [m]*	1,5/2,0
Data apertura campione	14/11/12		
Data esecuzione analisi/prove	14/11/12 21/11/12		

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE Sabbia debolmente limosa
CLASSE DI QUALITA' [AGI '77] Q2

TAGLIO DIRETTO [VALORI DI PICCO]

UNI CEN ISO/TS 17892-10



LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI - MOMBAROCCIO (PU) - Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Certificato 10 Sezione B

Certificato numero
257 / 12 / 011
Data di emissione
21/11/12

Il Direttore
Dr. Ugo Sergio Orazi

Lo Sperimentatore
Dr. Michele Orazi

LABORATORIO GEOMECCANICO di Ugo Sergio Orazi
Via Cairo, snc - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - articolo 59 del DPR 380/2001 -
Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del MIUR

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da DNV = UNI EN ISO 9001 =
Socio UNI n. C2710

COMMITTENTE PRADA SPA
CANTIERE LEVANELLA - MONTEVARCHI

COMMESSA	257 / 12	*SONDAGGIO*	2B
VERBALE D'ACCETTAZIONE	0631	*CAMPIONE*	1
Data ricevimento campione	13/11/12	*PROFONDITA' [m]*	1,5/2,0
Data apertura campione	14/11/12		
Data esecuzione analisi/prove	14/11/12 21/11/12		

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE Sabbia debolmente limosa
CLASSE DI QUALITA' [AGI '77] Q2

TAGLIO DIRETTO [VALORI DI PICCO]

UNI CEN ISO/TS 17892-10

Sh	Provino 1		Provino 2		Provino 3	
	τ	Sv	τ	Sv	τ	Sv
mm	kPa	mm	kPa	mm	kPa	mm
0,0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
0,1	16,3	0,00	24,0	0,01	28,9	0,00
0,2	20,7	0,01	34,1	0,03	56,1	0,02
0,3	24,5	0,02	40,0	0,05	71,4	0,05
0,4	28,3	0,03	46,2	0,08	81,2	0,06
0,5	31,1	0,04	55,0	0,09	95,6	0,09
0,6	33,5	0,06	59,7	0,10	104,3	0,11
0,7	35,7	0,06	67,3	0,11	112,0	0,14
0,8	37,9	0,08	71,9	0,13	117,7	0,15
0,9	39,8	0,08	76,0	0,14	122,9	0,17
1,0	41,7	0,09	80,4	0,15	128,0	0,18
1,1	42,8	0,10	83,9	0,17	132,1	0,20
1,2	44,4	0,11	86,9	0,17	136,5	0,21
1,3	45,8	0,11	89,6	0,18	140,0	0,22
1,4	47,4	0,12	92,3	0,19	143,0	0,23
1,5	48,5	0,12	94,8	0,20	146,3	0,24
1,6	49,3	0,13	96,4	0,20	149,3	0,25
1,7	50,1	0,13	98,6	0,21	151,7	0,26
1,8	51,2	0,14	101,1	0,21	154,2	0,27
1,9	52,6	0,14	103,0	0,22	156,1	0,28
2,0	53,7	0,14	104,6	0,22	159,4	0,29
2,1	54,2	0,14	106,2	0,23	162,1	0,30
2,2	54,8	0,15	107,3	0,23	164,3	0,31
2,3	55,3	0,15	109,0	0,23	166,7	0,31
2,4	56,4	0,15	110,9	0,24	169,4	0,32
2,5	56,7	0,15	111,4	0,24	171,4	0,32
2,6	56,9	0,15	112,5	0,24	173,5	0,33
2,7	58,3	0,16	113,9	0,24	174,1	0,33
2,8	58,6	0,16	114,4	0,24	177,6	0,34
2,9	59,1	0,16	115,2	0,24	179,5	0,34
3,0	60,2	0,16	115,8	0,24	181,4	0,35

Sh	Provino 1		Provino 2		Provino 3	
	τ	Sv	τ	Sv	τ	Sv
mm	kPa	mm	kPa	mm	kPa	mm
3,1	61,0	0,16	116,6	0,24	181,4	0,35
3,2	61,3	0,16	116,9	0,23	183,3	0,35
3,3	62,1	0,16	118,0	0,23	185,5	0,35
3,4	62,7	0,16	118,2	0,23	186,1	0,35
3,5	62,9	0,16	118,5	0,23	186,9	0,35
3,6	62,9	0,16	118,8	0,23	187,2	0,35
3,7	63,7	0,16	119,6	0,23	187,7	0,35
3,8	64,3	0,16	119,9	0,23	188,0	0,36
3,9	63,7	0,16	120,4	0,23	189,1	0,36
4,0	64,6	0,16	120,4	0,23	191,2	0,37
4,1	64,8	0,16	120,7	0,23	191,5	0,37
4,2	64,8	0,16	121,2	0,23	192,1	0,37
4,3	65,1	0,16	121,8	0,24	192,3	0,37
4,4	65,7	0,16	121,8	0,24	192,9	0,37
4,5	66,2	0,16	122,0	0,24	193,1	0,37
4,6	65,9	0,16	122,6	0,24	193,1	0,37
4,7	66,7	0,16	122,9	0,25	193,7	0,37
4,8	66,7	0,16	123,1	0,24	194,2	0,37
4,9	66,5	0,16	123,4	0,24	194,2	0,38
5,0	66,5	0,16	123,7	0,24	194,8	0,38
5,1	67,3	0,16	123,9	0,24	194,8	0,38
5,2	67,6	0,16	124,5	0,24	195,1	0,38
5,3	67,3	0,16	124,5	0,24	195,1	0,38
5,4	67,3	0,16	124,8	0,24	195,3	0,38
5,5	67,3	0,16	124,8	0,24	195,3	0,38
5,6	67,0	0,16	124,5	0,25	195,6	0,38
5,7	67,0	0,16	124,5	0,24	195,6	0,38
5,8	67,0	0,16	124,5	0,24	195,6	0,38
5,9	67,0	0,16	124,5	0,25	195,6	0,38

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI - MOMBAROCCIO (PU) - ITALIA
Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Certificato numero
257 / 12 / 011
Data di emissione
21/11/12

Il Direttore
Dr. Ugo Sergio Orazi

Lo Sperimentatore
Dr. Michele Orazi

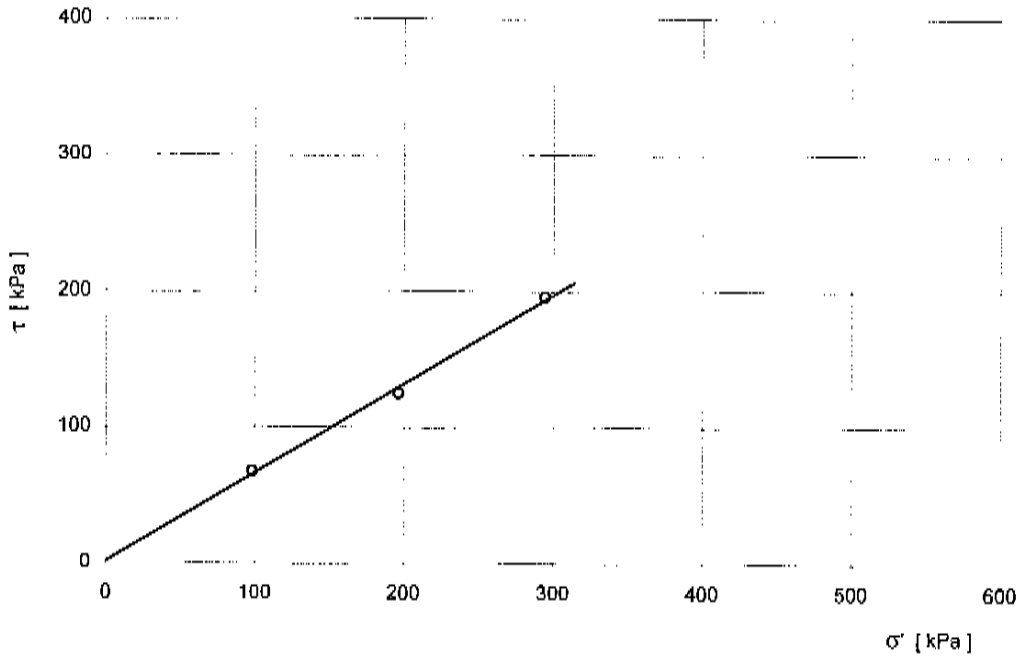
COMMITTENTE	PRADA SPA
CANTIERE	LEVANELLA - MONTEVARCHI

COMMESSA	257 / 12	*SONDAGGIO*	2B
VERBALE D'ACCETTAZIONE	0631	*CAMPIONE*	1
Data ricevimento campione	13/11/12	*PROFONDITA' [m]*	1,5/2,0
Data apertura campione	14/11/12		
Data esecuzione analisi/prove	14/11/12 21/11/12		

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	Sabbia debolmente limosa
CLASSE DI QUALITA' [AGI '77]	Q2

TAGLIO DIRETTO [VALORI DI PICCO]

UNI CEN ISO/TS 17892-10



Coesione intercetta	c'	kPa	1,3
Angolo di resistenza al taglio	ϕ'	°	33,1

LABORATORIO GEOMECCANICO di Ugo Sergio Orazi
Via Cairo, snc - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - articolo 59 del DPR 380/2001 -
Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del MIUR

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da DNV = UNI EN ISO 9001 =
Socio UNI n. C2710

COMMITTENTE PRADA SPA
CANTIERE LEVANELLA - MONTEVARCHI

COMMESSA	257 / 12	*SONDAGGIO*	2B
VERBALE D'ACCETTAZIONE	0632	*CAMPIONE*	2
Data ricevimento campione	13/11/12	*PROFONDITA' [m]*	9,0/9,5
Data apertura campione	14/11/12		
Data esecuzione analisi/prove	14/11/12 21/11/12		

CARATTERISTICHE GENERALI

Apertura e descrizione visiva dei campioni ASTM 2488 - AGI 1977

Contenitore	Fustella metallica		Classe di qualità [AGI '77]	Q5
Diametro campione	mm	86	Reazione HCl	Nessuna
Lunghezza campione	mm	350		

Rp kg/cm²	Tv	PROGRAMMA PROVE DI LABORATORIO	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE LITOLOGICA
3,9	1,8			Limo argilloso debolmente sabbioso di colore grigio, estremamente compatto, poco plastico.
		Contenuto in acqua		
		Massa volumica		
4,3		Massa volumica dei granuli solidi		
		Limiti di consistenza		
		Distribuzione granulometrica		
	2,0	Triassiale U.U.		
4,5				

10 cm
20 cm
30 cm
40 cm
50 cm
60 cm



LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI - MOMBAROCCIO (PU) - Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Certificato 9° Sezione 5

LABORATORIO GEOMECCANICO di Ugo Sergio Orazi
Via Cairo, snc - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - articolo 59 del DPR 380/2001 -
Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del MIUR

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da DNV = UNI EN ISO 9001 =
Socio UNI n. C2710

COMMITTENTE PRADA SPA
CANTIERE LEVANELLA - MONTEVARCHI

COMMESSA	257 / 12	*SONDAGGIO*	2B
VERBALE D'ACCETTAZIONE	0632	*CAMPIONE*	2
Data ricevimento campione	13/11/12	*PROFONDITA' [m]*	9,0/9,5
Data apertura campione	14/11/12		
Data esecuzione analisi/prove	14/11/12 21/11/12		

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE Limo argilloso debolmente sabbioso
CLASSE DI QUALITA' [AGI '77] Q5

CONTENUTO IN ACQUA

UNI CEN ISO/TS 17892-1

Massa capsula		g	25,12
Massa capsula + terreno umido		g	100,59
Massa capsula + terreno secco		g	84,23
Contenuto in acqua	w	%	27,7

OSSERVAZIONI:

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI - MOMBAROCCIO (PU) - Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Certificato numero
257 / 12 / 012
Data di emissione
21/11/12

Il Direttore
Dr. Ugo-Sergio Orazi

Lo Sperimentatore
Geom. Simone Serfilippi

LABORATORIO GEOMECCANICO di Ugo Sergio Orazi
Via Cairo, snc - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - articolo 59 del DPR 380/2001 -
Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del MIUR

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da DNV = UNI EN ISO 9001 =
Socio UNI n. C2710

COMMITTENTE PRADA SPA
CANTIERE LEVANELLA - MONTEVARCHI

COMMESSA	257 / 12	*SONDAGGIO*	2B
VERBALE D'ACCETTAZIONE	0632	*CAMPIONE*	2
Data ricevimento campione	13/11/12	*PROFONDITA' [m]*	9,0/9,5
Data apertura campione	14/11/12		
Data esecuzione analisi/prove	14/11/12 21/11/12		

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE Limo argilloso debolmente sabbioso
CLASSE DI QUALITA' [AGI '77] Q5

MASSA VOLUMICA

UNI CEN ISO/TS 17892-2

METODO CON MISURAZIONI LINEARI

Massa provino		g	75,47
Volume provino		cm^3	40,00
Massa volumica	ρ	Mg/m^3	1,89

OSSERVAZIONI:

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI - Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - MOMBAROCCIO (PU)

Certificato numero
257 / 12 / 013
Data di emissione
21/11/12

Il Direttore
Dr. Ugo-Sergio Orazi

Lo Sperimentatore
Geom. Simone Serfilippi

LABORATORIO GEOMECCANICO di Ugo Sergio Orazi
Via Cairo, snc - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - articolo 59 del DPR 380/2001 -
Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del MIUR

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da DNV = UNI EN ISO 9001 =
Socio UNI n. C2710

COMMITTENTE PRADA SPA
CANTIERE LEVANELLA - MONTEVARCHI

COMMESSA	257 / 12	*SONDAGGIO*	2B
VERBALE D'ACCETTAZIONE	0632	*CAMPIONE*	2
Data ricevimento campione	13/11/12	*PROFONDITA' [m]*	9,0/9,5
Data apertura campione	14/11/12		
Data esecuzione analisi/prove	14/11/12 21/11/12		

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE Limo argilloso debolmente sabbioso
CLASSE DI QUALITA' [AGI '77] Q5

MASSA VOLUMICA DEI GRANULI SOLIDI

UNI CEN ISO/TS 17892-3

METODO DEL PICNOMETRO
Metodo A

Massa terreno secco	g	58,44
Massa picnometro + acqua	g	437,04
Massa picnometro + acqua + terreno	g	473,16
Temperatura di prova	°C	18,8

Massa volumica dei granuli solidi	ρ_s	Mg/m^3	2,61

OSSERVAZIONI:

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI - MOMBAROCCIO (PU) - Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Certificato numero
257 / 12 / 014
Data di emissione
21/11/12

Il Direttore
Dr. Ugo-Sergio Orazi

Lo Sperimentatore
Geom. Simone Serfilippi

LABORATORIO GEOMECCANICO di Ugo Sergio Orazi
Via Cairo, snc - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - articolo 59 del DPR 380/2001 -
Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del MIUR

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da DNV = UNI EN ISO 9001 =
Socio UNI n. C2710

COMMITTENTE PRADA SPA
CANTIERE LEVANELLA - MONTEVARCHI

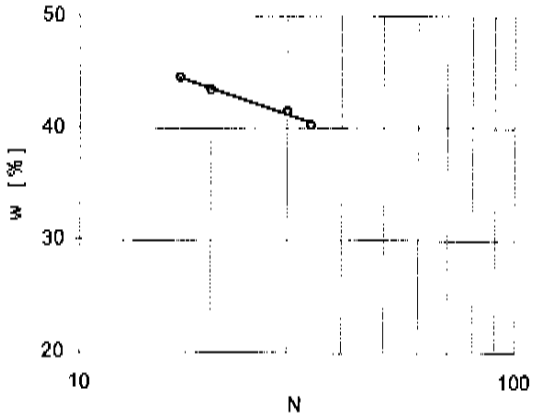
COMMESSA	257 / 12	*SONDAGGIO*	2B
VERBALE D'ACCETTAZIONE	0632	*CAMPIONE*	2
Data ricevimento campione	13/11/12	*PROFONDITA' [m]*	9,0/9,5
Data apertura campione	14/11/12		
Data esecuzione analisi/prove	14/11/12 21/11/12		

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE Limo argilloso debolmente sabbioso
CLASSE DI QUALITA' [AGI '77] Q5

LIMITI DI CONSISTENZA

CNR UNI 10014

		Limite di plasticità			Limite di liquidità		
x	g	21,17	20,91	43,79	45,04	39,00	43,83
y	g	18,39	18,22	32,92	34,16	29,85	35,09
z	g	9,32	9,20	8,49	9,09	7,79	13,39
w	%	30,7	29,8	44,5	43,4	41,5	40,3
Colpi	N	-	-	17	20	30	34



Limite di plasticità	w_P	%	30
Limite di liquidità	w_L	%	42
Indice di plasticità	I_P	%	12

OSSERVAZIONI:

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI - MOMBAROCCIO (PU) - Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Certificato 4 Sezione 5

Certificato numero 257 / 12 / 015
Data di emissione 21/11/12

Il Direttore
Dr. Ugo-Sergio Orazi

Lo Sperimentatore
Geom. Simone Serfilippi

LABORATORIO GEOMECCANICO di Ugo Sergio Orazi
Via Cairo, snc - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - articolo 59 del DPR 380/2001 -
Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del MIUR

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da DNV = UNI EN ISO 9001 =
Socio UNI n. C2710

COMMITTENTE PRADA SPA
CANTIERE LEVANELLA - MONTEVARCHI

COMMESSA	257 / 12	*SONDAGGIO*	2B
VERBALE D'ACCETTAZIONE	0632	*CAMPIONE*	2
Data ricevimento campione	13/11/12	*PROFONDITA' [m]*	9,0/9,5
Data apertura campione	14/11/12		
Data esecuzione analisi/prove	14/11/12 21/11/12		

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE Limo argilloso debolmente sabbioso
CLASSE DI QUALITA' [AGI '77] Q5

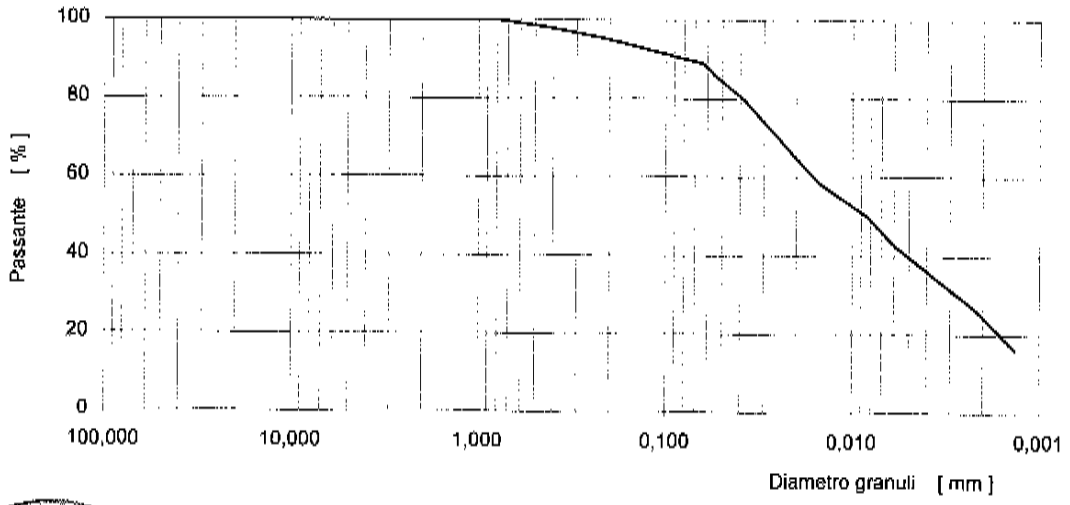
DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

UNI CEN ISO/TS 17892-4

	Diametro mm	Trattenuto %	Passante %
SETACCIATURA	125,000	0,0	100,0
	101,600	0,0	100,0
	76,100	0,0	100,0
	50,800	0,0	100,0
	25,400	0,0	100,0
	19,000	0,0	100,0
	12,700	0,0	100,0
	9,510	0,0	100,0
	4,760	0,0	100,0
	2,000	0,0	100,0
	0,840	0,0	100,0
	0,420	2,1	97,9
	0,210	2,8	95,1
	0,063	6,3	88,8
SEDIMENTAZIONE	0,0533		85,2
	0,0389		79,9
	0,0286		72,8
	0,0209		65,7
	0,0153		58,6
	0,0082		49,7
	0,0060		42,6
	0,0043		37,3
	0,0022		26,6
	0,0013		16,0

Frazione ghiaiosa	> 2,000 mm	%	0,0
Frazione sabbiosa	2,000 - 0,063 mm	%	11,2
Frazione limosa	0,063 - 0,002 mm	%	64,6
Frazione argillosa	< 0,002 mm	%	24,2
Frazione fine	< 0,063 mm	%	88,8
Passante 4,760	< 4,760 mm	%	100,0
Passante 2,000	< 2,000 mm	%	100,0
Passante 0,420	< 0,420 mm	%	97,9
Passante 0,075	< 0,075 mm	%	89,7

OSSERVAZIONI:



LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI
Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
MOMBAROCCIO (PU)
Certificato 5° Sezione 5

Certificato numero
257 / 12 / 016
Data di emissione
21/11/12

Il Direttore
Dr. Ugo Sergio Orazi

Lo Sperimentatore
Geom. Simone Serfilippi

LABORATORIO GEOMECCANICO di Ugo Sergio Orazi
Via Cairo, snc - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - articolo 59 del DPR 380/2001 -
Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del MIUR

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da DNV = UNI EN ISO 9001 =
Socio UNI n. C2710

COMMITTENTE PRADA SPA
CANTIERE LEVANELLA - MONTEVARCHI

COMMESSA	257 / 12	*SONDAGGIO*	2B
VERBALE D'ACCETTAZIONE	0632	*CAMPIONE*	2
Data ricevimento campione	13/11/12	*PROFONDITA' [m]*	9,0/9,5
Data apertura campione	14/11/12		
Data esecuzione analisi/prove	14/11/12 21/11/12		

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE Limo argilloso debolmente sabbioso
CLASSE DI QUALITA' [AGI '77] Q5

TRIASSIALE U.U.

UNI CEN ISO/TS 17892-8

Provino			1 □	2 △	3 ○
Diametro	D	mm	38	38	38
Altezza	H	mm	76	76	76
Contenuto in acqua	w	%	27,5	27,3	28,2
Massa volumica	ρ	Mg/m^3	1,91	1,91	1,92
Massa volumica secca	ρ_d	Mg/m^3	1,50	1,50	1,50
Massa volumica granuli	ρ_s	Mg/m^3		2,61	
Indice dei vuoti	e	-	0,742	0,740	0,743
Grado di saturazione	S_R	-	0,97	0,96	0,99
Pressione di contenimento	σ_3	kPa	100	200	300
Velocità di prova	v	mm/min	0,5	0,5	0,5

OSSERVAZIONI:

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI - MOMBAROCCIO (PU) - Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Certificato 12 Sezione 5

Certificato numero
257 / 12 / 017
Data di emissione
21/11/12

Il Direttore
Dr. Ugo-Sergio Orazi

Lo Sperimentatore
Dr. Michele Orazi

LABORATORIO GEOMECCANICO di Ugo Sergio Orazi
Via Cairo, snc - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - articolo 59 del DPR 380/2001 -
Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del MIUR

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da DNV = UNI EN ISO 9001 =
Socio UNI n. C2710

COMMITTENTE PRADA SPA
CANTIERE LEVANELLA - MONTEVARCHI

COMMESSA	257 / 12	*SONDAGGIO*	2B
VERBALE D'ACCETTAZIONE	0632	*CAMPIONE*	2
Data ricevimento campione	13/11/12	*PROFONDITA' [m]*	9,0/9,5
Data apertura campione	14/11/12		
Data esecuzione analisi/prove	14/11/12 21/11/12		

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE Limo argilloso debolmente sabbioso
CLASSE DI QUALITA' [AGI '77] Q5

TRIASSIALE U.U.

UNI CEN ISO/TS 17892-8

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
ε_1	q	ε_1	q	ε_1	q
%	kPa	%	kPa	%	kPa
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,4	29,3	0,4	23,3	0,3	46,5
0,7	48,9	0,8	39,5	0,7	79,0
1,1	71,0	1,2	57,3	1,1	100,1
1,5	90,3	1,5	79,2	1,5	124,4
1,8	112,9	1,9	100,1	1,9	148,5
2,2	134,4	2,3	120,8	2,3	171,6
2,6	149,9	2,6	141,5	2,6	201,3
3,0	173,6	3,0	162,8	3,0	235,7
3,4	197,2	3,4	184,7	3,3	265,0
3,8	222,2	3,7	205,7	3,7	296,4
4,1	247,0	4,1	225,6	4,1	328,5
4,5	271,6	4,5	244,6	4,5	353,6
4,9	293,5	4,8	263,3	4,8	374,5
5,3	313,7	5,2	280,2	5,2	392,7
5,7	332,0	5,6	296,2	5,6	396,7
6,1	348,5	6,0	311,2	6,0	380,5
6,4	361,8	6,4	325,3	6,4	351,5
6,8	372,5	6,8	337,7	6,8	290,8
7,1	381,5	7,2	349,9	7,1	128,5
7,5	387,9	7,6	361,3	7,5	84,8
7,9	389,5	7,9	370,9	7,9	62,9
8,3	383,9	8,3	378,9	8,3	55,5
8,7	356,2	8,7	385,2	8,7	42,6
9,1	304,3	9,1	389,9		
9,4	201,2	9,5	395,4		
9,8	152,8	9,8	399,2		
		10,2	402,3		
		10,6	405,3		
		10,9	406,0		
		11,3	409,0		
		11,6	410,4		
		12,0	408,7		
		12,4	407,0		
		12,7	404,5		
		13,1	401,2		
		13,5	399,4		
		13,9	396,1		
		14,3	394,3		

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI - Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - MOMBAROCCIO (PU)

Certificato numero
257 / 12 / 017
Data di emissione
21/11/12

Il Direttore
Dr. Ugo-Sergio Orazi

Lo Sperimentatore
Dr. Michele Orazi

LABORATORIO GEOMECCANICO di Ugo Sergio Orazi
Via Cairo, snc - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - articolo 59 del DPR 380/2001 -
Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del MIUR

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da DNV = UNI EN ISO 9001 =
Socio UNI n. C2710

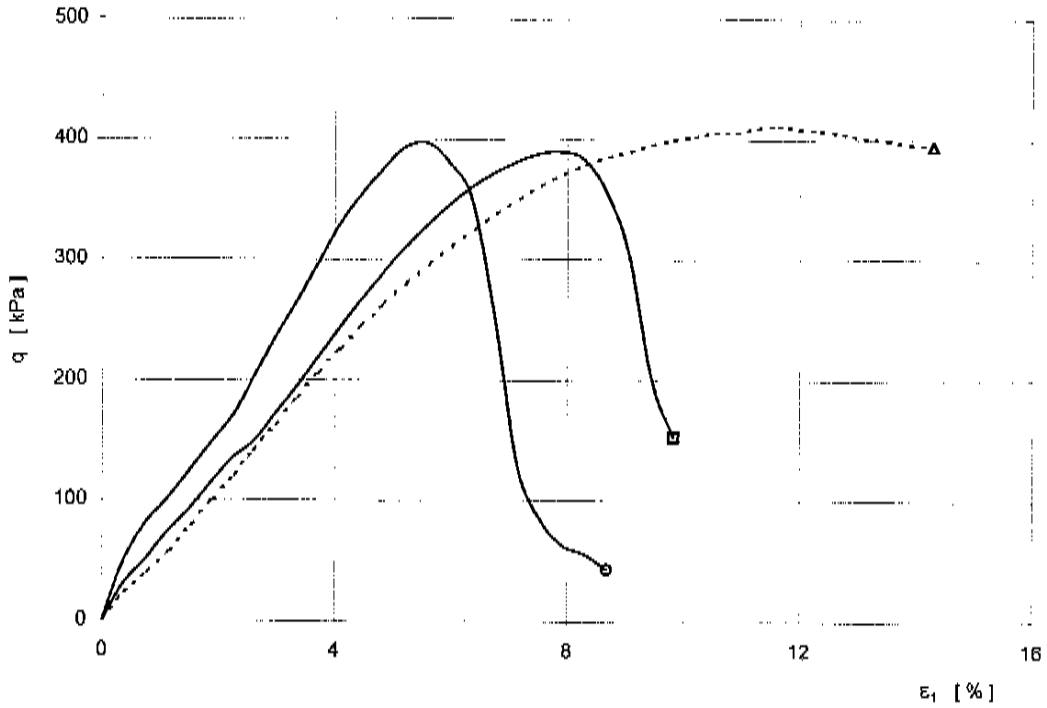
COMMITTENTE	PRADA SPA
CANTIERE	LEVANELLA - MONTEVARCHI

COMMESSA	257 / 12	*SONDAGGIO*	2B
VERBALE D'ACCETTAZIONE	0632	*CAMPIONE*	2
Data ricevimento campione	13/11/12	*PROFONDITA' [m]*	9,0/9,5
Data apertura campione	14/11/12		
Data esecuzione analisi/prove	14/11/12 21/11/12		

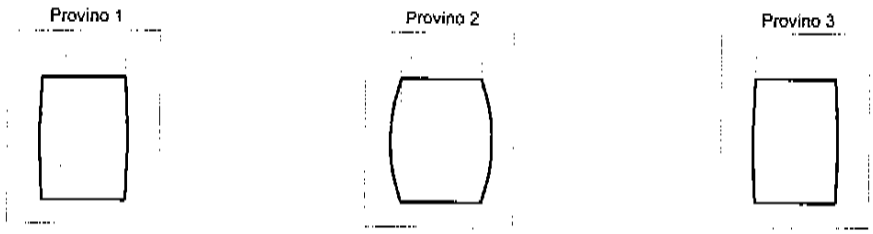
DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	Limo argilloso debolmente sabbioso
CLASSE DI QUALITA' [AGI '77]	Q5

TRIASSIALE U.U.

UNI CEN ISO/TS 17892-8



SCHEMI DI ROTTURA



LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI
Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
MOMBAROCCIO (PS)

Certificato numero
257 / 12 / 017
Data di emissione
21/11/12

Il Direttore
Dr. Ugo Sergio Orazi

Lo Sperimentatore
Dr. Michele Orazi

INDAGINE SISMICA DOWH-HOLE (SA e SB)

2012

INDAGINI GEOFISICHE
SISMICA IN FORO CON ONDE P ED SH
(DOWN-HOLE)

Committente: TECNA s.n.c. / PRADA s.p.a.

Direzione lavori: Geologo Fabio Poggi
Studio ProGeo Associati

Località: Levanella

Comune di Montevarchi (AR)

RELAZIONE GENERALE

14/11/2012

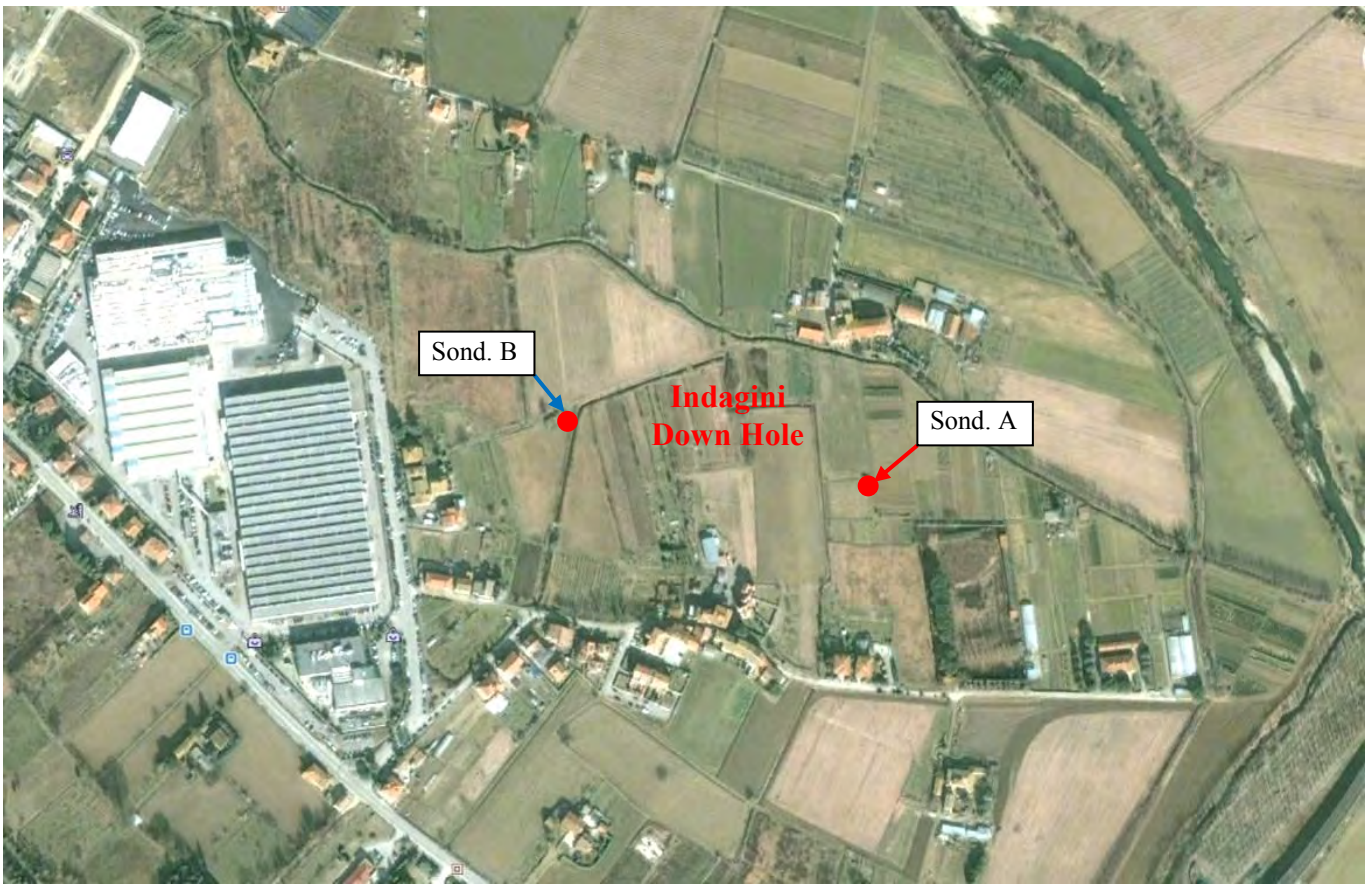
PREMESSA

In data 12/11/2012 su incarico della ditta Tecna s.n.c. e Prada s.p.a., sono state eseguite due indagini geofisiche di sismica in foro mediante il metodo down-hole in corrispondenza di due sondaggi predisposti nell'area P.I.P. "Le Padulette - Becorpi" in loc. Levanella, nel Comune di Montevarchi (AR).

I fori utilizzati nominati A e B, sono risultati accessibili rispettivamente fino alla profondità di 32 m. e 33 m. dal piano campagna.

Di seguito vengono esposte le basi teoriche delle metodologie adottate,i risultati ottenuti e le seguenti informazioni e documenti:

- sismogrammi integrali in onde P ed SH ricavati dalle singole acquisizioni;
- tabelle dei tempi di arrivo misurati e corretti delle onde P e delle onde SH;
- tavola delle dromocrone relative ai tempi di arrivo corretti
- diagramma delle velocità intervallari onde P e onde SH / profondità.
- diagramma del coefficiente di Poisson calcolato dalle velocità riscontrate
- indicazione della categoria di suolo di fondazione
- tabella riepilogativa dati down-hole



Ubicazione Indagine

METODOLOGIA UTILIZZATA

INDAGINE SISMICA IN FORO – DOWN HOLE

Le prove sismiche in foro di tipo down-hole vengono realizzate, in fori di sondaggio appositamente attrezzati con tubo in PVC cementato all'esterno, con l'uso di geofoni da foro di tipo tridimensionale ed opportuni sistemi di energizzazione.

La prova consiste nel produrre, sulla superficie del terreno, sollecitazioni verticali per la generazione di onde di compressione (P) ed orizzontali per onde di taglio polarizzate orizzontalmente (SH) mediante una sorgente meccanica, e nel registrare l'istante di primo arrivo del treno d'onde ad un sistema composto da una coppia di geofoni tridimensionali, alloggiati a profondità note nel foro di sondaggio. Conosciuta la distanza tra sorgente e ricevitori e determinato il tempo di propagazione, è possibile stimare in maniera accurata la distribuzione delle velocità sismiche (P ed SH) in corrispondenza della verticale di misura.

L'apparecchiatura utilizzata per questo tipo di prove si compone delle seguenti parti:

- sistema energizzante;
- sistema di ricezione;
- trigger;
- sistema di acquisizione dati.

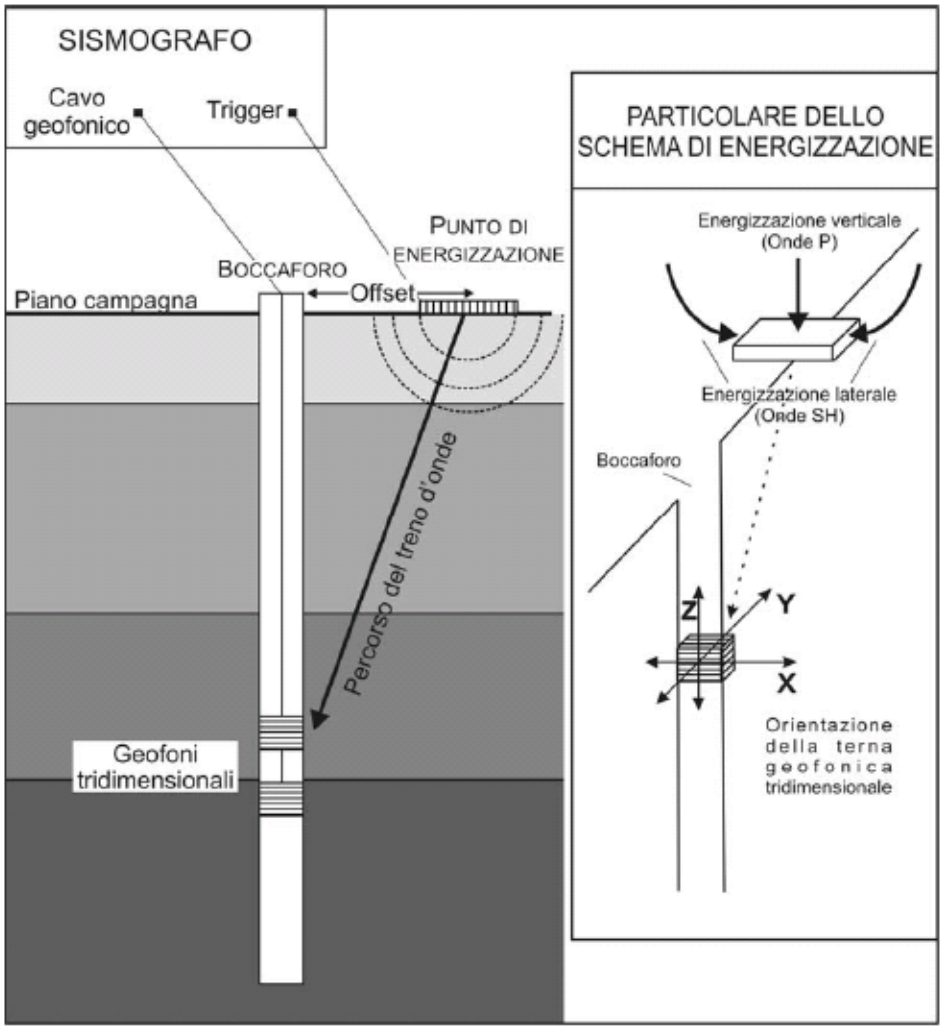
I sistemi energizzanti (sia per la generazione delle onde P sia delle onde SH) sono in grado di generare onde elastiche ad alta frequenza ricche di energia, con forme d'onda ripetibili e direzionali, ovvero con la possibilità di ottenere prevalentemente onde di compressione e/o di taglio polarizzate su piani orizzontali (o verticali).

Come sorgente per le onde P è stata utilizzata una mazza del peso di 5 Kg usata per colpire una piastra metallica poggiata sul terreno.

Come sorgente per le onde SH è stato utilizzato un parallelepipedo (trave in legno) di forma tale da poter essere colpito lateralmente con una mazza del peso di circa 5 Kg.

Il parallelepipedo è stato gravato di un carico statico addizionale in modo che potesse rimanere aderente al terreno sia al momento in cui veniva colpito, sia successivamente, affinché l'energia prodotta non venisse in parte dispersa.

Con questo dispositivo è stato possibile generare essenzialmente delle onde elastiche di taglio polarizzate orizzontalmente, con uniformità sia nella direzione di propagazione che nella polarizzazione e con una generazione di onde P trascurabile.



Schema semplificato indagine down-hole (Istruzioni Tecniche Regione Toscana)

Il sistema di ricezione si compone di due ricevitori tridimensionali, ciascuno dei quali è costituito da tre trasduttori di velocità orientati secondo le componenti di una terna cartesiana ortogonale e collocati all'interno di un unico contenitore.

I ricevitori tridimensionali sono collegati tra loro e posizionati a distanza di un metro l'uno dall'altro con orientamento parallelo tra i vari sensori.

Il sistema previsto per mantenere costante la distanza e per garantire l'isorientazione dei geofoni è dotato di un giunto centrale in gomma che funge da smorzatore, in modo da evitare qualunque interazione sismica tra i due sensori.

Quattro pistoni pneumatici azionati dalla superficie con aria in pressione a 8 bar garantiscono un ottimo accoppiamento in foro tra i ricevitori e le pareti di rivestimento. Per l'orientazione del sistema è stata usata una batteria di aste in p.v.c. calata nel foro insieme al geofono a cui era collegata solidalmente.

Il trigger consiste in un circuito elettrico che viene chiuso nell'istante in cui la sorgente viene attivata, producendo un impulso che viene inviato ad un sensore collegato al sistema di acquisizione dati; in questo modo è possibile individuare e visualizzare l'esatto istante in cui la sorgente viene attivata e parte la sollecitazione dinamica.

Il sistema di acquisizione dati è un sismografo marca AMBROGEO, modello ECHO 12/24, sistema multicanale (24 canali) in grado di registrare su ciascun canale in forma digitale le forme d'onda e di conservarle su memoria di massa dinamica a 16 bit.

Esso è collegato a ciascuno dei geofoni tridimensionali in foro ed al sensore del trigger e consente quindi di registrare in forma numerica e visualizzare come tracce su un apposito monitor le oscillazioni a partire dall'impulso inviato dal trigger.

La strumentazione prevede la funzione "inversione di polarità", poiché nella prova è necessario eseguire la differenza tra traccia relativa alla battuta destra e quella alla battuta sinistra.

La prova down-hole si è sviluppa secondo le seguenti fasi:

1. Dopo avere predisposto un opportuno piano d'appoggio la sorgente per onde SH , è stata collocata sulla superficie in prossimità del foro ad una distanza di 4.50 m, orientata perpendicolarmente al raggio uscente dal foro e gravata con un carico statico addizionale (automezzo). Per la produzione di onde P abbiamo energizzato con massa battente ad impatto verticale mentre per la produzione di onde SH la sorgente (parallelepipedo, trave) è stata percossa lateralmente, generando onde di taglio polarizzate orizzontalmente.

2. Il sistema, costituito dai due ricevitori (geofoni tridimensionali) equidistanti e con costante orientamento relativo viene calato alla profondità desiderata collegandolo alla superficie mediante un sistema di aste che ne consente l'orientamento assoluto dalla superficie;

3. Il sistema dei ricevitori viene orientato dalla superficie in modo tale che uno dei trasduttori orizzontali di ciascun ricevitore sia orientato parallelamente all'asse della sorgente e quindi alla direzione di polarizzazione delle onde SH in modo da massimizzarne l'ampiezza di ricezione ai ricevitori; Quindi i ricevitori vengono fissati alle pareti del tubo.

4. Viene attivata la sorgente, producendo una sollecitazione che, innescando il trigger fa partire la registrazione, l'onda generata si propaga dalla sorgente verso i ricevitori con oscillazioni di tipo P; in seguito (con energizzazione separata e distinta) si generano oscillazioni di tipo SH, dirette perpendicolarmente alla direzione di percussione e polarizzate sul piano orizzontale. Per ottenere una buona qualità dei dati, sono state prodotte alla sorgente due onde di polarità opposta e sommate le registrazioni di ogni singolo ricevitore, in modo da individuare meglio l'istante di primo arrivo (metodo cross-over). Detta operazione è stata eseguita in campagna, in fase di acquisizione, grazie alla funzione inversione di polarità che lo strumento prevede.

5. E' stata ripetuta la prova ad una profondità inferiore, abbassando di 1 m i ricevitori, e riprodotta la sollecitazione.

Ogni misurazione è stata registrata in forma digitale con il sismografo Ambrogeo ECHO 12/24 con campionamento digitale con dinamica a 16 bit ed intervallo di campionamento di 130 microsecondi per una durata di 200 millisecondi.

Di seguito si riporta lo schema operativo ed i collegamenti attivi con il sismografo per le varie acquisizioni.

Canale n°1: geofono superiore – trasduttore verticale (z)
Canale n°2: geofono inferiore – trasduttore verticale (z)
Canale n°3: geofono superiore – trasduttore orizzontale (y)
Canale n°4: geofono inferiore – trasduttore orizzontale (y)
Canale n°5: geofono superiore – trasduttore orizzontale (x)
Canale n°6: geofono inferiore – trasduttore orizzontale (x)
Canale n°7: geofono spia
Canale n°8-9-10-11-12: nulli

Risultati

L'indagine è stata condotta a partire dal piano campagna, fino ad una profondità di 32 m per il sondaggio A e di 33 m per il sondaggio B. La prova si è svolta senza particolari problemi, data la bassa rumorosità di fondo e l'abbondanza di energia utilizzata. I dati misurati sono di buona qualità, e da questi è stato possibile ricavare le velocità intervallari che caratterizzano i primi metri di sottosuolo, nonché la velocità media delle onde di taglio che dal p.c. attuale a -30 m. è risultata uguale a **Vs30= 266 m/sec**. per il sondaggio A e uguale a **Vs30= 285 m/sec**. per il sondaggio B.

Dai valori delle velocità ottenuti sono stati inoltre calcolati i valori del Coefficiente di Poisson attraverso la seguente espressione:

$$\nu = [1/2 (Vp/Vs)^2 - 1]/((Vp/Vs)^2 - 1)$$

Per il Modulo di Young e il modulo di deformazione a Taglio essendo questi funzione della densità del materiale, per noi non nota, sono state riportate di seguito le formule per poterli calcolare.

Modulo di Taglio (kg/cm^2) $G = \gamma V^2s$

Modulo di Young (kg/cm^2) $E = 2 \gamma V^2s (1 + \nu)$

dove:

γ: densità del materiale (kg/dm^3)

Vp: velocità onde compressionali (m/sec)

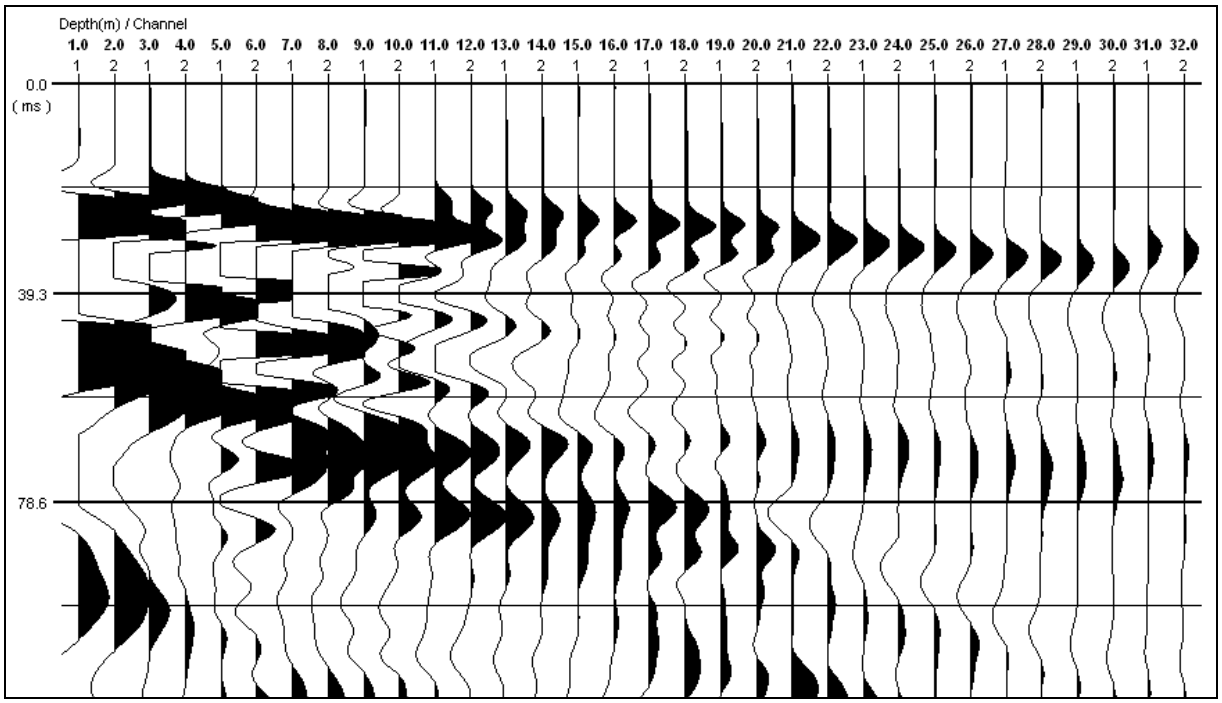
Vs: velocità onde di taglio (m/sec)

GeoEcho s.n.c.

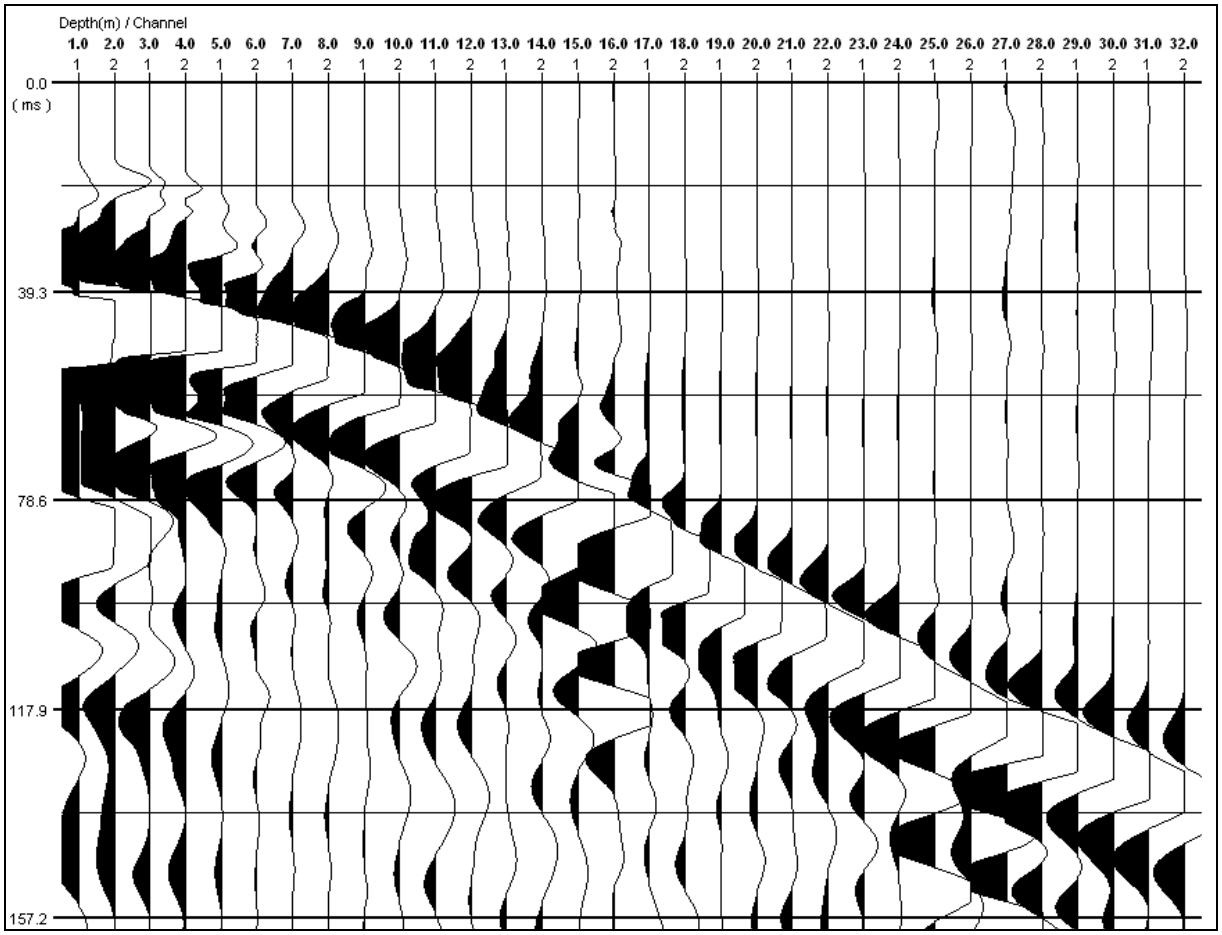
Simone Taddei

Sondaggio A:

Sismogramma onde P



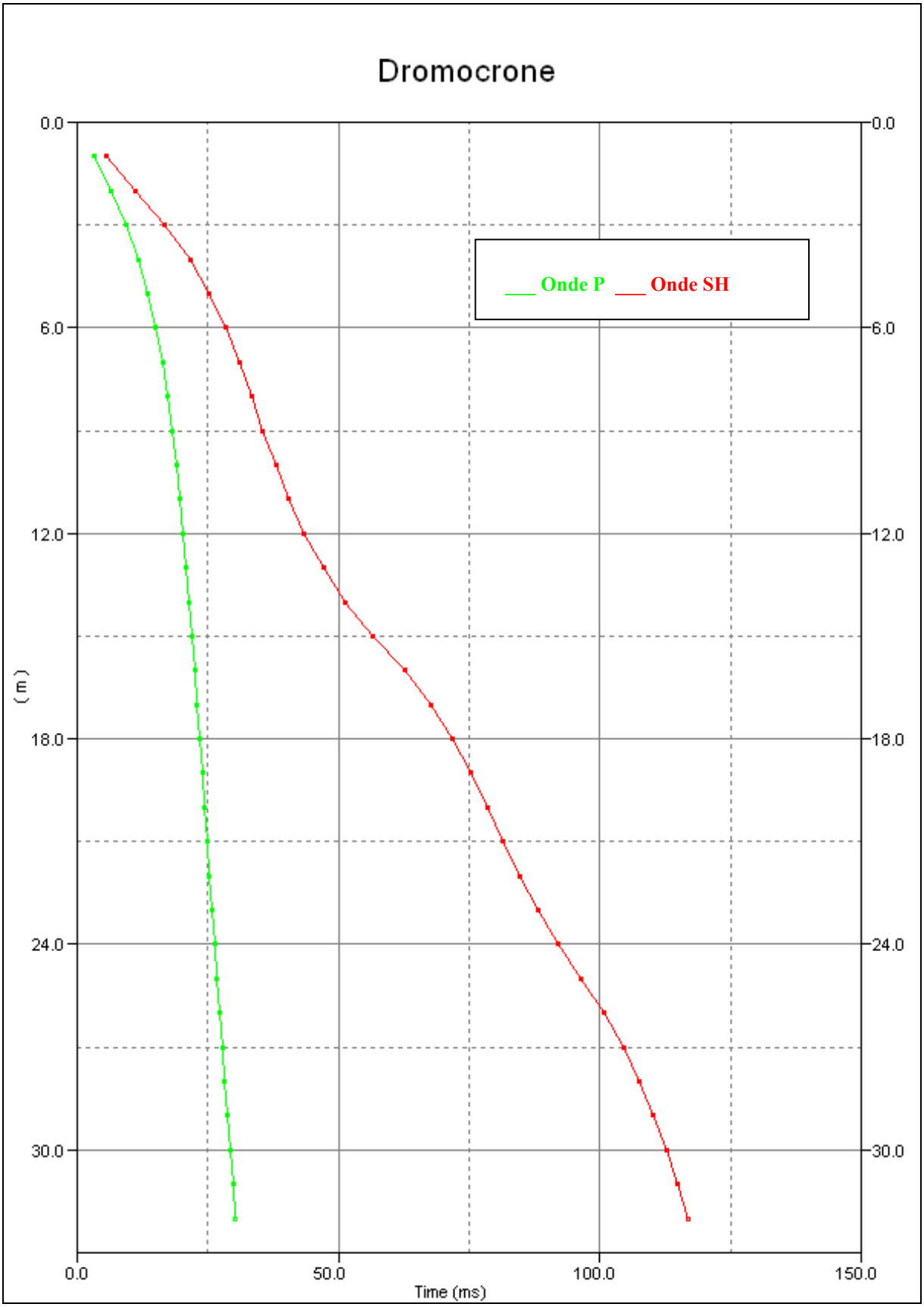
Sismogramma onde SH



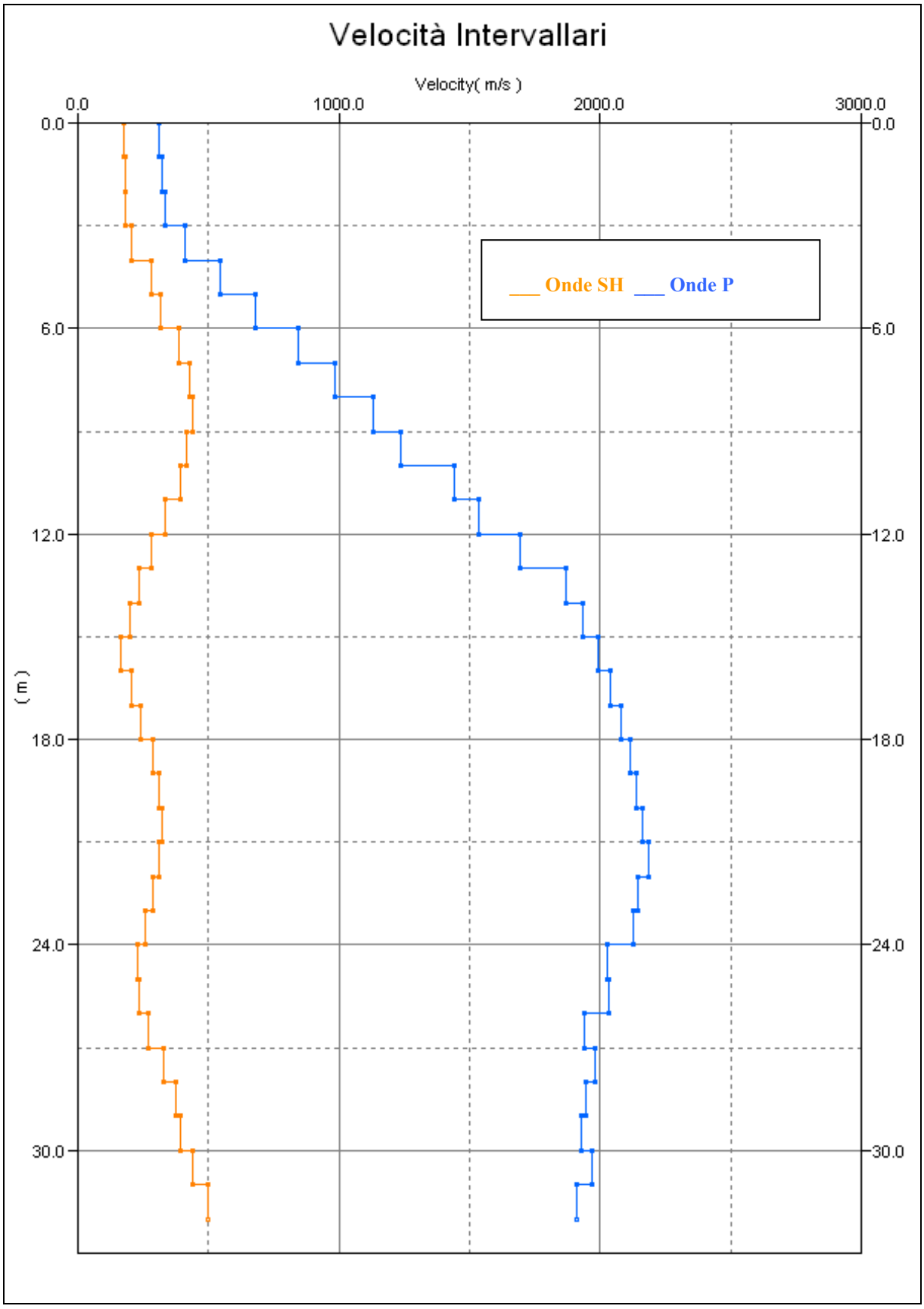
Sondaggio A:

Tabella Tempi di arrivo				
Località:	Le Padulette – Becorpi - Levanella (AR)			
DOWN-HOLE	**indagine eseguita nel foro del sondaggio A**			
	Dist. Shot-foro m:	4.00	Dist. Shot-foro m:	4.00
	ONDE P		**ONDE SH**	
m dal p.c.	Tempi obliqui	Tempi verticali	Tempi obliqui	Tempi verticali
	(ms)	**(ms.)**	**(ms)**	**(ms)**
0		0.00		0.00
1.00	13.28	3.22	23.32	5.66
2.00	14.15	6.33	25.02	11.19
3.00	15.55	9.33	27.77	16.66
4.00	16.64	11.76	30.52	21.58
5.00	17.42	13.61	32.23	25.16
6.00	18.12	15.08	34.06	28.34
7.00	18.73	16.27	35.63	30.94
8.00	19.32	17.28	37.20	33.28
9.00	19.88	18.17	38.91	35.55
10.00	20.44	18.97	40.87	37.95
11.00	20.93	19.67	43.10	40.50
12.00	21.42	20.32	45.85	43.50
13.00	21.88	20.91	49.26	47.08
14.00	22.30	21.45	53.45	51.39
15.00	22.73	21.96	58.43	56.45
16.00	23.15	22.46	64.58	62.66
17.00	23.58	22.95	69.43	67.58
18.00	24.01	23.43	73.49	71.74
19.00	24.43	23.91	76.90	75.25
20.00	24.86	24.38	80.04	78.49
21.00	25.28	24.84	83.05	81.59
22.00	25.71	25.29	86.20	84.81
23.00	26.15	25.76	89.60	88.28
24.00	26.59	26.23	93.40	92.13
25.00	27.07	26.73	97.73	96.50
26.00	27.54	27.22	101.92	100.73
27.00	28.03	27.73	105.59	104.45
28.00	28.52	28.24	108.60	107.51
29.00	29.02	28.75	111.22	110.18
30.00	29.53	29.27	113.71	112.71
31.00	30.02	29.78	115.94	114.98
32.00	30.54	30.30	117.90	116.99

Sondaggio A:


Dromocrone
___ Onde P ___ Onde SH
0.0
6.0
12.0
18.0
24.0
30.0
(m)
0.0
50.0
100.0
150.0
Time (ms)

Sondaggio A:


Velocità Intervallari
Velocity(m/s)
0.0
1000.0
2000.0
3000.0
0.0
6.0
12.0
18.0
24.0
30.0
(m)
Onde SH
Onde P

Sondaggio A:

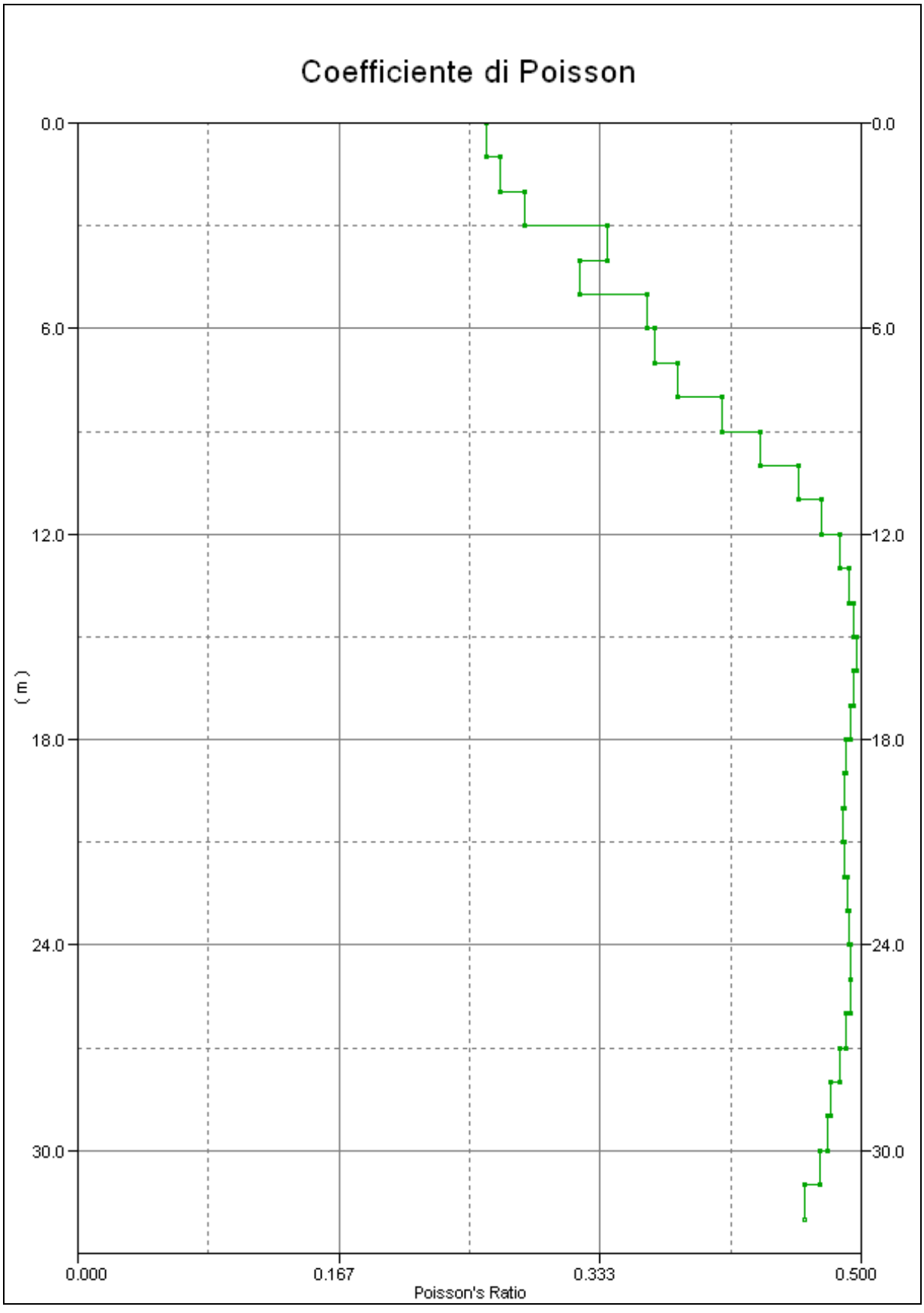
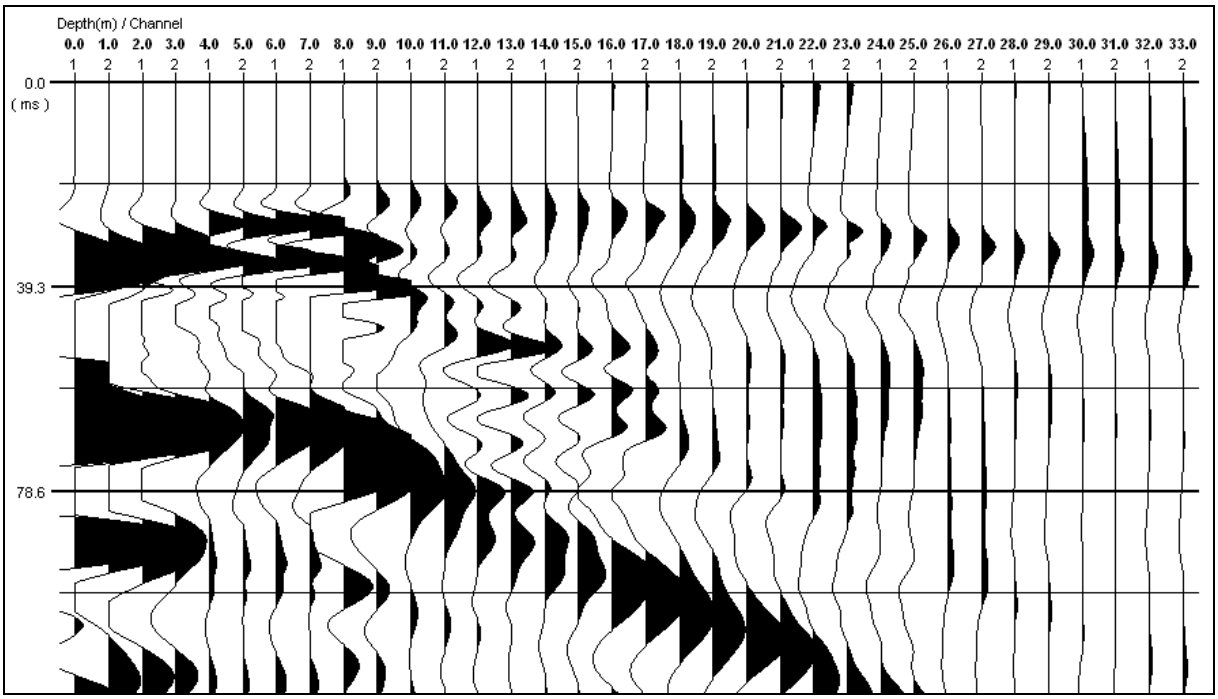

Coefficiente di Poisson
0.0
6.0
12.0
18.0
24.0
30.0
(m)
0.000
0.167
0.333
0.500
Poisson's Ratio

TABELLA RIEPILOGATIVA Sondaggio A

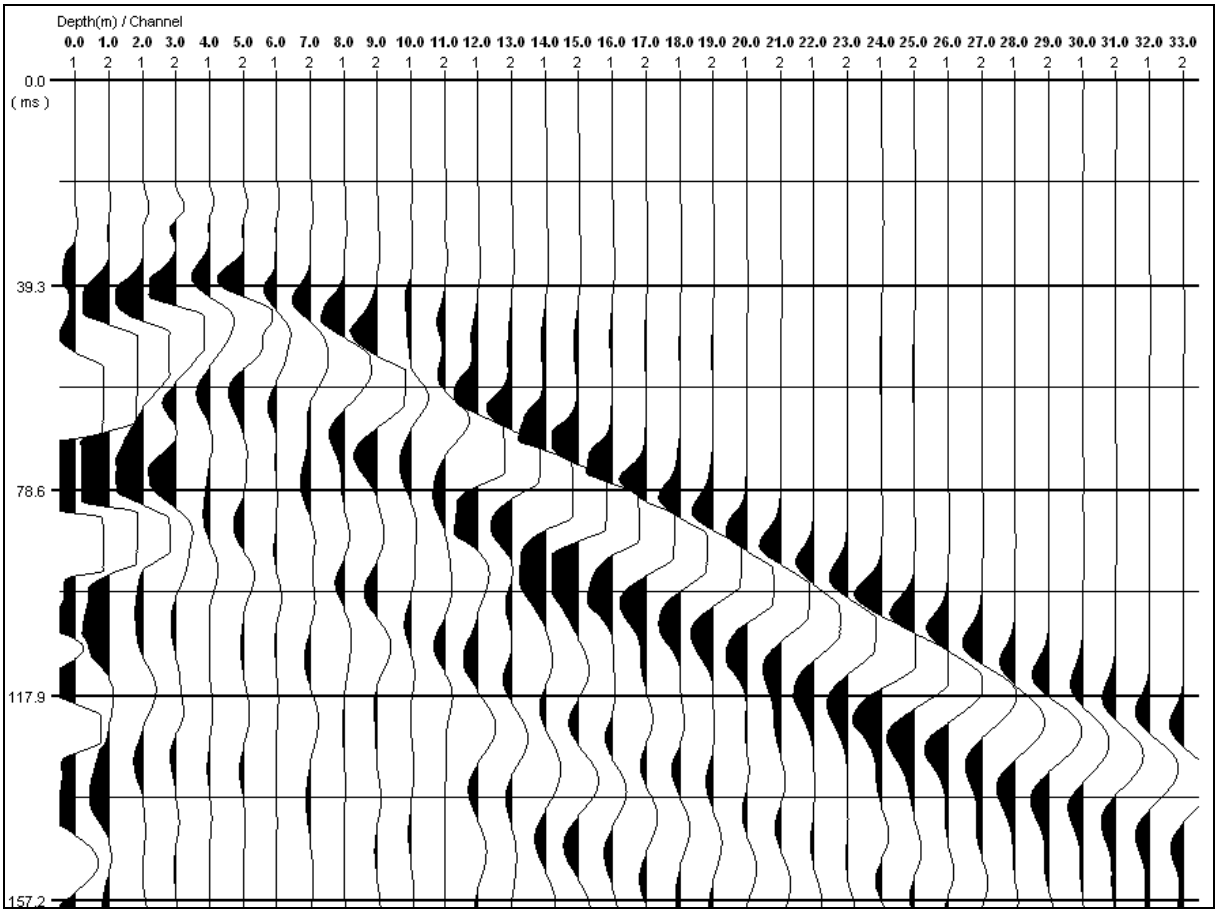
Depth	Ts Pick	Ts Vertical	Vs Interval	Vs Average	Tp Pick	Tp Vertical	Vp Interval	Vp Average	Poisson's Ratio
0.00		0.00	---	---		0.00	---	---	---
1.00	23.32	5.66	176.80	176.80	13.28	3.22	310.60	310.60	0.26
2.00	25.02	11.19	180.70	178.70	14.15	6.33	321.80	316.10	0.27
3.00	27.77	16.66	182.70	180.00	15.55	9.33	333.30	321.60	0.29
4.00	30.52	21.58	203.30	185.30	16.64	11.76	410.40	340.00	0.34
5.00	32.23	25.16	279.20	198.70	17.42	13.61	543.20	367.50	0.32
6.00	34.06	28.34	314.90	211.70	18.12	15.08	678.90	397.90	0.36
7.00	35.63	30.94	385.00	226.30	18.73	16.27	842.70	430.40	0.37
8.00	37.20	33.28	427.50	240.40	19.32	17.28	982.50	462.90	0.38
9.00	38.91	35.55	439.10	253.10	19.88	18.17	1132.10	495.40	0.41
10.00	40.87	37.95	417.50	263.50	20.44	18.97	1236.90	527.00	0.44
11.00	43.10	40.50	391.30	271.60	20.93	19.67	1443.10	559.30	0.46
12.00	45.85	43.50	334.10	275.90	21.42	20.32	1533.50	590.60	0.48
13.00	49.26	47.08	279.30	276.10	21.88	20.91	1694.30	621.70	0.49
14.00	53.45	51.39	231.80	272.40	22.30	21.45	1869.00	652.80	0.49
15.00	58.43	56.45	197.60	265.70	22.73	21.96	1936.30	683.00	0.50
16.00	64.58	62.66	161.30	255.40	23.15	22.46	1992.60	712.30	0.50
17.00	69.43	67.58	202.90	251.50	23.58	22.95	2039.80	740.60	0.50
18.00	73.49	71.74	240.60	250.90	24.01	23.43	2079.30	768.10	0.49
19.00	76.90	75.25	285.20	252.50	24.43	23.91	2112.70	794.70	0.49
20.00	80.04	78.49	308.70	254.80	24.86	24.38	2140.90	820.50	0.49
21.00	83.05	81.59	322.50	257.40	25.28	24.84	2164.80	845.50	0.49
22.00	86.20	84.81	310.50	259.40	25.71	25.29	2185.30	869.80	0.49
23.00	89.60	88.28	288.10	260.50	26.15	25.76	2142.00	892.80	0.49
24.00	93.40	92.13	259.50	260.50	26.59	26.23	2126.50	914.90	0.49
25.00	97.73	96.50	229.00	259.10	27.07	26.73	2026.30	935.50	0.49
26.00	101.92	100.73	236.20	258.10	27.54	27.22	2035.40	955.30	0.49
27.00	105.59	104.45	269.30	258.50	28.03	27.73	1940.50	973.60	0.49
28.00	108.60	107.51	326.60	260.40	28.52	28.24	1983.00	991.70	0.49
29.00	111.22	110.18	374.80	263.20	29.02	28.75	1943.10	1008.70	0.48
30.00	113.71	112.71	394.50	266.20	29.53	29.27	1930.00	1025.00	0.48
31.00	115.94	114.98	440.30	269.60	30.02	29.78	1970.10	1041.10	0.47
32.00	117.90	116.99	498.10	273.50	30.54	30.30	1911.50	1056.10	0.46

Sondaggio B:

Sismogramma onde P



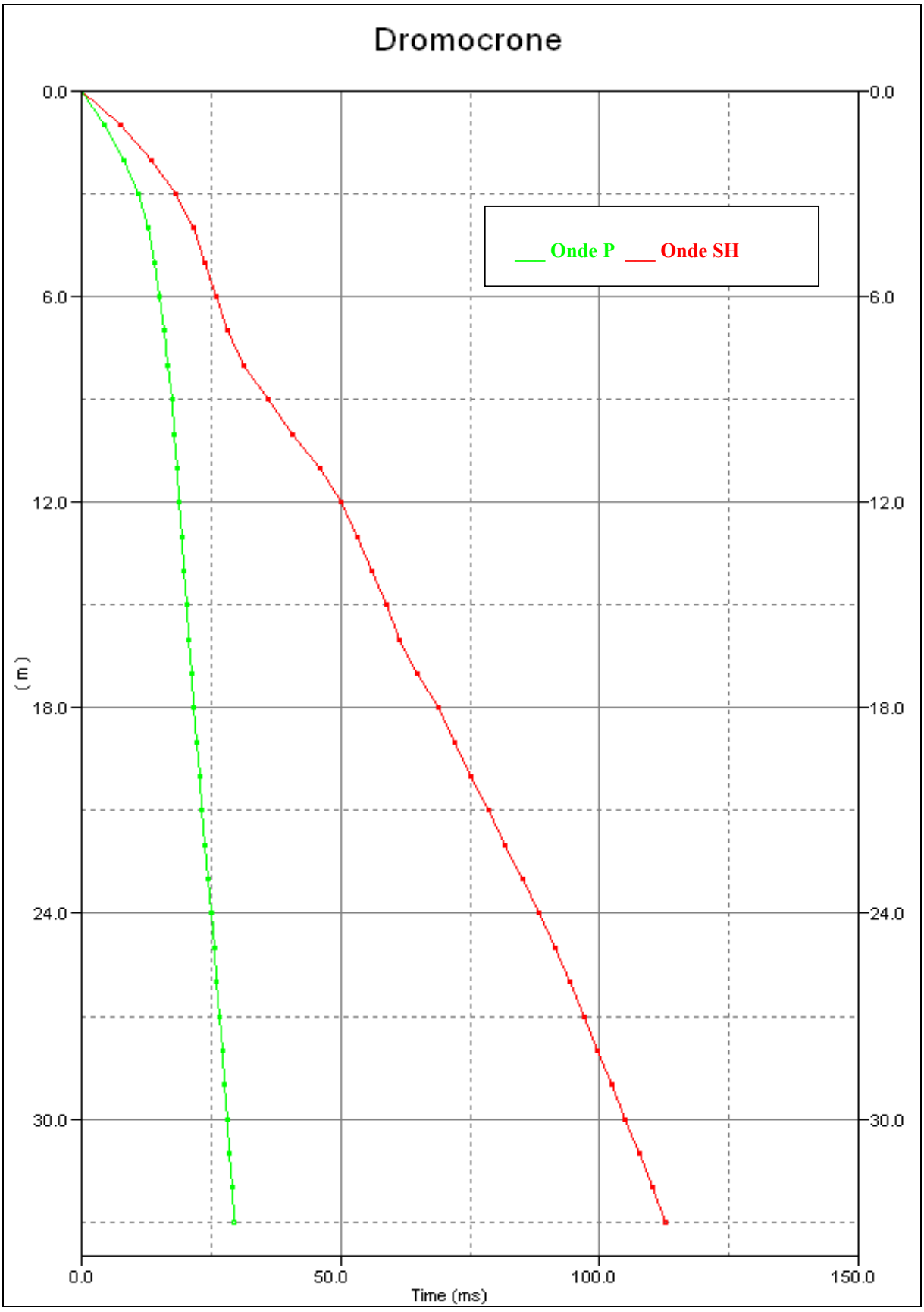
Sismogramma onde SH



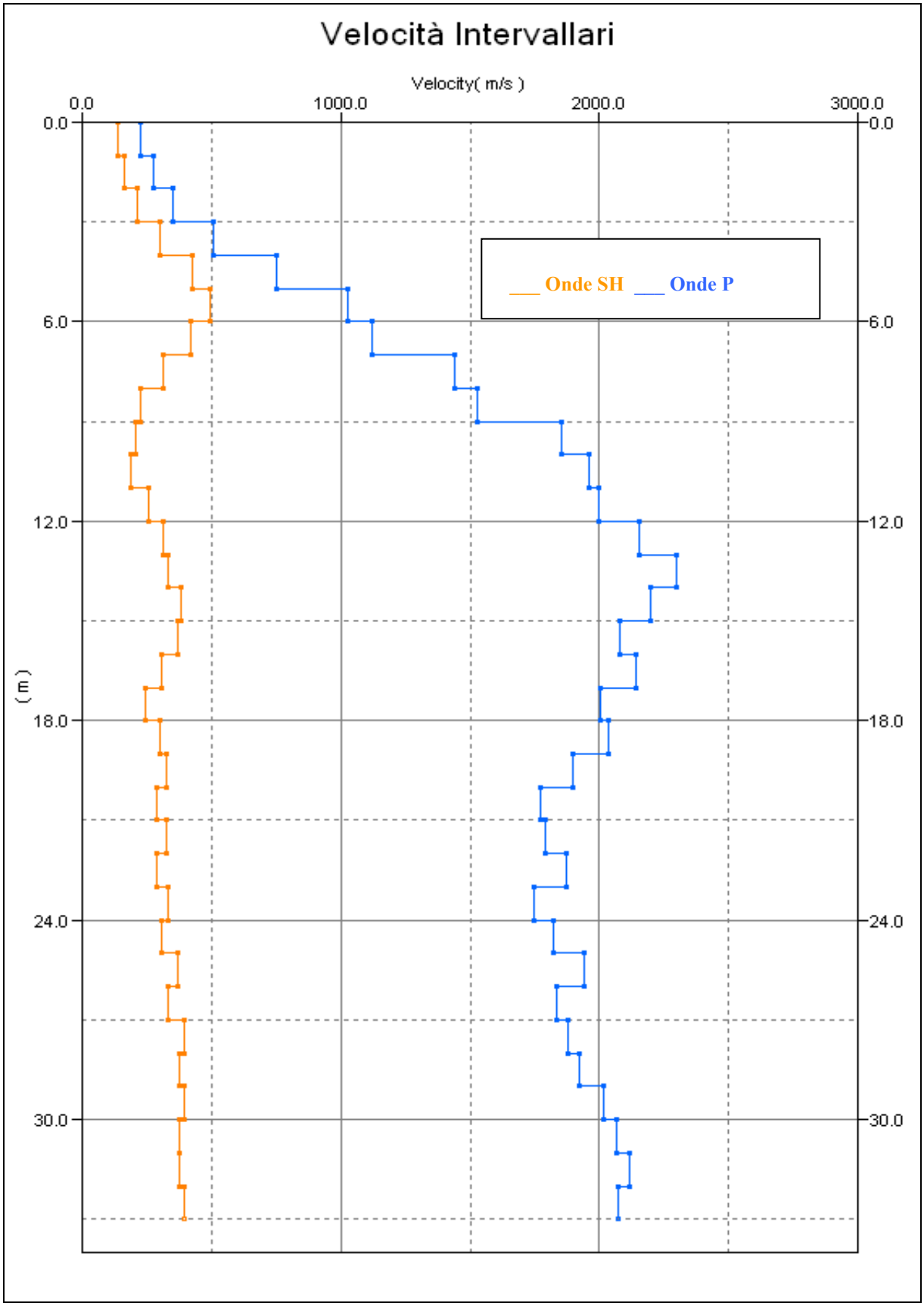
Sondaggio B:

Tabella Tempi di arrivo				
Località:	Le Padulette – Becorpi - Levanella (AR)			
DOWN-HOLE	**indagine eseguita nel foro del sondaggio B**			
	Dist. Shot-foro m:	4.50	Dist. Shot-foro m:	4.50
	ONDE P		**ONDE SH**	
m dal p.c.	Tempi obliqui	Tempi verticali	Tempi obliqui	Tempi verticali
	(ms)	**(ms.)**	**(ms)**	**(ms)**
0	20.96	0.00	35.17	0.00
1.00	20.17	4.38	34.13	7.40
2.00	19.78	8.03	33.27	13.51
3.00	19.58	10.86	32.75	18.17
4.00	19.32	12.84	32.36	21.50
5.00	19.06	14.17	32.10	23.86
6.00	18.93	15.14	32.36	25.89
7.00	19.06	16.03	33.60	28.27
8.00	19.19	16.73	36.09	31.46
9.00	19.43	17.38	40.15	35.91
10.00	19.65	17.92	44.74	40.80
11.00	19.91	18.43	49.85	46.13
12.00	20.22	18.93	53.38	49.98
13.00	20.52	19.39	56.26	53.17
14.00	20.83	19.83	59.02	56.18
15.00	21.18	20.29	61.37	58.79
16.00	21.57	20.77	63.86	61.48
17.00	21.96	21.23	66.94	64.71
18.00	22.40	21.73	70.94	68.82
19.00	22.84	22.22	74.15	72.15
20.00	23.32	22.75	77.09	75.21
21.00	23.84	23.31	80.43	78.65
22.00	24.37	23.87	83.38	81.69
23.00	24.87	24.41	86.79	85.17
24.00	25.41	24.98	89.74	88.20
25.00	25.94	25.53	92.94	91.47
26.00	26.43	26.04	95.56	94.17
27.00	26.95	26.59	98.51	97.17
28.00	27.47	27.12	101.00	99.72
29.00	27.97	27.64	103.62	102.40
30.00	28.45	28.13	106.11	104.94
31.00	28.92	28.62	108.73	107.60
32.00	29.38	29.09	111.35	110.27
33.00	29.85	29.57	113.84	112.80

Sondaggio B:


Dromocrone
Onde P
Onde SH
0.0
6.0
12.0
18.0
24.0
30.0
(m)
0.0
50.0
100.0
150.0
Time (ms)

Sondaggio B:


Velocità Intervallari
Velocity(m/s)
0.0
1000.0
2000.0
3000.0
0.0
6.0
12.0
18.0
24.0
30.0
(m)
Onde SH
Onde P

Sondaggio B:

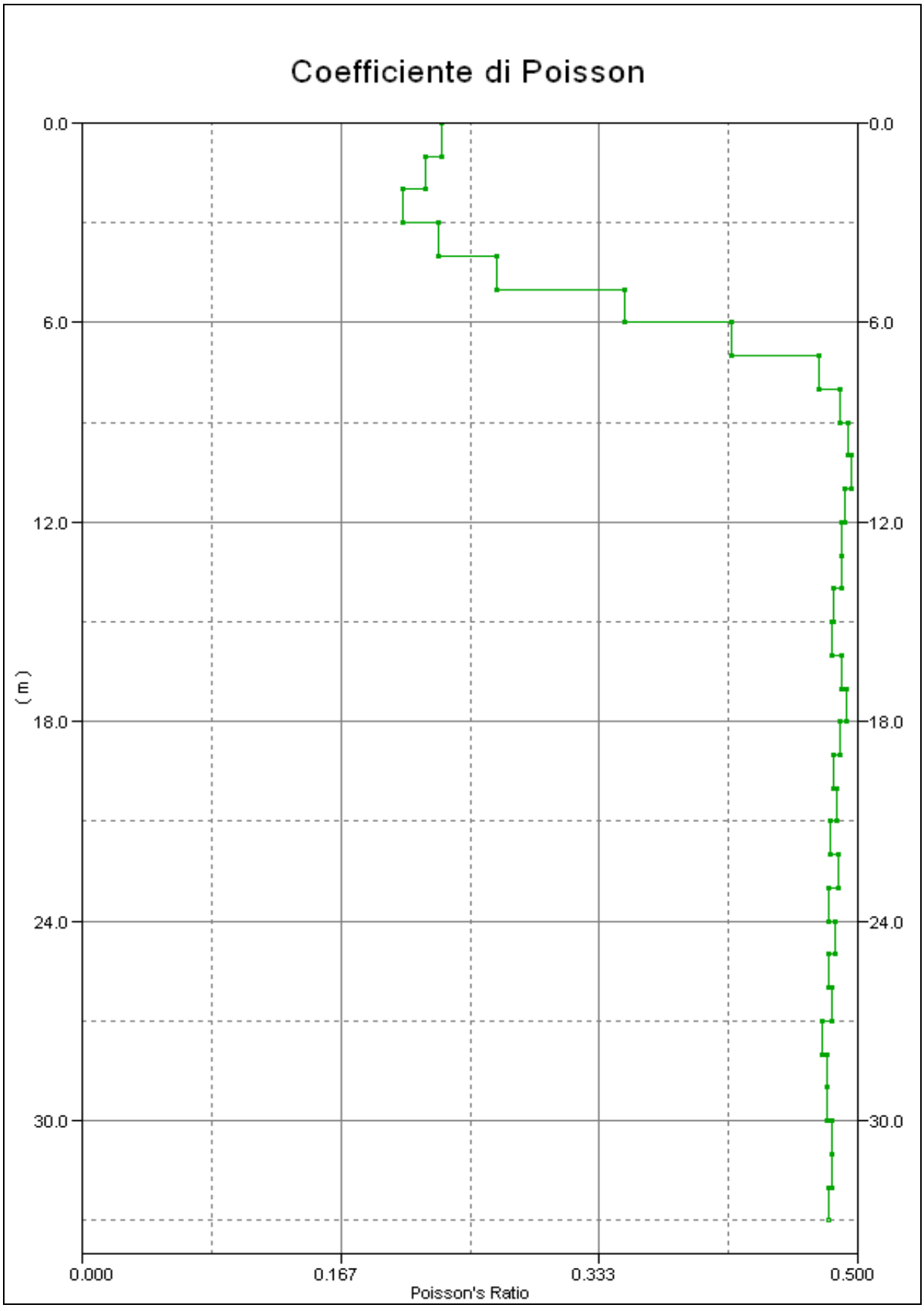

Coefficiente di Poisson
0.0
6.0
12.0
18.0
24.0
30.0
(m)
0.000
0.167
0.333
0.500
Poisson's Ratio

TABELLA RIEPILOGATIVA Sondaggio B

Depth	Ts Pick	Ts Vertical	Vs Interval	Vs Average	Tp Pick	Tp Vertical	Vp Interval	Vp Average	Poisson's Ratio
0.00	35.17	0.00	---	---	20.96	0.00	---	---	---
1.00	34.13	7.40	135.10	135.10	20.17	4.38	228.50	228.50	0.23
2.00	33.27	13.51	163.60	148.00	19.78	8.03	273.40	248.90	0.22
3.00	32.75	18.17	214.90	165.10	19.58	10.86	353.40	276.20	0.21
4.00	32.36	21.50	300.30	186.10	19.32	12.84	506.70	311.60	0.23
5.00	32.10	23.86	423.90	209.60	19.06	14.17	751.70	352.90	0.27
6.00	32.36	25.89	492.70	231.80	18.93	15.14	1024.50	396.20	0.35
7.00	33.60	28.27	420.30	247.70	19.06	16.03	1124.00	436.60	0.42
8.00	36.09	31.46	313.40	254.30	19.19	16.73	1441.80	478.30	0.48
9.00	40.15	35.91	224.40	250.60	19.43	17.38	1530.50	517.80	0.49
10.00	44.74	40.80	204.80	245.10	19.65	17.92	1855.10	558.10	0.49
11.00	49.85	46.13	187.30	238.40	19.91	18.43	1959.90	596.90	0.50
12.00	53.38	49.98	259.80	240.10	20.22	18.93	1996.40	633.90	0.49
13.00	56.26	53.17	313.90	244.50	20.52	19.39	2155.80	670.30	0.49
14.00	59.02	56.18	331.60	249.20	20.83	19.83	2296.00	706.00	0.49
15.00	61.37	58.79	384.50	255.20	21.18	20.29	2196.10	739.50	0.48
16.00	63.86	61.48	371.50	260.30	21.57	20.77	2081.20	770.50	0.48
17.00	66.94	64.71	309.10	262.70	21.96	21.23	2139.60	800.60	0.49
18.00	70.94	68.82	243.50	261.60	22.40	21.73	2003.50	828.30	0.49
19.00	74.15	72.15	300.20	263.30	22.84	22.22	2037.80	855.00	0.49
20.00	77.09	75.21	326.50	265.90	23.32	22.75	1899.70	879.10	0.49
21.00	80.43	78.65	291.10	267.00	23.84	23.31	1774.60	900.80	0.49
22.00	83.38	81.69	328.80	269.30	24.37	23.87	1789.00	921.60	0.48
23.00	86.79	85.17	287.10	270.00	24.87	24.41	1873.70	942.40	0.49
24.00	89.74	88.20	330.50	272.10	25.41	24.98	1744.40	960.80	0.48
25.00	92.94	91.47	305.20	273.30	25.94	25.53	1821.40	979.30	0.49
26.00	95.56	94.17	371.70	276.10	26.43	26.04	1944.30	998.40	0.48
27.00	98.51	97.17	332.50	277.90	26.95	26.59	1836.70	1015.60	0.48
28.00	101.00	99.72	392.20	280.80	27.47	27.12	1880.30	1032.50	0.48
29.00	103.62	102.40	373.90	283.20	27.97	27.64	1925.30	1049.30	0.48
30.00	106.11	104.94	393.60	285.90	28.45	28.13	2014.70	1066.30	0.48
31.00	108.73	107.60	375.10	288.10	28.92	28.62	2065.20	1083.20	0.48
32.00	111.35	110.27	375.50	290.20	29.38	29.09	2117.70	1100.00	0.48
33.00	113.84	112.80	395.20	292.60	29.85	29.57	2074.80	1115.90	0.48

CALCOLO DELLE VS30

A partire dal modello sismico monodimensionale riportato, è possibile calcolare il valore delle Vs30, che rappresenta la velocità di propagazione entro 30 m di profondità delle onde di taglio.

Per il calcolo delle Vs30 si fa riferimento alla seguente espressione, riportata nel D.M. 14.09.2005 e nel D.M. 14.01.2008 ("Norme tecniche per le costruzioni"):

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1}^{n} H_i / V_i}$$

dove Hi e Vi indicano lo spessore (in m) e la velocità delle onde di taglio dello strato i-esimo, per un totale di N strati presenti nei 30 m superiori.

Utilizzando la formula sopra riportata si ottiene per il **sondaggio A**, il seguente valore (quota iniziale = piano campagna attuale): **Vs30 = 266 m/s** e per il **sondaggio B** il seguente valore (quota iniziale = piano campagna attuale): **Vs30 = 285 m/s** a cui corrisponde in entrambe i casi, la categoria di **suolo di fondazione di tipo C**

Tabella : Categorie di suolo di fondazione(D.M. 14-09-2005; D.M. 14-01-2008)

CAT.	DESCRIZIONE PROFILO STRATIGRAFICO	PARAMETRI		
		Vs 30 m/sec.	N spt	Cu (Kpa)
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi,caratterizzati da valori di VS30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo di 3 m.	**> 800**	-	-
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità	**360-800**	**>50**	**>250**
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità	**180-360**	**<50**	**70-250**
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità	**<180**	**<15**	**<70**
E	E - Terreni dei sottosuoli dei tipi C o D per spessori non superiori a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con VS > 800 m/s).			

Documentazione Fotografica





LOGS STRATIGRAFICI SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO (VP1-VP14, CA7)

S.n.c. di Moretti Dr. Giuliano & C.
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Cod. fiscale e Part. IVA: 01358250510
Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO - tel: 0575 – 323501 - fax e tel: 0575 - 1979797
E-mail: info@geognostica.it - tecna@geognostica.it - Skype : tecna.ufficio - tecna.porta

STRATIGRAFIA SONDAGGIO

Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

Committente	Località		Certificato n° / data
Prada S.p.A	Levanelle (AR)		410 29.12.15
Cantiere	**Sondaggio n.**	**Inizio / Fine Esecuzione**	**Commessa n. / data**
Indagini geognostiche	VP1	26.11.15 / 26.11.15	230 del 26-11-2015

Responsabile di sito	Operatore	Tipo Carotaggio	Tipo Sonda	Diametro perforazione / Diametro rivestimento
Geol Luigi Farini	Sig. Gambinelli	continuo	Boart 505	101 mm / 127 mm

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	S.P.T. (n° Colpi)	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Cass. Catalog.	Piezometro I-(1)
1		Terreno di riporto costituente il rilevato, misto riciclato (0-63 mm).		22-50-RF 0.50 PC					
		Misto cementato	1.20						
2		Sabbia media e fine a tratti limosa, di colore marrone-avana.	1.60		2.20 S 2.50				
3							(RM) 3.00		
		Sabbia con ghiaia (D = 1-4 cm), i clasti da spigolosi a med. arrotondati.	3.20						
			3.50						
4		Ghiaia e ciottoli con sabbie medie, clasti (Dmax = 8 cm, Dmed = 4 cm) di natura prevalentemente arenacea e talora calcarenitica, con grado di arrotondamento da medio a scarso).		15-14-14 4.00 PC					
			5.00			(CS) 5.00		#1 5.00	C 5.00

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Perforazione:CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Prove SPT:PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio:continuo
Campioni Prelevati n. (data prelievo) 01 (26-11-2015)

Sonda:Boart 505

Responsabile di Sito
Geol. Luigi Farini

Direttore laboratorio
Dr. Moretti Giuliano

S.n.c. di Moretti Dr. Giuliano & C.

TECNA

Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Cod. fiscale e Part. IVA: 01358250510

Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO - tel: 0575 – 323501 - fax e tel: 0575 - 1979797

E-mail: info@geognostica.it - tecna@geognostica.it - Skype : tecna.ufficio - tecna.porta

STRATIGRAFIA SONDAGGIO

Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

Committente	Località		Certificato n° / data
Prada S.p.A	Levanelle (AR)		411 29.12.15
Cantiere	**Sondaggio n.**	**Inizio / Fine Esecuzione**	**Commessa n. / data**
Indagini geognostiche	VP2	26.11.15 / 26.11.15	230 del 26-11-2015

Responsabile di sito	Operatore	Tipo Carotaggio	Tipo Sonda	Diametro perforazione / Diametro rivestimento
Geol Luigi Farini	Sig. Sereni	continuo	Boart 505	101 mm / 127 mm

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	S.P.T. (n° Colpi)	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Cass. Catalog.	Piezometro I-(1)
1		Terreno di riporto costituente il rilevato, misto riciclato (0-63 mm).	0.40						
		Misto cementato	0.75						
		Sabbia argillosa di colore variabile da grigio a marrone poco addensata.	1.20	5-4-5 1.00 PC					
2		Sabbia media e fine a tratti limosa, di colore marrone-avana.	2.50		2.00 S 2.50				
3		Sabbia media ghiaiosa con clasti appiattiti (D = 1-2 cm).	3.00						
4		Ghiaia e ciottoli con sabbie medie, clasti (Dmax = 8 cm, Dmed = 4 cm) di natura prevalentemente arenacea e talora calcarenitica, appiattiti ed arrotondati.	5.00	11-15-18 3.50 PC		(CS) 5.00	(RM) 5.00	#1 5.00	C 5.00

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Perforazione:CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Prove SPT:PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio:continuo

Sonda:Boart 505

Campioni Prelevati n. (data prelievo) 01 (26-11-2015)

Responsabile di Sito
Geol. Luigi Farini

Direttore laboratorio
Dr. Moretti Giuliano

S.n.c. di Moretti Dr. Giuliano & C.
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Cod. fiscale e Part. IVA: 01358250510
Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO - tel: 0575 – 323501 - fax e tel: 0575 - 1979797
E-mail: info@geognostica.it - tecna@geognostica.it - Skype : tecna.ufficio - tecna.porta

STRATIGRAFIA SONDAGGIO

Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

Committente	Località		Certificato n° / data
Prada S.p.A	Levanelle (AR)		412 29.12.15
Cantiere	**Sondaggio n.**	**Inizio / Fine Esecuzione**	**Commessa n. / data**
Indagini geognostiche	VP3	27.11.15 / 27.11.15	230 del 26-11-2015

Responsabile di sito	Operatore	Tipo Carotaggio	Tipo Sonda	Diametro perforazione / Diametro rivestimento
Geol Luigi Farini	Sig. Gambinelli	continuo	Boart 505	101 mm / 127 mm

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	S.P.T. (n° Colpi)	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Cass. Catalog.	Piezometro I-(1)
		Terreno di riporto costituente il rilevato, misto riciclato (0-63 mm).	0.70						
		Misto cementato		12-7-6 0.80 PA					
1			1.05						
		Sabbia medio-fine debolmente limose di colore marrone-avana.			2.50 S 3.00		(RM)		
2			3.00						
3		Ghiaia e ciottoli con sabbie medie, clasti (Dmax = 8 cm, Dmed = 4 cm) di natura prevalentemente arenacea e talora calcarenitica, appiattiti ed arrotondati.					3.00		
4				11-12-16 4.00 PA					
			5.00			(CS) 5.00		#1 5.00	C 5.00

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Perforazione:CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Prove SPT:PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio:continuo
Campioni Prelevati n. (data prelievo) 01 (27-11-2015)

Sonda:Boart 505

Responsabile di Sito
Geol. Luigi Farini

Direttore laboratorio
Dr. Moretti Giuliano

S.n.c. di Moretti Dr. Giuliano & C.
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Cod. fiscale e Part. IVA: 01358250510
Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO - tel: 0575 – 323501 - fax e tel: 0575 - 1979797
E-mail: info@geognostica.it - tecna@geognostica.it - Skype : tecna.ufficio - tecna.porta

STRATIGRAFIA SONDAGGIO

Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

Committente	Località		Certificato n° / data
Prada S.p.A	Levanelle (AR)		413 29.12.15
Cantiere	**Sondaggio n.**	**Inizio / Fine Esecuzione**	**Commessa n. / data**
Indagini geognostiche	VP4	27.11.15 / 27.11.15	230 del 26-11-2015

Responsabile di sito	Operatore	Tipo Carotaggio	Tipo Sonda	Diametro perforazione / Diametro rivestimento
Geol Luigi Farini	Sig. Gambinelli	continuo	Boart 505	101 mm / 127 mm

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	S.P.T. (n° Colpi)	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Cass. Catalog.	Piezometro I-(1)
		Terreno di riporto costituente il rilevato, misto riciclato (0-63 mm).							
			0.70	43 - RIF 0.70 PA					
1		Misto cementato							
			1.30						
		Sabbia limosa marrone-grigia fino a 1.8 e poi sabbia medio-fine marrone da debolmente limosa a limosa			2.00 S 2.50				
2							(RM)		
			3.00						
3		Ghiaia e ciottoli con sabbie medie e grossolane di colore marrone. I clasti (Dmax = 8 cm, Dmed = 4 cm) di natura prevalentemente arenacea e talora calcarenitica, da spigolosi a scarsamente arrotondati					3.00		
				11-13-19 3.50 PA					
4									
			5.00			(CS) 5.00		#1 5.00	C 5.00

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Perforazione:CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Prove SPT:PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio:continuo
Campioni Prelevati n. (data prelievo) 01 (27-11-2015)

Sonda:Boart 505

Responsabile di Sito
Geol. Luigi Farini

Direttore laboratorio
Dr. Moretti Giuliano

S.n.c. di Moretti Dr. Giuliano & C.

TECNA

Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Cod. fiscale e Part. IVA: 01358250510

Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO - tel: 0575 – 323501 - fax e tel: 0575 - 1979797

E-mail: info@geognostica.it - tecna@geognostica.it - Skype : tecna.ufficio - tecna.porta

STRATIGRAFIA SONDAGGIO

Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

Committente	Località		Certificato n° / data
Prada S.p.A	Levanelle (AR)		411 29.12.15
Cantiere	**Sondaggio n.**	**Inizio / Fine Esecuzione**	**Commessa n. / data**
Indagini geognostiche	VP5	30.11.15 / 30.11.15	230 del 26-11-2015

Responsabile di sito	Operatore	Tipo Carotaggio	Tipo Sonda	Diametro perforazione / Diametro rivestimento
Geol Luigi Farini	Sig. Gambinelli	continuo	Boart 505	101 mm / 127 mm

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Cass. Catalog.	Piezometro I-(1)
		Terreno di riporto costituente il rilevato, misto riciclato (0-63 mm).	0.50					
		Misto cementato (bagnato)	1.00					
1		limo con sabbia di colore variabile da grigio a marrone	1.70	1.00 S 1.50				
2		sabbia limosa marrone-ocra	2.10					
		Sabbia grossolana con ghiaia marrone	3.00			(RM) 3.00		
3		Ghiaia e ciottoli con sabbie medie e grossolane di colore marrone. I clasti (Dmax = 8 cm, Dmed = 4 cm) di natura prevalentemente arenacea e talora calcarenitica, da spigolosi a scarsamente arrotondati.						
4			5.00		(CS) 5.00		#1 5.00	C 5.00

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Perforazione:CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Carotaggio:continuo

Sonda:Boart 505

Responsabile di Sito
Geol. Luigi Farini

Direttore laboratorio
Dr. Moretti Giuliano

Campioni Prelevati n. (data prelievo) 01 (30-11-2015)

S.n.c. di Moretti Dr. Giuliano & C.

TECNA

Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Cod. fiscale e Part. IVA: 01358250510

Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO - tel: 0575 – 323501 - fax e tel: 0575 - 1979797

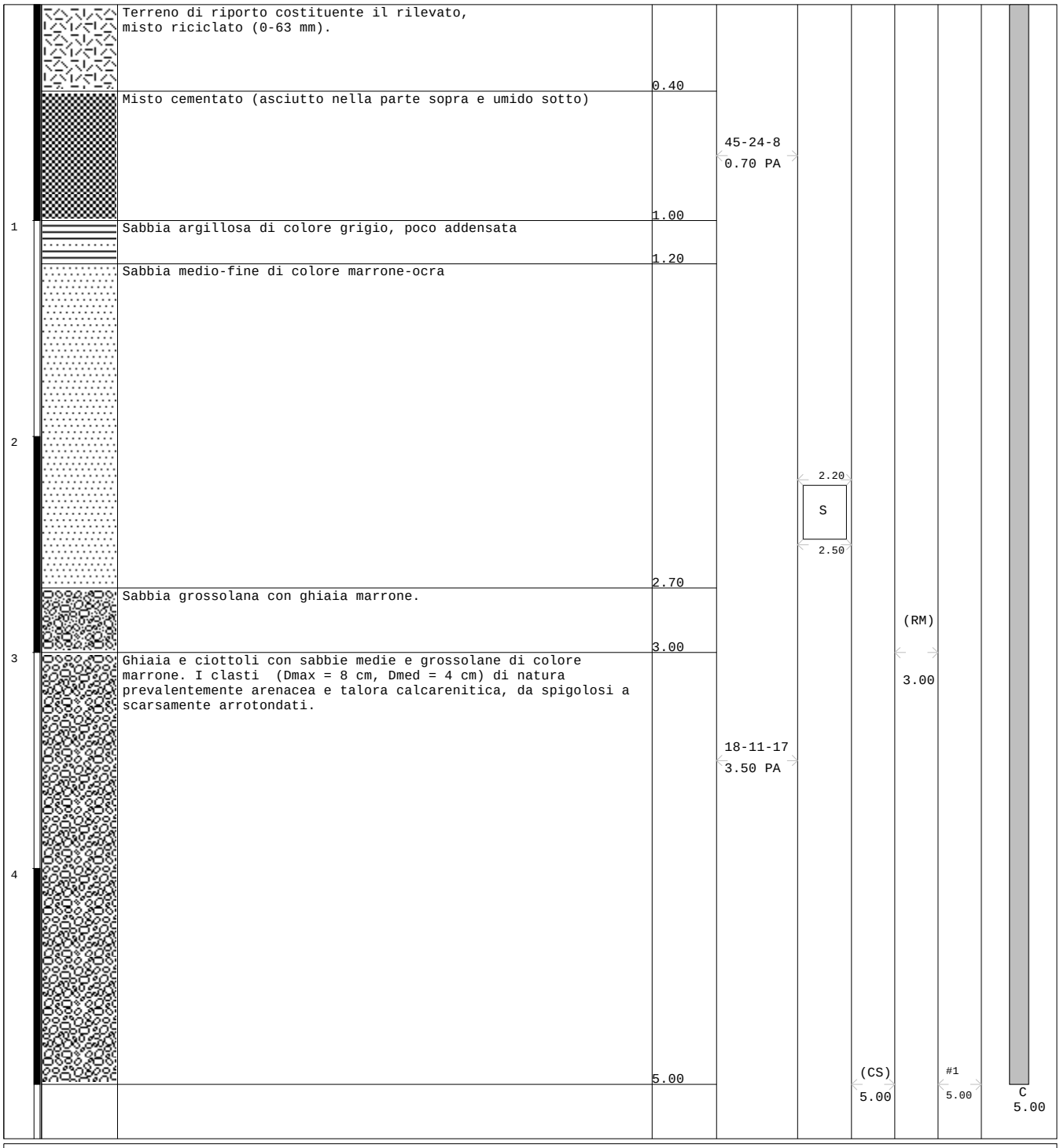
E-mail: info@geognostica.it - tecna@geognostica.it - Skype : tecna.ufficio - tecna.porta

STRATIGRAFIA SONDAGGIO

Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

Committente	Località		Certificato n° / data
Prada S.p.A	Levanelle (AR)		415 29.12.15
Cantiere	**Sondaggio n.**	**Inizio / Fine Esecuzione**	**Commessa n. / data**
Indagini geognostiche	VP6	30.11.15 / 30.11.15	230 del 26-11-2015

Responsabile di sito	Operatore	Tipo Carotaggio	Tipo Sonda	Diametro perforazione / Diametro rivestimento
Geol Luigi Farini	Sig. Sereni	continuo	Boart 505	101 mm / 127 mm



Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Perforazione:CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Prove SPT:PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio:continuo

Sonda:Boart 505

Campioni Prelevati n. (data prelievo) 01 (30-11-2015)

Responsabile di Sito
Geol. Luigi Farini

Direttore laboratorio
Dr. Moretti Giuliano

S.n.c. di Moretti Dr. Giuliano & C.
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Cod. fiscale e Part. IVA: 01358250510
Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO - tel: 0575 – 323501 - fax e tel: 0575 - 1979797
E-mail: info@geognostica.it - tecna@geognostica.it - Skype : tecna.ufficio - tecna.porta

STRATIGRAFIA SONDAGGIO

Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

Committente	Località		Certificato n° / data
Prada S.p.A	Levanelle (AR)		416 29.12.15
Cantiere	**Sondaggio n.**	**Inizio / Fine Esecuzione**	**Commessa n. / data**
Indagini geognostiche	VP7	02.12.15 / 02.12.15	230 del 26-11-2015

Responsabile di sito	Operatore	Tipo Carotaggio	Tipo Sonda	Diametro perforazione / Diametro rivestimento
Geol Luigi Farini	Sig. Sereni	continuo	Boart 505	101 mm / 127 mm

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	S.P.T. (n° Colpi)	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Cass. Catalog.	Piezometro I-(1)
		Terreno di riporto costituente il rilevato, misto riciclato (0-63 mm).	0.50						
		Misto cementato	1.00	22-37-Rif 0.60 PA					
1		Sabbia argillosa di colore grigio poco addensata.	1.20						
		Sabbia medio-fine debolmente limosa di colore marrone-ocra.			2.00 S 2.50				
2			2.60	8-9-11 2.50 PA					
		Sabbia grossolana con ghiaia marrone (D1-4 cm).	3.00				(RM) 3.00		
3		Ghiaia e ciottoli con sabbie medie e grossolane di colore marrone e marrone scuro. I clasti (Dmax = 8 cm, Dmed = 3-4 cm) di natura prevalentemente arenacea e talora calcarenitica, da spigolosi a scarsamente arrotondati e appiattiti.							
4			5.00			(CS) 5.00		#1 5.00	C 5.00

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Perforazione:CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Prove SPT:PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio:continuo
Campioni Prelevati n. (data prelievo) 01 (02-12-2015)

Sonda:Boart 505

Responsabile di Sito
Geol. Luigi Farini

Direttore laboratorio
Dr. Moretti Giuliano

S.n.c. di Moretti Dr. Giuliano & C.
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Cod. fiscale e Part. IVA: 01358250510
Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO - tel: 0575 – 323501 - fax e tel: 0575 - 1979797
E-mail: info@geognostica.it - tecna@geognostica.it - Skype : tecna.ufficio - tecna.porta

STRATIGRAFIA SONDAGGIO

Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

Committente	Località		Certificato n° / data
Prada S.p.A	Levanelle (AR)		417 29.12.15
Cantiere	**Sondaggio n.**	**Inizio / Fine Esecuzione**	**Commessa n. / data**
Indagini geognostiche	VP8	30.11.15 / 30.11.15	230 del 26-11-2015

Responsabile di sito	Operatore	Tipo Carotaggio	Tipo Sonda	Diametro perforazione / Diametro rivestimento
Geol Luigi Farini	Sig. Gambinelli	continuo	Puntel PX 600	101 mm / 127 mm

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	S.P.T. (n° Colpi)	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Cass. Catalog.	Piezometro I-(1)
		Terreno di riporto costituente il rilevato, misto riciclato (0-63 mm).	0.50						
		Misto cementato	0.90	18-12-12 0.80 PC					
1		Sabbia argillosa di colore grigio scuro.	1.30						
		Sabbia limosa di colore marrone-ocra.	2.50		2.00 S 2.50		(RM) 1.50		
3		Sabbia grossolana con ghiaia marrone (D1-4 cm).	3.50	14-14-23 3.00 PC					
4		Ghiaia e ciottoli con sabbie medie e grossolane di colore marrone. I clasti (Dmax = 8 cm, Dmed = 4 cm) di natura prevalentemente arenacea e talora calcarenitica, da spigolosi a scarsamente arrotondati.	5.00			(CS) 5.00		#1 5.00	C 5.00

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Perforazione:CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Prove SPT:PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio:continuo
Campioni Prelevati n. (data prelievo) 01 (30-11-2015)

Sonda:Puntel PX 600

Responsabile di Sito
Geol. Luigi Farini

Direttore laboratorio
Dr. Moretti Giuliano

S.n.c. di Moretti Dr. Giuliano & C.

TECNA

Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Cod. fiscale e Part. IVA: 01358250510

Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO - tel: 0575 – 323501 - fax e tel: 0575 - 1979797

E-mail: info@geognostica.it - tecna@geognostica.it - Skype : tecna.ufficio - tecna.porta

STRATIGRAFIA SONDAGGIO

Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

Committente	Località		Certificato n° / data
Prada S.p.A	Levanelle (AR)		418 29.12.15
Cantiere	**Sondaggio n.**	**Inizio / Fine Esecuzione**	**Commessa n. / data**
Indagini geognostiche	VP9	01.12.15 / 01.12.15	230 del 26-11-2015

Responsabile di sito	Operatore	Tipo Carotaggio	Tipo Sonda	Diametro perforazione / Diametro rivestimento
Geol Luigi Farini	Sig. Gorini	continuo	Puntel PX 600	101 mm / 127 mm

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	S.P.T. (n° Colpi)	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Cass. Catalog.	Piezometro I-(1)
1		Terreno di riporto costituente il rilevato, misto riciclato (0-63 mm).		36-R-R 0.50 PA					
		Misto cementato	0.70						
		Sabbia argillosa di colore grigio.	1.05						
2		Sabbia medio-fine debolmente limosa di colore marrone-ocra.	1.30		1.30 S 1.80		(RM) 1.50		
		Sabbia grossolana con ghiaia marrone (Dmed1-2 cm) e clasti da poco a mediamente arrotondati.	2.10	6-9-9 2.20 PA					
3		Ghiaia e ciottoli con sabbie medie e grossolane di colore marrone. I clasti (Dmax = 8 cm, Dmed = 4 cm) di natura prevalentemente arenacea e talora calcarenitica, da spigolosi a scarsamente arrotondati.	3.00						
4			5.00			(CS) 5.00		#1 5.00	C 5.00

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Perforazione:CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Prove SPT:PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio:continuo

Sonda:Puntel PX 600

Campioni Prelevati n. (data prelievo) 01 (01-12-2015)

Responsabile di Sito
Geol. Luigi Farini

Direttore laboratorio
Dr. Moretti Giuliano

S.n.c. di Moretti Dr. Giuliano & C.
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Cod. fiscale e Part. IVA: 01358250510
Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO - tel: 0575 – 323501 - fax e tel: 0575 - 1979797
E-mail: info@geognostica.it - tecna@geognostica.it - Skype : tecna.ufficio - tecna.porta

STRATIGRAFIA SONDAGGIO

Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

Committente	Località		Certificato n° / data
Prada S.p.A	Levanelle (AR)		419 29.12.15
Cantiere	**Sondaggio n.**	**Inizio / Fine Esecuzione**	**Commessa n. / data**
Indagini geognostiche	VP10	03.12.15 / 03.12.15	230 del 26-11-2015

Responsabile di sito	Operatore	Tipo Carotaggio	Tipo Sonda	Diametro perforazione / Diametro rivestimento
Geol Luigi Farini	Sig. Gambinelli	continuo	Puntel PX 600	101 mm / 127 mm

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	S.P.T. (n° Colpi)	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Cass. Catalog.	Piezometro I-(1)
1		Terreno vegetale, limoso sabbioso di colore marrone	0.40						
		Sabbia limosa di colore marrone	1.70	2-2-5 1.40 PA	0.75 S 1.25				
2		Sabbia grossolana con ghiaietto nella parte bassa	2.65						
3		Ghiaia e ciottoli in scarsa matrice sabbiosa, livelli tra 2.7 - 2.9 m, tra 3.5 - 3.7 m e tra 4.0 - 4.3 m con matrice limoso argillosa marrone che vira al grigio.		14-20-17 2.80 PA					
4									
5			6.00			(CS) 6.00	(RM) 6.00	#1 5.00 #2 6.00	C 6.00

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Perforazione:CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Prove SPT:PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio:continuo

Sonda:Puntel PX 600

Responsabile di Sito
Geol. Luigi Farini

Direttore laboratorio
Dr. Moretti Giuliano

Campioni Prelevati n. (data prelievo) 01 (03-12-2015) inserito in totale 8 mt di piezometro

S.n.c. di Moretti Dr. Giuliano & C.
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Cod. fiscale e Part. IVA: 01358250510
Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO - tel: 0575 – 323501 - fax e tel: 0575 - 1979797
E-mail: info@geognostica.it - tecna@geognostica.it - Skype : tecna.ufficio - tecna.porta

STRATIGRAFIA SONDAGGIO

Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

Committente	Località		Certificato n° / data
Prada S.p.A	Levanelle (AR)		420 29.12.15
Cantiere	**Sondaggio n.**	**Inizio / Fine Esecuzione**	**Commessa n. / data**
Indagini geognostiche	VP11	03.12.15 / 03.12.15	230 del 26-11-2015

Responsabile di sito	Operatore	Tipo Carotaggio	Tipo Sonda	Diametro perforazione / Diametro rivestimento
Geol Luigi Farini	Sig. Gambinelli	continuo	Boart 505	101 mm / 127 mm

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	S.P.T. (n° Colpi)	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Cass. Catalog.	Piezometro I-(1)
		Terreno vegetale, limoso sabbioso di colore marrone	0.40						
1		Sabbia limosa di colore marrone	1.70		1.50 S				
		Limo sabbioso color ocra	2.00	9-11-9					
2		Sabbia grossolana con piccoli inclusi litici	2.80	2.00 PA	2.00				
3		Ghiaia in abbondante matrice sabbiosa grossolana con clasti (Dmed 2 - 3 cm, Dmax 5 cm) di natura prevalentemente arenacea e talora calcarenitica, da spigolosi a scarsamente arrotondati.						#1 5.00	
4							(RM)		
5			6.00			(CS) 6.00	6.00	#2 6.00	C 6.00

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Perforazione:CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Prove SPT:PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio:continuo

Sonda:Boart 505

Responsabile di Sito
Geol. Luigi Farini

Direttore laboratorio
Dr. Moretti Giuliano

Campioni Prelevati n. (data prelievo) 01 (03-12-2015) inserito in totale 8 mt di piezometro

S.n.c. di Moretti Dr. Giuliano & C.
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Cod. fiscale e Part. IVA: 01358250510
Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO - tel: 0575 – 323501 - fax e tel: 0575 - 1979797
E-mail: info@geognostica.it - tecna@geognostica.it - Skype : tecna.ufficio - tecna.porta

STRATIGRAFIA SONDAGGIO

Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

Committente	Località		Certificato n° / data
Prada S.p.A	Levanelle (AR)		421 29.12.15
Cantiere	**Sondaggio n.**	**Inizio / Fine Esecuzione**	**Commessa n. / data**
Indagini geognostiche	VP12	03.12.15 / 03.12.15	230 del 26-11-2015

Responsabile di sito	Operatore	Tipo Carotaggio	Tipo Sonda	Diametro perforazione / Diametro rivestimento
Geol Luigi Farini	Sig. Sereni	continuo	Boart 505	101 mm / 127 mm

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	S.P.T. (n° Colpi)	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Cass. Catalog.	Piezometro I-(1)
1		Terreno vegetale, limoso sabbioso di colore marrone	0.30						
		Limo sabbioso marrone ocra	1.70	6-8-5 1.20 PA	0.80 S 1.20				
2		Sabbia grossolana con piccoli inclusi litici	2.30						
3		Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa grossolana, livelli di sabbia limosa compresi tra 3.5 e 4.0 m e tra 5.9 e 6.0 m		7-11-12 2.50 PA					
4									
5								#1 5.00	
			6.00			(CS) 6.00	(RM) 6.00	#2 6.00	C 6.00

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Perforazione:CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Prove SPT:PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio:continuo

Sonda:Boart 505

Responsabile di Sito
Geol. Luigi Farini

Direttore laboratorio
Dr. Moretti Giuliano

Campioni Prelevati n. (data prelievo) 01 (03-12-2015) inserito in totale 8 mt di piezometro

S.n.c. di Moretti Dr. Giuliano & C.
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Cod. fiscale e Part. IVA: 01358250510
Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO - tel: 0575 – 323501 - fax e tel: 0575 - 1979797
E-mail: info@geognostica.it - tecna@geognostica.it - Skype : tecna.ufficio - tecna.porta

STRATIGRAFIA SONDAGGIO

Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

Committente	Località		Certificato n° / data
Prada S.p.A	Levanelle (AR)		422 29.12.15
Cantiere	**Sondaggio n.**	**Inizio / Fine Esecuzione**	**Commessa n. / data**
Indagini geognostiche	VP13	03.12.15 / 03.12.15	230 del 26-11-2015

Responsabile di sito	Operatore	Tipo Carotaggio	Tipo Sonda	Diametro perforazione / Diametro rivestimento
Geol Luigi Farini	Sig. Sereni	continuo	Boart 505	101 mm / 127 mm

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	S.P.T. (n° Colpi)	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Cass. Catalog.	Piezometro I-(1)
1		Terreno vegetale, limoso sabbioso di colore marrone	0.30						
		Sabbia limosa ocra addensata	1.70		1.30 S				
2		Sabbia grossolana con inclusi (Dmed 2 - 3 cm) nella parte bassa	2.30	7-7-6 1.80 PA	1.80				
3		Ghiaia e ciottoli (Dmed 3 - 4 cm, Dmax 8 cm) in abbondante matrice sabbiosa grossolana, di color ocra							
4									
5			6.00			(CS) 6.00	(RM) 6.00	#1 5.00 #2 6.00	C 6.00

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Perforazione:CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Prove SPT:PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio:continuo

Sonda:Boart 505

Responsabile di Sito
Geol. Luigi Farini

Direttore laboratorio
Dr. Moretti Giuliano

Campioni Prelevati n. (data prelievo) 01 (03-12-2015) inserito in totale 8 mt di piezometro

S.n.c. di Moretti Dr. Giuliano & C.

TECNA

Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Cod. fiscale e Part. IVA: 01358250510

Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO - tel: 0575 – 323501 - fax e tel: 0575 - 1979797

E-mail: info@geognostica.it - tecna@geognostica.it - Skype : tecna.ufficio - tecna.porta

STRATIGRAFIA SONDAGGIO

Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

Committente	Località		Certificato n° / data
Prada S.p.A	Levanelle (AR)		423 29.12.15
Cantiere	**Sondaggio n.**	**Inizio / Fine Esecuzione**	**Commessa n. / data**
Indagini geognostiche	VP14	01.12.15 / 01.12.15	230 del 26-11-2015

Responsabile di sito	Operatore	Tipo Carotaggio	Tipo Sonda	Diametro perforazione / Diametro rivestimento
Geol Luigi Farini	Sig. Gorini	continuo	Puntel PX 600	101 mm / 127 mm

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	S.P.T. (n° Colpi)	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Cass. Catalog.	Piezometro I-(1)
1		Terreno vegetale	0.40						
		Sabbia limosa ocra	2.00	5-6-9 2.00 PA	1.50 S 2.00		(RM) 1.50		
2		Sabbia grossolana con inclusi litici (Dmed=1 -2 cm)	3.00						
3		Ghiaia (Dmed 2 - 3 cm, Dmax 5 cm) con clasti arrotondati ed appiattiti, prevalentemente di natura arenacea, in matrice sabbiosa grossolana.	5.00			(CS) 5.00		#1 5.00	C 5.00
4									

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Perforazione:CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Prove SPT:PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio:continuo

Sonda:Puntel PX 600

Responsabile di Sito
Geol. Luigi Farini

Direttore laboratorio
Dr. Moretti Giuliano

Campioni Prelevati n. (data prelievo) 01 (01-12-2015)

S.n.c. di Moretti Dr. Giuliano & C.
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Cod. fiscale e Part. IVA: 01358250510
Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO - tel: 0575 – 323501 - fax e tel: 0575 - 1979797
E-mail: info@geognostica.it - tecna@geognostica.it - Skype : tecna.ufficio - tecna.porta

STRATIGRAFIA SONDAGGIO

Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

Committente	Località		Certificato n° / data
Prada S.p.A	Levanelle (AR)		424 29.12.15
Cantiere	**Sondaggio n.**	**Inizio / Fine Esecuzione**	**Commessa n. / data**
Indagini geognostiche	CA7	30.11.15 / 30.11.15	230 del 26-11-2015

Responsabile di sito	Operatore	Tipo Carotaggio	Tipo Sonda	Diametro perforazione / Diametro rivestimento
Geol Luigi Farini	Sig. Gambinelli	continuo	Puntel PX 600	101 mm / 127 mm

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Cass. Catalog.	Piezometro I-(1)
		Terreno vegetale, limoso sabbioso di colore marrone	0.40					
1		Sabbia fine ocra fino a 2.9 m, poi grossolana di color marrone, con inclusi litici (Dmed=1-2 cm)		1.00 S 1.50				
2								
3			3.20					
4		Ghaia e ciottoli in matrice sabbiosa ocra, bagnata a partire da 5.3 m; livello limoso-argilloso tra 5.5 - 5.6 m da p.c. e tra 5.8 - 6.0 m da p.c.						
5			6.00		(CS) 6.00	(RM) 6.00	#1 5.00 #2 6.00	C 6.00

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Perforazione:CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Carotaggio:continuo

Sonda:Puntel PX 600

Responsabile di Sito
Geol. Luigi Farini

Direttore laboratorio
Dr. Moretti Giuliano

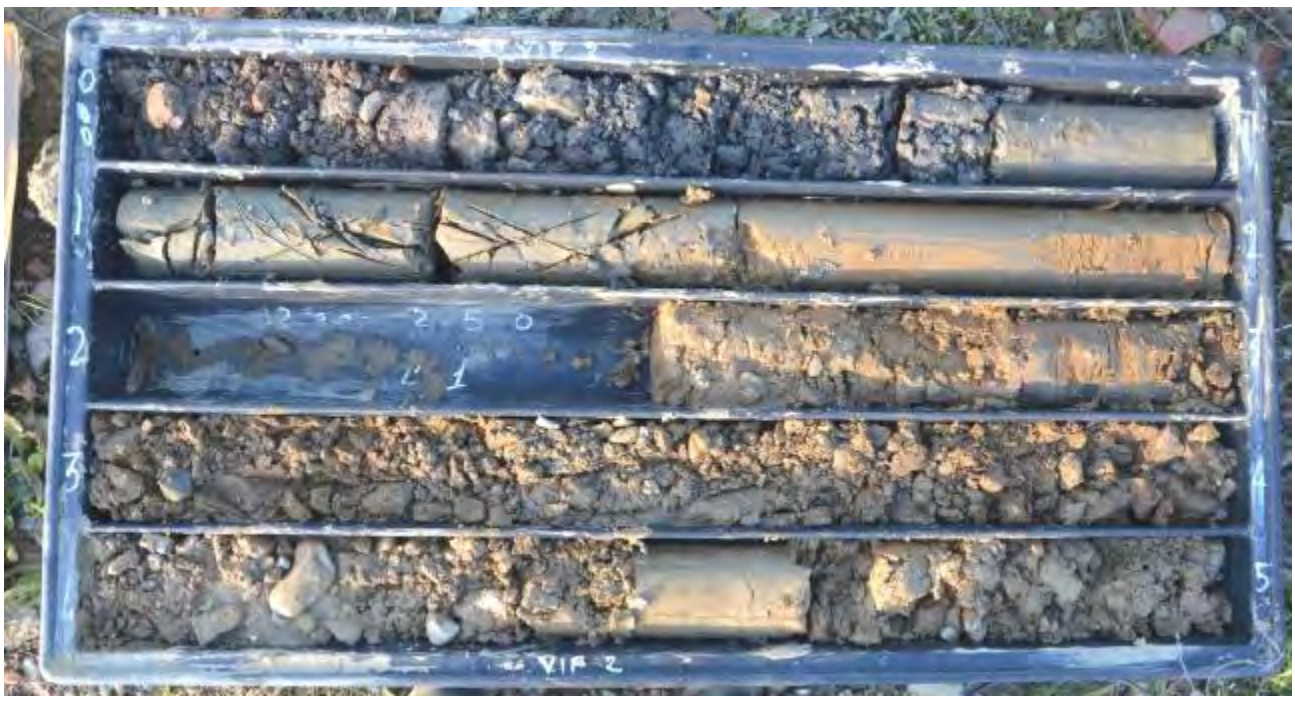
Campioni Prelevati n. (data prelievo) 01 (30-11-2015) inserito in totale 8 mt di piezometro

Prada S.p.A. - PIP - Levanella - CAROTAGGIO VP-1



Cassetta 1 - 0,00 ÷ 5,00 m.

Prada S.p.A. - PIP - Levanella - CAROTAGGIO VP-2



Cassetta 1 - 0,00 ÷ 5,00 m.

Prada S.p.A. - PIP - Levanella - CAROTAGGIO VP-3



Cassetta 1 - 0,00 ÷ 5,00 m.

Prada S.p.A. - PIP - Levanella - CAROTAGGIO VP-4



Cassetta 1 - 0,00 ÷ 5,00 m.

Prada S.p.A. - PIP - Levanella - CAROTAGGIO VP-5



Cassetta 1 - 0,00 ÷ 5,00 m.

Prada S.p.A. - PIP - Levanella - CAROTAGGIO VP-6



Cassetta 1 - 0,00 ÷ 5,00 m.

Prada S.p.A. - PIP - Levanella - CAROTAGGIO VP-7



Cassetta 1 - 0,00 ÷ 5,00 m.

Prada S.p.A. - PIP - Levanella - CAROTAGGIO VP-8



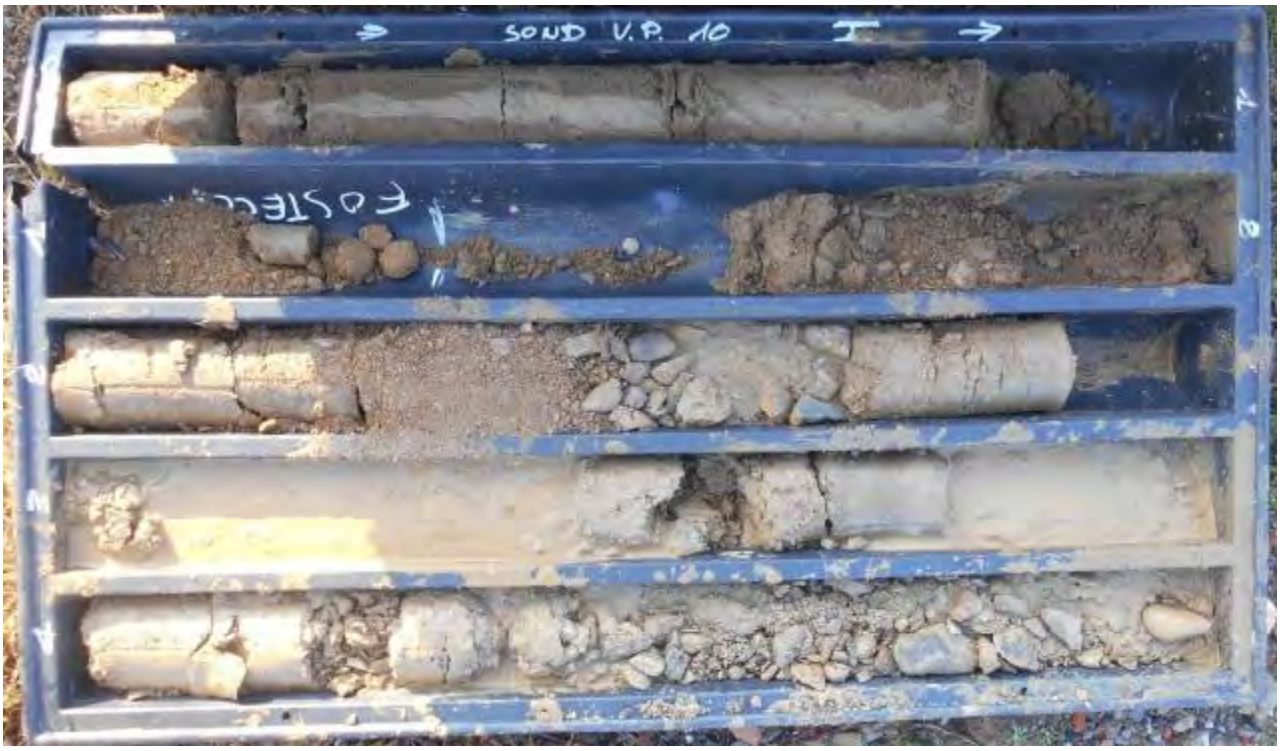
Cassetta 1 - 0,00 ÷ 5,00 m.

Prada S.p.A. - PIP - Levanella - CAROTAGGIO VP-9



Cassetta 1 - 0,00 ÷ 5,00 m.

Prada S.p.A. - PIP - Levanella - CAROTAGGIO VP-10

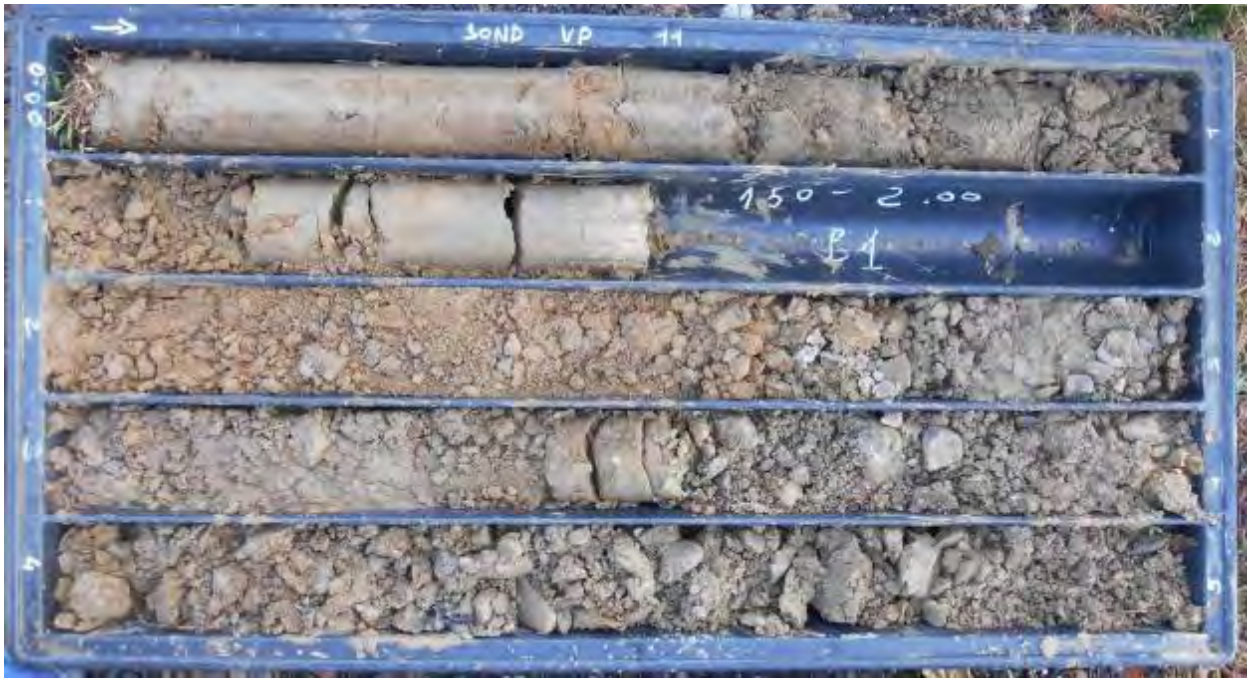


Cassetta 1 - 0,00 ÷ 5,00 m.



Cassetta 2 - 5,00 ÷ 10,00 m.

Prada S.p.A. - PIP - Levanella - CAROTAGGIO VP-11



Cassetta 1 - 0,00 ÷ 5,00 m.



Cassetta 2 - 5,00 ÷ 10,00 m.

Prada S.p.A. - PIP - Levanella - CAROTAGGIO VP-12

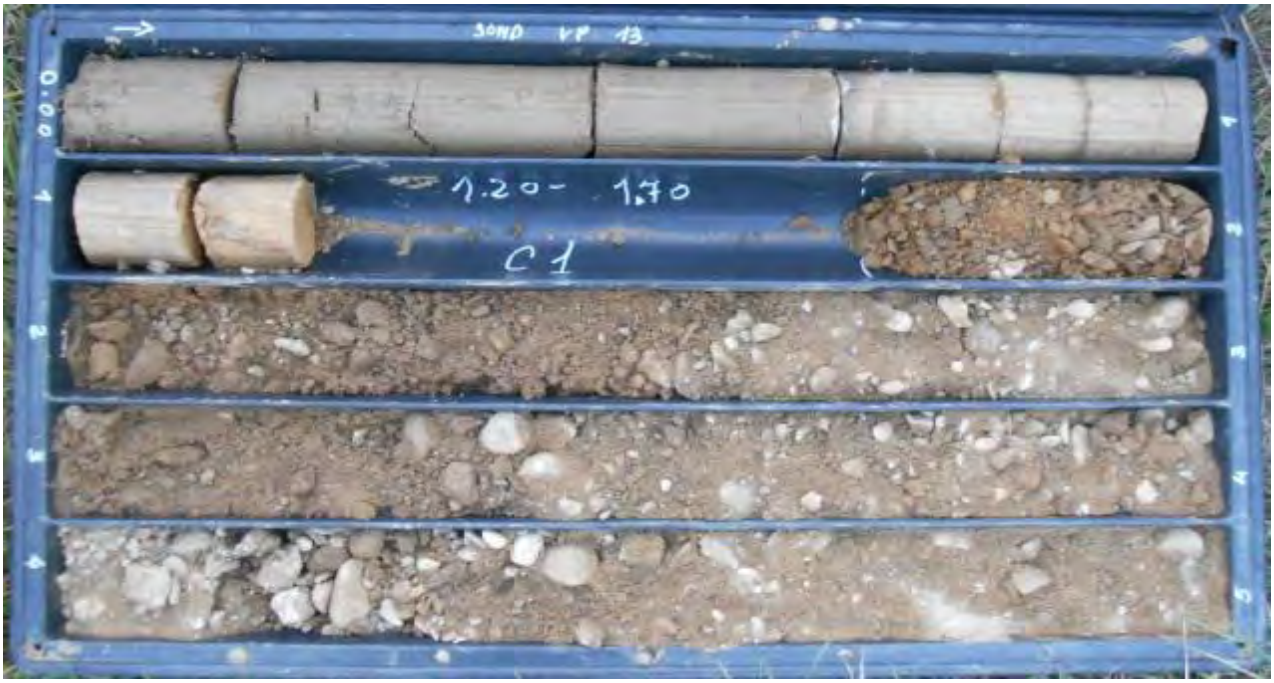


Cassetta 1 - 0,00 ÷ 5,00 m.



Cassetta 2 - 5,00 ÷ 10,00 m.

Prada S.p.A. - PIP - Levanella - CAROTAGGIO VP-13



Cassetta 1 - 0,00 ÷ 5,00 m.

Prada S.p.A. - PIP - Levanella - CAROTAGGIO VP-14



Cassetta 1 - 0,00 ÷ 5,00 m.

Prada S.p.A. - PIP - Levanella - CAROTAGGIO AMBIENTALE CA-7



Cassetta 1 - 0,00 ÷ 5,00 m.



Cassetta 2 - 5,00 ÷ 10,00 m.

ANALISI LABORATORIO GEOTECNICO (VP1-VP14, CA7)

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

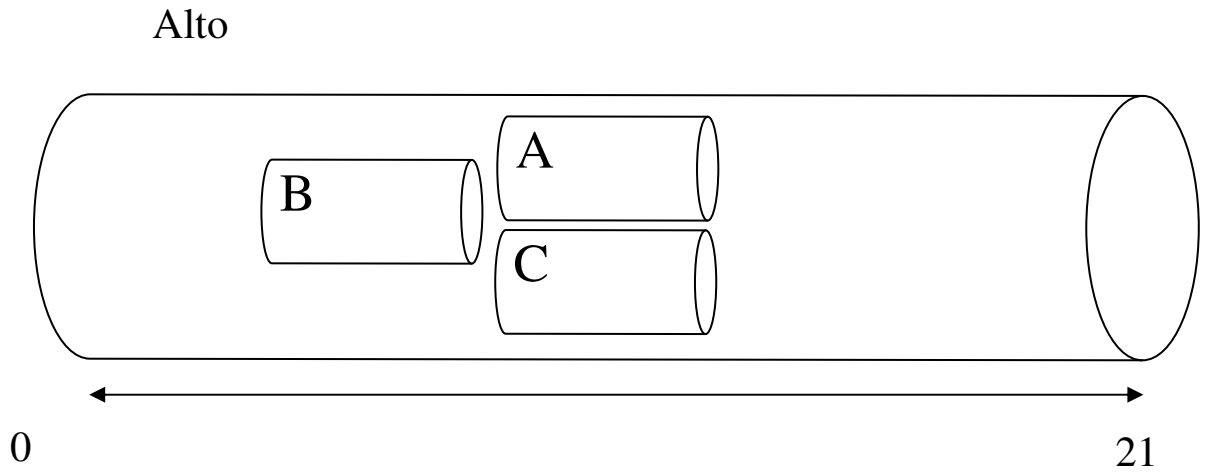
Apertura e descrizione Campione (Racc. AGI 1977)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna: 17/12/2015 *Data apertura:* 18/12/2015
V.Acc. N. 284/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP1-C1
Prof. (m): 2.20-2.50
Tipo di campione Camp. Shelby
Qualità campione (se dichiarata): n.d.

A *Provino per:* Triassiale
B *Provino per:* Triassiale
C *Provino per:* Triassiale

Descrizione visuale:
Sabbia limosa marrone
(Rif. Munsell 10YR5/4 Yellowish Brown)

Prove richieste:
Massa volumica dei granuli
Analisi granulometrica
Massa volumica apparente
Prova triassiale consolidata drenata
Misura del contenuto d'acqua



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione della massa volumica dei granuli
(CEN ISO/TS 17892-3)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 18/12/2015
Sigla: VP1-C1

Profondità (m) 2.20-2.50
V.Acc. N. 284/15
del 17/12/2015

Descrizione: Sabbia limosa marrone
(Rif. Munsell 10YR5/4 Yellowish Brown)

Data inizio prova: 18/12/2015
Data fine prova: 18/12/2015

Massa volumica dei granuli

2.635

Mg/m^3

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Analisi Granulometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Committente PRADA s.p.a.
Cantiere Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella

Sigla VP1-C1
Profondità (m) 2.20-2.50

Data consegna Campione: 17/12/2015
Data apertura Campione: 18/12/2015

V.Acc. N. 284/15
del 17/12/2015

Descrizione AGI 77:
Sabbia limosa marrone

Descrizione ISO 14688-1:2002/Amd 1:2013:

lightly coarse silt Sand (csiSa)
(Rif. Munsell 10YR5/4 Yellowish Brown)

Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %
3	75	0.00	100.00	1/4	6.3	0.00	100.00	50	0.3	-	-
2.5	63	0.00	100.00	4	4.75	0.00	100.00	60	0.25	-	-
2	50	0.00	100.00	6	3.35	0.00	100.00	**70**	**0.212**	**19.70**	**80.30**
1 1/2	37.5	0.00	100.00	8	2.36	0.00	100.00	80	0.18	-	-
1 1/4	31.5	0.00	100.00	**10**	**2**	**0.50**	**99.50**	100	0.15	-	-
1	25	0.00	100.00	12	1.7	-	-	**120**	**0.125**	**65.15**	**34.85**
7/8	22.4	0.00	100.00	**16**	**1.18**	**0.70**	**99.30**	140	0.106	-	-
3/4	19	0.00	100.00	20	0.85	-	-	**200**	**0.074**	**76.80**	**23.20**
5/8	16	0.00	100.00	**30**	**0.6**	**1.00**	**99.00**	**230**	**0.063**	**79.80**	**20.20**
1/2	12.5	0.00	100.00	35	0.5	-	-				
3/8	9.5	0.00	100.00	**40**	**0.425**	**1.55**	**98.45**				

N.B. In grassetto i setacci utilizzati

Data inizio prova: 19/12/2015
Data fine prova: 20/12/2015

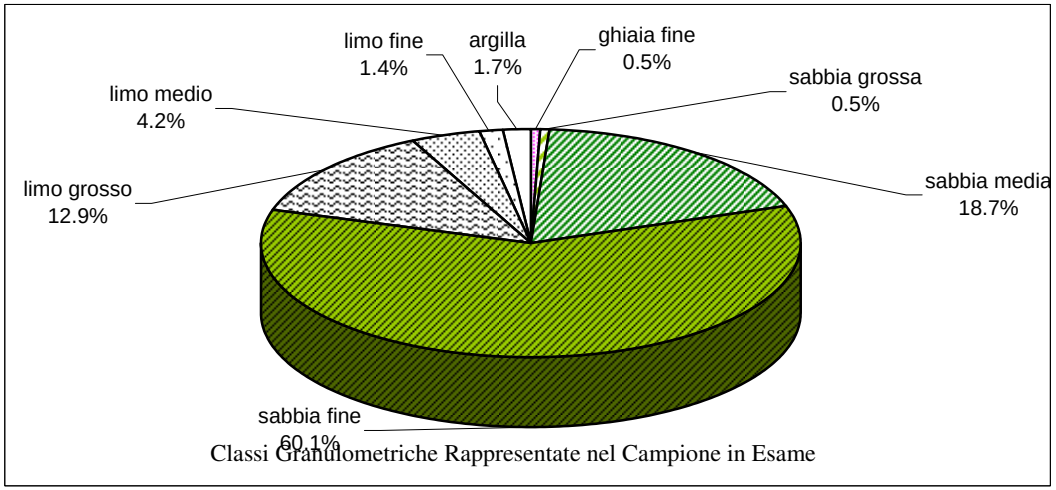
Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %
0.05953	95.20	19.23	0.00417	11.42	2.31	-	-	-	-	-	-
0.04726	79.09	15.98	0.00296	9.81	1.98	-	-	-	-	-	-
0.03671	62.98	12.72	0.00172	8.20	1.66	-	-	-	-	-	-
0.02809	46.87	9.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.02072	37.20	7.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.01563	29.15	5.89	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.01126	24.31	4.91	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.00815	17.87	3.61	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.00583	14.65	2.96	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

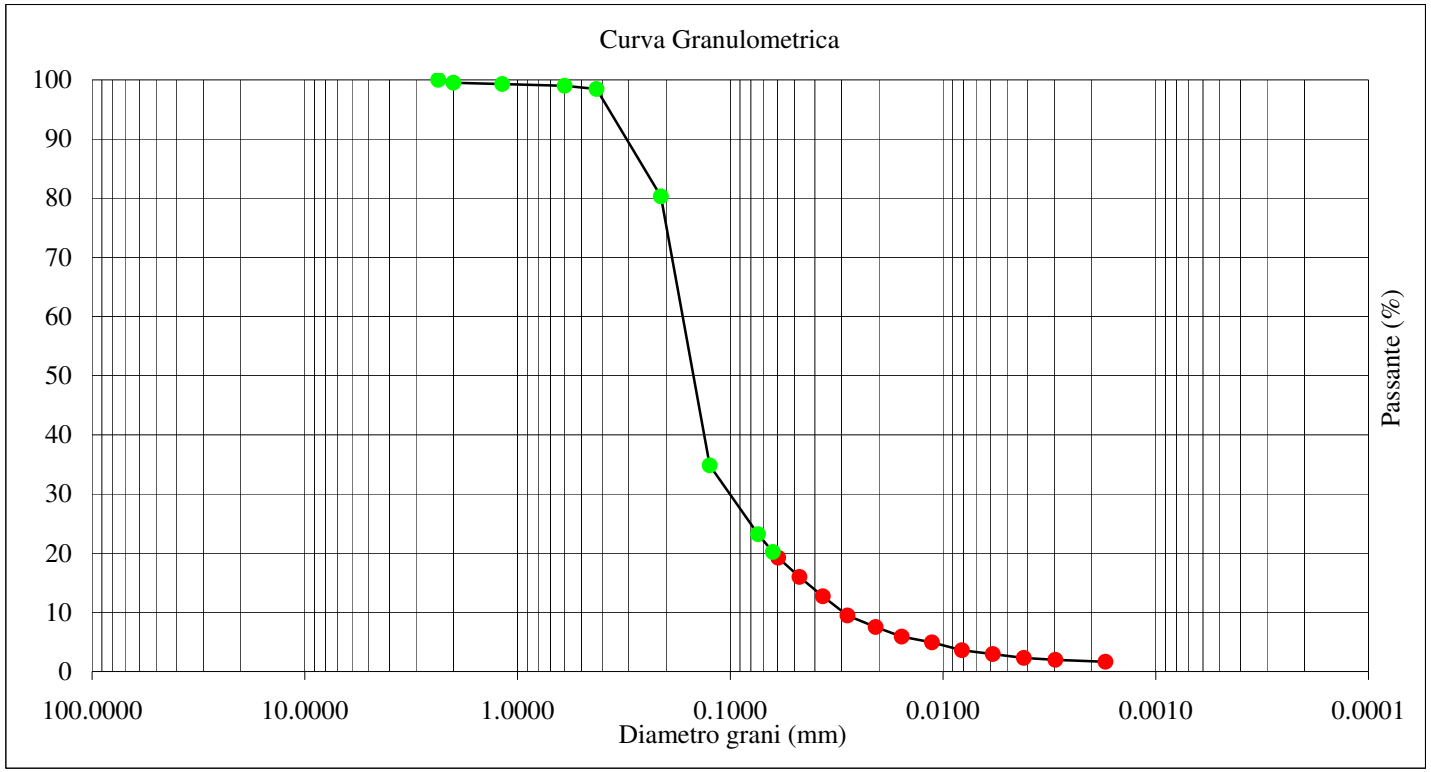
PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Analisi Granulometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-4)



Classi Granulometriche Rappresentate nel Campione in Esame

Committente PRADA s.p.a.
Cantiere Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna Campione 17/12/2015
Data apertura Campione 18/12/2015
V.Acc. N. 284/15
del 17/12/2015



Sigla: VP1-C1
Profondità (m) 2.20-2.50

Descrizione AGI 77:
Sabbia limosa marrone

Descrizione ISO 14688-1:2002/Amd 1:2013:

lightly coarse silt Sand (csiSa)

(Rif. Munsell 10YR5/4 Yellowish Brown)

Data inizio prova 19/12/2015
Data fine prova 20/12/2015

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione della massa volumica allo stato naturale mediante fustella tarata (UNI CEN ISO/TS 17892-2:2005)

Committente:	PRADA s.p.a.
Cantiere:	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna:	17/12/2015
Data apertura campione	18/12/2015
V.Acc. N.	284/15
del	17/12/2015
Sigla:	VP1-C1
Prof. (m):	2.20-2.50

Descrizione: Sabbia limosa marrone
(Rif. Munsell 10YR5/4 Yellowish Brown)

Data inizio prova: 18/12/2015
Data fine prova: 18/12/2015

Massa Volumica allo stato naturale
1.569
(Mg/m^3)

Certificato Ufficiale N°: 18 pag. 1 di 1

Data Certificato: 13/01/2016

Lo Sperimentatore

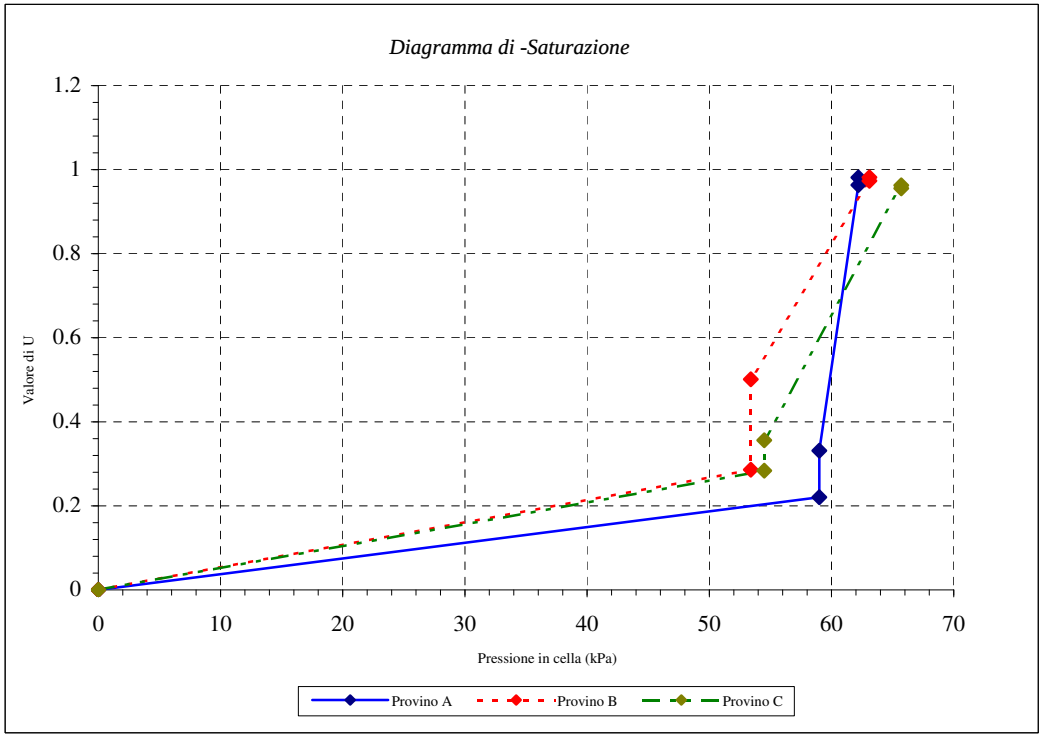
Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO

PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova di Compressione Triassiale (UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005)

				Sigla:	VP1-C1
				Prof (m):	2.20-2.50
Committente:	PRADA s.p.a.	*V.Acc.*	284/15		
		del	17/12/2015	*Data consegna campione*	17/12/2015
Cantiere:	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella			*Data apertura campione*	18/12/2015
Descrizione:	Sabbia limosa marrone			*Data inizio prova:*	18/12/2015
	(Rif. Munsell 10YR5/4 Yellowish Brown)			*Data fine prova:*	23/12/2015



Lo Sperimentatore: *Il Direttore del Laboratorio:*

PANGEO

PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.

Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005

Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

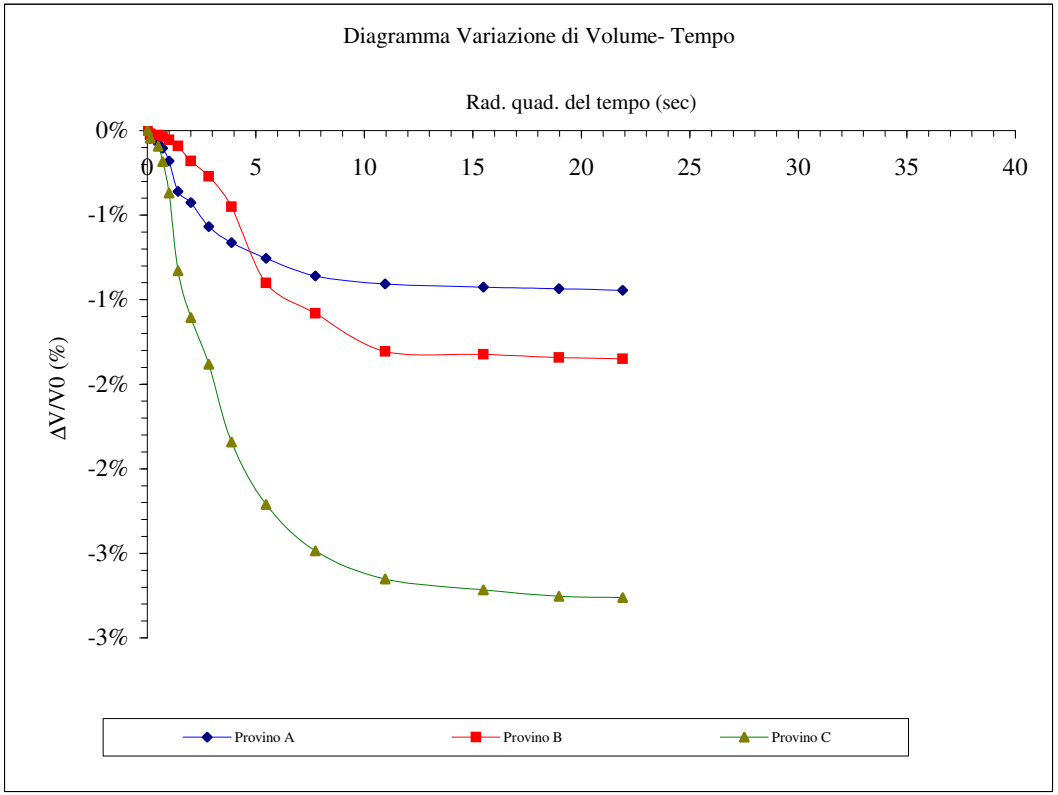
Prova di Compressione Triassiale (UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005)

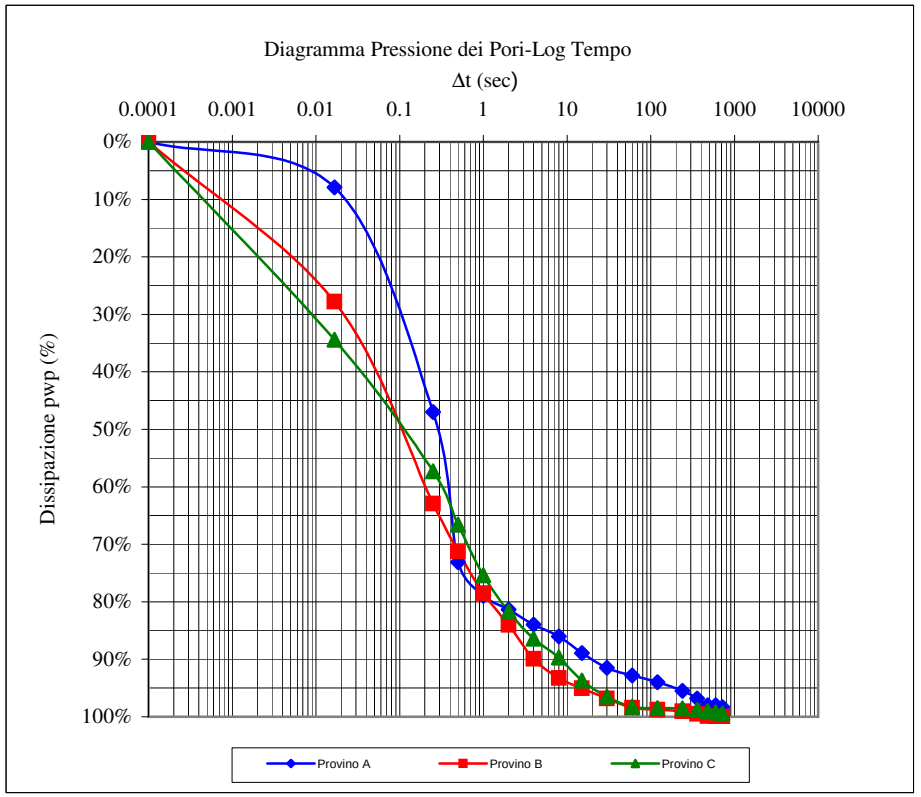
Committente: PRADA s.p.a.

Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella

Sigla: VP1-C1 *V.Acc:* 284/15
del 17/12/2015

Prof: 2.20-2.50 *Descrizione:*
Data consegna campione 17/12/2015 Sabbia limosa marrone
Data apertura campione 18/12/2015 (Rif. Munsell 10YR5/4 Yellowish Brown)
Data inizio prova: 18/12/2015
Data fine prova: 23/12/2015





Certificato Ufficiale n° **19 pag. 2 di 5** Data Certificato: **13/01/2016**

Lo Sperimentatore: *Il Direttore del Laboratorio:*

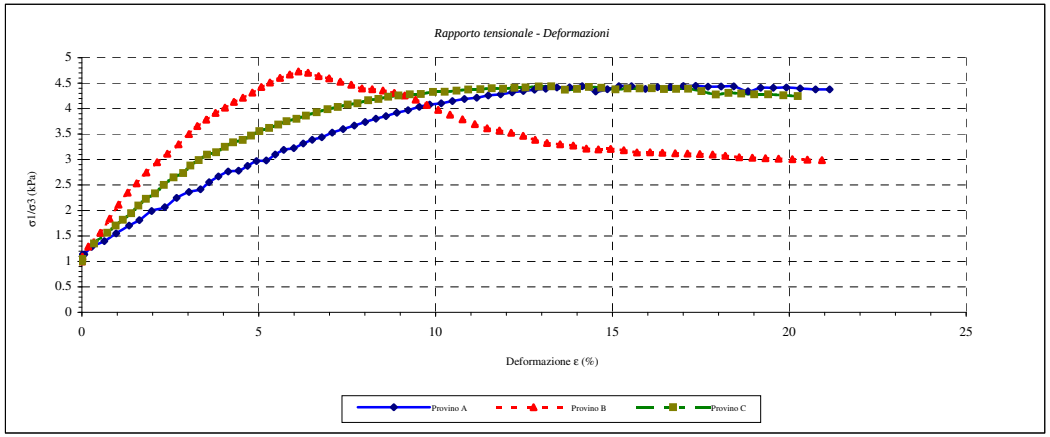
PANGEO

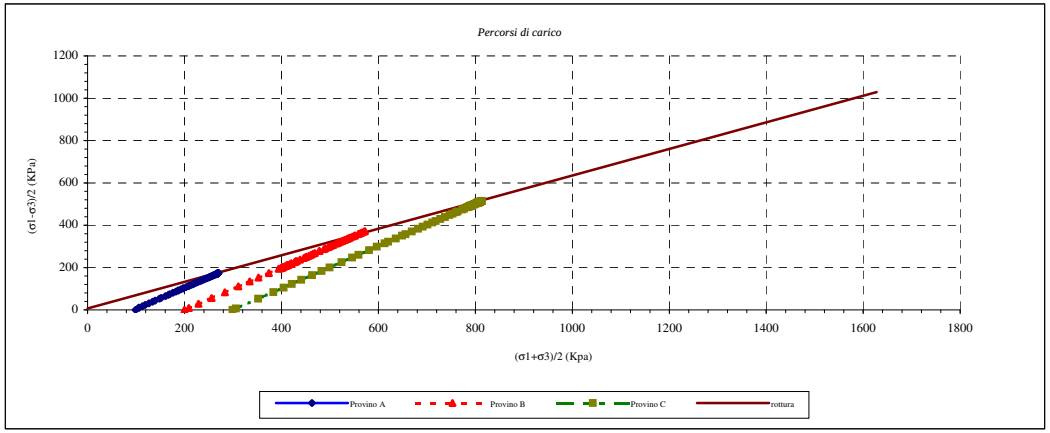
PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova di Compressione Triassiale (UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005)

		Sigla:	VP1-C1	*Data consegna campione*	17/12/2015	*V.Acc. N.*	284/15
Committente:	PRADA s.p.a.			*Data apertura campione*	18/12/2015	*del*	17/12/2015
Cantiere:	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella	*Prof. (m):*	2.20-2.50	*Data inizio prova:*	18/12/2015	*Descrizione:*	
				Data fine prova:	23/12/2015	Sabbia limosa marrone	
						(Rif. Munsell 10YR5/4 Yellowish Brown)	







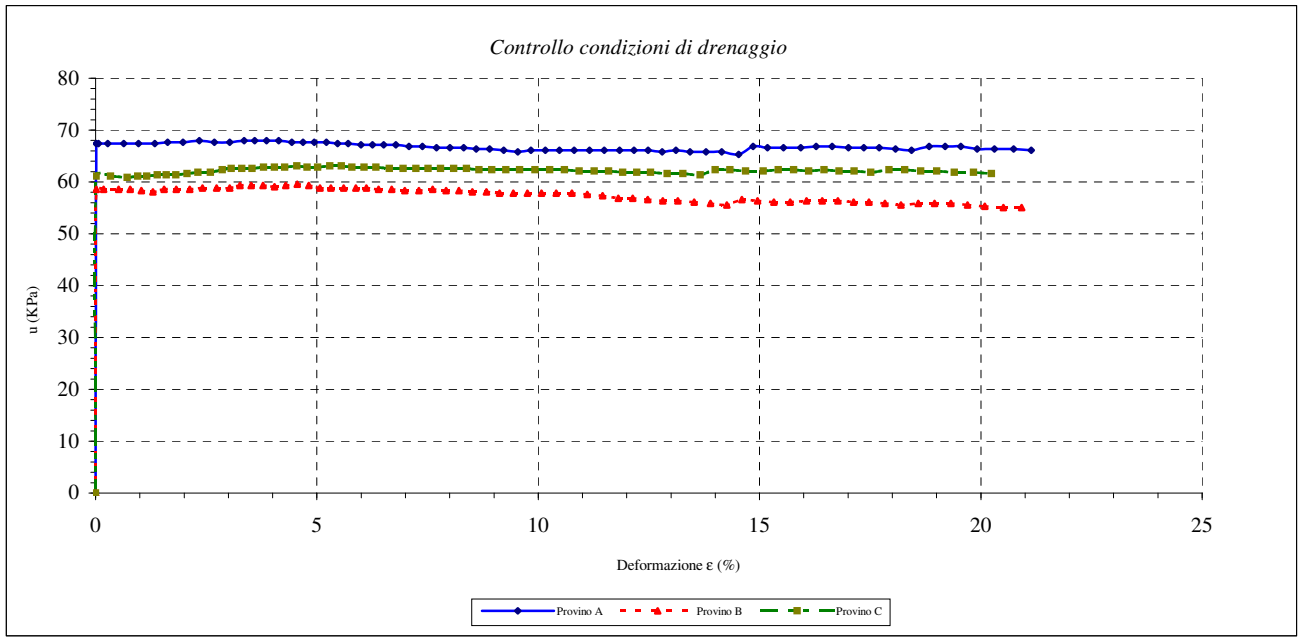
Lo Sperimentatore: *Il Direttore del Laboratorio:*

PANGEO

PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova di Compressione Triassiale (UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005)

Committente	PRADA s.p.a.						
Cantiere	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella						
Data consegna campione	17/12/2015	*Data apertura campione*	18/12/2015				
Sigla:	VP1-C1	*Profondità (m)*	2.20-2.50	*V.Acc. N.*	284/15	*del*	17/12/2015
Descrizione:	Sabbia limosa marrone	*Data inizio prova:*	18/12/2015		*Data fine prova:*		42361
	(Rif. Munsell 10YR5/4 Yellowish Brown)						



Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO

PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova di Compressione Triassiale (UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Sigla: VP1-C1
Prof. (m): 2.20-2.50
Data consegna campione 17/12/2015
Data apertura campione 18/12/2015

V.Acc. N. 284/15
del 17/12/2015
Data inizio prova: 18/12/2015
Data fine prova: 23/12/2015

Descrizione: Sabbia limosa marrone
(Rif. Munsell 10YR5/4 Yellowish Brown)

Caratteristiche del campione

Contenuto d'acqua	9.97%
Gravità Specifica	2.635

	Provino	A	B	C
Fase Iniziale	Diametro (cm)	3.798	3.798	3.801
	Altezza (cm)	7.555	7.564	7.517
	M.Vol. apparente (Mg/m^3)	1.521	1.589	1.596
	Contenuto d'acqua (%)	8.60%	11.80%	8.86%
	M.Vol. appar. secca (Mg/m^3)	1.401	1.422	1.466
dopo prova	M.Vol. apparente (Mg/m^3)	1.722	1.736	1.765
	Contenuto d'acqua (%)	22.93%	22.15%	20.43%
	M.Vol. appar. secca (Mg/m^3)	1.401	1.422	1.466



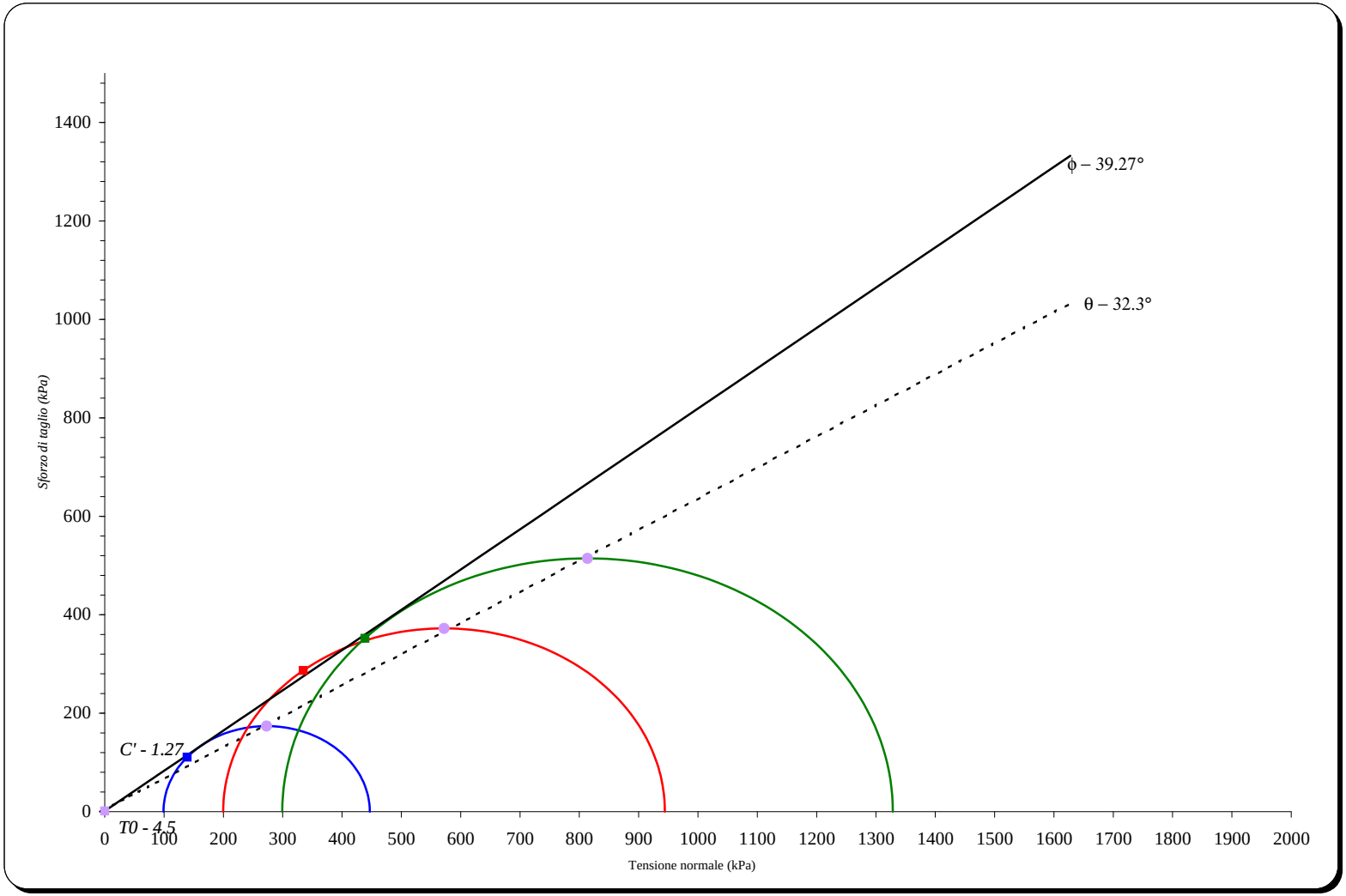
	Provino	A	B	C
Fase di compressione	Pr.in cella (KN/m^2)	160	259	360
	pwp iniziale (KN/m^2)	60.50	59.00	60.85
	σ'3 iniziale (KN/m^2)	99.10	199.70	299.25
	V.di deformazione (mm/min)	0.094	0.026	0.094
condizioni a rottura	Deformazione (%)	17.354	6.120	13.272
	$(\sigma'1-\sigma'3)_f$ (KN/m^2)	347.63	744.51	1029.17
	$\sigma'3_f$ (KN/m^2)	99.10	199.70	299.25
	$\sigma'1_f$ (KN/m^2)	440.62	944.37	1327.67
	$(\sigma'1-\sigma'3)/2_f$ (KN/m^2)	173.82	372.255	514.585

Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:

Prova di Compressione Triassiale (UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005)

Committente:	PRADA s.p.a.	*Cantiere:*	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella	*Data consegna:*	17/12/2015
Sigla:	VP1-C1	*Prof. (m):*	2.20-2.50	*Data esecuzione:*	18/12/2015



PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- e-mail pangeo@cybermarket.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione del contenuto di acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1:2005)

Committente	PRADA s.p.a.		
Cantiere	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella		
Data consegna campione	17/12/2015		
Data apertura campione	18/12/2015		
V.Acc. N.	284/15	*del*	17/12/2015
Sigla:	VP1-C1		
Profondità (m)	2.20-2.50		

Descrizione Sabbia limosa marrone
(Rif. Munsell 10YR5/4 Yellowish Brown)

Data inizio prova 18/12/2015
Data fine prova 20/12/2015

Contenuto di acqua
9.97%

Certificato Ufficiale N. **20 pag. 1 di 1** ***data:*** **13/01/2016**

Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

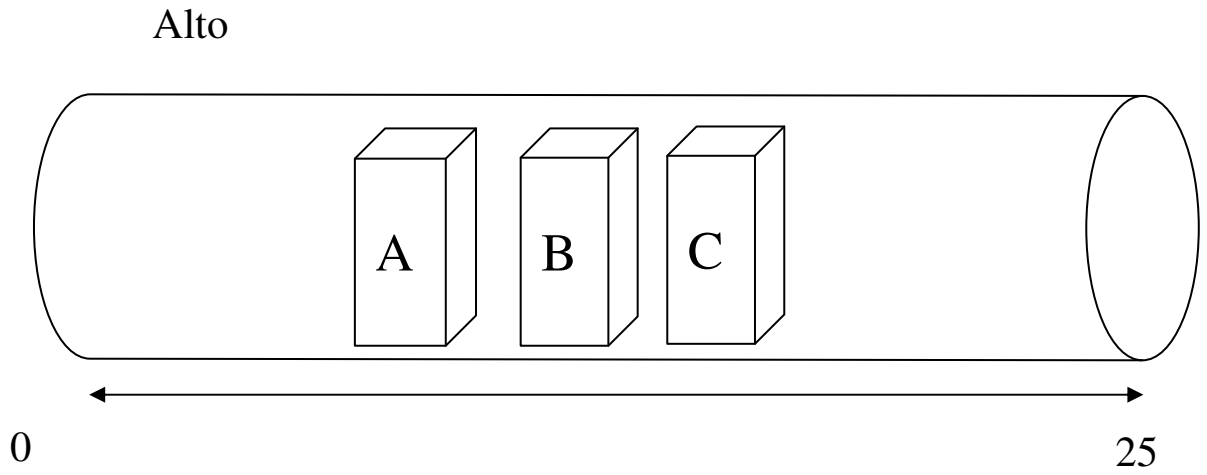
Apertura e descrizione Campione (Racc. AGI 1977)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna: 17/12/2015 *Data apertura:* 26/12/2015
V.Acc. N. 285/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP2-C1
Prof. (m): 2.00-2.50
Tipo di campione Camp. Shelby
Qualità campione (se dichiarata): n.d.

A *Provino per:* Taglio diretto
B *Provino per:* Taglio diretto
C *Provino per:* Taglio diretto

Descrizione visuale:
Sabbia deb. limosa marrone
(Rif. Munsell 2,5Y4/4 olive brown)

Prove richieste:
Massa volumica dei granuli
Analisi granulometrica
Massa volumica apparente
Prova di taglio diretto Casagrande
Misura del contenuto d'acqua



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione della massa volumica dei granuli
(CEN ISO/TS 17892-3)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 26/12/2015
Sigla: VP2-C1

Profondità (m) 2.00-2.50
V.Acc. N. 285/15
del 17/12/2015

Descrizione: Sabbia deb. limosa marrone
(Rif. Munsell 2,5Y4/4 olive brown)

Data inizio prova: 28/12/2015
Data fine prova: 28/12/2015

Massa volumica dei granuli

2.684

Mg/m^3

Certificato Ufficiale n° **21 pag. 1 di 1** Data Certificato **13/01/2016**

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Analisi Granulometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Committente PRADA s.p.a.
Cantiere Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella

Sigla VP2-C1
Profondità (m) 2.00-2.50

Data consegna Campione: 17/12/2015
Data apertura Campione: 26/12/2015

V.Acc. N. 285/15
del 17/12/2015

Descrizione AGI 77:
Sabbia deb. limosa marrone

Descrizione ISO 14688-1:2002/Amd 1:2013:

Sand (Sa)
(Rif. Munsell 2,5Y4/4 olive brown)

Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %
3	75	0.00	100.00	1/4	6.3	0.00	100.00	50	0.3	-	-
2.5	63	0.00	100.00	4	4.75	0.00	100.00	60	0.25	-	-
2	50	0.00	100.00	6	3.35	0.00	100.00	**70**	**0.212**	**57.21**	**42.79**
1 1/2	37.5	0.00	100.00	8	2.36	0.00	100.00	80	0.18	-	-
1 1/4	31.5	0.00	100.00	**10**	**2**	**2.54**	**97.46**	100	0.15	-	-
1	25	0.00	100.00	12	1.7	-	-	**120**	**0.125**	**84.03**	**15.97**
7/8	22.4	0.00	100.00	**16**	**1.18**	**4.77**	**95.23**	140	0.106	-	-
3/4	19	0.00	100.00	20	0.85	-	-	**200**	**0.074**	**92.98**	**7.02**
5/8	16	0.00	100.00	**30**	**0.6**	**9.36**	**90.64**	**230**	**0.063**	**94.80**	**5.20**
1/2	12.5	0.00	100.00	35	0.5	-	-				
3/8	9.5	0.00	100.00	**40**	**0.425**	**12.72**	**87.28**				

N.B. In grassetto i setacci utilizzati

Data inizio prova: 27/12/2015
Data fine prova: 28/12/2015

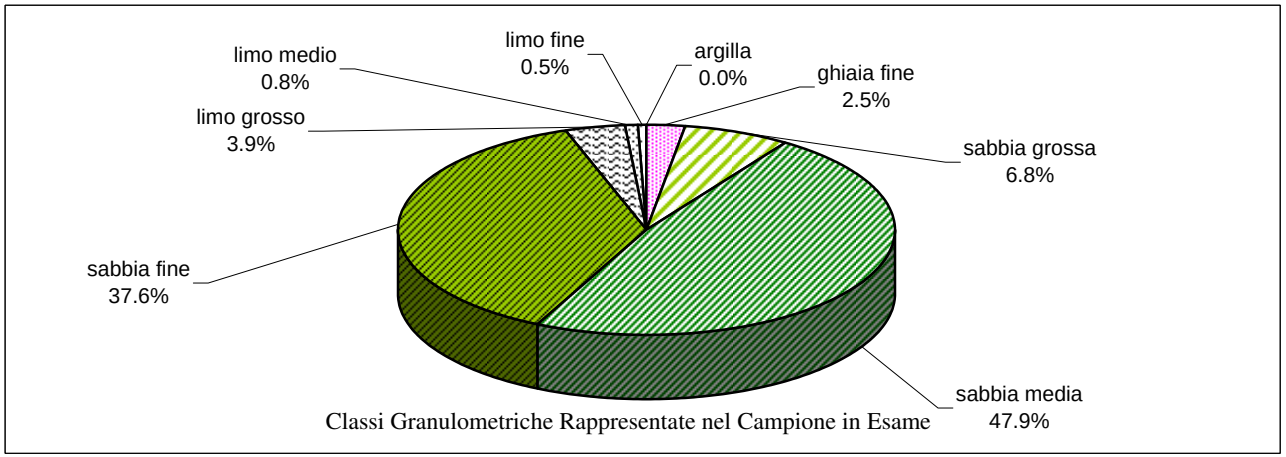
Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %
0.05865	94.14	4.90	0.00415	8.11	0.42	-	-	-	-	-	-
0.04845	71.84	3.74	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.03798	52.72	2.74	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.02887	36.79	1.91	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.02122	27.23	1.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.01597	19.26	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.01149	14.48	0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.00822	11.30	0.59	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.00584	9.70	0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Lo Sperimentatore

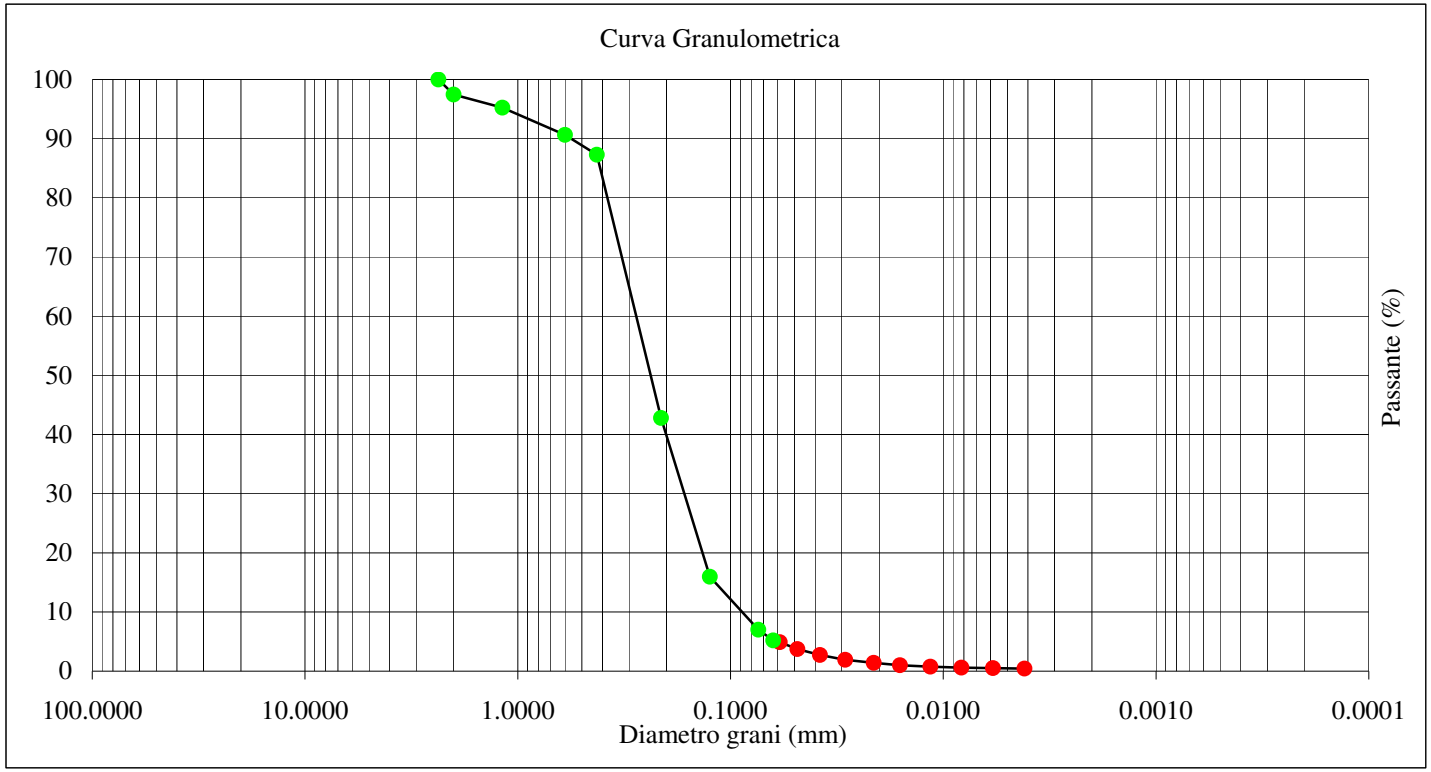
Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Analisi Granulometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-4)



Committente PRADA s.p.a.
Cantiere Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna Campione 17/12/2015
Data apertura Campione 26/12/2015
V.Acc. N. 285/15
del 17/12/2015



Sigla: VP2-C1
Profondità (m) 2.00-2.50

Descrizione AGI 77:
Sabbia deb. limosa marrone

Descrizione ISO 14688-1:2002/Amd 1:2013:

Sand (Sa)

(Rif. Munsell 2,5Y4/4 olive brown)

Data inizio prova 27/12/2015
Data fine prova 28/12/2015

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione della massa volumica allo stato naturale mediante fustella tarata (UNI CEN ISO/TS 17892-2:2005)

Committente:	PRADA s.p.a.
Cantiere:	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna:	17/12/2015
Data apertura campione	26/12/2015
V.Acc. N.	285/15
del	17/12/2015
Sigla:	VP2-C1
Prof. (m):	2.00-2.50

Descrizione: Sabbia deb. limosa marrone
(Rif. Munsell 2,5Y4/4 olive brown)

Data inizio prova: 26/12/2015
Data fine prova: 26/12/2015

Massa Volumica allo stato naturale
1.423
(Mg/m^3)

Certificato Ufficiale N°: 23 pag. 1 di 1

Data Certificato: 13/01/2016

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO

PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

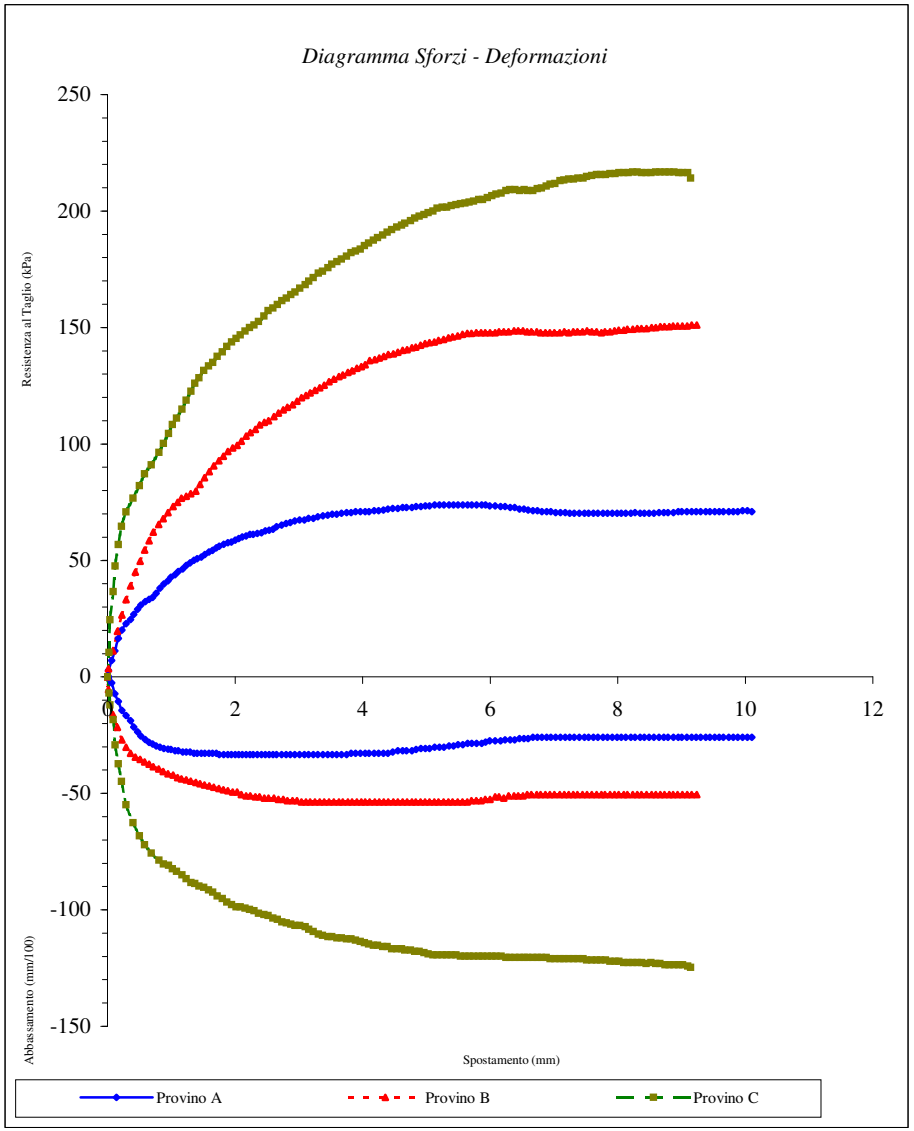
Prova di Taglio Diretto (UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 26/12/2015
Verb. Acc. N. 285/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP2-C1
Prof: (m) 2.00-2.50

Descrizione Sabbia deb. limosa marrone
(Rif. Munsell 2,5Y4/4 olive brown)

Data inizio prova 26/12/2015
Data fine prova 29/12/15

Velocità di deform. media : *(mm/min)* 0.002
Dimensione dei provini(L,l,h) : *(mm)* *60*60*20*
Umidità media del campione: 9.3%



Provino			A	B	C
Umidità naturale	W in.	Iniziale	7.39%	7.20%	6.50%
Umidità naturale	W fin.	finale	5.77%	6.47%	5.91%
Massa volumica apparente		ρ (Mg/m^3)	1.41	1.44	1.42
Massa volumica apparente secca		ρd (Mg/m^3)	1.31	1.35	1.33

Certificato Ufficiale n° 24 pag. 1 di 1 **Data Certificato: 13/01/2016**

Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:

Prova di Taglio diretto: interpretazione risultati

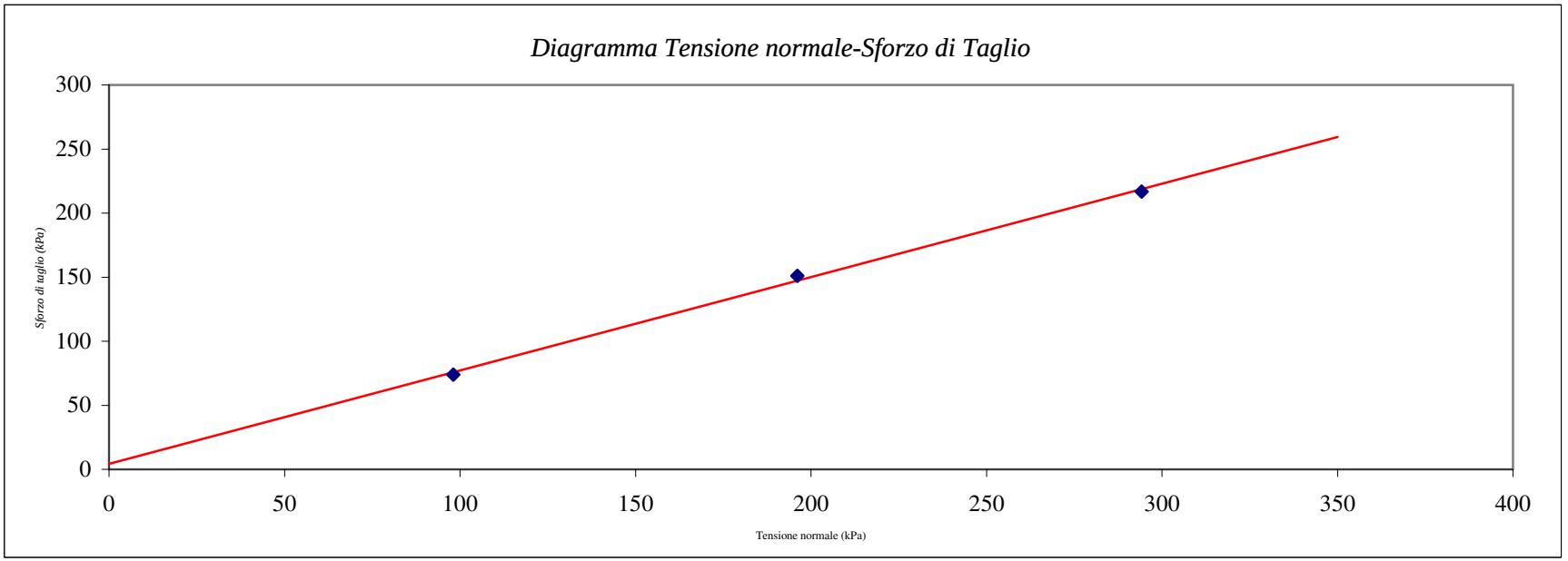
Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Sigla: VP2-C1

Prof: (m) 2.00-2.50

Massa volumica apparente media	ρ (Mg/m^3)	1.42
Massa volumica apparente secca media	ρd (Mg/m^3)	1.33
Umidità media del campione (%)		9.34%

Provino		A	B	C
Tensione verticale σv (kPa)		98.07	196.14	294.21
Valori di picco	Sforzo di taglio max. τf (kPa)	73.83	151.07	216.79
	Spostamento (mm)	5.129	9.159	8.236
	Abbassamento (mm)	-0.301	-0.505	-1.226

Attrito Interno ϕ'	36.1°
Coesione c' (kPa)	4.268



PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- e-mail pangeo@cybermarket.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione del contenuto di acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1:2005)

Committente	PRADA s.p.a.
Cantiere	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione	17/12/2015
Data apertura campione	26/12/2015
V.Acc. N.	285/15 *del* 17/12/2015
Sigla:	VP2-C1
Profondità (m)	2.00-2.50

Descrizione Sabbia deb. limosa marrone
(Rif. Munsell 2,5Y4/4 olive brown)

Data inizio prova 26/12/2015
Data fine prova 28/12/2015

Contenuto di acqua
9.34%

Certificato Ufficiale N. **25 pag. 1 di 1** ***data:*** **13/01/2016**

Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

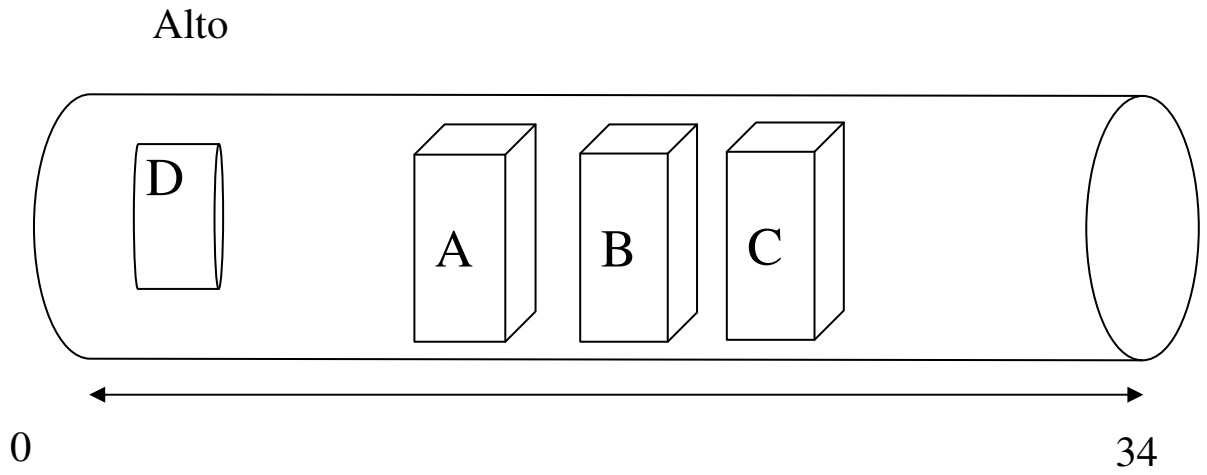
Apertura e descrizione Campione (Racc. AGI 1977)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna: 17/12/2015 *Data apertura:* 26/12/2015
V.Acc. N. 286/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP3-C1
Prof. (m): 2.30-2.80
Tipo di campione Camp. Shelby
Qualità campione (se dichiarata): n.d.

A	*Provino per:*	Taglio diretto
B	*Provino per:*	Taglio diretto
C	*Provino per:*	Taglio diretto
D	*Provino per:*	Edometrica e permeabilità

Descrizione visuale:
Sabbia deb. limosa marrone
(Rif. Munsell 2,5Y 4/4 olive brown)
sfumature brune e rari clasti

Prove richieste:
Prova di Compressione Edometrica
Massa volumica dei granuli
Analisi granulometrica
Limiti di Atterberg
Massa volumica apparente
Prova di taglio diretto Casagrande
Misura del contenuto d'acqua
Prova di permeabilita'



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova Edometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005)

Committente: PRADA s.p.a.

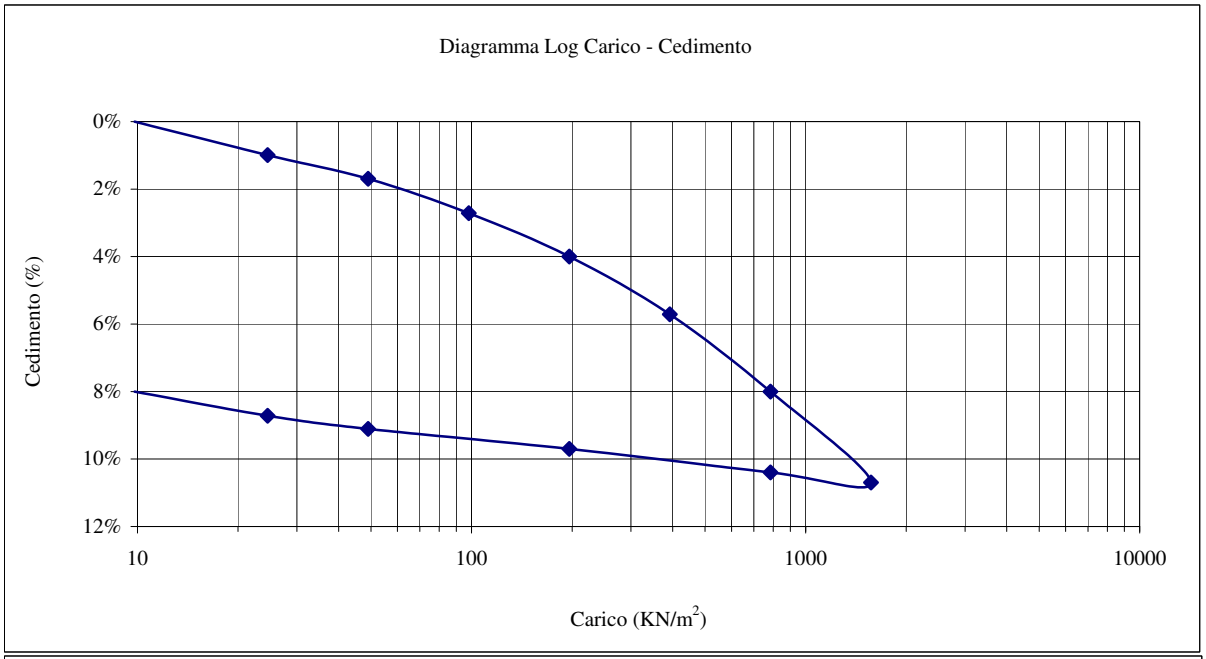
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 26/12/2015
V.Acc. N. 286/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP3-C1
Profondità (m): 2.30-2.80

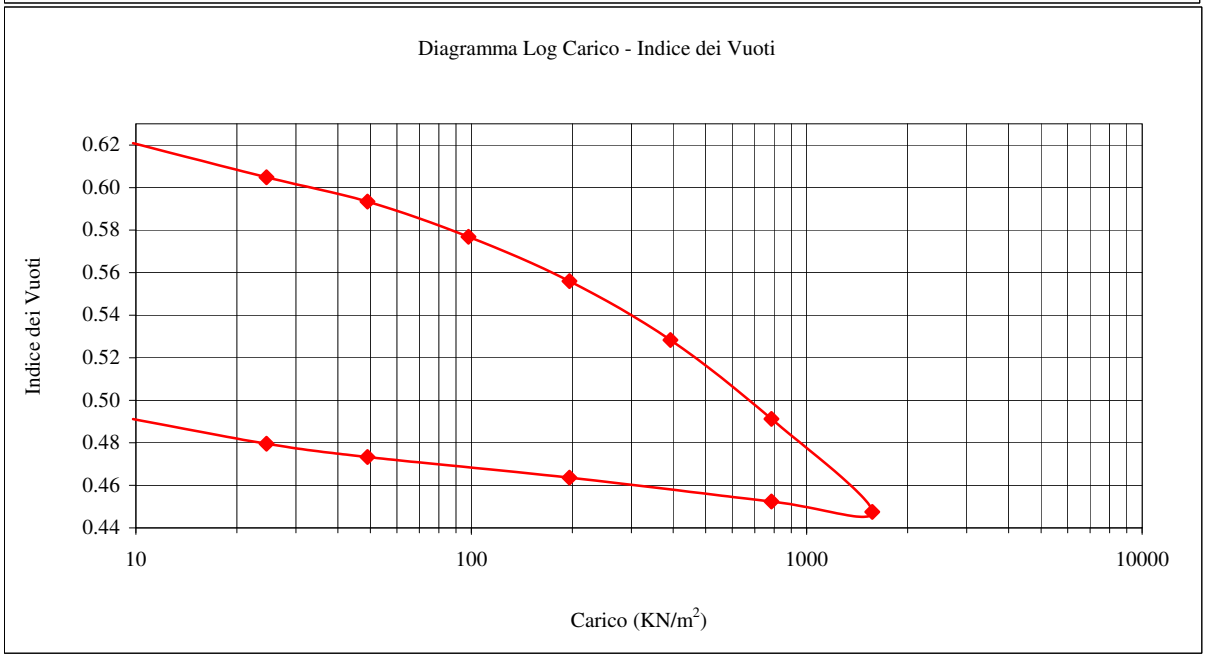
Descrizione: Sabbia deb. limosa marrone
(Rif. Munsell 2,5Y 4/4 olive brown)

Data inizio prova: 26/12/2015
Data fine prova: 05/01/2016

Umidità
W iniziale: 6.71%
W finale: 18.80%

M. Volum. apparente:	ρ	1.952	Mg/m^3
Densità secca:	ρd	1.623	Mg/m^3
Indice dei Vuoti iniziale:	e0	0.621	
Gravità Specifica (a 20°C)		2.635	
Dimensioni provino:	*D;h*	70*20	mm





Certificato Ufficiale n° 26 pag. 1 di 3 **Data Certificato 13/01/2016**

Lo Sperimentatore

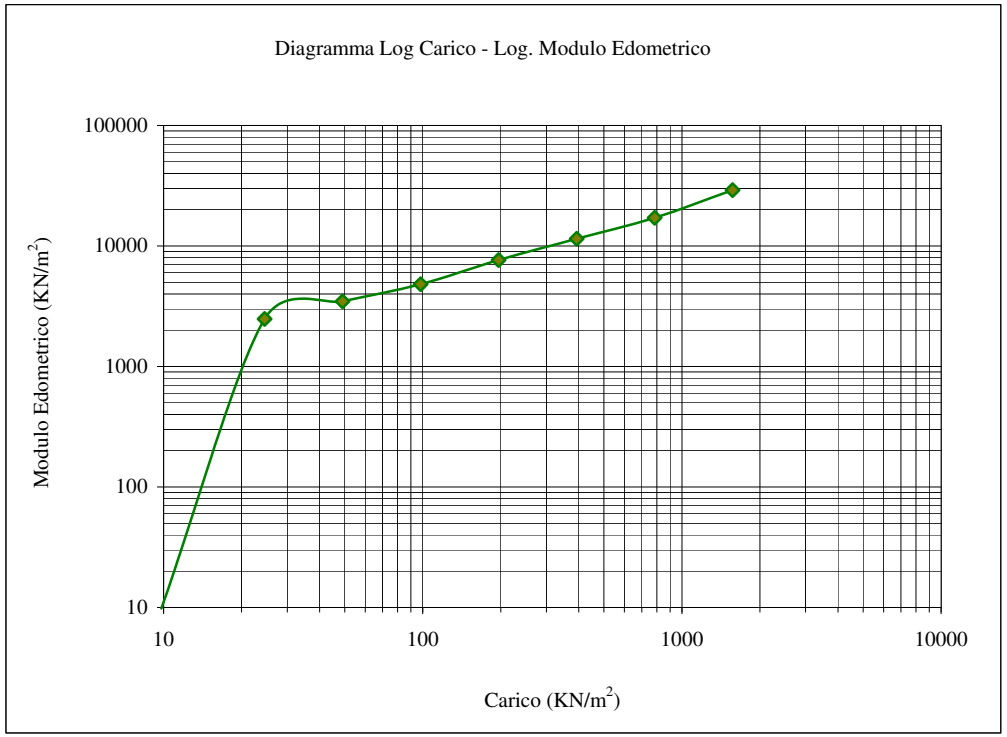
Il Direttore del Laboratorio

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova Edometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
V.Acc. N. 286/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP3-C1
Profondità (m): 2.30-2.80
Descrizione: Sabbia deb. limosa marrone
(Rif. Munsell 2,5Y 4/4 olive brown)

Data inizio prova: 26/12/2015
Data fine prova: 05/01/2016



σ v (KN/ m²) da	a	ΔH (cm)	ΔH/H0 %	e (-)	mv (m²/KN)	Med (KN/m²)	av (m²/KN)
0	24.518	0.0198	0.990%	0.605	0.00040	2477	0.00065
24.518	49.035	0.033909	1.695%	0.593	0.00029	3475	0.00047
49.035	98.07	0.0543	2.715%	0.577	0.00021	4809	0.00034
98.07	196.14	0.08	4.000%	0.556	0.00013	7632	0.00021
196.14	392.28	0.1142	5.710%	0.528	0.00009	11470	0.00014
392.28	784.56	0.16	8.000%	0.491	0.00006	17130	0.00009
784.56	1569.1	0.2139	10.695%	0.448	0.00003	29112	0.00006
1569.12	784.56	0.2079	10.395%	0.452			
784.56	196.14	0.194	9.700%	0.464	0.00001	84665	0.00002
196.14	49.035	0.1821	9.105%	0.473	0.00004	24724	0.00007
49.035	24.518	0.1744	8.720%	0.480	0.00016	6368	0.00025
24.5175	9.807	0.160025	8.001%	0.491	0.00049	2047	0.00079

Lo Sperimentatore *Il Direttore del Laboratorio*

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova Edometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005)

Committente: PRADA s.p.a.

Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella

Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 26/12/2015
V.Acc. N. 286/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP3-C1
Profondità (m): 2.30-2.80

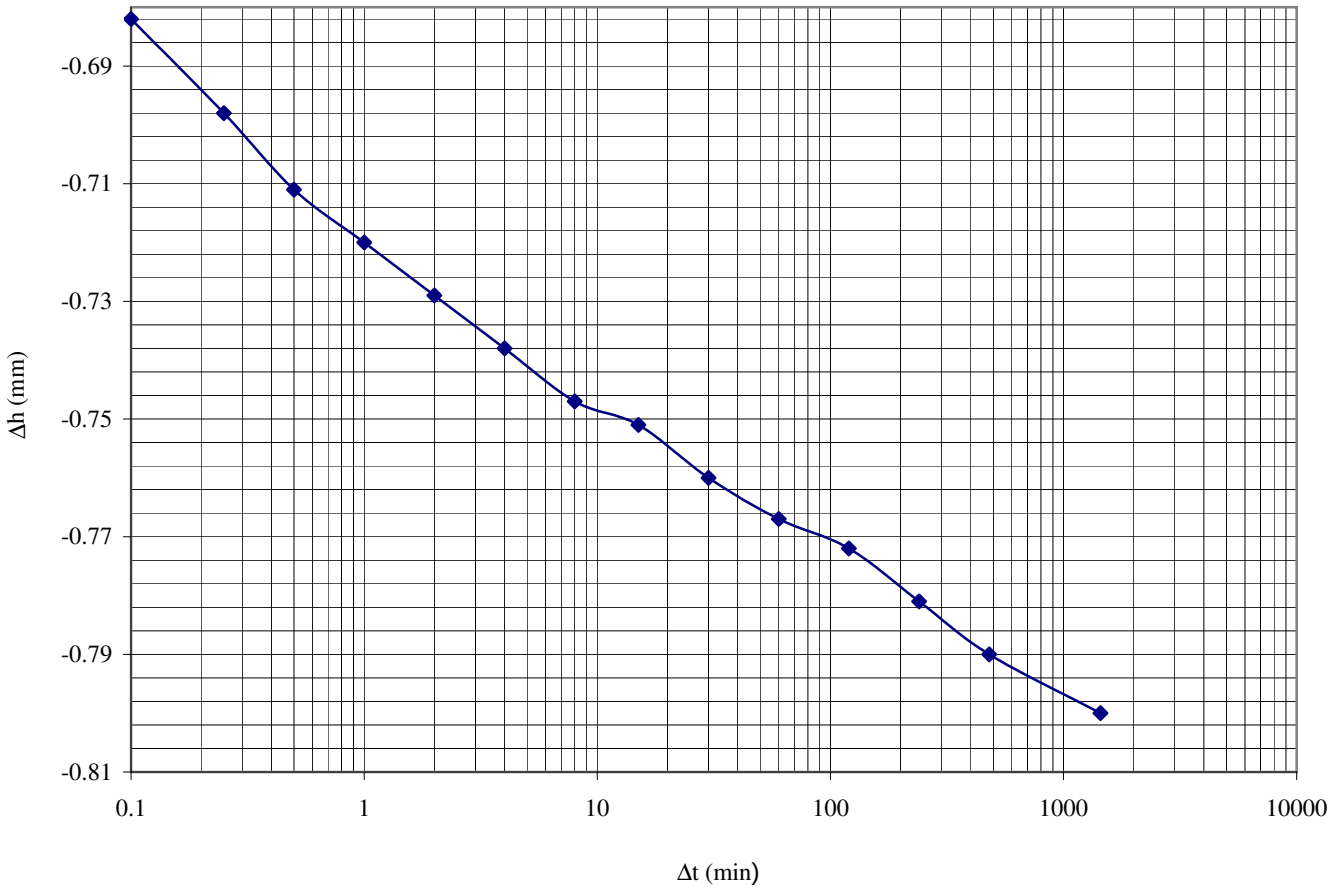
Descrizione: Sabbia deb. limosa marrone
(Rif. Munsell 2,5Y 4/4 olive brown)

Data inizio prova: 26/12/2015
Data fine prova: 05/01/2016

Intervallo di carico
da 98.07 KN/m^2
a 196.14 KN/m2

Δt (min)	Δh (mm)
0.1	-0.682
0.25	-0.698
0.5	-0.711
1	-0.72
2	-0.729
4	-0.738
8	-0.747
15	-0.751
30	-0.76
60	-0.767
120	-0.772
240	-0.781
480	-0.79
1440	-0.8

Diagramma Cedimenti-Log Tempo



Certificato Ufficiale n° 26 pag. 3 di 3 Data Certificato 13/01/2016

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

Prova Edometrica: Interpretazione risultati

Committente: PRADA s.p.a.

Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Sigla: VP3-C1
Profondità (m): 2.30-2.80

Indice di compressione Cc:	0.134	Rapporto di compressione CR	0.083
Indice di ricompressione Cr:	0.0380	Rapporto di ricompressione RR	0.0234
Indice di rigonfiamento Cs:	0.018	Rapporto di rigonfiamento SR	0.011

Umidità

W iniziale: 6.71%

W finale: 18.80%

M. Volum. apparente:	ρ	1.952	Mg/m3
Densità secca:	ρδ	1.623	Mg/m3
Indice dei Vuoti iniziale:	e0	0.621	
Gravità Specifica (a 20°C)		2.635	

Calcolo di Cv (Metodo di Casagrande)

Int carico (KPa)	Cv cm2/sec
100-200	1.13E-02

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione della massa volumica dei granuli
(CEN ISO/TS 17892-3)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 26/12/2015
Sigla: VP3-C1

Profondità (m) 2.30-2.80
V.Acc. N. 286/15
del 17/12/2015

Descrizione: Sabbia deb. limosa marrone
(Rif. Munsell 2,5Y 4/4 olive brown)

Data inizio prova: 27/12/2015
Data fine prova: 27/12/2015

Massa volumica dei granuli

2.635

Mg/m^3

Certificato Ufficiale n° **27 pag. 1 di 1** Data Certificato **13/01/2016**

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Analisi Granulometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Committente PRADA s.p.a.
Cantiere Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella

Sigla VP3-C1
Profondità (m) 2.30-2.80

Data consegna Campione: 17/12/2015
Data apertura Campione: 26/12/2015

V.Acc. N. 286/15
del 17/12/2015

Descrizione AGI 77:
Sabbia deb. limosa marrone

Descrizione ISO 14688-1:2002/Amd 1:2013:

lightly coarse silt Sand (csiSa)
(Rif. Munsell 2,5Y 4/4 olive brown)

Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %
3	75	0.00	100.00	1/4	6.3	0.00	100.00	50	0.3	-	-
2.5	63	0.00	100.00	4	4.75	0.00	100.00	60	0.25	-	-
2	50	0.00	100.00	6	3.35	0.00	100.00	**70**	**0.212**	**67.36**	**32.64**
1 1/2	37.5	0.00	100.00	8	2.36	0.00	100.00	80	0.18	-	-
1 1/4	31.5	0.00	100.00	**10**	**2**	**0.05**	**99.95**	100	0.15	-	-
1	25	0.00	100.00	12	1.7	-	-	**120**	**0.125**	**88.41**	**11.59**
7/8	22.4	0.00	100.00	**16**	**1.18**	**0.25**	**99.75**	140	0.106	-	-
3/4	19	0.00	100.00	20	0.85	-	-	**200**	**0.074**	**91.70**	**8.30**
5/8	16	0.00	100.00	**30**	**0.6**	**1.13**	**98.87**	**230**	**0.063**	**91.98**	**8.02**
1/2	12.5	0.00	100.00	35	0.5	-	-				
3/8	9.5	0.00	100.00	**40**	**0.425**	**5.49**	**94.51**				

N.B. In grassetto i setacci utilizzati

Data inizio prova: 27/12/2015
Data fine prova: 28/12/2015

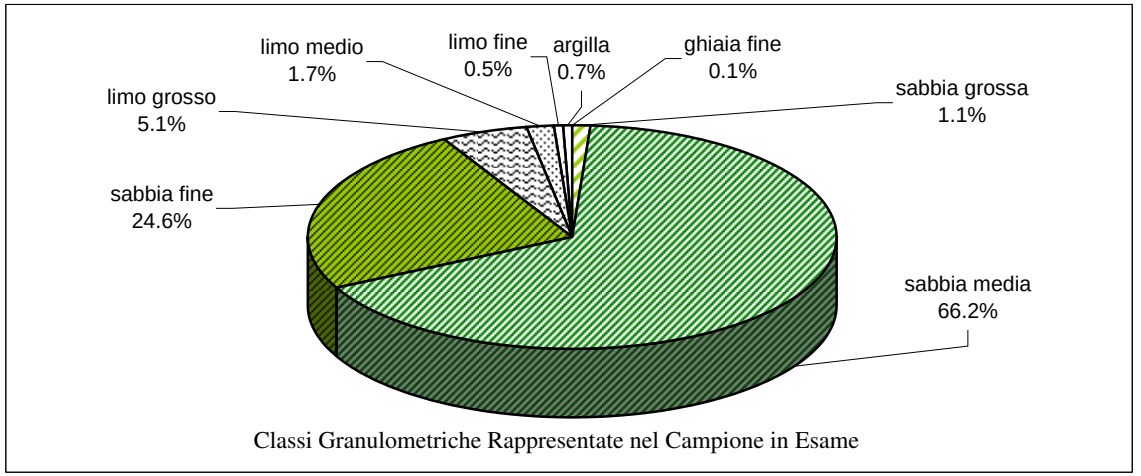
Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %
0.05804	98.53	7.91	0.00418	11.44	0.92	-	-	-	-	-	-
0.04533	85.63	6.87	0.00297	9.82	0.79	-	-	-	-	-	-
0.03548	69.50	5.58	0.00172	8.21	0.66	-	-	-	-	-	-
0.02813	46.92	3.76	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.02075	37.24	2.99	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.01565	29.18	2.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.01128	24.34	1.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.00816	17.89	1.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.00584	14.66	1.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

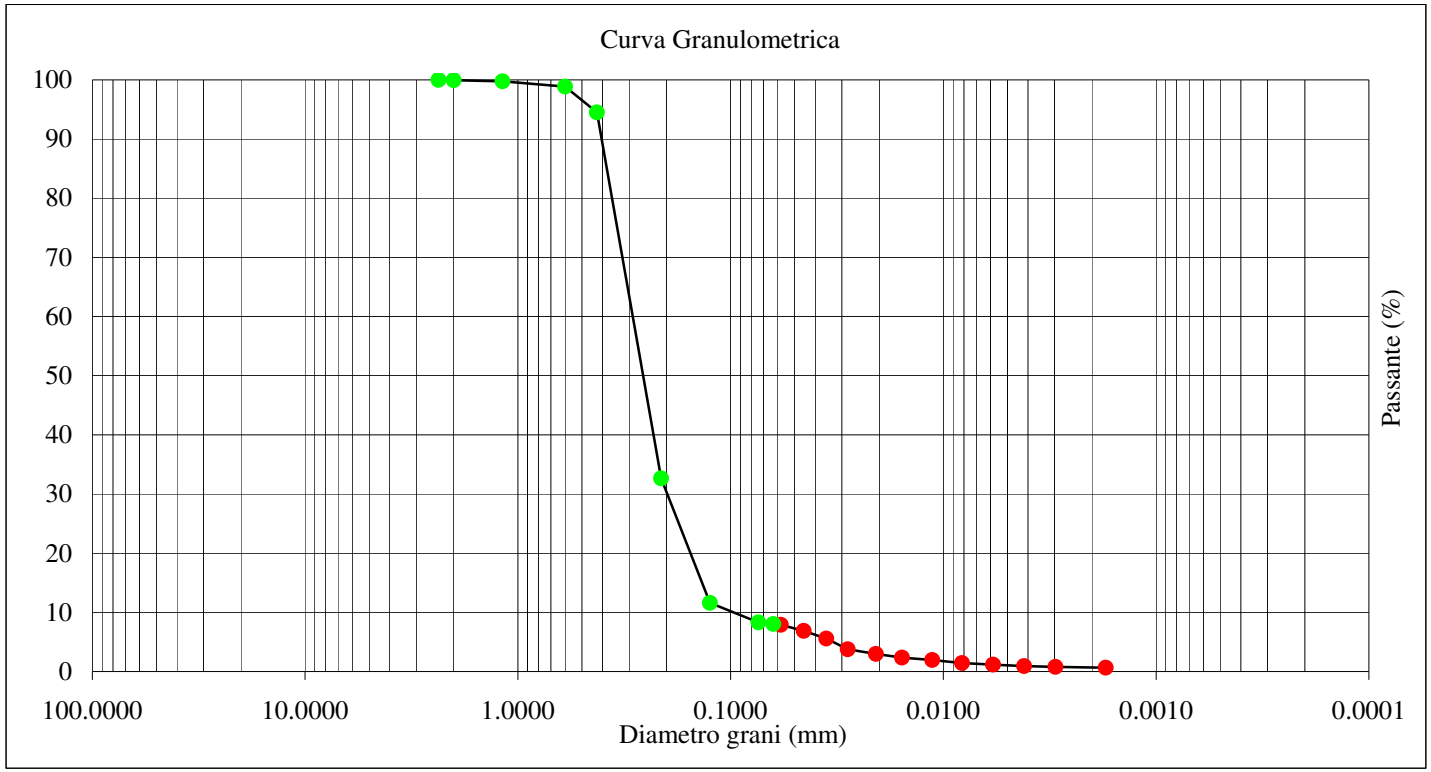
PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Analisi Granulometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-4)



Classi Granulometriche Rappresentate nel Campione in Esame

Committente PRADA s.p.a.
Cantiere Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna Campione 17/12/2015
Data apertura Campione 26/12/2015
V.Acc. N. 286/15
del 17/12/2015



Sigla: VP3-C1
Profondità (m) 2.30-2.80

Descrizione AGI 77:
Sabbia deb. limosa marrone

Descrizione ISO 14688-1:2002/Amd 1:2013:

lightly coarse silt Sand (csiSa)

(Rif. Munsell 2,5Y 4/4 olive brown)

Data inizio prova 27/12/2015
Data fine prova 28/12/2015

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

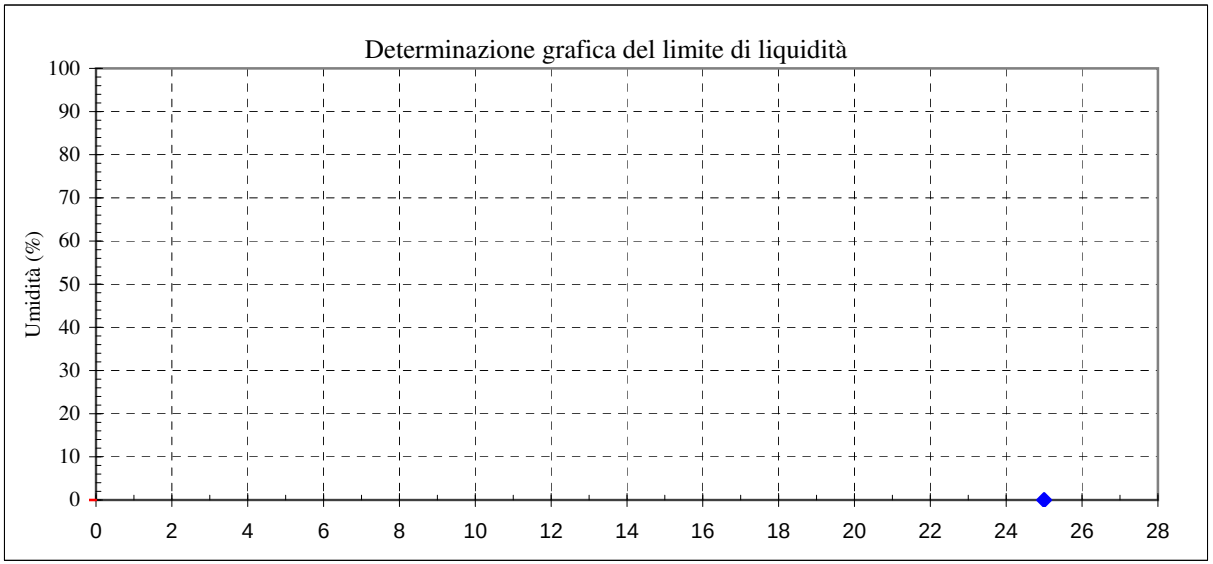
PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

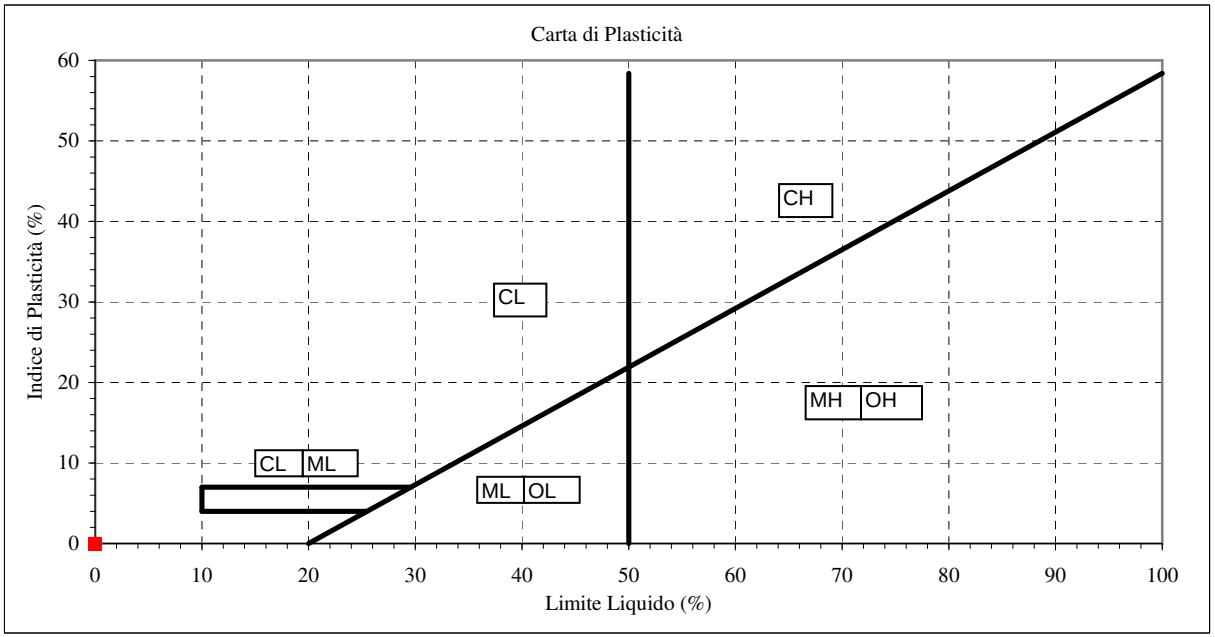
Limiti di Atterberg (ASTM D4318-D427)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
V.Acc. N. 286/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP3-C1
Prof. (m): 2.30-2.80
Descrizione: Sabbia deb. limosa marrone
(Rif. Munsell 2,5Y 4/4 olive brown)

Data inizio prova: 26/12/2015
Data fine prova: 26/12/2015

Wn 6.71%





Limite di liquidità	non eseguibile
Limite di plasticità	non eseguibile
Indice di plasticità	non determinabile
Indice di consistenza	non determinabile
Limite di ritiro	n.rich.

Certificato Ufficiale N° 29 pag. 1 di 1 **Data Certificato 13/01/2016**

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione della massa volumica allo stato naturale mediante fustella tarata (UNI CEN ISO/TS 17892-2:2005)

Committente:	PRADA s.p.a.
Cantiere:	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna:	17/12/2015
Data apertura campione	26/12/2015
V.Acc. N.	286/15
del	17/12/2015
Sigla:	VP3-C1
Prof. (m):	2.30-2.80
Descrizione:	Sabbia deb. limosa marrone (Rif. Munsell 2,5Y 4/4 olive brown)
Data inizio prova:	26/12/2015
Data fine prova:	28/12/2015

Massa Volumica allo stato naturale

1.724

(Mg/m^3)

Certificato Ufficiale N°: 30 pag. 1 di 1

Data Certificato: 13/01/2016

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO

PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

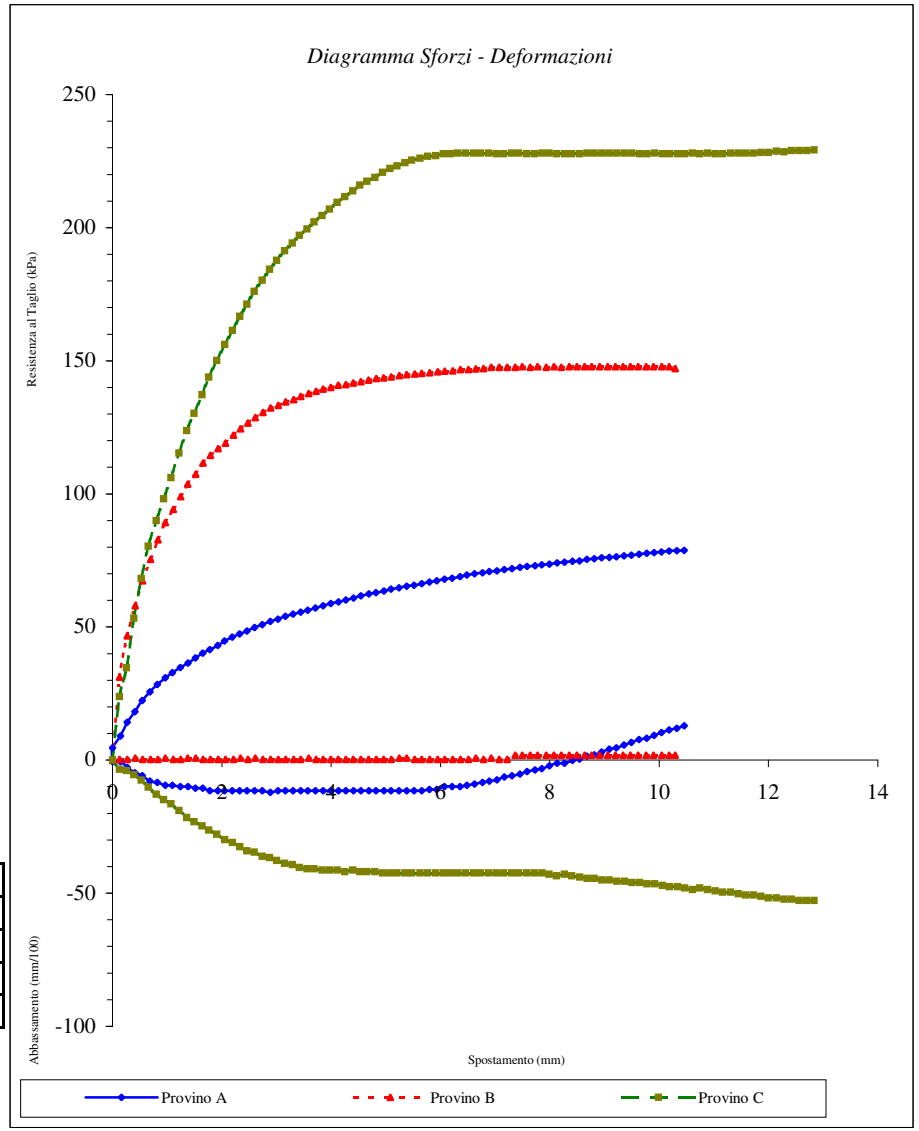
Prova di Taglio Diretto (UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 26/12/2015
Verb. Acc. N. 286/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP3-C1
Prof: (m) 2.30-2.80

Descrizione Sabbia deb. limosa marrone
(Rif. Munsell 2,5Y 4/4 olive brown)

Data inizio prova 26/12/2015
Data fine prova 28/12/15

Velocità di deform. media : *(mm/min)* 0.002
Dimensione dei provini(L,l,h) : *(mm)* *60*60*20*
Umidità media del campione: 6.7%



Provino			A	B	C
Umidità naturale	W in.	Iniziale	11.12%	9.55%	7.84%
Umidità naturale	W fin.	finale	9.67%	8.62%	6.68%
Massa volumica apparente		ρ (Mg/m^3)	1.82	1.62	1.51
Massa volumica apparente secca		ρd (Mg/m^3)	1.64	1.48	1.40

Certificato Ufficiale n° 31 pag. 1 di 1 **Data Certificato: 13/01/2016**

Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:

Prova di Taglio diretto: interpretazione risultati

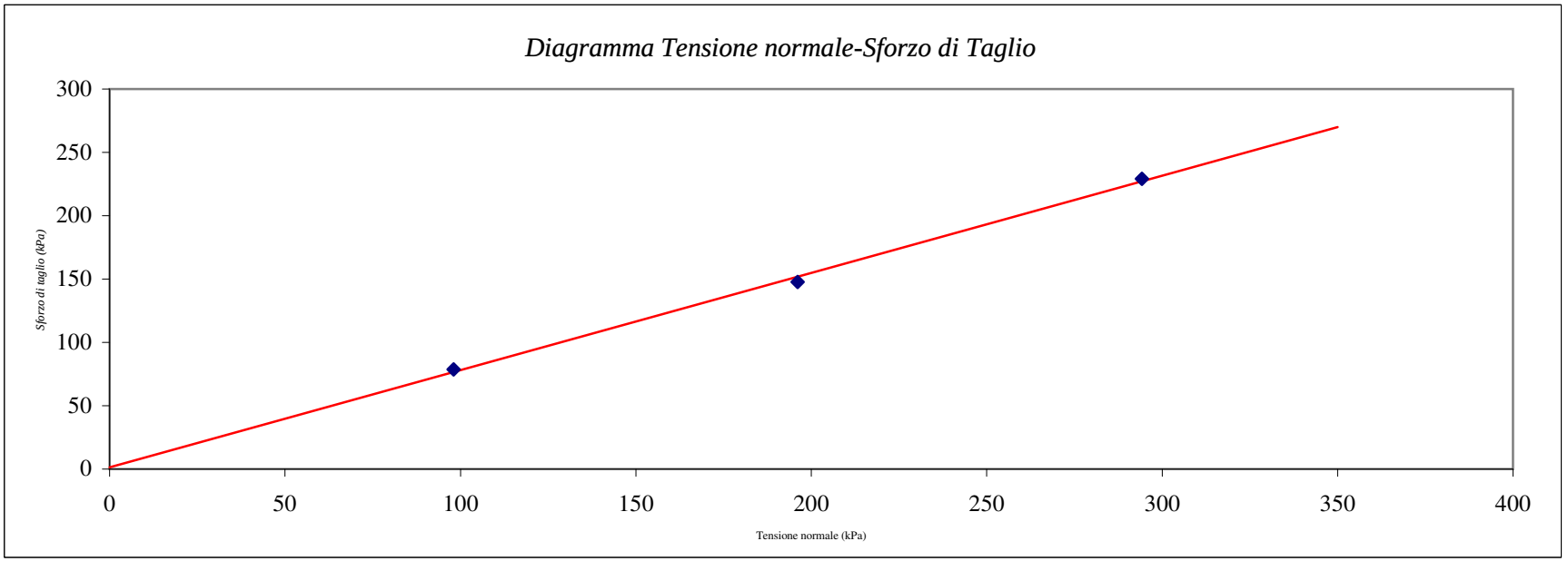
Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Sigla: VP3-C1

Prof: (m) 2.30-2.80

Massa volumica apparente media	ρ (Mg/m^3)	1.65
Massa volumica apparente secca media	ρd (Mg/m^3)	1.50
Umidità media del campione (%)		6.71%

Provino		A	B	C
Tensione verticale σv (kPa)		98.07	196.14	294.21
Valori di picco	Sforzo di taglio max. τf (kPa)	78.78	147.76	229.21
	Spostamento (mm)	10.459	7.494	12.835
	Abbassamento (mm)	0.130	0.018	-0.528

Attrito Interno ϕ'	37.5°
Coesione c' (kPa)	1.489



PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- e-mail pangeo@cybermarket.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione del contenuto di acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1:2005)

Committente	PRADA s.p.a.
Cantiere	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione	17/12/2015
Data apertura campione	26/12/2015
V.Acc. N.	286/15 *del* 17/12/2015
Sigla:	VP3-C1
Profondità (m)	2.30-2.80

Descrizione Sabbia deb. limosa marrone
(Rif. Munsell 2,5Y 4/4 olive brown)

Data inizio prova 26/12/2015
Data fine prova 28/12/2015

Contenuto di acqua
6.71%

Certificato Ufficiale N. **32 pag. 1 di 1** ***data:*** **13/01/2016**

Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

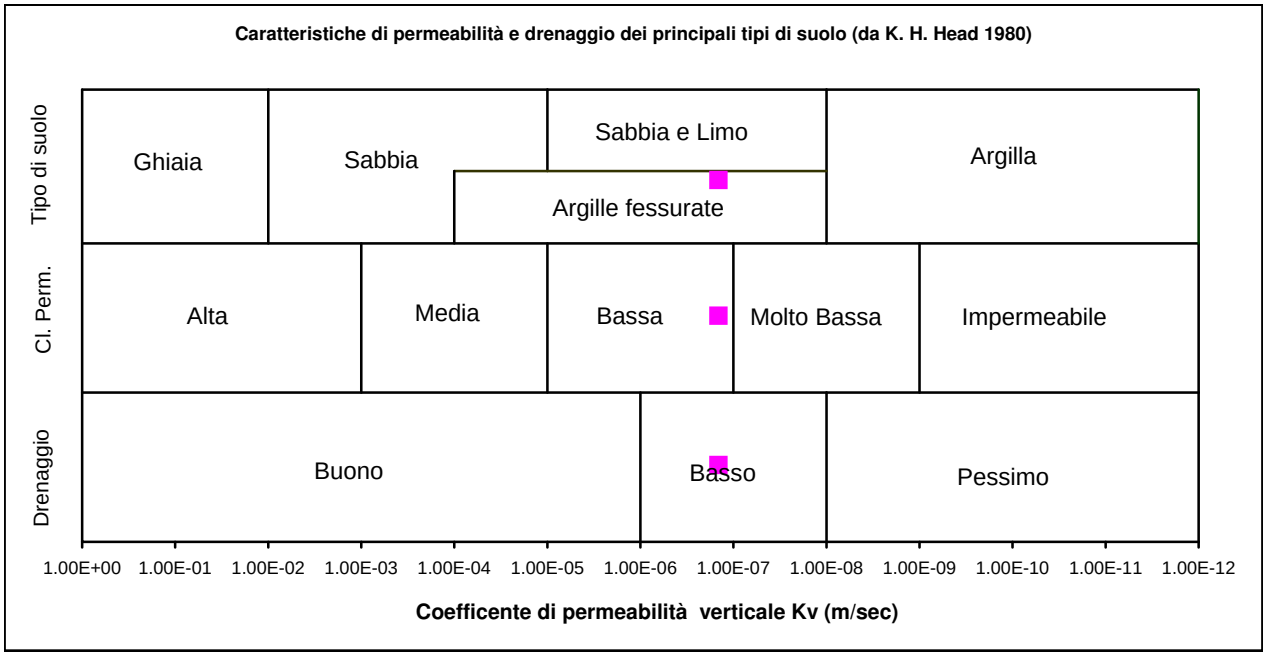
Determinazione del coefficiente di permeabilità diretta
(mediante Permeametro a carico variabile in cella edometrica)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 26/12/2015
Sigla: VP3-C1

Prof. (m): 2.30-2.80
V.Acc. N. 286/15
Data: 17/12/2015
Descrizione: Sabbia deb. limosa marrone
(Rif. Munsell 2,5Y 4/4 olive brown)

Data inizio prova: 26/12/2015
Data fine prova: 28/12/2015

Grandezze di Stato:
W (%) 6.71%



Carico applicato 98.07 kPa

Osservazioni:
Unità di misura alternative:

1.45E-05 *cm/sec*
1.45E-04 *mm/sec*
8.68E-03 *mm/min*
5.21E-01 *mm/h*
4559.937 *mm/anno*

Coefficiente di permeabilità diretta "K"
(m/s)

1.45E-07

Certificato Ufficiale n° 33 pag. 1 di 1 **Data Certificato: 13/01/2016**

Lo Sperimentatore: *Il Direttore del Laboratorio:*

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

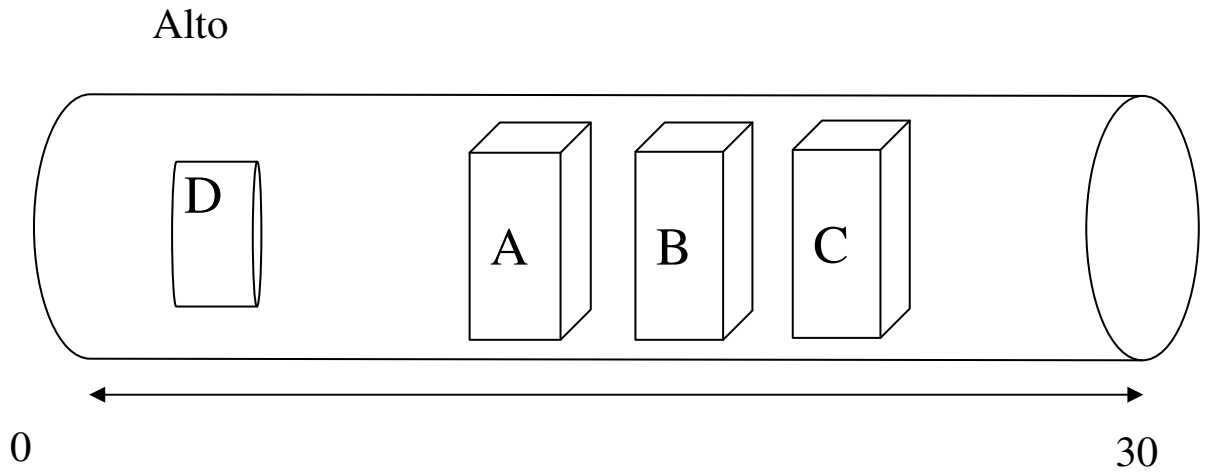
Apertura e descrizione Campione (Racc. AGI 1977)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna: 17/12/2015 *Data apertura:* 26/12/2015
V.Acc. N. 287/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP4-C1
Prof. (m): 2.00-2.50
Tipo di campione Camp. Shelby
Qualità campione (se dichiarata): n.d.

A	*Provino per:*	Taglio diretto
B	*Provino per:*	Taglio diretto
C	*Provino per:*	Taglio diretto
D	*Provino per:*	Edometria e permeabilità

Descrizione visuale:
Sabbia deb. limosa marrone
(Rif. Munsell 2,5Y4/4 olive brown)
rari clasti e frustoli vegetali carbonizzati

Prove richieste:
Prova di Compressione Edometrica
Massa volumica dei granuli
Analisi granulometrica
Massa volumica apparente
Prova di taglio diretto Casagrande
Misura del contenuto d'acqua
Prova di permeabilita'



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova Edometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005)

Committente: PRADA s.p.a.

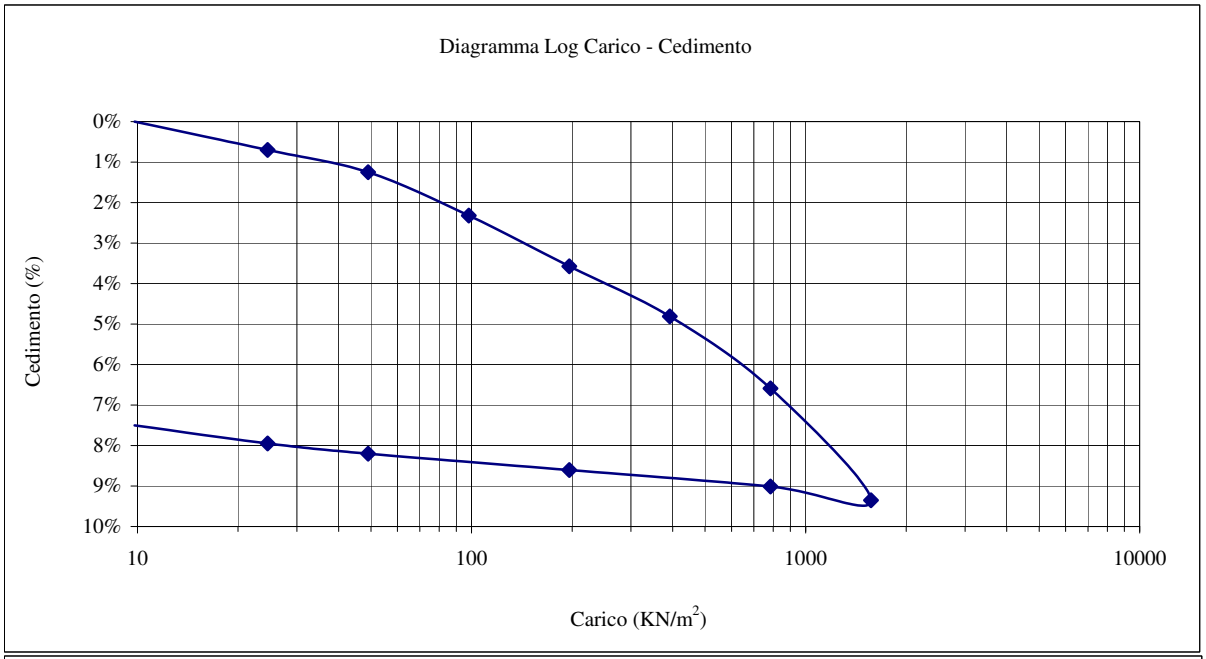
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 26/12/2015
V.Acc. N. 287/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP4-C1
Profondità (m): 2.00-2.50

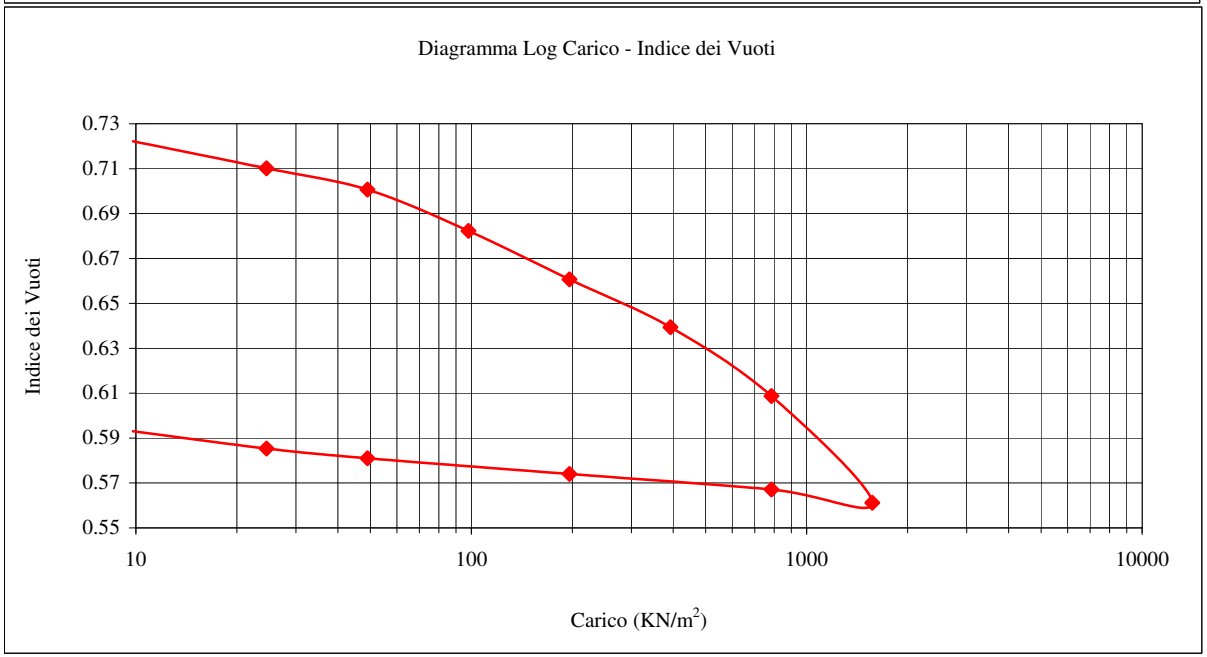
Descrizione: Sabbia deb. limosa marrone
(Rif. Munsell 2,5Y4/4 olive brown)

Data inizio prova: 26/12/2015
Data fine prova: 05/01/2015

Umidità
W iniziale: 8.60%
W finale: 23.58%

M. Volum. apparente:	ρ	1.695	Mg/m^3
Densità secca:	ρd	1.515	Mg/m^3
Indice dei Vuoti iniziale:	e0	0.722	
Gravità Specifica (a 20°C)		2.614	
Dimensioni provino:	*D;h*	70*20	mm





Certificato Ufficiale n° 34 pag. 1 di 3 **Data Certificato 13/01/2016**

Lo Sperimentatore

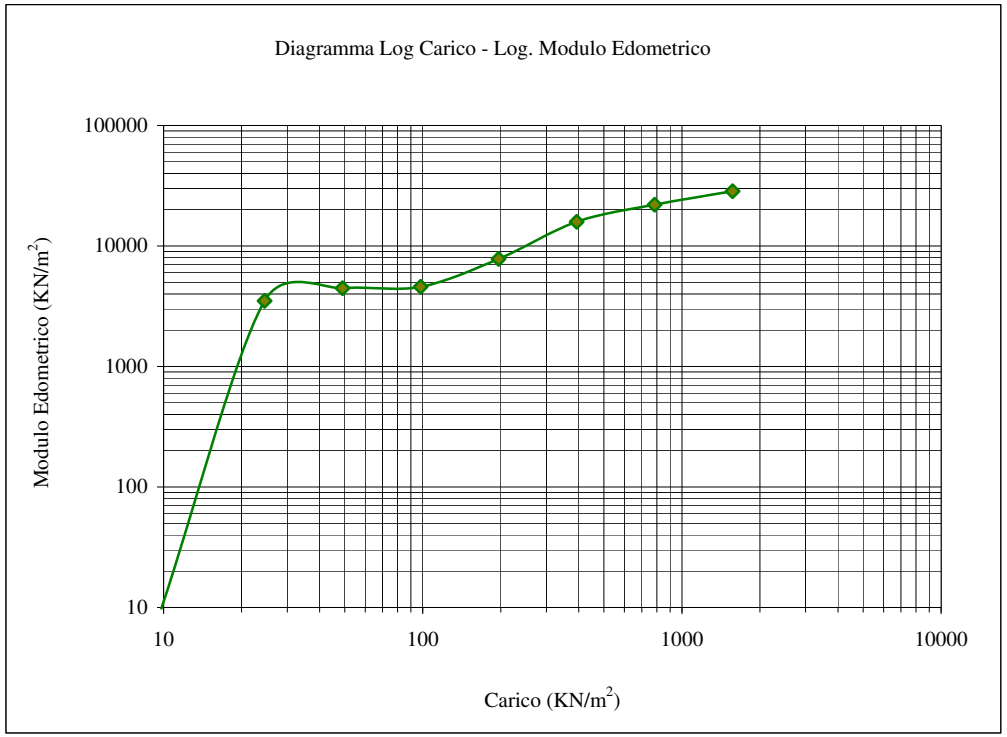
Il Direttore del Laboratorio

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova Edometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
V.Acc. N. 287/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP4-C1
Profondità (m): 2.00-2.50
Descrizione: Sabbia deb. limosa marrone
(Rif. Munsell 2,5Y4/4 olive brown)

Data inizio prova: 26/12/2015
Data fine prova: 05/01/2015



σ v (KN/ m²) da	a	ΔH (cm)	ΔH/H0 %	e (-)	mv (m²/KN)	Med (KN/m²)	av (m²/KN)
0	24.518	0.014	0.700%	0.710	0.00029	3503	0.00049
24.518	49.035	0.025	1.250%	0.701	0.00022	4458	0.00039
49.035	98.07	0.0464	2.320%	0.682	0.00022	4583	0.00038
98.07	196.14	0.0715	3.575%	0.661	0.00013	7814	0.00022
196.14	392.28	0.0962	4.810%	0.639	0.00006	15882	0.00011
392.28	784.56	0.1318	6.590%	0.609	0.00005	22038	0.00008
784.56	1569.1	0.187	9.350%	0.561	0.00004	28426	0.00006
1569.12	784.56	0.1802	9.010%	0.567			
784.56	196.14	0.1721	8.605%	0.574	0.00001	145289	0.00001
196.14	49.035	0.164	8.200%	0.581	0.00003	36322	0.00005
49.035	24.518	0.159	7.950%	0.585	0.00010	9807	0.00018
24.5175	9.807	0.15	7.500%	0.593	0.00031	3269	0.00053

Lo Sperimentatore *Il Direttore del Laboratorio*

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova Edometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005)

Committente: PRADA s.p.a.

Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella

Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 26/12/2015
V.Acc. N. 287/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP4-C1
Profondità (m): 2.00-2.50

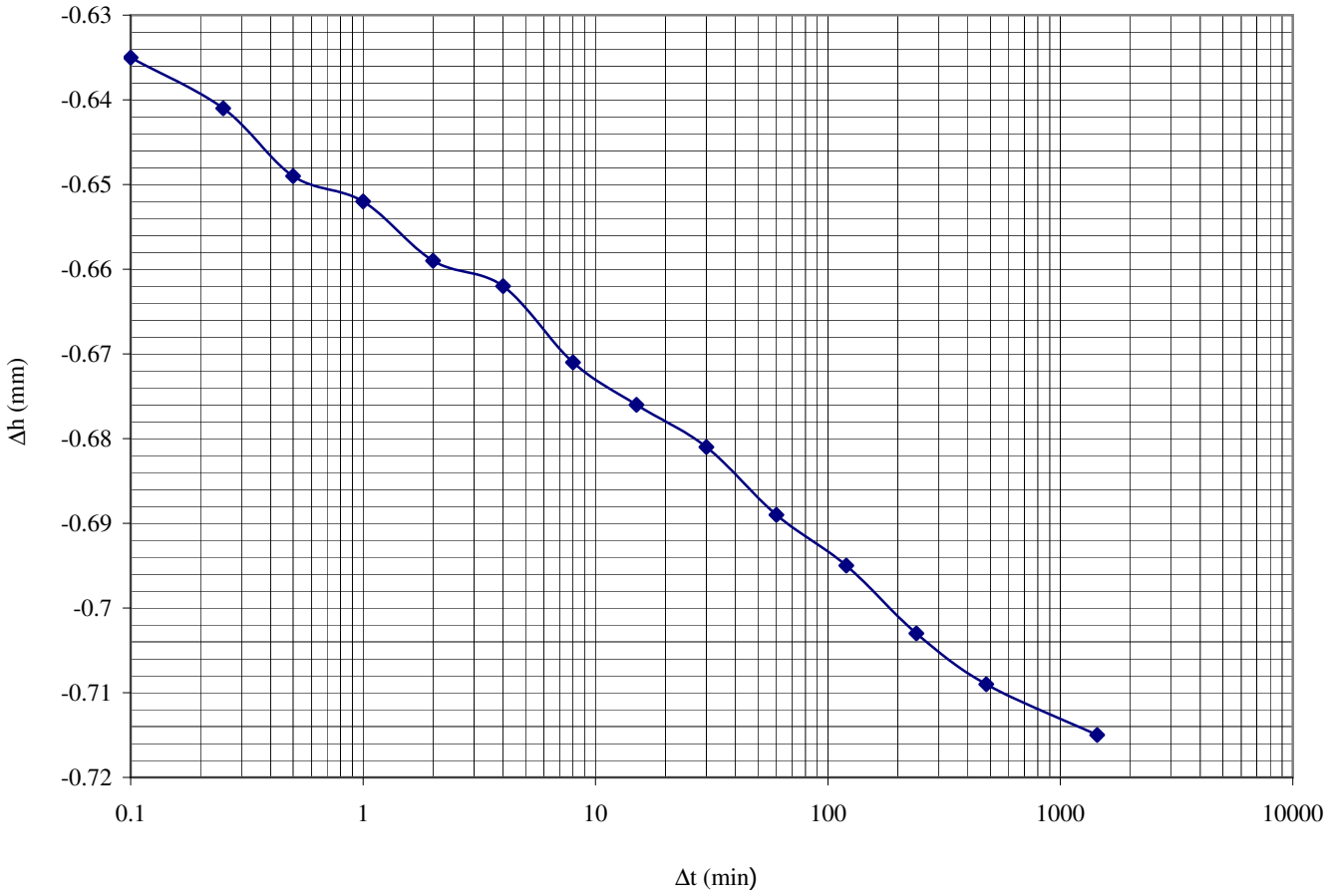
Descrizione: Sabbia deb. limosa marrone
(Rif. Munsell 2,5Y4/4 olive brown)

Data inizio prova: 26/12/2015
Data fine prova: 05/01/2015

Intervallo di carico
da 98.07 KN/m^2
a 196.14 KN/m2

Δt (min)	Δh (mm)
0.1	-0.635
0.25	-0.641
0.5	-0.649
1	-0.652
2	-0.659
4	-0.662
8	-0.671
15	-0.676
30	-0.681
60	-0.689
120	-0.695
240	-0.703
480	-0.709
1440	-0.715

Diagramma Cedimenti-Log Tempo



Certificato Ufficiale n° 34 pag. 3 di 3 Data Certificato 13/01/2016

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

Prova Edometrica: Interpretazione risultati

Committente: PRADA s.p.a.

Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Sigla: VP4-C1
Profondità (m): 2.00-2.50

Indice di compressione Cc:	0.130	Rapporto di compressione CR	0.075	
Indice di ricompressione Cr:	0.0315	Rapporto di ricompressione RR	0.0183	
Indice di rigonfiamento Cs:	0.013	Rapporto di rigonfiamento SR	0.008	

Umidità

W iniziale:	8.60%	
W finale:	23.58%	
M. Volum. apparente:	ρ 1.695	Mg/m3
Densità secca:	ρδ 1.515	Mg/m3
Indice dei Vuoti iniziale:	e0 0.722	
Gravità Specifica (a 20°C)	2.614	

Calcolo di Cv (Metodo di Casagrande)

Int carico (KPa)	Cv cm2/sec
100-200	6.87E-03

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione della massa volumica dei granuli
(CEN ISO/TS 17892-3)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 26/12/2015
Sigla: VP4-C1

Profondità (m) 2.00-2.50
V.Acc. N. 287/15
del 17/12/2015

Descrizione: Sabbia deb. limosa marrone
(Rif. Munsell 2,5Y4/4 olive brown)

Data inizio prova: 28/12/2015
Data fine prova: 28/12/2015

Massa volumica dei granuli

2.614

Mg/m^3

Certificato Ufficiale n° **35 pag. 1 di 1** Data Certificato **13/01/2016**

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Analisi Granulometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Committente PRADA s.p.a.
Cantiere Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella

Sigla VP4-C1
Profondità (m) 2.00-2.50

Data consegna Campione: 17/12/2015
Data apertura Campione: 26/12/2015

V.Acc. N. 287/15
del 17/12/2015

Descrizione AGI 77:
Sabbia deb. limosa marrone

Descrizione ISO 14688-1:2002/Amd 1:2013:

lightly coarse silt Sand (csiSa)
(Rif. Munsell 2,5Y4/4 olive brown)

Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %
3	75	0.00	100.00	1/4	6.3	0.00	100.00	50	0.3	-	-
2.5	63	0.00	100.00	4	4.75	0.00	100.00	**60**	**0.25**	**65.84**	**34.16**
2	50	0.00	100.00	6	3.35	0.00	100.00	70	0.212	-	-
1 1/2	37.5	0.00	100.00	8	2.36	0.00	100.00	80	0.18	-	-
1 1/4	31.5	0.00	100.00	**10**	**2**	**4.35**	**95.66**	100	0.15	-	-
1	25	0.00	100.00	12	1.7	-	-	**120**	**0.125**	**81.89**	**18.11**
7/8	22.4	0.00	100.00	**16**	**1.18**	**6.04**	**93.97**	140	0.106	-	-
3/4	19	0.00	100.00	20	0.85	-	-	**200**	**0.074**	**87.47**	**12.53**
5/8	16	0.00	100.00	**30**	**0.6**	**11.29**	**88.71**	**230**	**0.063**	**87.93**	**12.07**
1/2	12.5	0.00	100.00	35	0.5	-	-				
3/8	9.5	0.00	100.00	**40**	**0.425**	**18.86**	**81.15**				

N.B. In grassetto i setacci utilizzati

Data inizio prova: 27/12/2015
Data fine prova: 28/12/2015

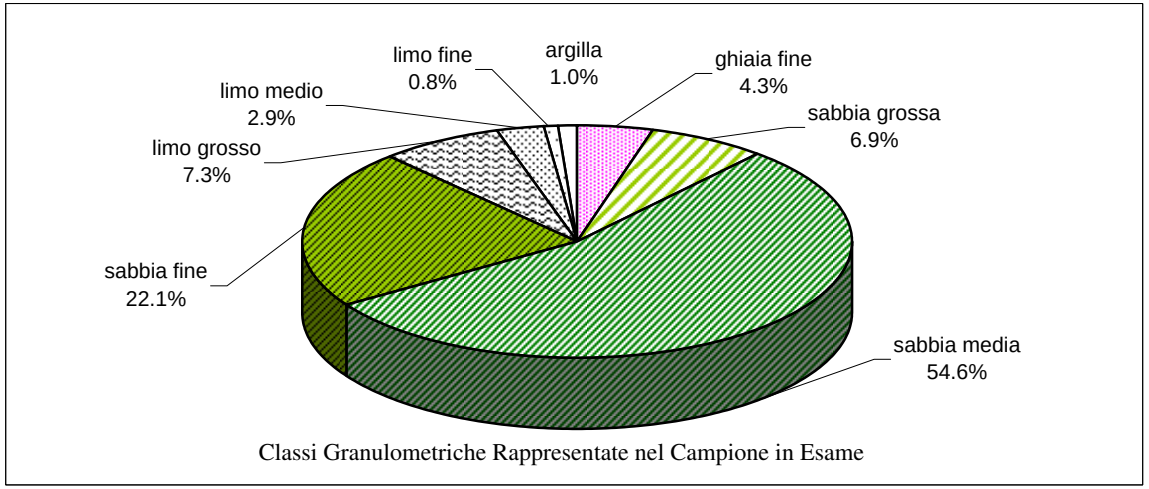
Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %
0.05822	98.76	11.92	0.00419	11.46	1.38	-	-	-	-	-	-
0.04547	85.83	10.36	0.00298	9.85	1.19	-	-	-	-	-	-
0.03559	69.66	8.41	0.00173	8.23	0.99	-	-	-	-	-	-
0.02738	53.50	6.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.02053	40.56	4.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.01570	29.25	3.53	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.01131	24.40	2.94	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.00819	17.93	2.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.00586	14.70	1.77	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

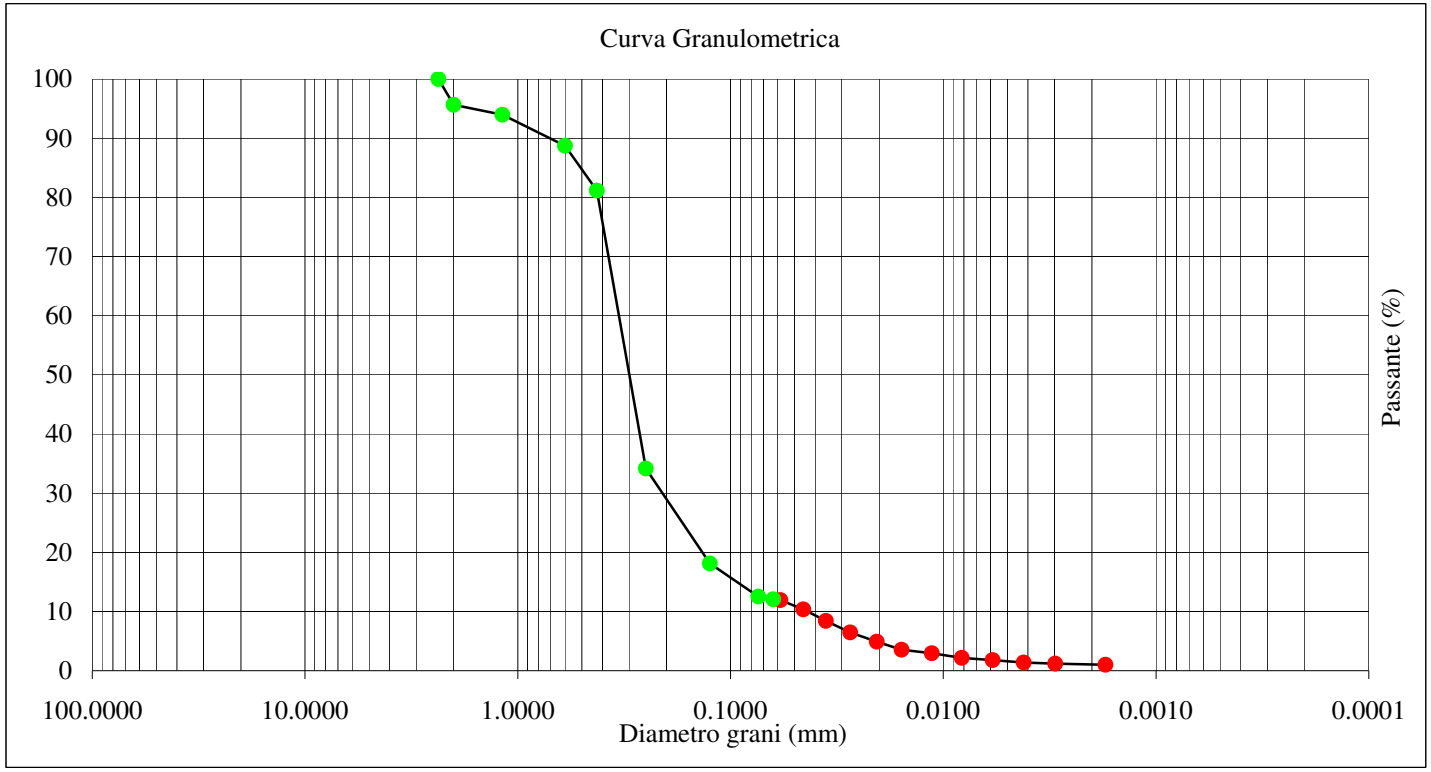
PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Analisi Granulometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-4)



Classi Granulometriche Rappresentate nel Campione in Esame

Committente PRADA s.p.a.
Cantiere Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna Campione 17/12/2015
Data apertura Campione 26/12/2015
V.Acc. N. 287/15
del 17/12/2015



Sigla: VP4-C1
Profondità (m) 2.00-2.50

Descrizione AGI 77:
Sabbia deb. limosa marrone

Descrizione ISO 14688-1:2002/Amd 1:2013:

lightly coarse silt Sand (csiSa)

(Rif. Munsell 2,5Y4/4 olive brown)

Data inizio prova 27/12/2015
Data fine prova 28/12/2015

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione della massa volumica allo stato naturale mediante fustella tarata (UNI CEN ISO/TS 17892-2:2005)

Committente:	PRADA s.p.a.
Cantiere:	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna:	17/12/2015
Data apertura campione	26/12/2015
V.Acc. N.	287/15
del	17/12/2015
Sigla:	VP4-C1
Prof. (m):	2.00-2.50

Descrizione: Sabbia deb. limosa marrone
(Rif. Munsell 2,5Y4/4 olive brown)

Data inizio prova:	26/12/2015
Data fine prova:	28/12/2015

Massa Volumica allo stato naturale
1.725
(Mg/m^3)

Certificato Ufficiale N°: 37 pag. 1 di 1

Data Certificato: 13/01/2016

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO

PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

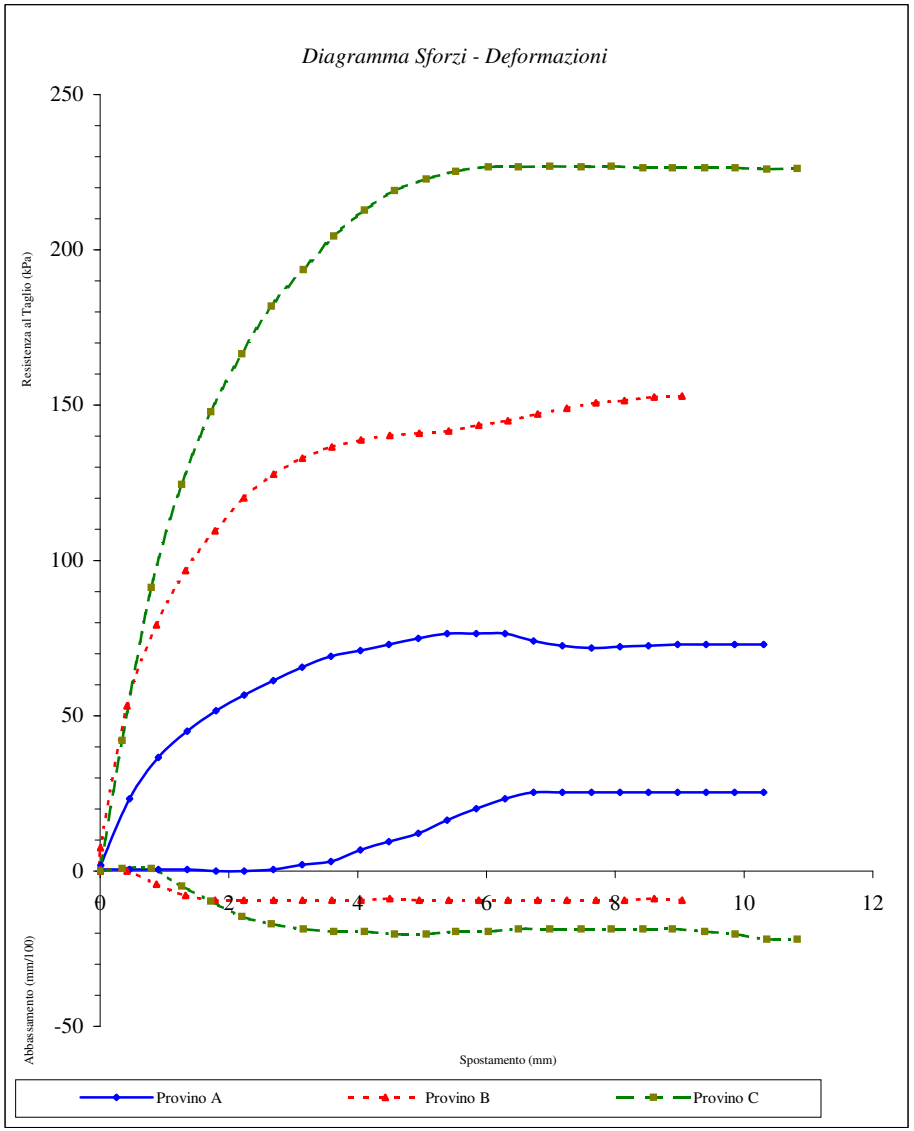
Prova di Taglio Diretto (UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 26/12/2015
Verb. Acc. N. 287/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP4-C1
Prof: (m) 2.00-2.50

Descrizione Sabbia deb. limosa marrone
(Rif. Munsell 2,5Y4/4 olive brown)

Data inizio prova 26/12/2015
Data fine prova 28/12/15

Velocità di deform. media : *(mm/min)* 0.002
Dimensione dei provini(L,l,h) : *(mm)* *60*60*20*
Umidità media del campione: 8.6%



Provino			A	B	C
Umidità naturale	W in.	Iniziale	13.24%	12.85%	7.46%
Umidità naturale	W fin.	finale	12.02%	11.54%	6.10%
Massa volumica apparente		ρ (Mg/m^3)	1.77	1.79	1.64
Massa volumica apparente secca		ρd (Mg/m^3)	1.56	1.59	1.53

Certificato Ufficiale n° 38 pag. 1 di 1 **Data Certificato: 13/01/2016**

Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:

Prova di Taglio diretto: interpretazione risultati

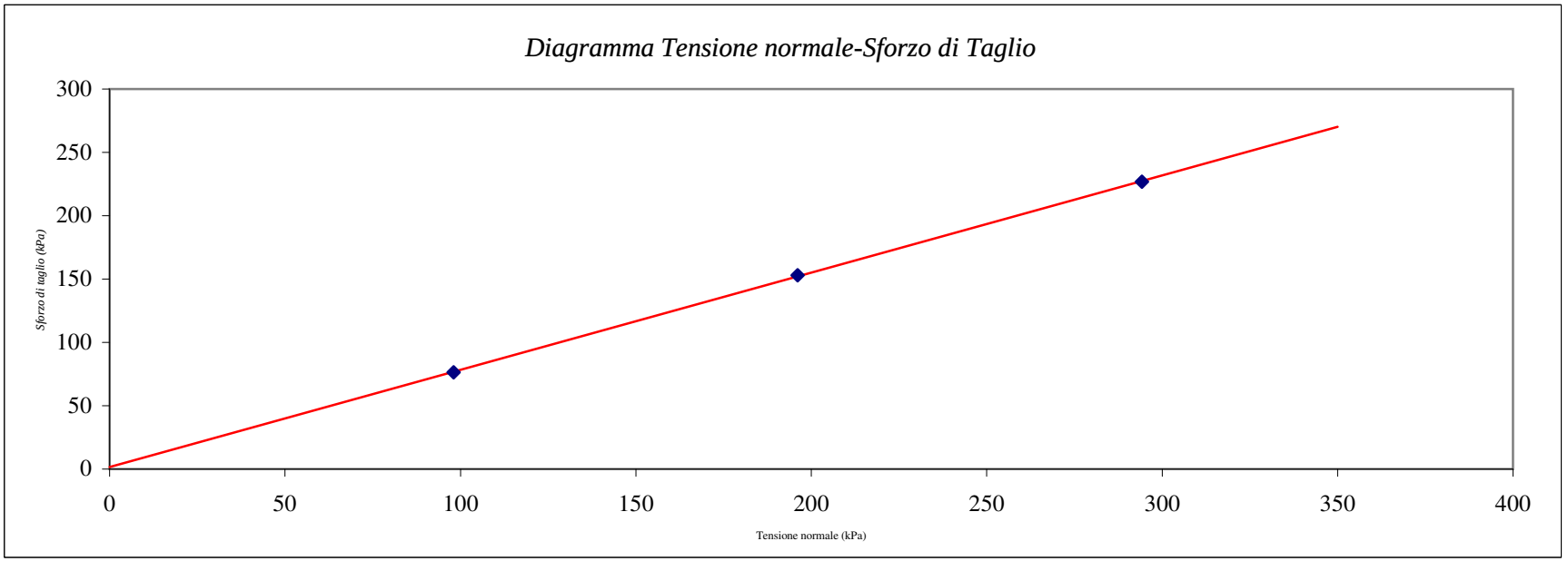
Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Sigla: VP4-C1

Prof: (m) 2.00-2.50

Massa volumica apparente media	ρ (Mg/m^3)	1.74
Massa volumica apparente secca media	ρd (Mg/m^3)	1.56
Umidità media del campione (%)		8.60%

Provino		A	B	C
Tensione verticale σv (kPa)		98.07	196.14	294.21
Valori di picco	Sforzo di taglio max. τf (kPa)	76.43	152.96	226.94
	Spostamento (mm)	5.388	9.038	6.986
	Abbassamento (mm)	0.163	-0.094	-0.187

Attrito Interno ϕ'	37.5°
Coesione c' (kPa)	1.607



PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- e-mail pangeo@cybermarket.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione del contenuto di acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1:2005)

Committente	PRADA s.p.a.
Cantiere	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione	17/12/2015
Data apertura campione	26/12/2015
V.Acc. N.	287/15 *del* 17/12/2015
Sigla:	VP4-C1
Profondità (m)	2.00-2.50

Descrizione Sabbia deb. limosa marrone
(Rif. Munsell 2,5Y4/4 olive brown)

Data inizio prova 26/12/2015
Data fine prova 28/12/2015

Contenuto di acqua
8.60%

Certificato Ufficiale N. **39 pag. 1 di 1** ***data:*** **13/01/2016**

Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

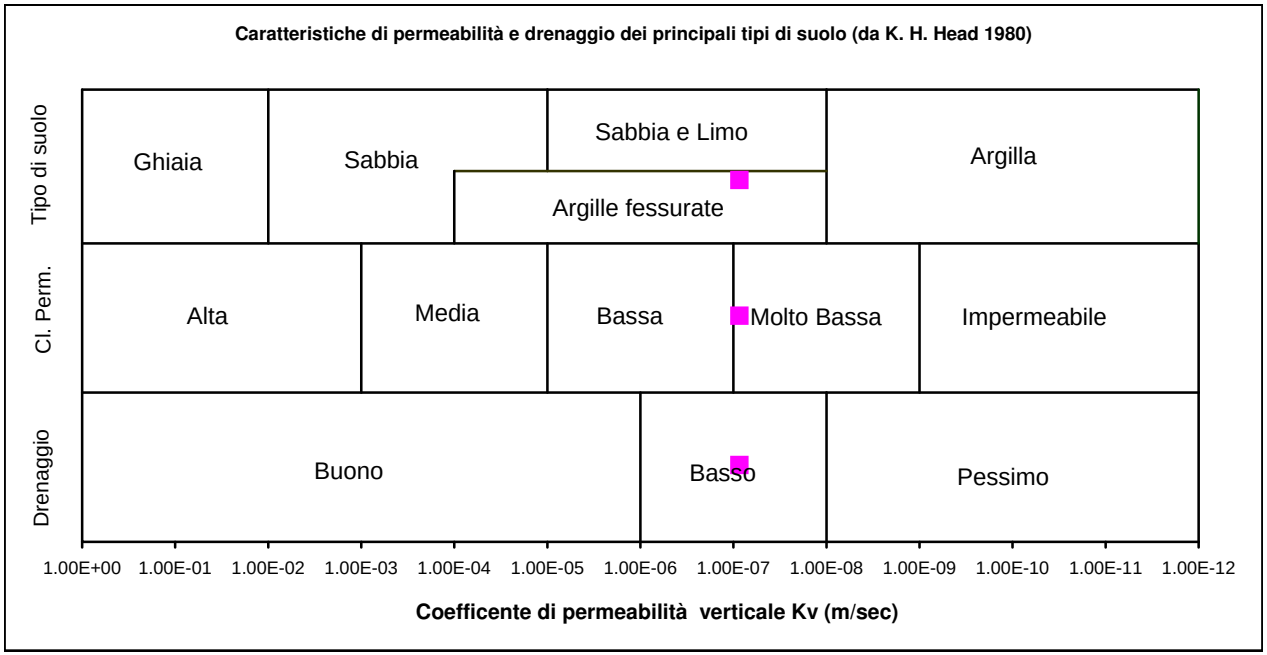
Determinazione del coefficiente di permeabilità diretta
(mediante Permeametro a carico variabile in cella edometrica)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 26/12/2015
Sigla: VP4-C1

Prof. (m): 2.00-2.50
V.Acc. N. 287/15
Data: 17/12/2015
Descrizione: Sabbia deb. limosa marrone
(Rif. Munsell 2,5Y4/4 olive brown)

Data inizio prova: 26/12/2015
Data fine prova: 28/12/2016

Grandezze di Stato:
W (%) 8.60%



Carico applicato 98.07 kPa

Osservazioni:
Unità di misura alternative:

8.60E-06 *cm/sec*
8.60E-05 *mm/sec*
5.16E-03 *mm/min*
3.10E-01 *mm/h*
2712.383 *mm/anno*

Coefficiente di permeabilità diretta "K"
(m/s)

8.60E-08

Certificato Ufficiale n° 40 pag. 1 di 1 **Data Certificato: 13/01/2016**

Lo Sperimentatore: *Il Direttore del Laboratorio:*

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

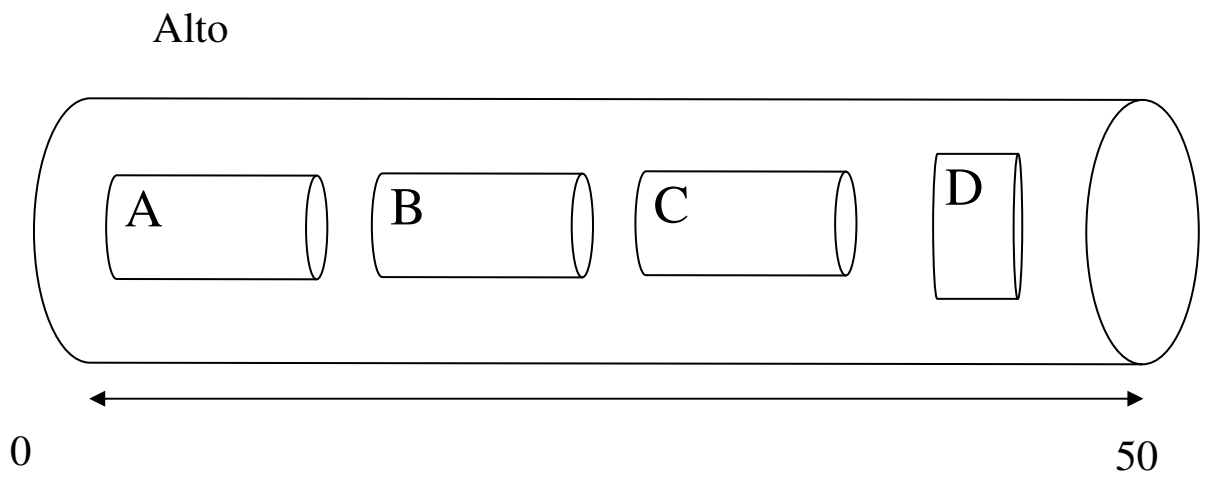
Apertura e descrizione Campione (Racc. AGI 1977)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna: 17/12/2015 *Data apertura:* 26/12/2015
V.Acc. N. 288/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP5-C1
Prof. (m): 1.20-1.70
Tipo di campione Camp. Shelby
Qualità campione (se dichiarata): n.d.

A	*Provino per:*	Triassiale
B	*Provino per:*	Triassiale
C	*Provino per:*	Triassiale
D	*Provino per:*	Edometria e permeabilità

Descrizione visuale:
Limo con sabbia deb. argilloso marrone
(Rif. Munsell 2,5Y5/4 light olive brown)

Prove richieste:
Prova di Compressione Edometrica
Massa volumica dei granuli
Analisi granulometrica
Limiti di Atterberg
Massa volumica apparente
Prova triassiale consolidata drenata
Misura del contenuto d'acqua
Prova di permeabilita'



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova Edometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005)

Committente: PRADA s.p.a.

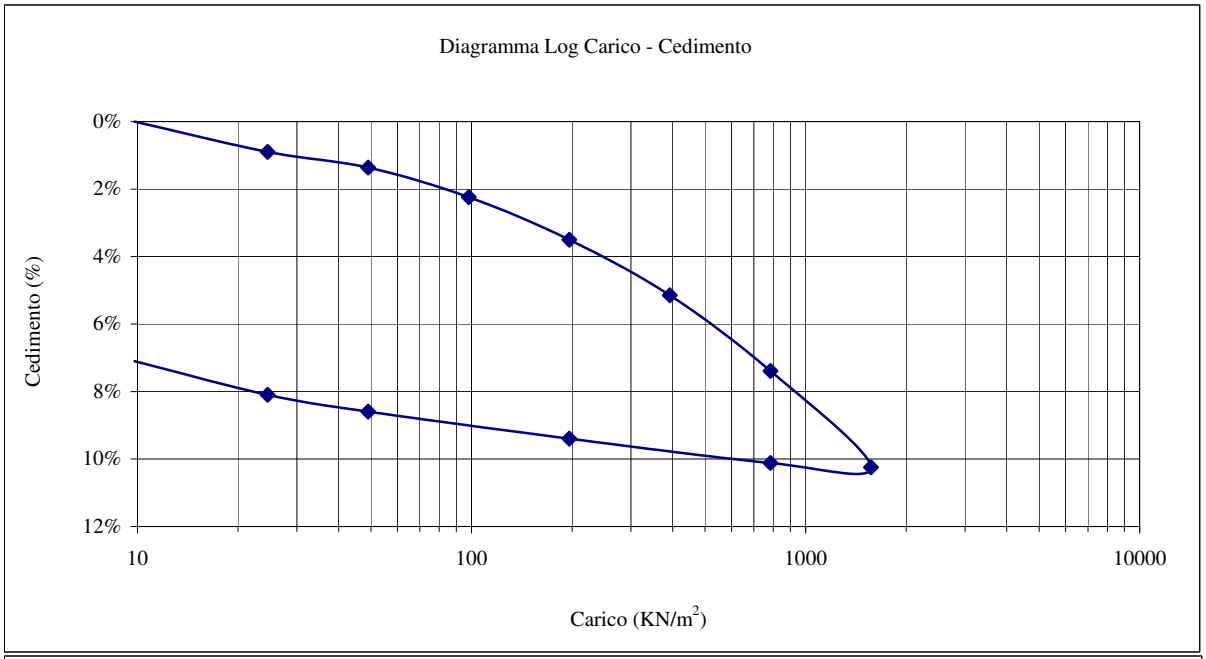
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 26/12/2015
V.Acc. N. 288/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP5-C1
Profondità (m): 1.20-1.70

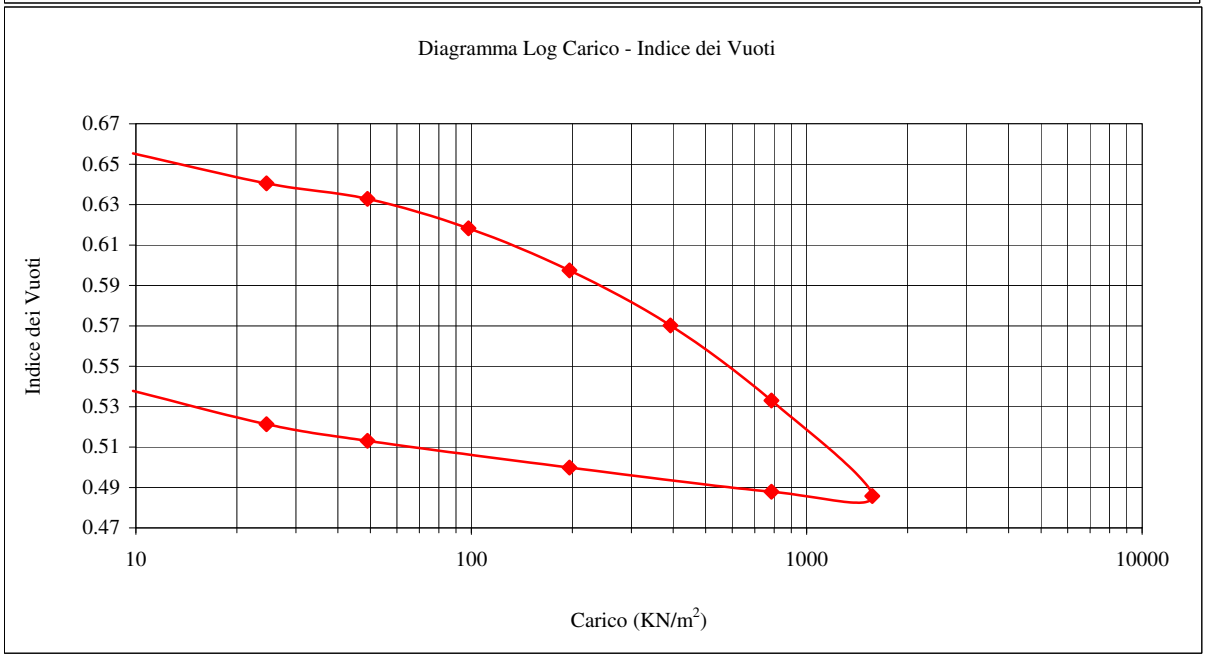
Descrizione: Limo con sabbia deb. argilloso marrone
(Rif. Munsell 2,5Y5/4 light olive brown)

Data inizio prova: 26/12/2015
Data fine prova: 10/01/2016

Umidità
W iniziale: 20.20%
W finale: 21.93%

M. Volum. apparente:	ρ	1.891	Mg/m^3
Densità secca:	ρd	1.632	Mg/m^3
Indice dei Vuoti iniziale:	e0	0.655	
Gravità Specifica (a 20°C)		2.706	
Dimensioni provino:	*D;h*	70*20	mm





Certificato Ufficiale n° 41 pag. 1 di 3 **Data Certificato 13/01/2016**

Lo Sperimentatore

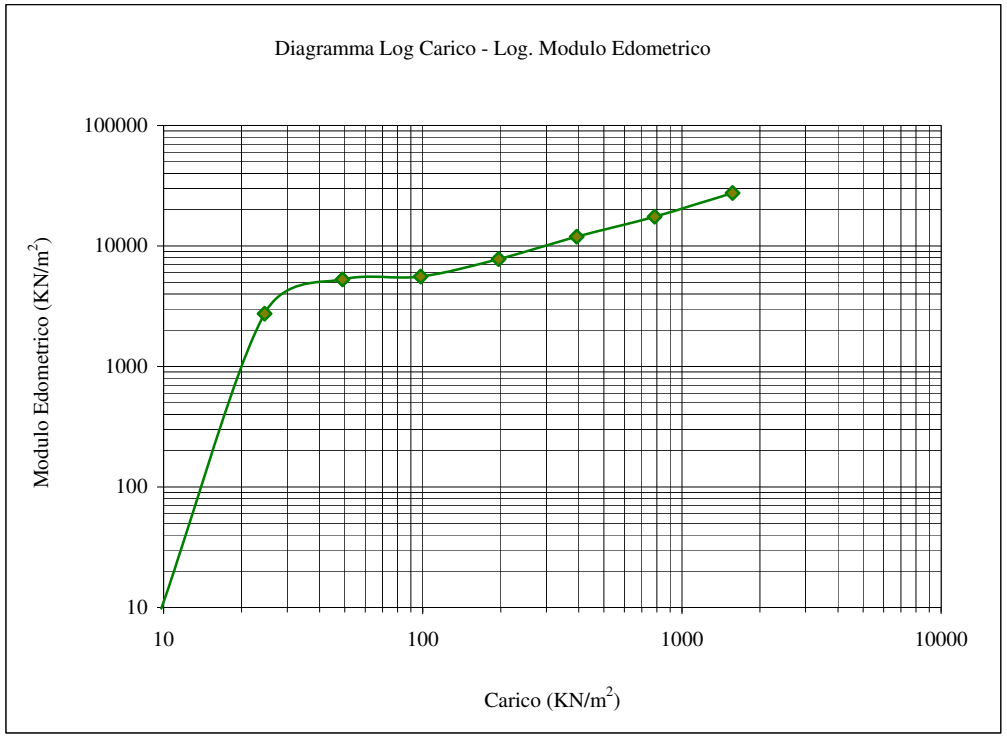
Il Direttore del Laboratorio

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova Edometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
V.Acc. N. 288/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP5-C1
Profondità (m): 1.20-1.70
Descrizione: Limo con sabbia deb. argilloso marrone
(Rif. Munsell 2,5Y5/4 light olive brown)

Data inizio prova: 26/12/2015
Data fine prova: 10/01/2016



σ v (KN/ m²) da	a	ΔH (cm)	ΔH/H0 %	e (-)	mv (m²/KN)	Med (KN/m²)	av (m²/KN)
0	24.518	0.0179	0.895%	0.641	0.00037	2739	0.00060
24.518	49.035	0.0272	1.360%	0.633	0.00019	5273	0.00031
49.035	98.07	0.0448	2.240%	0.618	0.00018	5572	0.00030
98.07	196.14	0.07	3.500%	0.597	0.00013	7783	0.00021
196.14	392.28	0.1029	5.145%	0.570	0.00008	11923	0.00014
392.28	784.56	0.1478	7.390%	0.533	0.00006	17473	0.00009
784.56	1569.1	0.2049	10.245%	0.486	0.00004	27480	0.00006
1569.12	784.56	0.2023	10.115%	0.488			
784.56	196.14	0.1879	9.395%	0.500	0.00001	81725	0.00002
196.14	49.035	0.1719	8.595%	0.513	0.00005	18388	0.00009
49.035	24.518	0.1619	8.095%	0.521	0.00020	4904	0.00034
24.5175	9.807	0.142	7.100%	0.538	0.00068	1478	0.00112

Lo Sperimentatore *Il Direttore del Laboratorio*

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova Edometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005)

Committente: PRADA s.p.a.

Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella

Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 26/12/2015
V.Acc. N. 288/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP5-C1
Profondità (m): 1.20-1.70

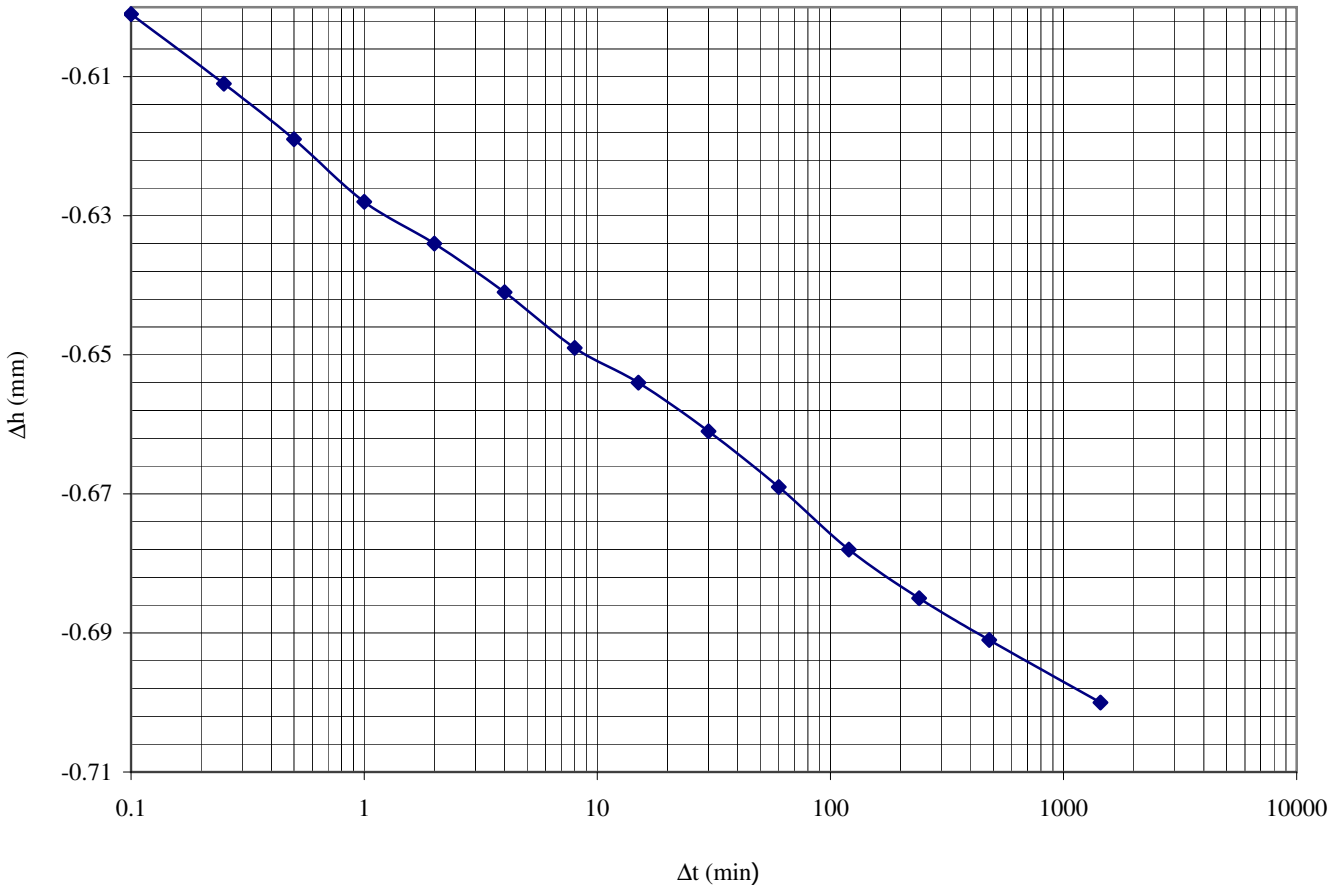
Descrizione: Limo con sabbia deb. argilloso marrone
(Rif. Munsell 2,5Y5/4 light olive brown)

Data inizio prova: 26/12/2015
Data fine prova: 10/01/2016

Intervallo di carico
da 98.07 KN/m^2
a 196.14 KN/m2

Δt (min)	Δh (mm)
0.1	-0.601
0.25	-0.611
0.5	-0.619
1	-0.628
2	-0.634
4	-0.641
8	-0.649
15	-0.654
30	-0.661
60	-0.669
120	-0.678
240	-0.685
480	-0.691
1440	-0.7

Diagramma Cedimenti-Log Tempo



Certificato Ufficiale n° 41 pag. 3 di 3 Data Certificato 13/01/2016

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

Prova Edometrica: Interpretazione risultati

Committente: PRADA s.p.a.

Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Sigla: VP5-C1
Profondità (m): 1.20-1.70

Indice di compressione Cc:	0.140	Rapporto di compressione CR	0.085
Indice di ricompressione Cr:	0.0256	Rapporto di ricompressione RR	0.0154
Indice di rigonfiamento Cs:	0.020	Rapporto di rigonfiamento SR	0.012

Umidità

W iniziale:	20.20%
W finale:	21.93%

M. Volum. apparente:	ρ	1.891	Mg/m3
Densità secca:	ρδ	1.632	Mg/m3
Indice dei Vuoti iniziale:	e0	0.655	
Gravità Specifica (a 20°C)		2.706	

Calcolo di Cv (Metodo di Casagrande)

Int carico (KPa)	Cv cm2/sec
100-200	7.43E-04

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione della massa volumica dei granuli
(CEN ISO/TS 17892-3)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 26/12/2015
Sigla: VP5-C1

Profondità (m) 1.20-1.70
V.Acc. N. 288/15
del 17/12/2015

Descrizione: Limo con sabbia deb. argilloso marrone
(Rif. Munsell 2,5Y5/4 light olive brown)

Data inizio prova: 27/12/2015
Data fine prova: 27/12/2015

Massa volumica dei granuli

2.706

Mg/m^3

Certificato Ufficiale n° **42 pag. 1 di 1** Data Certificato **13/01/2016**

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Analisi Granulometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Committente PRADA s.p.a.
Cantiere Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella

Sigla VP5-C1
Profondità (m) 1.20-1.70

Data consegna Campione: 17/12/2015
Data apertura Campione: 26/12/2015

V.Acc. N. 288/15
del 17/12/2015

Descrizione AGI 77:
Limo con sabbia deb. argilloso marrone

Descrizione ISO 14688-1:2002/Amd 1:2013:
lightly clay Sand Silt (clsaSi)
(Rif. Munsell 2,5Y5/4 light olive brown)

Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %
3	75	0.00	100.00	1/4	6.3	0.00	100.00	50	0.3	-	-
2.5	63	0.00	100.00	4	4.75	0.00	100.00	60	0.25	-	-
2	50	0.00	100.00	6	3.35	0.00	100.00	**70**	**0.212**	**6.66**	**93.34**
1 1/2	37.5	0.00	100.00	8	2.36	0.00	100.00	80	0.18	-	-
1 1/4	31.5	0.00	100.00	**10**	**2**	**0.03**	**99.97**	100	0.15	-	-
1	25	0.00	100.00	12	1.7	-	-	**120**	**0.125**	**13.37**	**86.63**
7/8	22.4	0.00	100.00	**16**	**1.18**	**0.11**	**99.89**	140	0.106	-	-
3/4	19	0.00	100.00	20	0.85	-	-	**200**	**0.074**	**24.72**	**75.28**
5/8	16	0.00	100.00	**30**	**0.6**	**0.43**	**99.57**	**230**	**0.063**	**27.60**	**72.40**
1/2	12.5	0.00	100.00	35	0.5	-	-				
3/8	9.5	0.00	100.00	**40**	**0.425**	**1.18**	**98.82**				

N.B. In grassetto i setacci utilizzati

Data inizio prova: 27/12/2015
Data fine prova: 28/12/2015

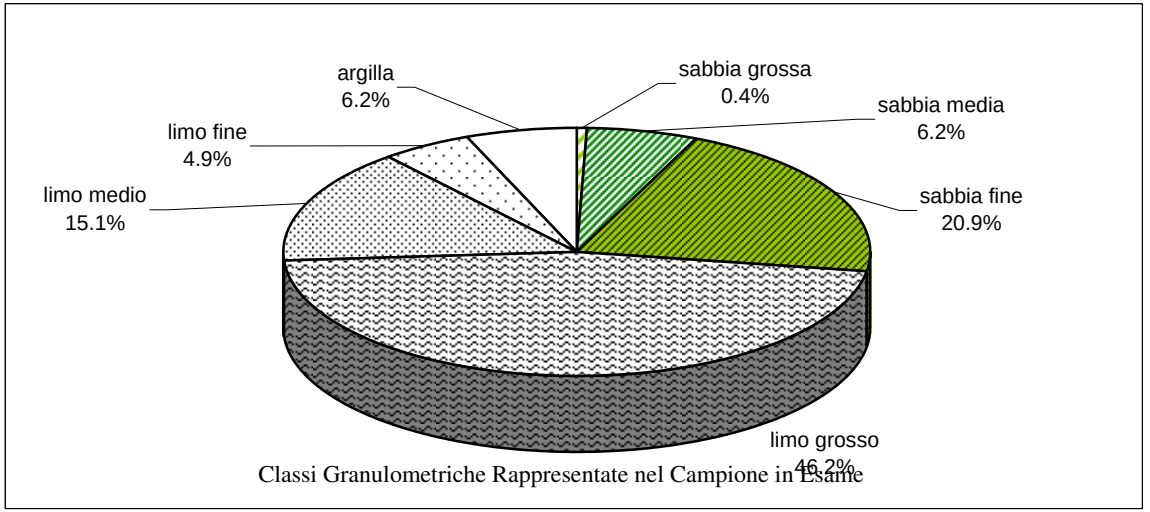
Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %
0.05684	96.99	70.23	0.00409	11.26	8.15	-	-	-	-	-	-
0.04439	84.29	61.03	0.00291	9.67	7.00	-	-	-	-	-	-
0.03538	65.24	47.24	0.00169	8.08	5.85	-	-	-	-	-	-
0.02755	46.19	33.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.02032	36.66	26.54	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.01533	28.72	20.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.01104	23.96	17.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.00799	17.61	12.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.00572	14.43	10.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

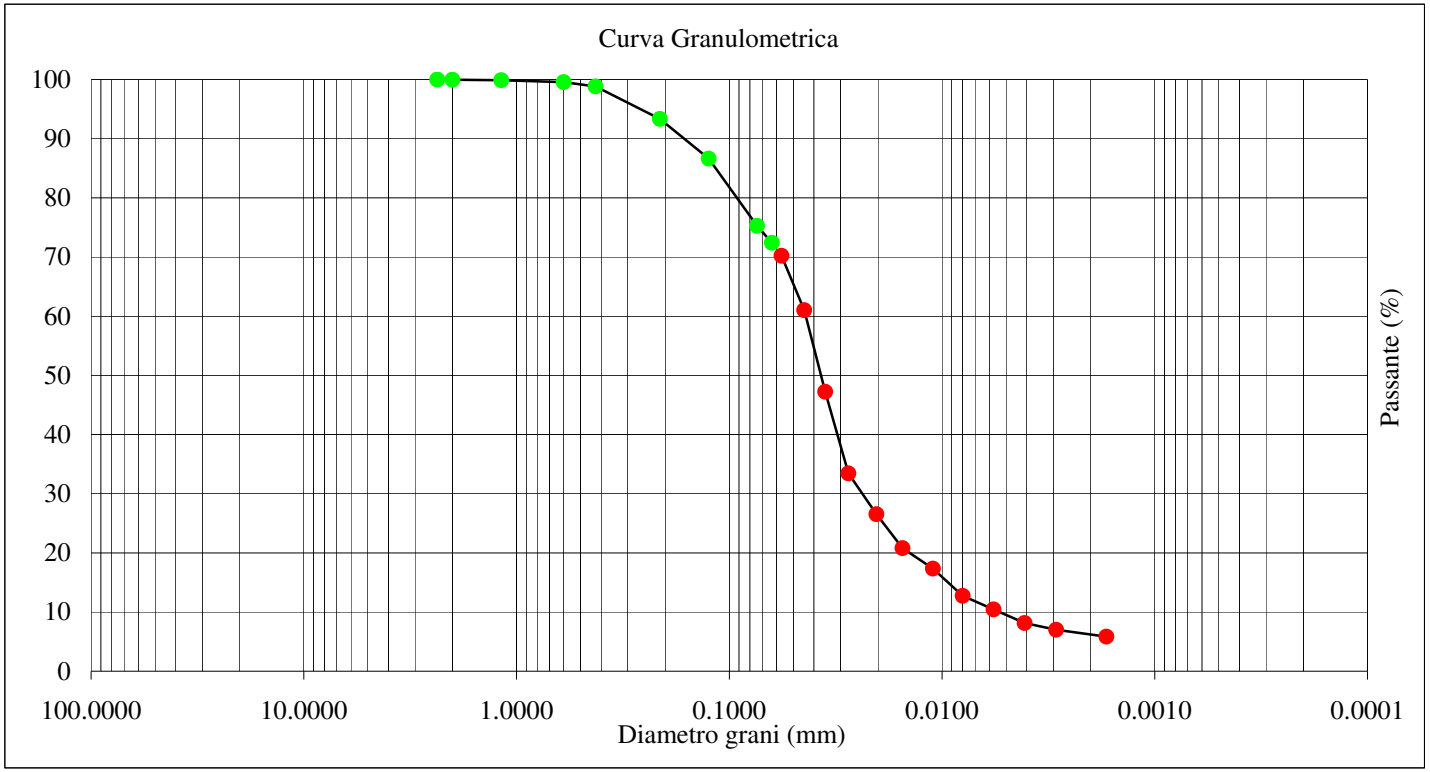
PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Analisi Granulometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-4)



Classi Granulometriche Rappresentate nel Campione in Esame

Committente PRADA s.p.a.
Cantiere Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna Campione 17/12/2015
Data apertura Campione 26/12/2015
V.Acc. N. 288/15
del 17/12/2015



Sigla: VP5-C1
Profondità (m) 1.20-1.70

Descrizione AGI 77:
Limo con sabbia deb. argilloso marrone

Descrizione ISO 14688-1:2002/Amd 1:2013:

lightly clay Sand Silt (clsaSi)

(Rif. Munsell 2,5Y5/4 light olive brown)

Data inizio prova 27/12/2015
Data fine prova 28/12/2015

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

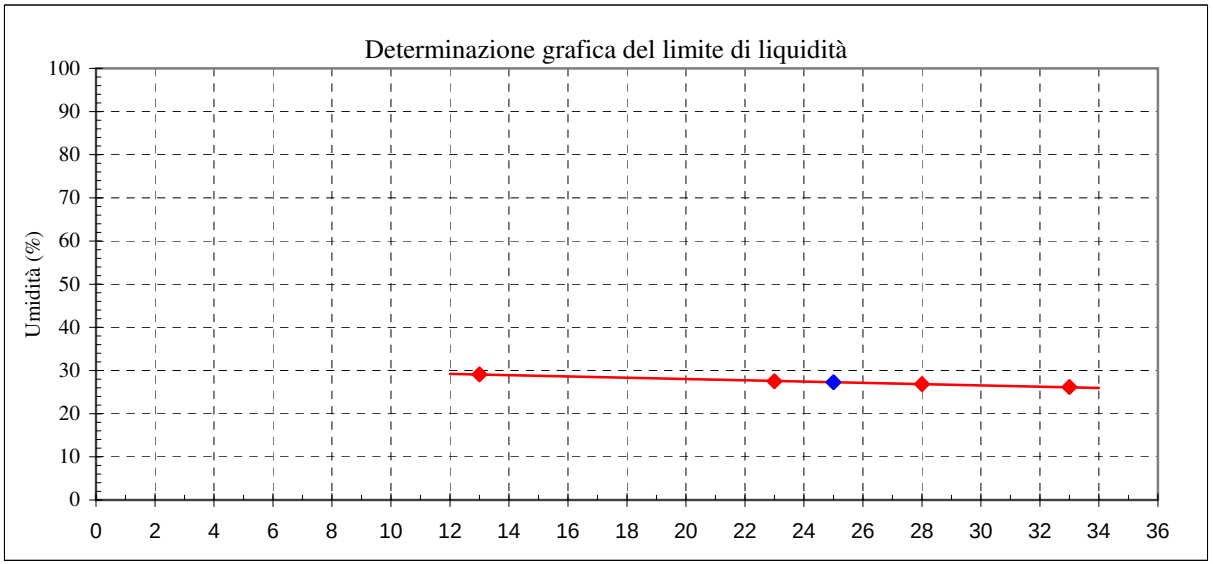
PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

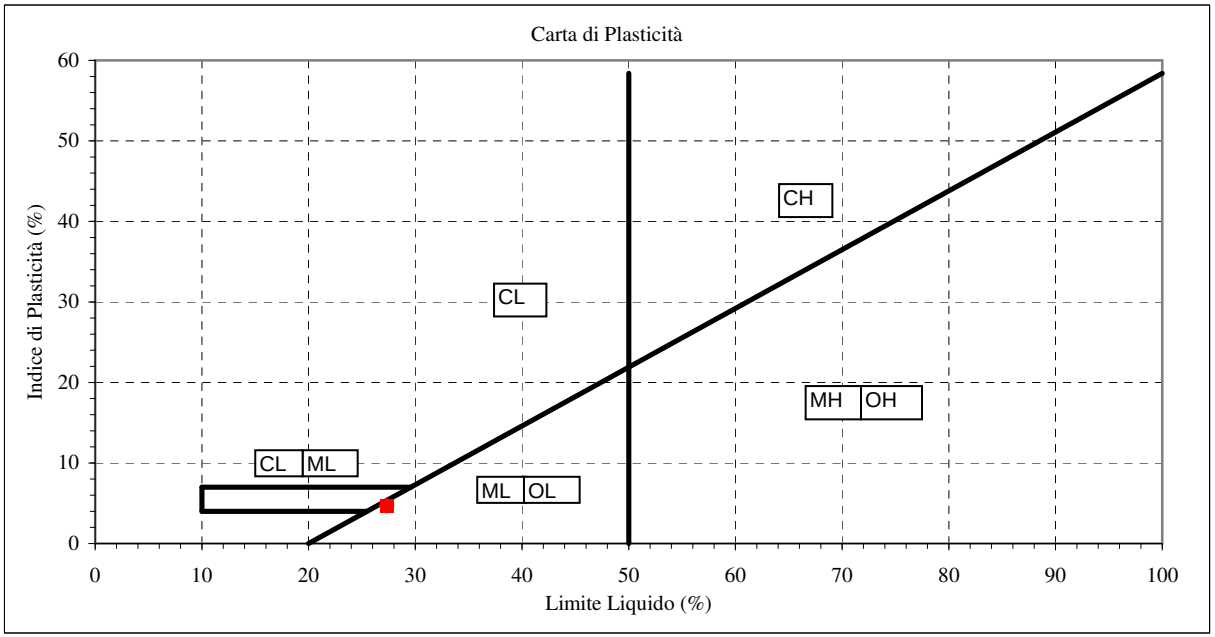
Limiti di Atterberg (ASTM D4318-D427)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
V.Acc. N. 288/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP5-C1
Prof. (m): 1.20-1.70
Descrizione: Limo con sabbia deb. argilloso marrone
(Rif. Munsell 2,5Y5/4 light olive brown)

Data inizio prova: 28/12/2015
Data fine prova: 30/12/2015

Wn 20.20%





Limite di liquidità	27.30%
Limite di plasticità	22.58%
Indice di plasticità	4.72%
Indice di consistenza	1.50
Limite di ritiro	n.rich.

Certificato Ufficiale N° 44 pag. 1 di 1 **Data Certificato 13/01/2016**

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione della massa volumica allo stato naturale mediante fustella tarata (UNI CEN ISO/TS 17892-2:2005)

Committente:	PRADA s.p.a.
Cantiere:	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna:	17/12/2015
Data apertura campione	26/12/2015
V.Acc. N.	288/15
del	17/12/2015
Sigla:	VP5-C1
Prof. (m):	1.20-1.70

Descrizione: Limo con sabbia deb. argilloso marrone
(Rif. Munsell 2,5Y5/4 light olive brown)

Data inizio prova: 26/12/2015
Data fine prova: 28/12/2015

Massa Volumica allo stato naturale
1.958
(Mg/m^3)

Certificato Ufficiale N°: 45 pag. 1 di 1

Data Certificato: 13/01/2016

Lo Sperimentatore

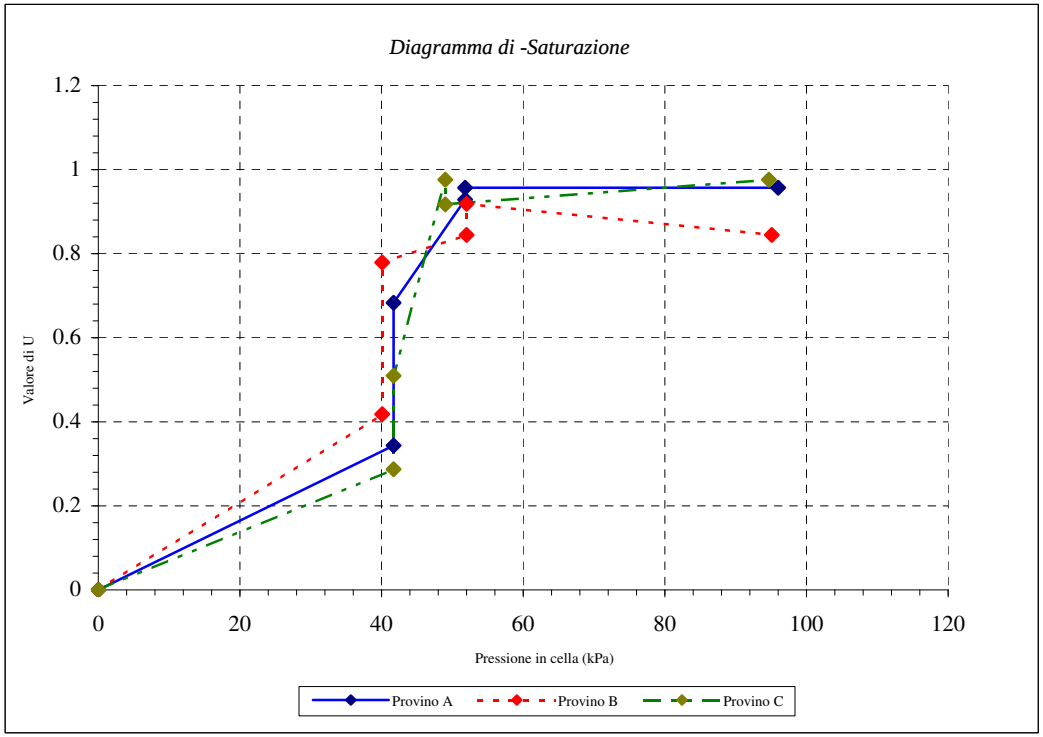
Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO

PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova di Compressione Triassiale (UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005)

				Sigla:	VP5-C1
				Prof (m):	1.20-1.70
Committente:	PRADA s.p.a.	*V.Acc.*	288/15		
		del	17/12/2015	*Data consegna campione*	17/12/2015
Cantiere:	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella			*Data apertura campione*	26/12/2015
Descrizione:	Limo con sabbia deb. argilloso marrone			*Data inizio prova:*	11/01/2016
	(Rif. Munsell 2,5Y5/4 light olive brown)			*Data fine prova:*	12/01/2016



Lo Sperimentatore: *Il Direttore del Laboratorio:*

PANGEO

PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.

Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005

Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova di Compressione Triassiale (UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005)

Committente: PRADA s.p.a.

Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella

Sigla: VP5-C1 *V.Acc:* 288/15

del 17/12/2015

Prof: 1.20-1.70

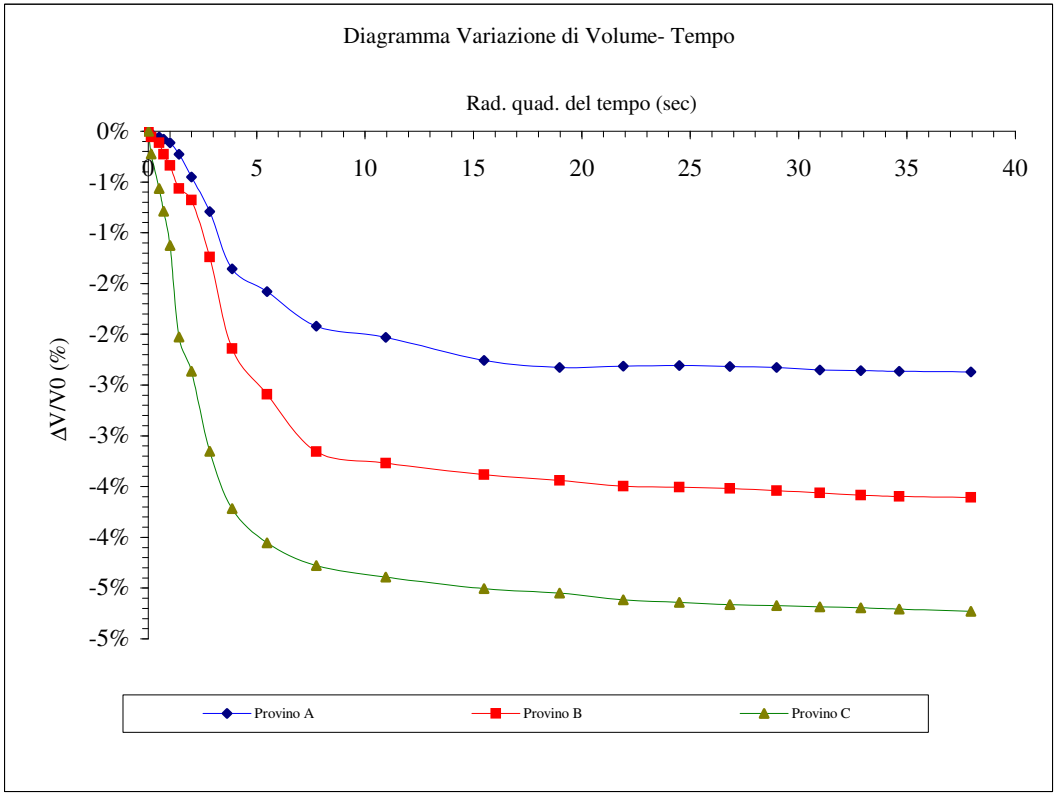
Descrizione: Limo con sabbia deb. argilloso marrone (Rif. Munsell 2,5Y5/4 light olive brown)

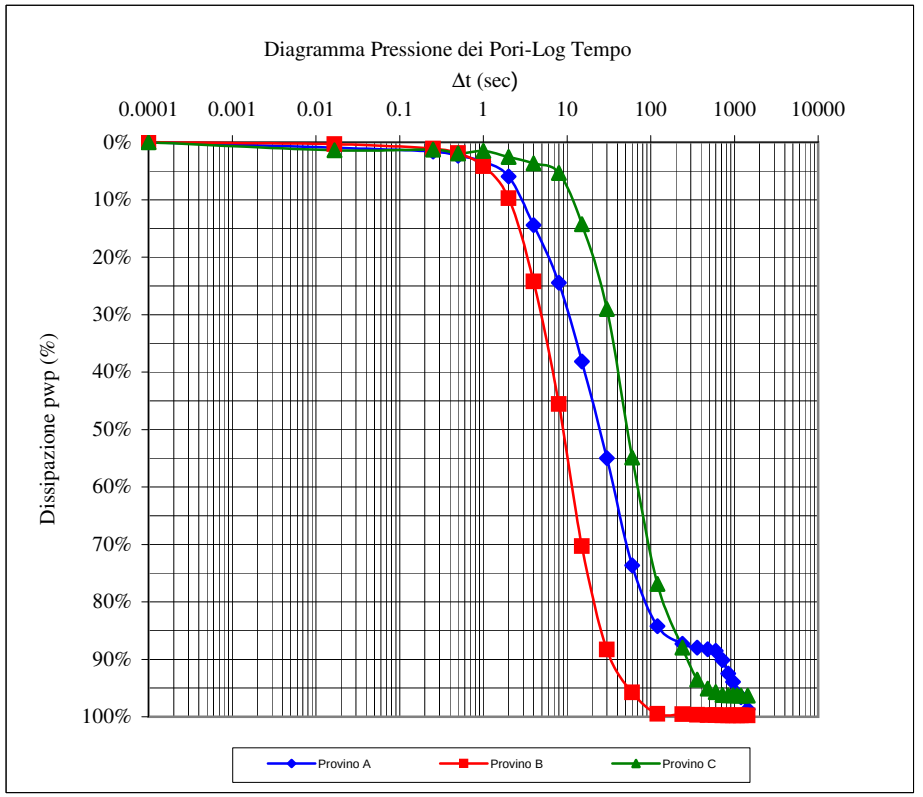
Data consegna campione 17/12/2015

Data apertura campione 26/12/2015

Data inizio prova: 11/01/2016

Data fine prova: 12/01/2016





Lo Sperimentatore:

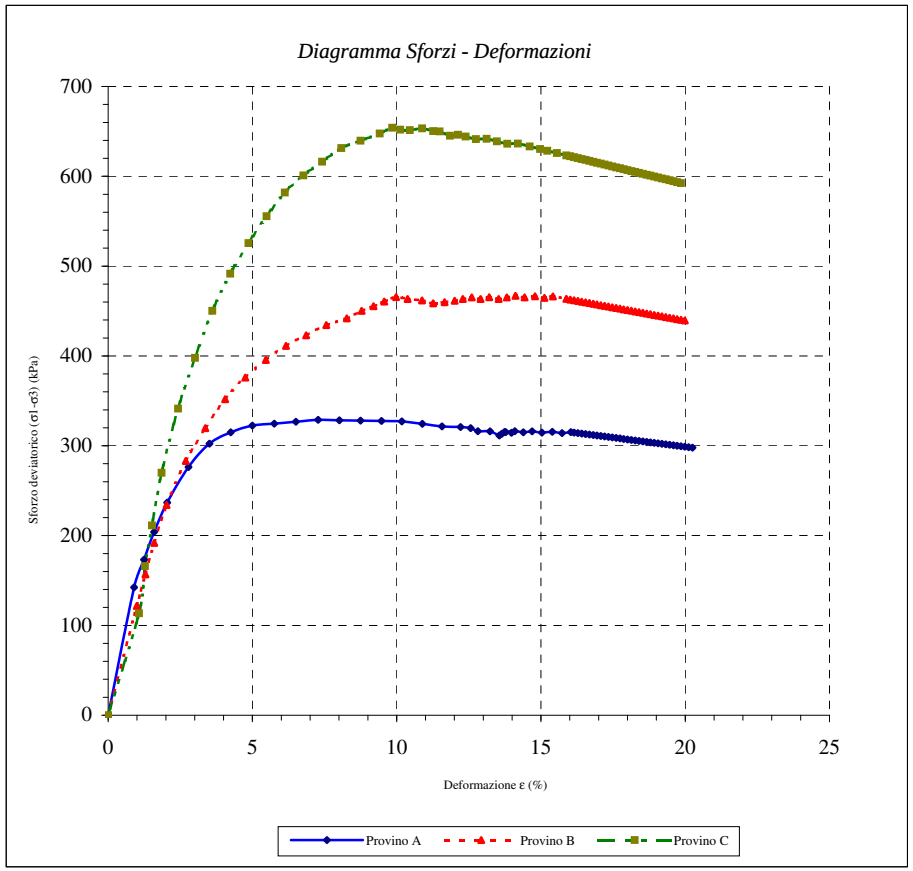
Il Direttore del Laboratorio:

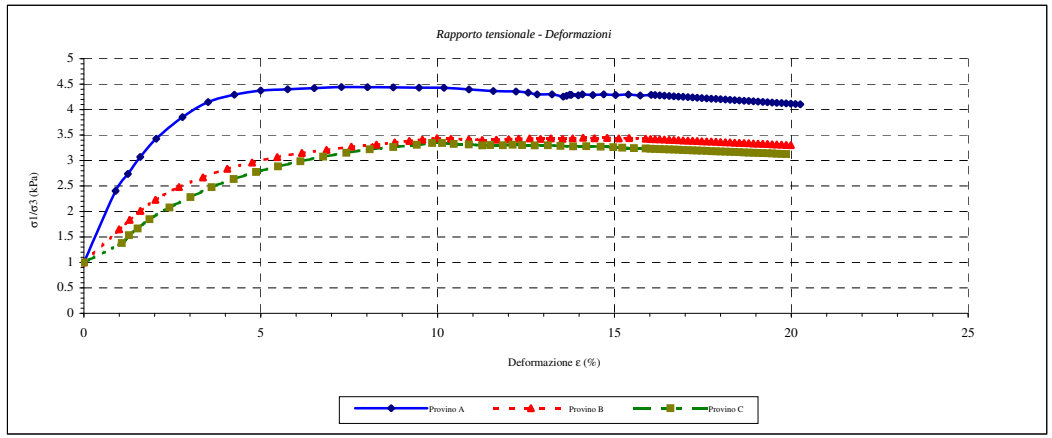
PANGEO

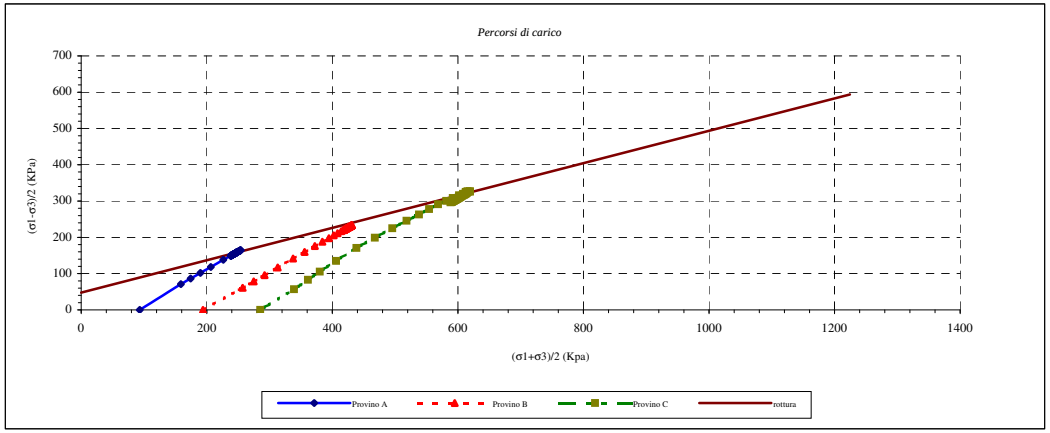
Prova di Compressione Triassiale (UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005)

PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

		Sigla:	VP5-C1	*Data consegna campione*	17/12/2015	*V.Acc. N.*	288/15
Committente:	PRADA s.p.a.			*Data apertura campione*	26/12/2015	*del*	17/12/2015
Cantiere:	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella	*Prof. (m):*	1.20-1.70	*Data inizio prova:*	11/01/2016	*Descrizione:*	
				Data fine prova:	12/01/2016	Limo con sabbia deb. argilloso marrone	
						(Rif. Munsell 2,5Y5/4 light olive brown)	







Certificato Ufficiale n° 46 pag. 3 di 5 Data Certificato: 13/01/2016

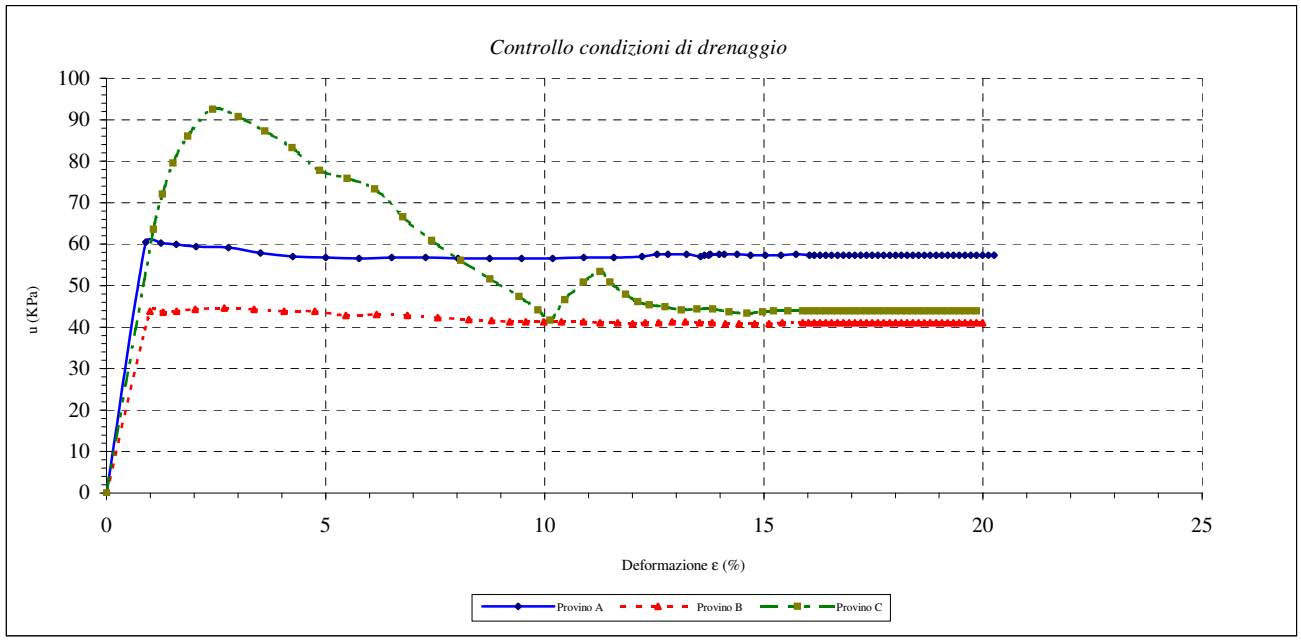
Lo Sperimentatore: *Il Direttore del Laboratorio:*

PANGEO

PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova di Compressione Triassiale (UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005)

Committente	PRADA s.p.a.						
Cantiere	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella						
Data consegna campione	17/12/2015	*Data apertura campione*	26/12/2015				
Sigla:	VP5-C1	*Profondità (m)*	1.20-1.70	*V.Acc. N.*	288/15	*del*	17/12/2015
Descrizione:	Limo con sabbia deb. argilloso marrone (Rif. Munsell 2,5Y5/4 light olive brown)	*Data inizio prova:*	11/01/2016		*Data fine prova:*		42381



Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO

PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova di Compressione Triassiale (UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella — *V.Acc. N.* 288/15
Sigla: VP5-C1 — *del* 17/12/2015
Prof. (m): 1.20-1.70
Descrizione: Limo con sabbia deb. argilloso marrone (Rif. Munsell 2,5Y5/4 light olive brown)
Data consegna campione 17/12/2015 — *Data inizio prova:* 11/01/2016
Data apertura campione 26/12/2015 — *Data fine prova:* 12/01/2016

Caratteristiche del campione

Contenuto d'acqua	20.20%
Gravità Specifica	2.706

	Provino	A	B	C
Fase Iniziale	Diametro (cm)	3.798	3.798	3.798
	Altezza (cm)	7.555	7.555	7.555
	M.Vol. apparente (Mg/m^3)	1.974	1.891	2.076
	Contenuto d'acqua (%)	22.54%	22.75%	19.19%
	M.Vol. appar. secca (Mg/m^3)	1.611	1.540	1.742
dopo prova	M.Vol. apparente (Mg/m^3)	1.992	1.872	2.069
	Contenuto d'acqua (%)	23.66%	21.56%	18.80%
	M.Vol. appar. secca (Mg/m^3)	1.611	1.540	1.742

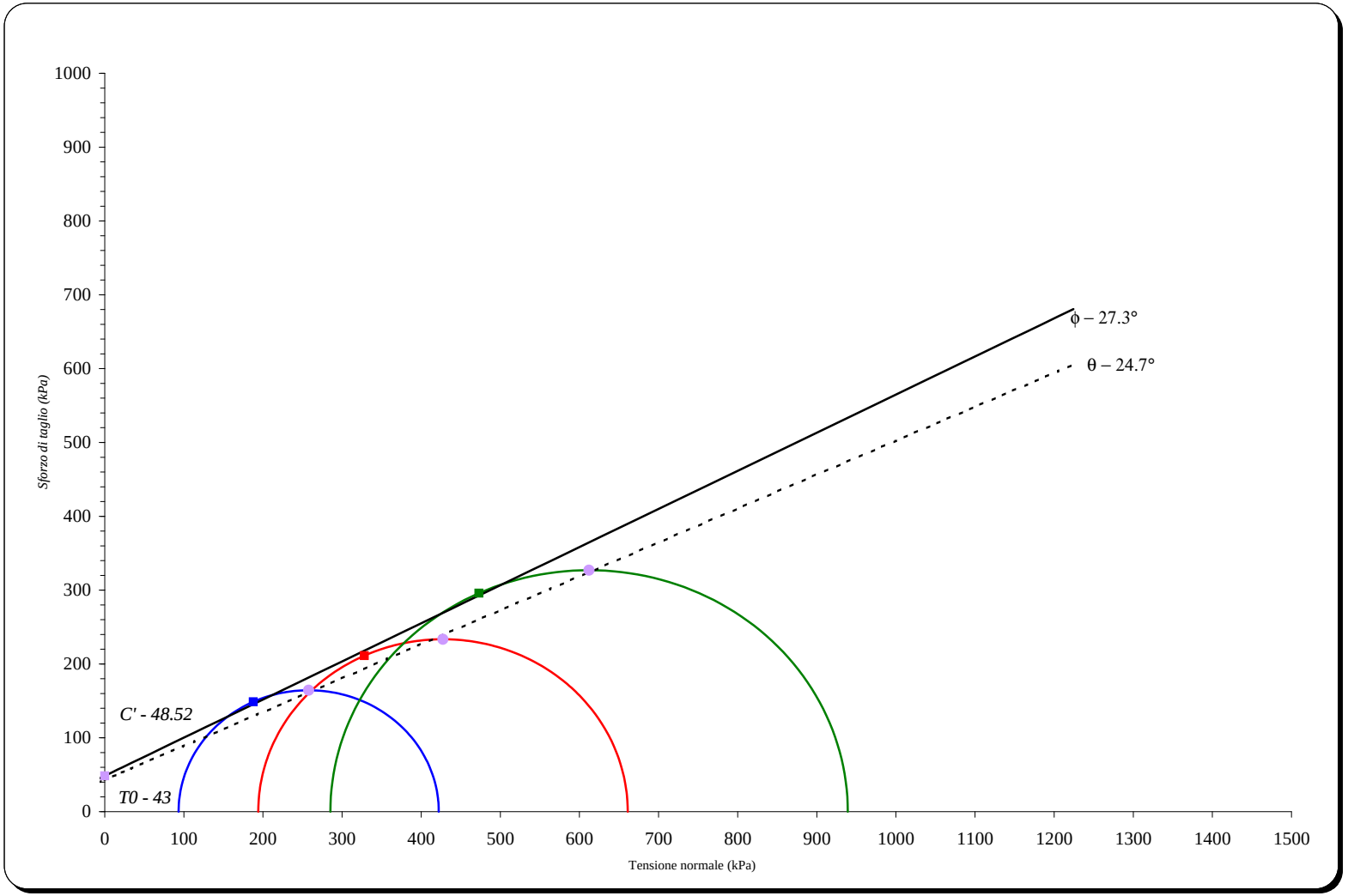
	Provino	A	B	C
Fase di compressione	Pr.in cella (KN/m^2)	143	243	343
	pwp iniziale (KN/m^2)	49.20	48.50	58.05
	σ'3 iniziale (KN/m^2)	93.30	194.00	285.15
	V.di deformazione (mm/min)	0.031	0.034	0.075
condizioni a rottura	Deformazione (%)	7.279	14.115	9.848
	$(\sigma'1-\sigma'3)_f$ (KN/m^2)	328.84	466.98	654.04
	$\sigma'3_f$ (KN/m^2)	93.30	194.00	285.15
	$\sigma'1_f$ (KN/m^2)	414.54	668.67	953.10
	$(\sigma'1-\sigma'3)/2_f$ (KN/m^2)	164.42	233.49	327.02



Lo Sperimentatore: *Il Direttore del Laboratorio:*

Prova di Compressione Triassiale (UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005)

Committente:	PRADA s.p.a.	*Cantiere:*	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella	*Data consegna:*	17/12/2015
Sigla:	VP5-C1	*Prof. (m):*	1.20-1.70	*Data esecuzione:*	26/12/2015



PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- e-mail pangeo@cybermarket.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione del contenuto di acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1:2005)

Committente	PRADA s.p.a.
Cantiere	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione	17/12/2015
Data apertura campione	26/12/2015
V.Acc. N.	288/15 *del* 17/12/2015
Sigla:	VP5-C1
Profondità (m)	1.20-1.70

Descrizione Limo con sabbia deb. argilloso marrone
(Rif. Munsell 2,5Y5/4 light olive brown)

Data inizio prova	26/12/2015
Data fine prova	28/12/2015

Contenuto di acqua
20.20%

Certificato Ufficiale N. **47 pag. 1 di 1** ***data:*** **13/01/2016**

Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

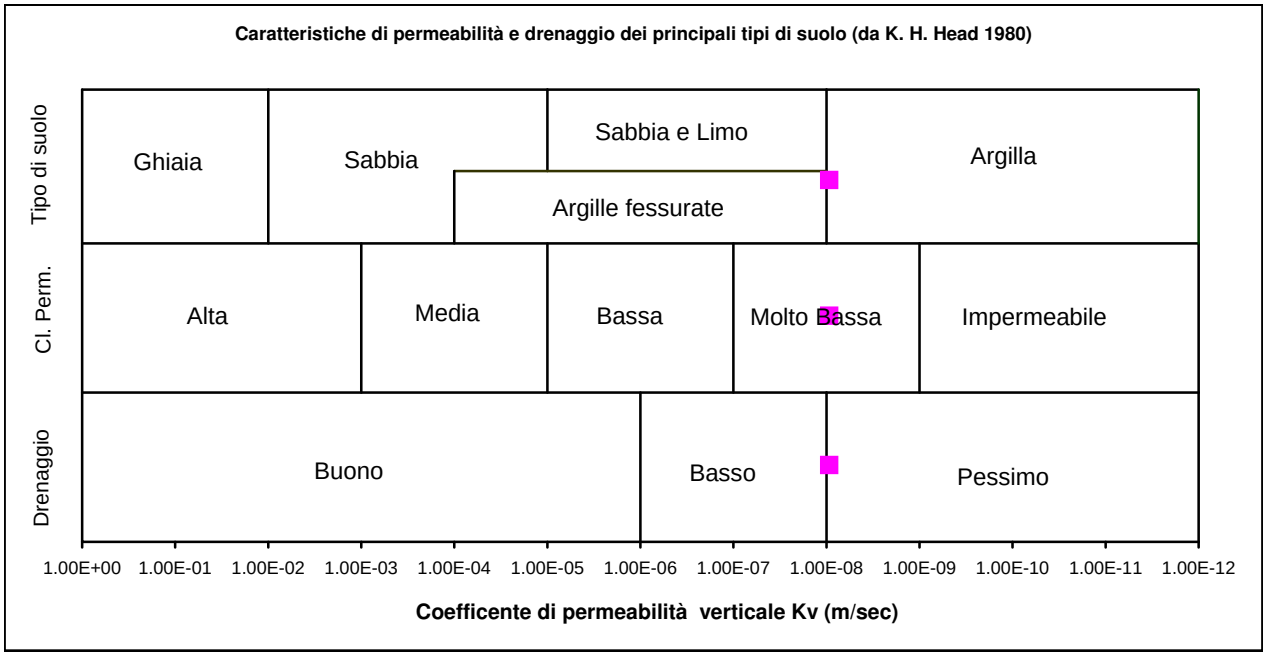
Determinazione del coefficiente di permeabilità diretta
(mediante Permeametro a carico variabile in cella edometrica)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 26/12/2015
Sigla: VP5-C1

Prof. (m): 1.20-1.70
V.Acc. N. 288/15
Data: 17/12/2015
Descrizione: Limo con sabbia deb. argilloso marrone
(Rif. Munsell 2,5Y5/4 light olive brown)

Data inizio prova: 26/12/2015
Data fine prova: 28/12/2015

Grandezze di Stato:
W (%) 20.20%



Carico applicato 98.07 kPa

Osservazioni:
Unità di misura alternative:

9.34E-07 *cm/sec*
9.34E-06 *mm/sec*
5.60E-04 *mm/min*
3.36E-02 *mm/h*
294.522 *mm/anno*

Coefficiente di permeabilità diretta "K"
(m/s)

9.34E-09

Certificato Ufficiale n° 48 pag. 1 di 1 **Data Certificato: 13/01/2016**

Lo Sperimentatore: *Il Direttore del Laboratorio:*

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

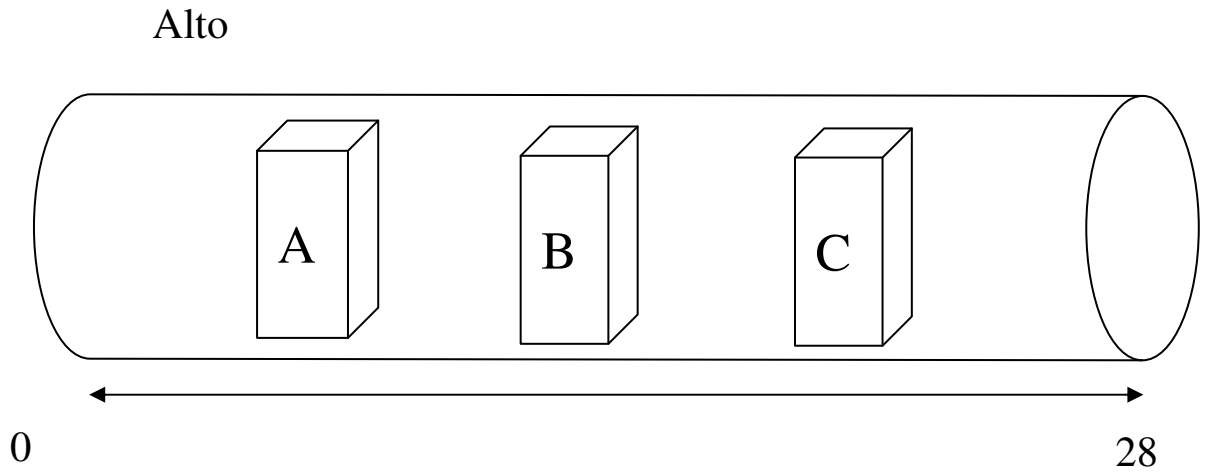
Apertura e descrizione Campione (Racc. AGI 1977)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna: 17/12/2015 *Data apertura:* 27/12/2015
V.Acc. N. 289/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP6-C1
Prof. (m): 2.20-2.70
Tipo di campione Camp. Shelby
Qualità campione (se dichiarata): n.d.

A *Provino per:* Taglio diretto
B *Provino per:* Taglio diretto
C *Provino per:* Taglio diretto

Descrizione visuale:
Sabbia marrone
(Rif. Munsell 2,5Y5/3 light olive brown)
con livelli limosi

Prove richieste:
Massa volumica dei granuli
Analisi granulometrica
Massa volumica apparente
Prova di taglio diretto Casagrande
Misura del contenuto d'acqua



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione della massa volumica dei granuli
(CEN ISO/TS 17892-3)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 27/12/2015
Sigla: VP6-C1

Profondità (m) 2.20-2.70
V.Acc. N. 289/15
del 17/12/2015

Descrizione: Sabbia marrone
(Rif. Munsell 2,5Y5/3 light olive brown)

Data inizio prova: 28/12/2015
Data fine prova: 28/12/2015

Massa volumica dei granuli

2.677

Mg/m^3

Certificato Ufficiale n° **49 pag. 1 di 1** Data Certificato **13/01/2016**

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Analisi Granulometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Committente PRADA s.p.a.
Cantiere Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella

Sigla VP6-C1
Profondità (m) 2.20-2.70

Data consegna Campione: 17/12/2015
Data apertura Campione: 27/12/2015

V.Acc. N. 289/15
del 17/12/2015

Descrizione AGI 77:
Sabbia marrone

Descrizione ISO 14688-1:2002/Amd 1:2013:

Sand (Sa)
(Rif. Munsell 2,5Y5/3 light olive brown)

Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %
3	75	0.00	100.00	1/4	6.3	0.00	100.00	50	0.3	-	-
2.5	63	0.00	100.00	4	4.75	0.00	100.00	60	0.25	-	-
2	50	0.00	100.00	6	3.35	0.00	100.00	**70**	**0.212**	**83.80**	**16.20**
1 1/2	37.5	0.00	100.00	8	2.36	0.00	100.00	80	0.18	-	-
1 1/4	31.5	0.00	100.00	**10**	**2**	**2.77**	**97.23**	100	0.15	-	-
1	25	0.00	100.00	12	1.7	-	-	**120**	**0.125**	**92.15**	**7.85**
7/8	22.4	0.00	100.00	**16**	**1.18**	**5.49**	**94.51**	140	0.106	-	-
3/4	19	0.00	100.00	20	0.85	-	-	**200**	**0.074**	**95.60**	**4.40**
5/8	16	0.00	100.00	**30**	**0.6**	**28.94**	**71.06**	**230**	**0.063**	**96.52**	**3.48**
1/2	12.5	0.00	100.00	35	0.5	-	-				
3/8	9.5	0.00	100.00	**40**	**0.425**	**53.04**	**46.96**				

N.B. In grassetto i setacci utilizzati

Data inizio prova: 28/12/2015
Data fine prova: 29/12/2015

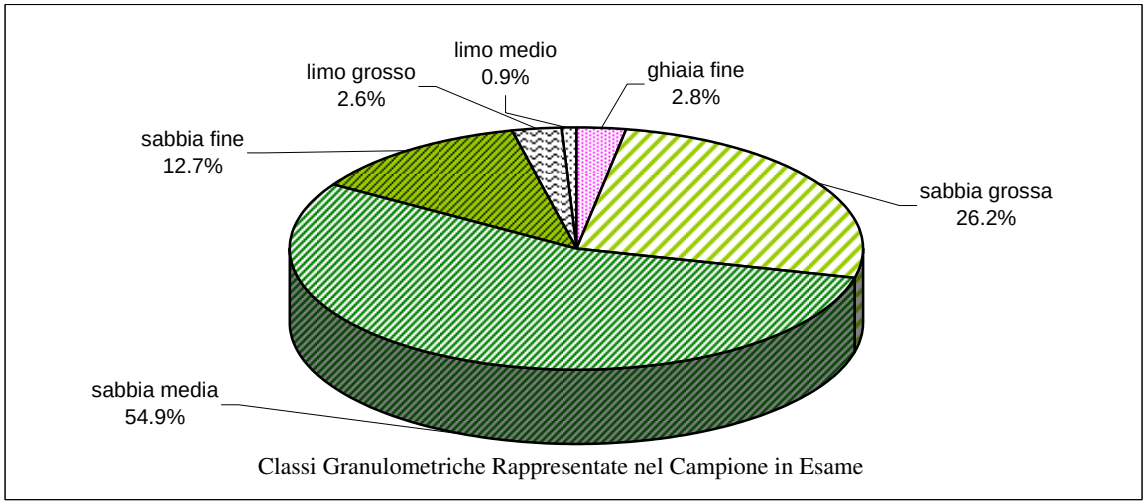
Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %
0.06103	89.51	3.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.04809	73.55	2.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.03806	52.80	1.84	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.02893	36.85	1.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.02126	27.27	0.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.01600	19.29	0.67	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.01151	14.51	0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.00823	11.31	0.39	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

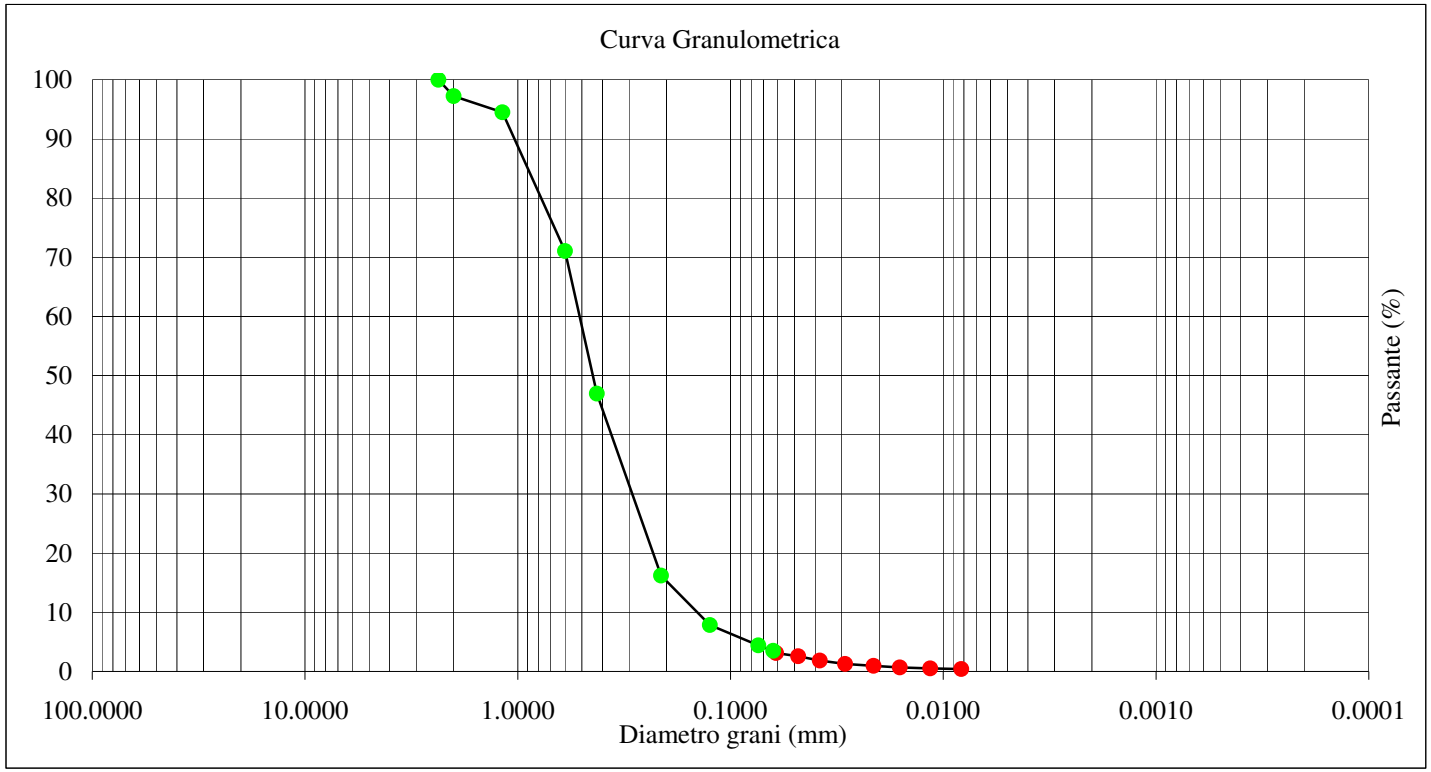
PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Analisi Granulometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-4)



Classi Granulometriche Rappresentate nel Campione in Esame

Committente PRADA s.p.a.
Cantiere Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna Campione 17/12/2015
Data apertura Campione 27/12/2015
V.Acc. N. 289/15
del 17/12/2015



Sigla: VP6-C1
Profondità (m) 2.20-2.70

Descrizione AGI 77:
Sabbia marrone

Descrizione ISO 14688-1:2002/Amd 1:2013:

Sand (Sa)

(Rif. Munsell 2,5Y5/3 light olive brown)

Data inizio prova 28/12/2015
Data fine prova 29/12/2015

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione della massa volumica allo stato naturale mediante fustella tarata (UNI CEN ISO/TS 17892-2:2005)

Committente:	PRADA s.p.a.
Cantiere:	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna:	17/12/2015
Data apertura campione	27/12/2015
V.Acc. N.	289/15
del	17/12/2015
Sigla:	VP6-C1
Prof. (m):	2.20-2.70

Descrizione: Sabbia marrone
(Rif. Munsell 2,5Y5/3 light olive brown)

Data inizio prova: 27/12/2015
Data fine prova: 27/12/2015

Massa Volumica allo stato naturale
1.663
(Mg/m^3)

Certificato Ufficiale N°: 51 pag. 1 di 1

Data Certificato: 13/01/2016

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO

PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

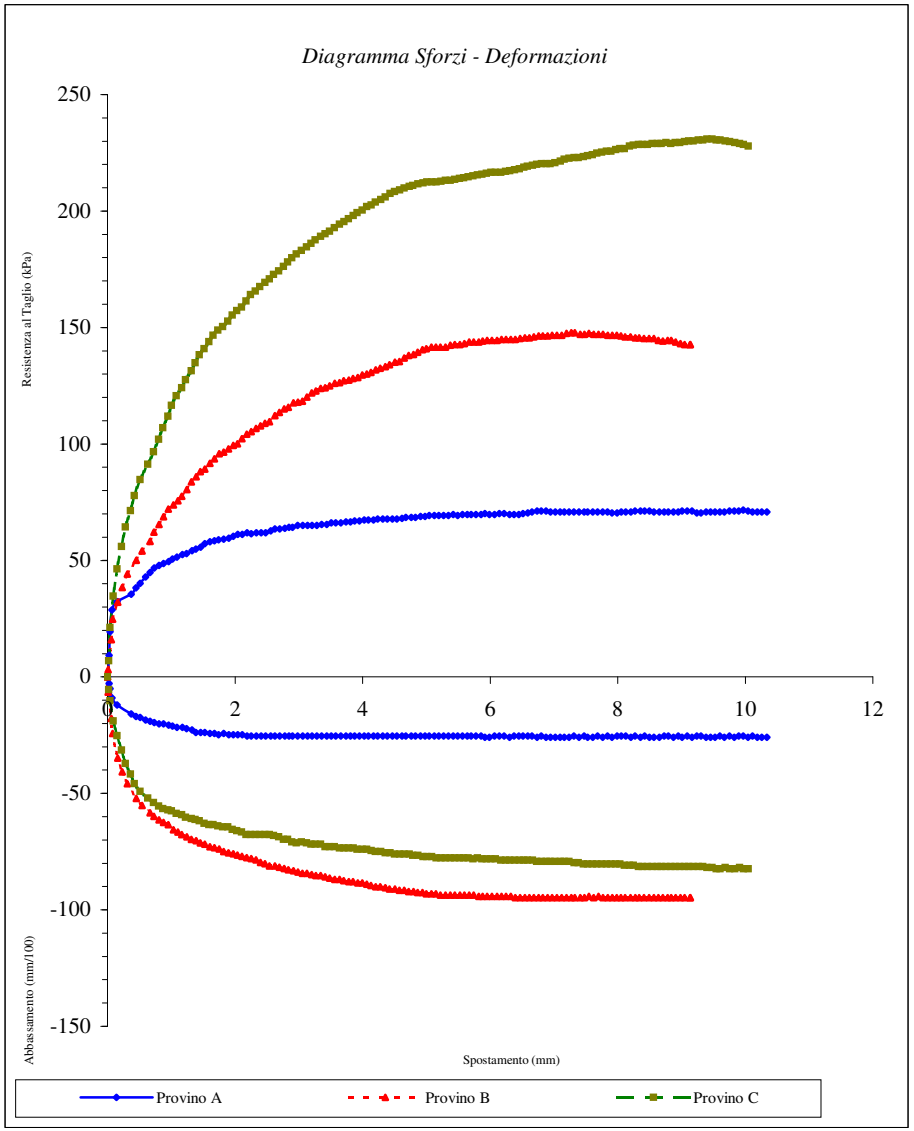
Prova di Taglio Diretto (UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 27/12/2015
Verb. Acc. N. 289/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP6-C1
Prof: (m) 2.20-2.70

Descrizione Sabbia marrone
(Rif. Munsell 2,5Y5/3 light olive brown)

Data inizio prova 29/12/2015
Data fine prova 31/12/15

Velocità di deform. media : *(mm/min)* 0.002
Dimensione dei provini(L,l,h) : *(mm)* *60*60*20*
Umidità media del campione: 13.4%



Provino			A	B	C
Umidità naturale	W in.	Iniziale	6.76%	13.99%	16.15%
Umidità naturale	W fin.	finale	5.85%	13.26%	14.33%
Massa volumica apparente		ρ (Mg/m^3)	1.59	1.62	1.78
Massa volumica apparente secca		ρd (Mg/m^3)	1.49	1.42	1.53

Certificato Ufficiale n° 52 pag. 1 di 1 **Data Certificato: 13/01/2016**

Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:

Prova di Taglio diretto: interpretazione risultati

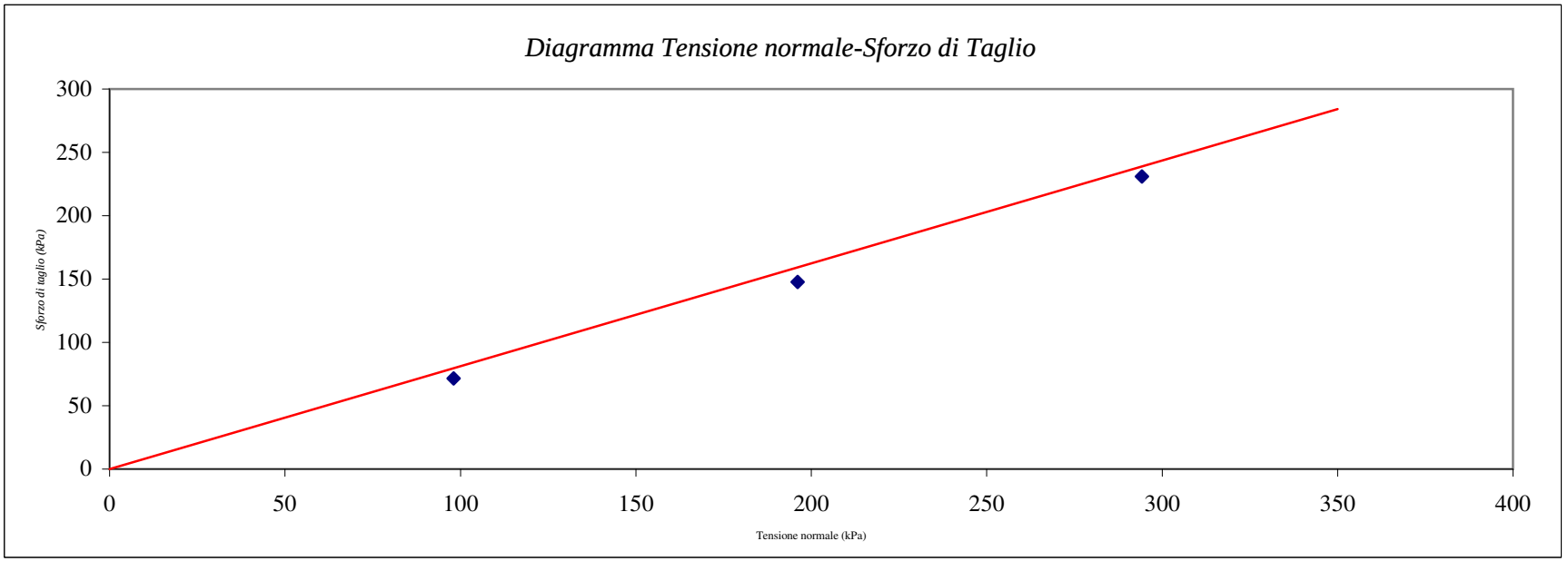
Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Sigla: VP6-C1

Prof: (m) 2.20-2.70

Massa volumica apparente media	ρ (Mg/m^3)	1.66
Massa volumica apparente secca media	ρd (Mg/m^3)	1.48
Umidità media del campione (%)		13.42%

Provino		A	B	C
Tensione verticale σv (kPa)		98.07	196.14	294.21
Valori di picco	Sforzo di taglio max. τf (kPa)	71.62	147.80	230.88
	Spostamento (mm)	9.968	7.274	9.399
	Abbassamento (mm)	-0.254	-0.947	-0.819

Attrito Interno ϕ'	39.1°
Coesione c' (kPa)	0.000



PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- e-mail pangeo@cybermarket.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione del contenuto di acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1:2005)

Committente	PRADA s.p.a.
Cantiere	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione	17/12/2015
Data apertura campione	27/12/2015
V.Acc. N.	289/15 *del* 17/12/2015
Sigla:	VP6-C1
Profondità (m)	2.20-2.70

Descrizione Sabbia marrone

(Rif. Munsell 2,5Y5/3 light olive brown)

Data inizio prova 27/12/2015
Data fine prova 28/12/2015

Contenuto di acqua
13.42%

Certificato Ufficiale N. **53 pag. 1 di 1** ***data:*** **13/01/2016**

Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

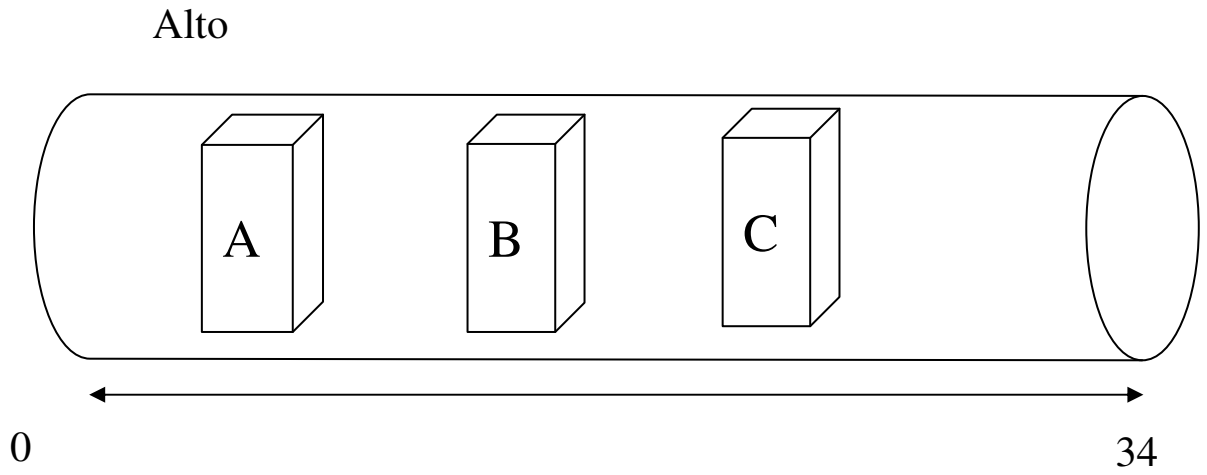
Apertura e descrizione Campione (Racc. AGI 1977)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna: 17/12/2015 *Data apertura:* 27/12/2015
V.Acc. N. 290/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP7-C1
Prof. (m): 2.00-2.50
Tipo di campione Camp. Shelby
Qualità campione (se dichiarata): n.d.

A *Provino per:* taglio diretto
B *Provino per:* taglio diretto
C *Provino per:* taglio diretto

Descrizione visuale:
Sabbia deb. limosa marrone
(Rif. Munsell 2,5Y 4/4 olive brown)
con sfumature brune

Prove richieste:
Massa volumica dei granuli
Analisi granulometrica
Limiti di Atterberg
Massa volumica apparente
Prova di taglio diretto Casagrande
Misura del contenuto d'acqua



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione della massa volumica dei granuli
(CEN ISO/TS 17892-3)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 27/12/2015
Sigla: VP7-C1

Profondità (m) 2.00-2.50
V.Acc. N. 290/15
del 17/12/2015

Descrizione: Sabbia deb. limosa marrone
(Rif. Munsell 2,5Y 4/4 olive brown)

Data inizio prova: 28/12/2015
Data fine prova: 28/12/2015

Massa volumica dei granuli

2.677

Mg/m^3

Certificato Ufficiale n° **54 pag. 1 di 1** Data Certificato **13/01/2016**

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Analisi Granulometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Committente PRADA s.p.a.
Cantiere Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella

Sigla VP7-C1
Profondità (m) 2.00-2.50

Data consegna Campione: 17/12/2015
Data apertura Campione: 27/12/2015

V.Acc. N. 290/15
del 17/12/2015

Descrizione AGI 77:
Sabbia deb. limosa marrone

Descrizione ISO 14688-1:2002/Amd 1:2013:

Sand (Sa)
(Rif. Munsell 2,5Y 4/4 olive brown)

Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %
3	75	0.00	100.00	1/4	6.3	0.00	100.00	50	0.3	-	-
2.5	63	0.00	100.00	4	4.75	0.00	100.00	60	0.25	-	-
2	50	0.00	100.00	6	3.35	0.00	100.00	**70**	**0.212**	**46.30**	**53.70**
1 1/2	37.5	0.00	100.00	8	2.36	0.00	100.00	80	0.18	-	-
1 1/4	31.5	0.00	100.00	**10**	**2**	**0.05**	**99.95**	100	0.15	-	-
1	25	0.00	100.00	12	1.7	-	-	**120**	**0.125**	**81.78**	**18.22**
7/8	22.4	0.00	100.00	**16**	**1.18**	**0.12**	**99.88**	140	0.106	-	-
3/4	19	0.00	100.00	20	0.85	-	-	**200**	**0.074**	**92.09**	**7.91**
5/8	16	0.00	100.00	**30**	**0.6**	**0.56**	**99.44**	**230**	**0.063**	**94.34**	**5.66**
1/2	12.5	0.00	100.00	35	0.5	-	-				
3/8	9.5	0.00	100.00	**40**	**0.425**	**3.10**	**96.90**				

N.B. In grassetto i setacci utilizzati

Data inizio prova: 28/12/2015
Data fine prova: 29/12/2015

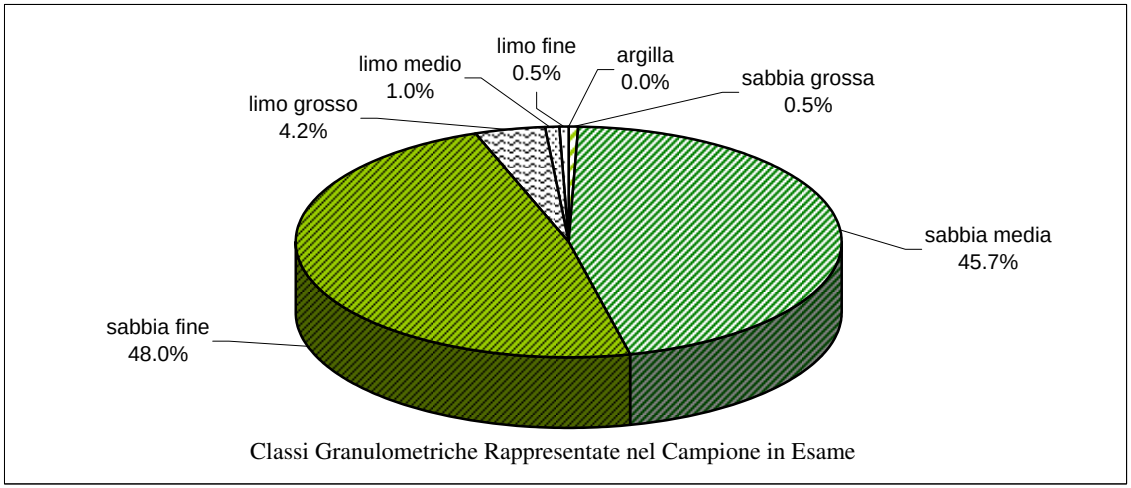
Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %
0.06103	89.51	5.07	0.00418	6.53	0.37	-	-	-	-	-	-
0.04809	73.55	4.17	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.03806	52.80	2.99	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.02893	36.85	2.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.02126	27.27	1.54	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.01600	19.29	1.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.01151	14.51	0.82	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.00823	11.31	0.64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.00589	8.12	0.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

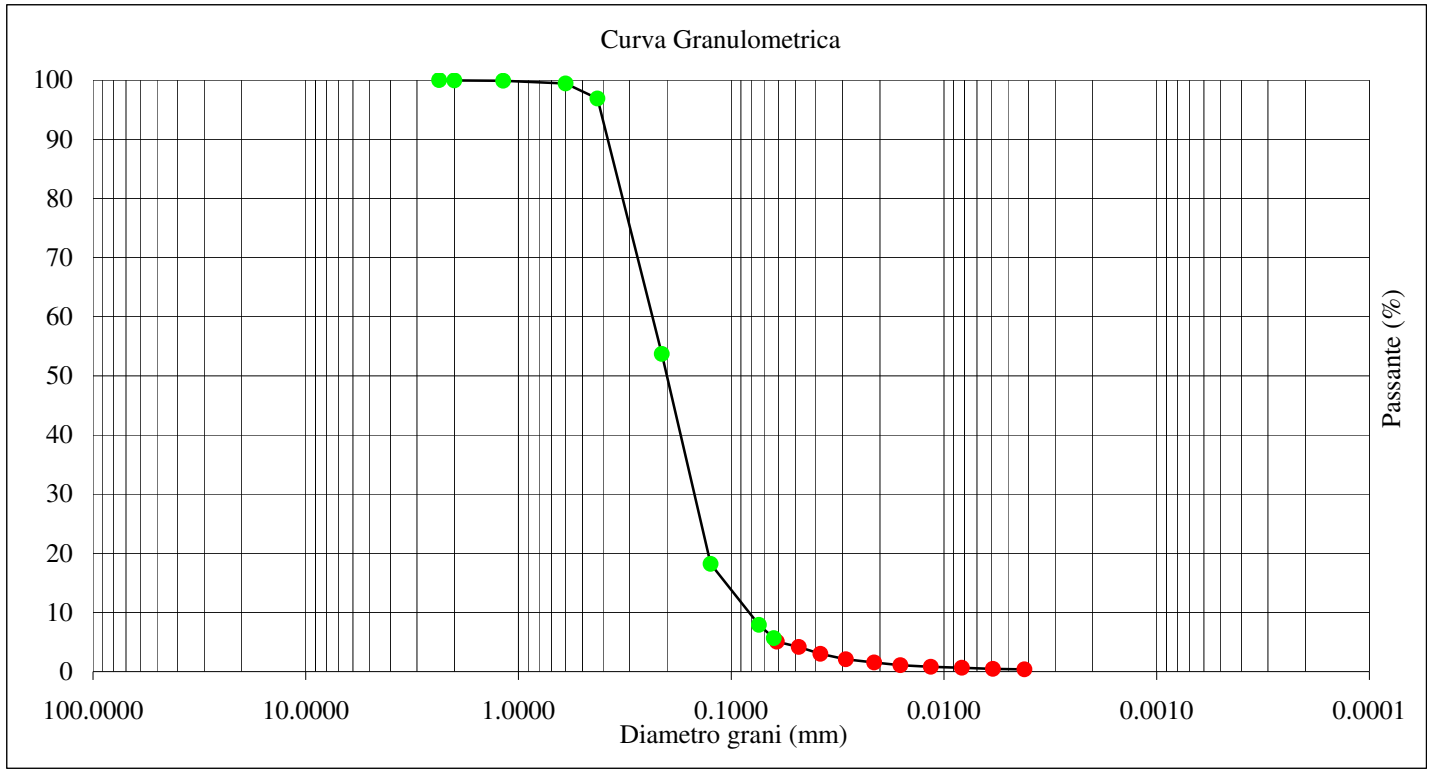
PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Analisi Granulometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-4)



Classi Granulometriche Rappresentate nel Campione in Esame

Committente PRADA s.p.a.
Cantiere Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna Campione 17/12/2015
Data apertura Campione 27/12/2015
V.Acc. N. 290/15
del 17/12/2015



Sigla: VP7-C1
Profondità (m) 2.00-2.50

Descrizione AGI 77:
Sabbia deb. limosa marrone

Descrizione ISO 14688-1:2002/Amd 1:2013:

Sand (Sa)

(Rif. Munsell 2,5Y 4/4 olive brown)

Data inizio prova 28/12/2015
Data fine prova 29/12/2015

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

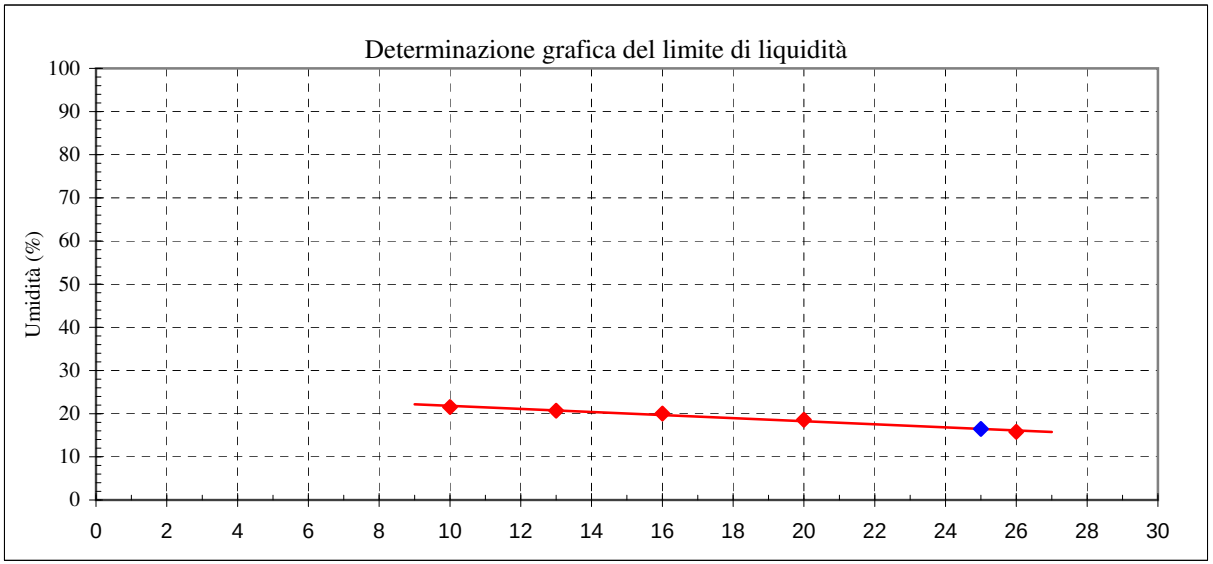
PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

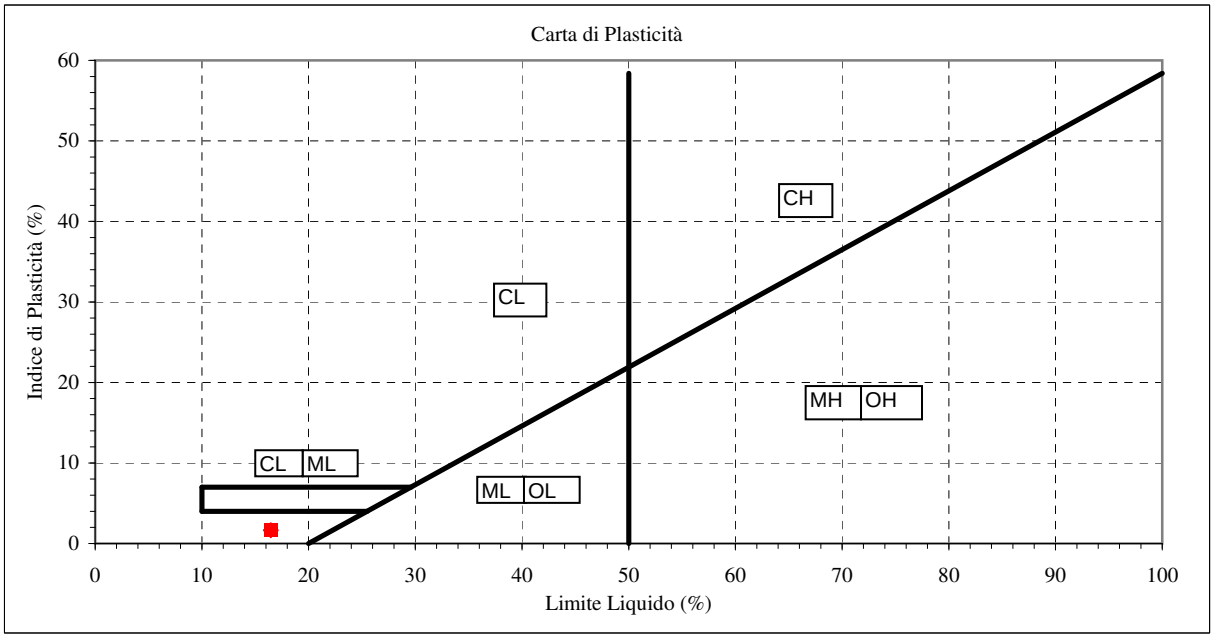
Limiti di Atterberg (ASTM D4318-D427)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
V.Acc. N. 290/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP7-C1
Prof. (m): 2.00-2.50
Descrizione: Sabbia deb. limosa marrone
(Rif. Munsell 2,5Y 4/4 olive brown)

Data inizio prova: 28/12/2015
Data fine prova: 29/12/2015

Wn 8.18%





Limite di liquidità	16.46%
Limite di plasticità	14.80%
Indice di plasticità	1.65%
Indice di consistenza	4.85
Limite di ritiro	n.rich.

Certificato Ufficiale N° 56 pag. 1 di 1 **Data Certificato 13/01/2016**

Lo Sperimentatore *Il Direttore del Laboratorio:*

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione della massa volumica allo stato naturale mediante fustella tarata (UNI CEN ISO/TS 17892-2:2005)

Committente:	PRADA s.p.a.
Cantiere:	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna:	17/12/2015
Data apertura campione	27/12/2015
V.Acc. N.	290/15
del	17/12/2015
Sigla:	VP7-C1
Prof. (m):	2.00-2.50
Descrizione:	Sabbia deb. limosa marrone (Rif. Munsell 2,5Y 4/4 olive brown)
Data inizio prova:	27/12/2015
Data fine prova:	28/12/2015

Massa Volumica allo stato naturale

1.554

(Mg/m^3)

Certificato Ufficiale N°: 57 pag. 1 di 1

Data Certificato: 13/01/2016

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO

PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

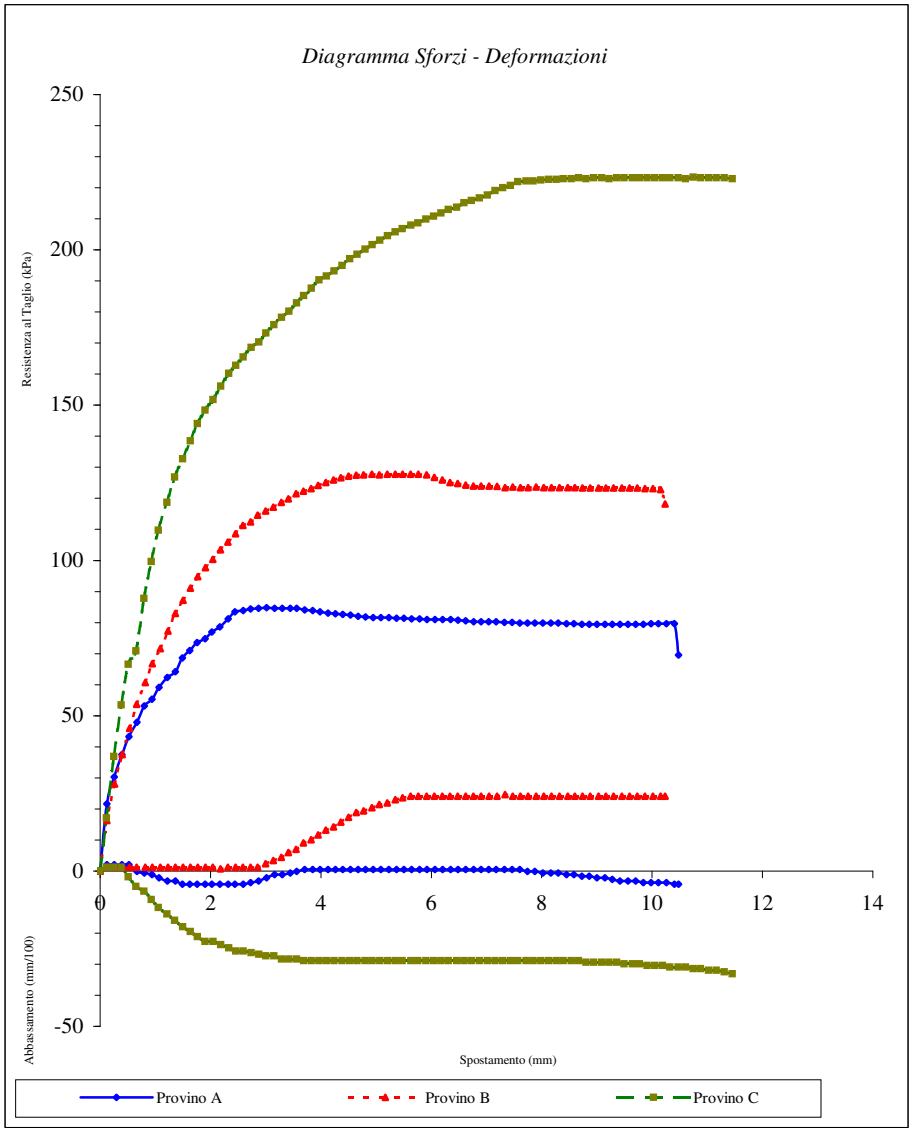
Prova di Taglio Diretto (UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 27/12/2015
Verb. Acc. N. 290/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP7-C1
Prof: (m) 2.00-2.50

Descrizione Sabbia deb. limosa marrone
(Rif. Munsell 2,5Y 4/4 olive brown)

Data inizio prova 28/12/2015
Data fine prova 30/12/15

Velocità di deform. media : *(mm/min)* 0.002
Dimensione dei provini(L,l,h) : *(mm)* *60*60*20*
Umidità media del campione: 8.2%



Provino			A	B	C
Umidità naturale	W in.	Iniziale	8.67%	8.62%	8.46%
Umidità naturale	W fin.	finale	7.54%	7.84%	7.72%
Massa volumica apparente		ρ (Mg/m^3)	1.56	1.58	1.51
Massa volumica apparente secca		ρd (Mg/m^3)	1.44	1.46	1.40

Certificato Ufficiale n° 58 pag. 1 di 1 **Data Certificato: 13/01/2016**

Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:

Prova di Taglio diretto: interpretazione risultati

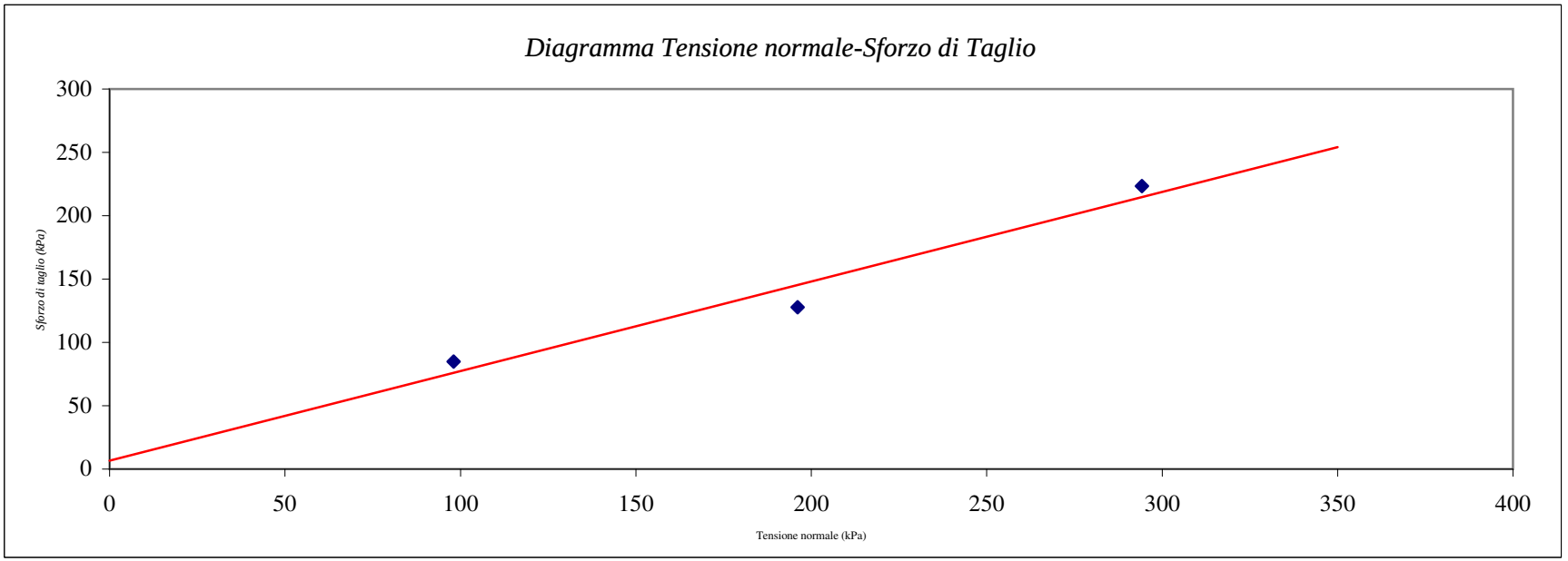
Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Sigla: VP7-C1

Prof: (m) 2.00-2.50

Massa volumica apparente media	ρ (Mg/m^3)	1.55
Massa volumica apparente secca media	ρd (Mg/m^3)	1.43
Umidità media del campione (%)		8.18%

Provino		A	B	C
Tensione verticale σv (kPa)		98.07	196.14	294.21
Valori di picco	Sforzo di taglio max. τf (kPa)	84.76	127.78	223.42
	Spostamento (mm)	3.018	4.921	10.747
	Abbassamento (mm)	-0.022	0.204	-0.315

Attrito Interno ϕ'	35.3°
Coesione c' (kPa)	6.662



PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- e-mail pangeo@cybermarket.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione del contenuto di acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1:2005)

Committente	PRADA s.p.a.
Cantiere	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione	17/12/2015
Data apertura campione	27/12/2015
V.Acc. N.	290/15 *del* 17/12/2015
Sigla:	VP7-C1
Profondità (m)	2.00-2.50

Descrizione Sabbia deb. limosa marrone
(Rif. Munsell 2,5Y 4/4 olive brown)

Data inizio prova 27/12/2015
Data fine prova 28/12/2015

Contenuto di acqua
8.18%

Certificato Ufficiale N. **59 pag. 1 di 1** ***data:*** **13/01/2016**

Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

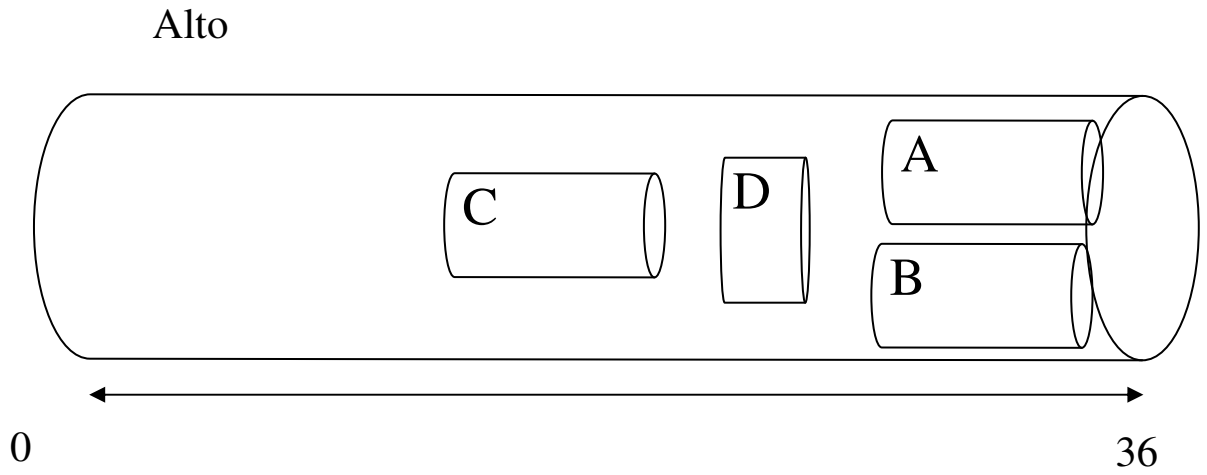
Apertura e descrizione Campione (Racc. AGI 1977)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna: 17/12/2015 *Data apertura:* 26/12/2015
V.Acc. N. 291/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP8-C1
Prof. (m): 2.00-2.50
Tipo di campione Camp. Shelby
Qualità campione (se dichiarata): n.d.

A	*Provino per:*	Triassiale
B	*Provino per:*	Triassiale
C	*Provino per:*	Triassiale
D	*Provino per:*	Edometria e permeabilità

Descrizione visuale:
Sabbia limosa marrone
(Rif. Munsell 2,5Y4/4 olive brown)
con varvature

Prove richieste:
Prova di Compressione Edometrica
Massa volumica dei granuli
Analisi granulometrica
Limiti di Atterberg
Massa volumica apparente
Prova triassiale consolidata drenata
Misura del contenuto d'acqua
Prova di permeabilita'



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova Edometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005)

Committente: PRADA s.p.a.

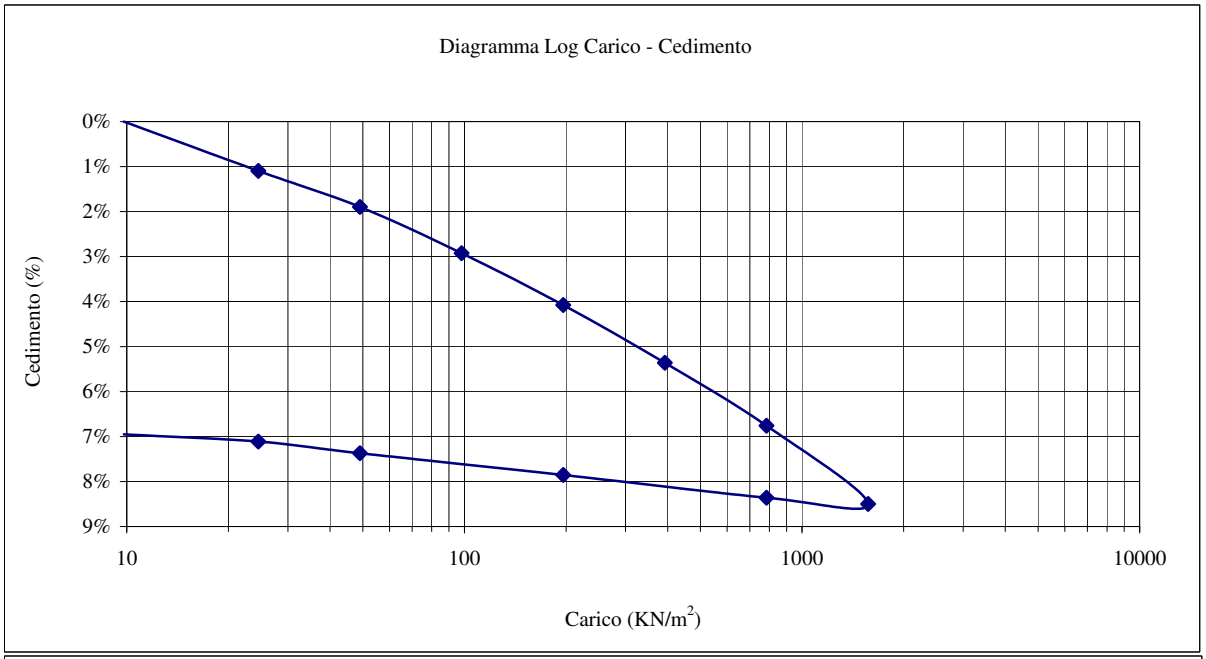
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 26/12/2015
V.Acc. N. 291/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP8-C1
Profondità (m): 2.00-2.50

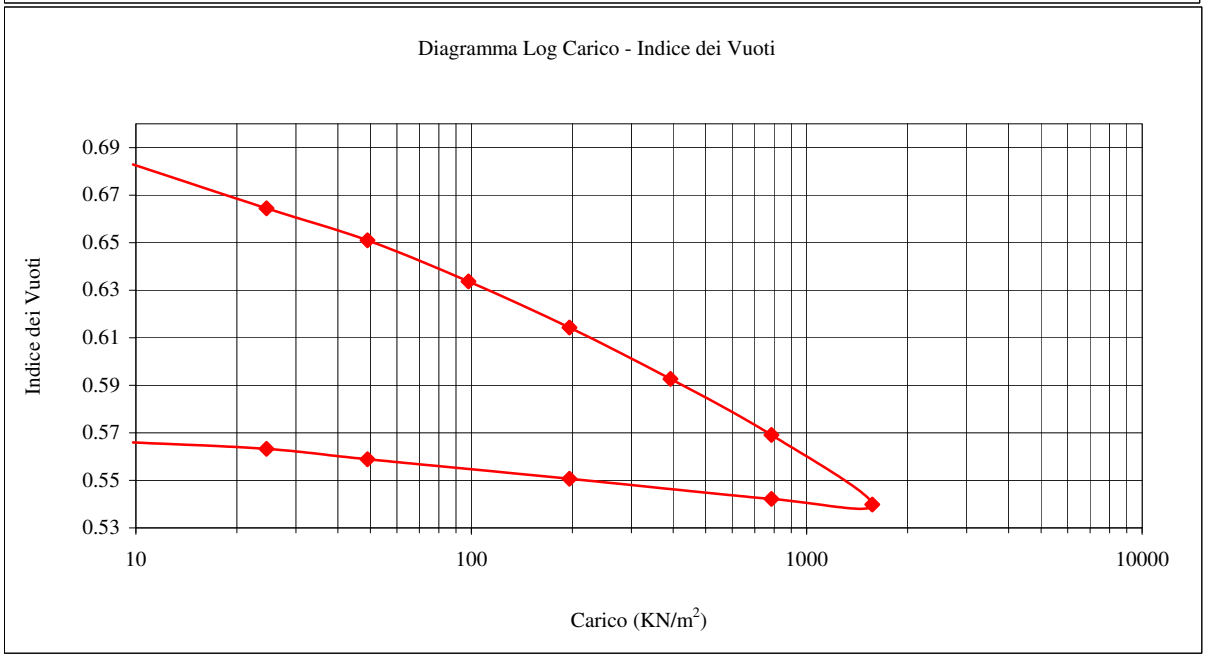
Descrizione: Sabbia limosa marrone
(Rif. Munsell 2,5Y4/4 olive brown)

Data inizio prova: 26/12/2015
Data fine prova: 06/01/2016

Umidità
W iniziale: 15.55%
W finale: 20.32%

M. Volum. apparente:	ρ	1.924	Mg/m^3
Densità secca:	ρd	1.623	Mg/m^3
Indice dei Vuoti iniziale:	e0	0.683	
Gravità Specifica (a 20°C)		2.736	
Dimensioni provino:	*D;h*	70*20	mm





Certificato Ufficiale n° 60 pag. 1 di 3 **Data Certificato 13/01/2016**

Lo Sperimentatore

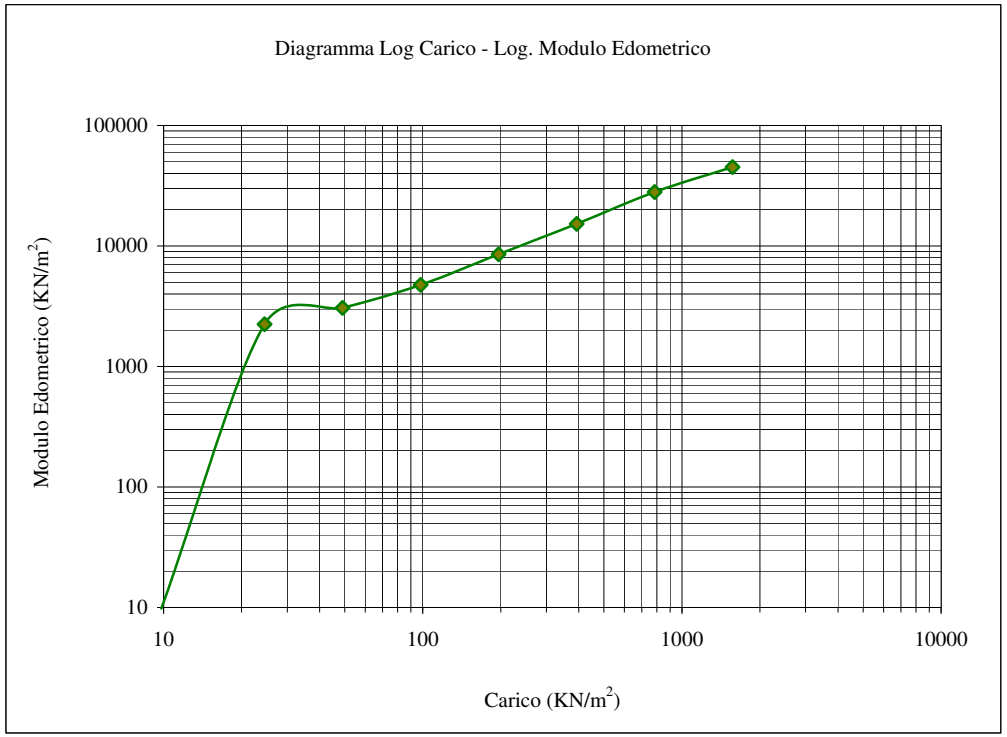
Il Direttore del Laboratorio

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova Edometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
V.Acc. N. 291/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP8-C1
Profondità (m): 2.00-2.50
Descrizione: Sabbia limosa marrone
(Rif. Munsell 2,5Y4/4 olive brown)

Data inizio prova: 26/12/2015
Data fine prova: 06/01/2016



σ v (KN/ m²) da	a	ΔH (cm)	ΔH/H0 %	e (-)	mv (m²/KN)	Med (KN/m²)	av (m²/KN)
0	24.518	0.0219	1.095%	0.664	0.00045	2239	0.00075
24.518	49.035	0.0379	1.895%	0.651	0.00033	3065	0.00055
49.035	98.07	0.0585	2.925%	0.634	0.00021	4761	0.00035
98.07	196.14	0.0815	4.075%	0.614	0.00012	8528	0.00020
196.14	392.28	0.1072	5.360%	0.593	0.00007	15264	0.00011
392.28	784.56	0.1352	6.760%	0.569	0.00004	28020	0.00006
784.56	1569.1	0.17	8.500%	0.540	0.00002	45090	0.00004
1569.12	784.56	0.1672	8.360%	0.542			
784.56	196.14	0.1571	7.855%	0.551	0.00001	116519	0.00001
196.14	49.035	0.1474	7.370%	0.559	0.00003	30331	0.00006
49.035	24.518	0.1422	7.110%	0.563	0.00011	9430	0.00018
24.5175	9.807	0.139	6.950%	0.566	0.00011	9194	0.00018

Lo Sperimentatore *Il Direttore del Laboratorio*

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova Edometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005)

Committente: PRADA s.p.a.

Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella

Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 26/12/2015
V.Acc. N. 291/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP8-C1
Profondità (m): 2.00-2.50

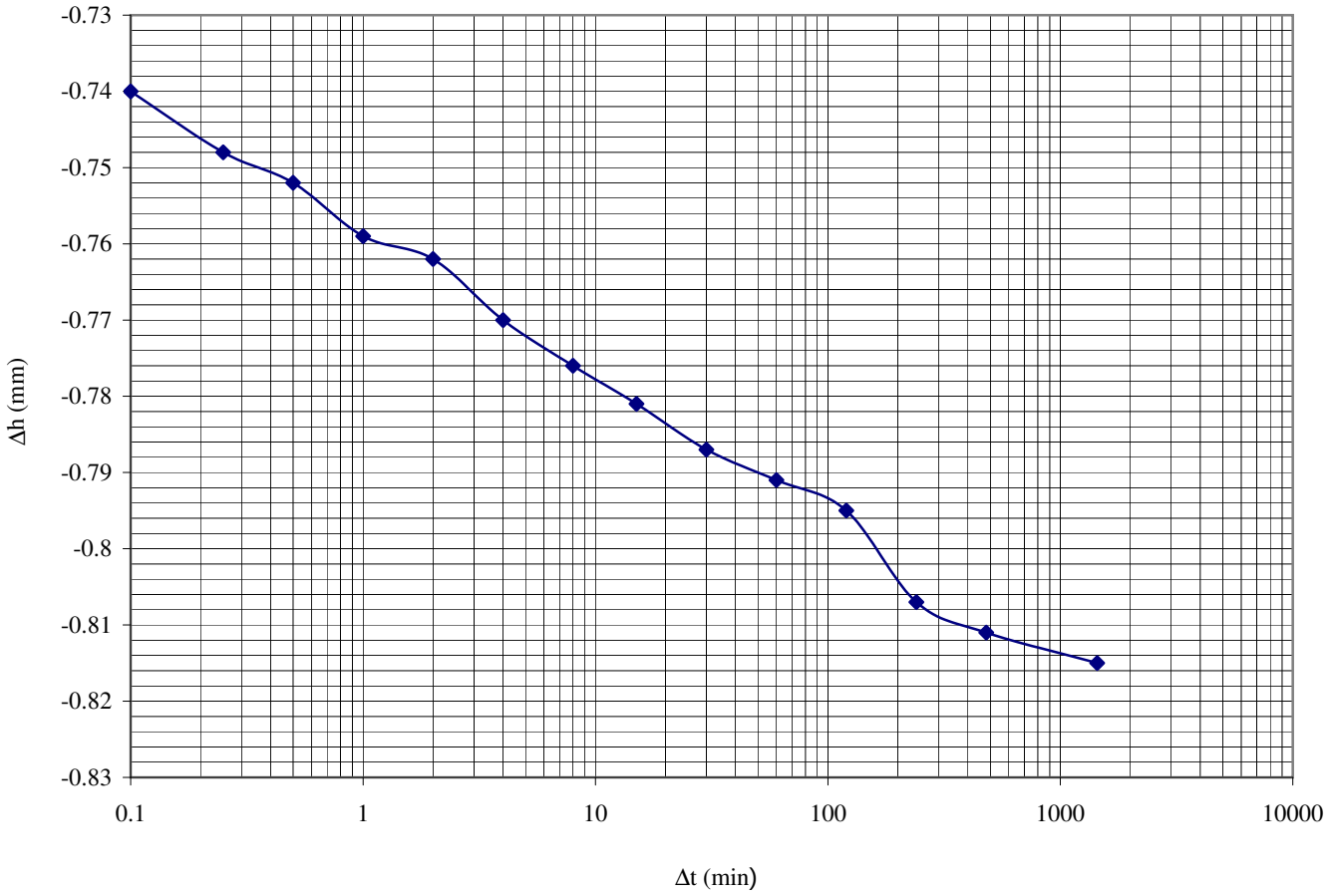
Descrizione: Sabbia limosa marrone
(Rif. Munsell 2,5Y4/4 olive brown)

Data inizio prova: 26/12/2015
Data fine prova: 06/01/2016

Intervallo di carico
da 98.07 KN/m^2
a 196.14 KN/m2

Δt (min)	Δh (mm)
0.1	-0.74
0.25	-0.748
0.5	-0.752
1	-0.759
2	-0.762
4	-0.77
8	-0.776
15	-0.781
30	-0.787
60	-0.791
120	-0.795
240	-0.807
480	-0.811
1440	-0.815

Diagramma Cedimenti-Log Tempo



Certificato Ufficiale n° 60 pag. 3 di 3 Data Certificato 13/01/2016

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

Prova Edometrica: Interpretazione risultati

Committente: PRADA s.p.a.

Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Sigla: VP8-C1
Profondità (m): 2.00-2.50

Indice di compressione Cc:	0.088	Rapporto di compressione CR	0.052
Indice di ricompressione Cr:	0.0447	Rapporto di ricompressione RR	0.0266
Indice di rigonfiamento Cs:	0.013	Rapporto di rigonfiamento SR	0.008

Umidità

W iniziale:	15.55%
W finale:	20.32%

M. Volum. apparente:	ρ	1.924	Mg/m3
Densità secca:	ρδ	1.623	Mg/m3
Indice dei Vuoti iniziale:	e0	0.683	
Gravità Specifica (a 20°C)		2.736	

Calcolo di Cv (Metodo di Casagrande)

Int carico (KPa)	Cv cm2/sec
100-200	3.65E-03

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione della massa volumica dei granuli
(CEN ISO/TS 17892-3)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 26/12/2015
Sigla: VP8-C1

Profondità (m) 2.00-2.50
V.Acc. N. 291/15
del 17/12/2015

Descrizione: Sabbia limosa marrone
(Rif. Munsell 2,5Y4/4 olive brown)

Data inizio prova: 27/12/2015
Data fine prova: 27/12/2015

Massa volumica dei granuli

2.736

Mg/m^3

Certificato Ufficiale n° **61 pag. 1 di 1** Data Certificato **13/01/2016**

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Analisi Granulometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Committente PRADA s.p.a.
Cantiere Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella

Sigla VP8-C1
Profondità (m) 2.00-2.50

Data consegna Campione: 17/12/2015
Data apertura Campione: 26/12/2015

V.Acc. N. 291/15
del 17/12/2015

Descrizione AGI 77:
Sabbia limosa marrone

Descrizione ISO 14688-1:2002/Amd 1:2013:

lightly coarse silt Sand (csiSa)
(Rif. Munsell 2,5Y4/4 olive brown)

Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %
3	75	0.00	100.00	1/4	6.3	0.00	100.00	50	0.3	-	-
2.5	63	0.00	100.00	4	4.75	0.00	100.00	60	0.25	-	-
2	50	0.00	100.00	6	3.35	0.00	100.00	**70**	**0.212**	**15.00**	**85.00**
1 1/2	37.5	0.00	100.00	8	2.36	0.00	100.00	80	0.18	-	-
1 1/4	31.5	0.00	100.00	**10**	**2**	**0.03**	**99.97**	100	0.15	-	-
1	25	0.00	100.00	12	1.7	-	-	**120**	**0.125**	**54.32**	**45.68**
7/8	22.4	0.00	100.00	**16**	**1.18**	**0.04**	**99.96**	140	0.106	-	-
3/4	19	0.00	100.00	20	0.85	-	-	**200**	**0.074**	**73.94**	**26.06**
5/8	16	0.00	100.00	**30**	**0.6**	**0.06**	**99.94**	**230**	**0.063**	**76.52**	**23.48**
1/2	12.5	0.00	100.00	35	0.5	-	-				
3/8	9.5	0.00	100.00	**40**	**0.425**	**0.10**	**99.90**				

N.B. In grassetto i setacci utilizzati

Data inizio prova: 27/12/2015
Data fine prova: 28/12/2015

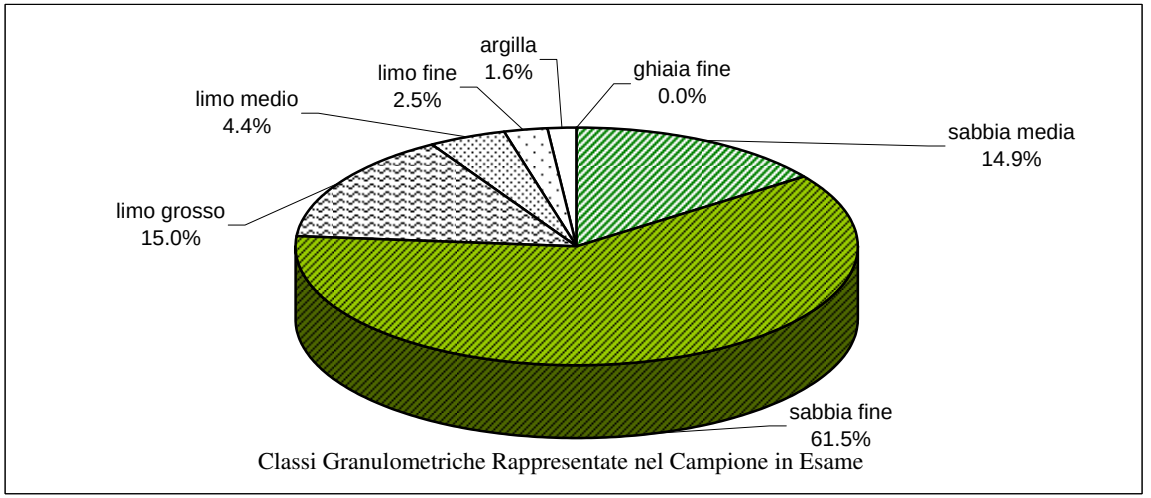
Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %
0.05778	93.11	21.86	0.00405	11.17	2.62	-	-	-	-	-	-
0.04587	77.35	18.16	0.00289	8.02	1.88	-	-	-	-	-	-
0.03501	64.74	15.20	0.00168	6.45	1.51	-	-	-	-	-	-
0.02686	48.99	11.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.02011	36.38	8.54	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.01507	30.08	7.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.01086	25.35	5.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.00782	20.63	4.84	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.00563	15.90	3.73	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

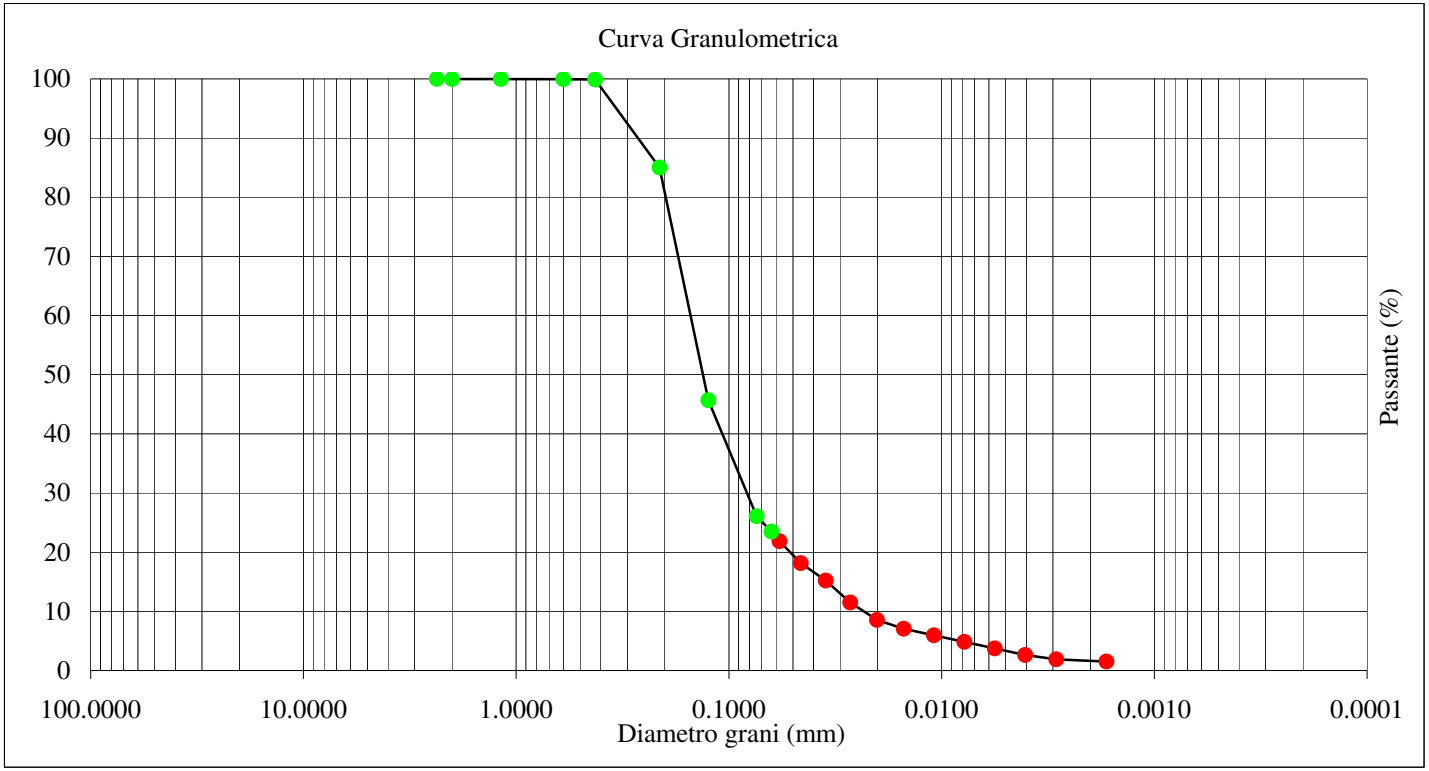
PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Analisi Granulometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-4)



Classi Granulometriche Rappresentate nel Campione in Esame

Committente PRADA s.p.a.
Cantiere Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna Campione 17/12/2015
Data apertura Campione 26/12/2015
V.Acc. N. 291/15
del 17/12/2015



Sigla: VP8-C1
Profondità (m) 2.00-2.50

Descrizione AGI 77:
Sabbia limosa marrone

Descrizione ISO 14688-1:2002/Amd 1:2013:

lightly coarse silt Sand (csiSa)

(Rif. Munsell 2,5Y4/4 olive brown)

Data inizio prova 27/12/2015
Data fine prova 28/12/2015

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

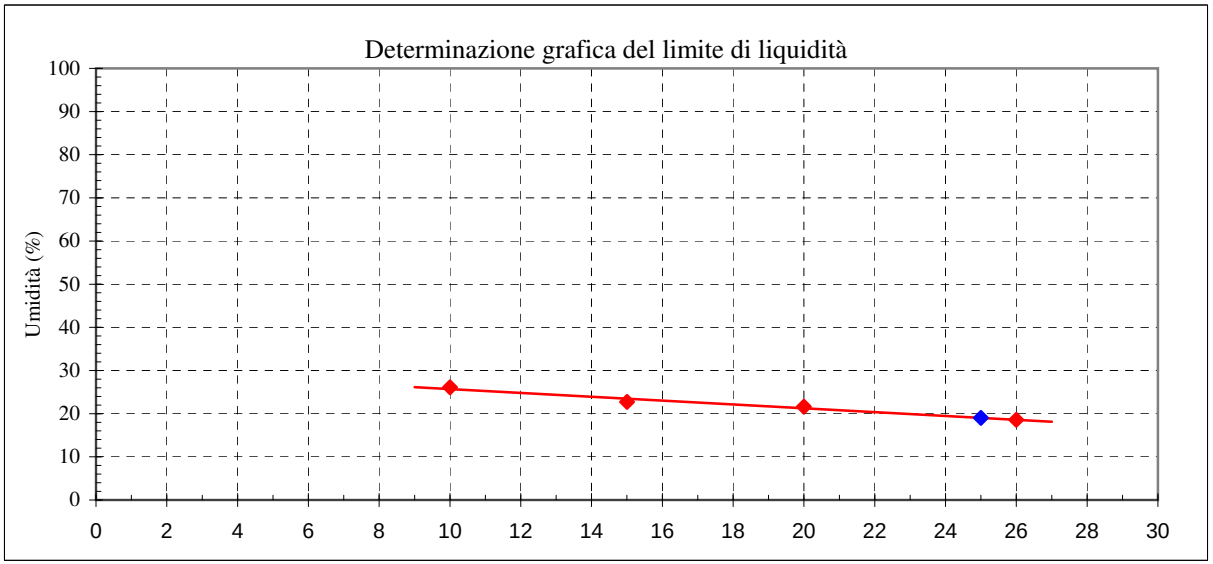
Limiti di Atterberg (ASTM D4318-D427)

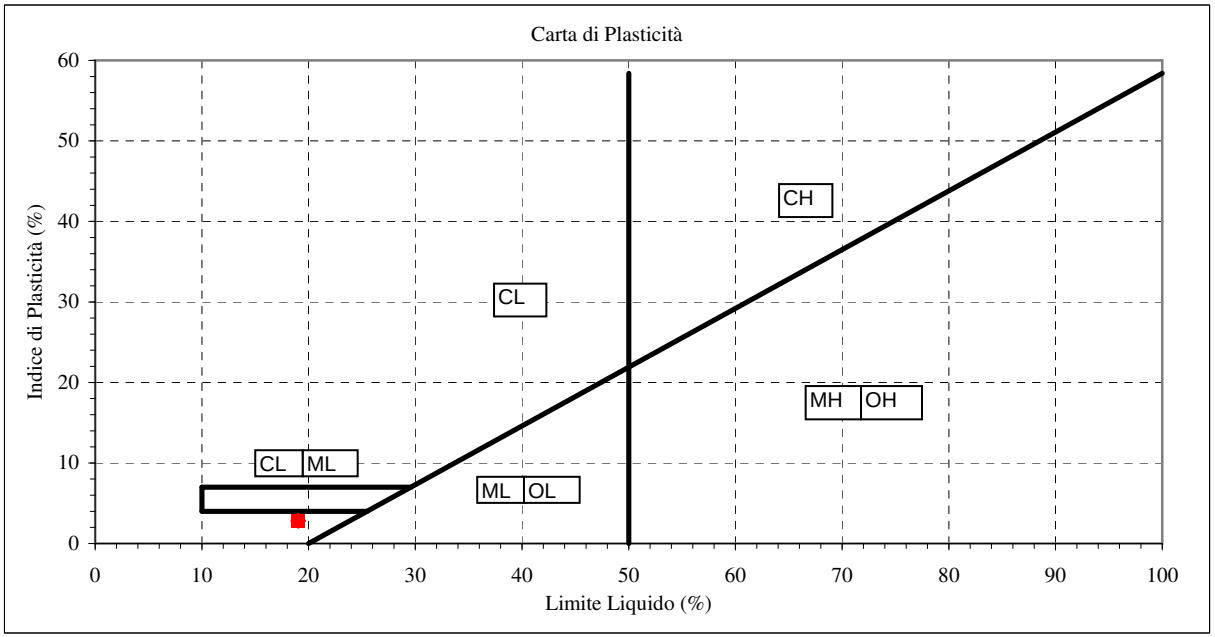
Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
V.Acc. N. 291/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP8-C1
Prof. (m): 2.00-2.50
Descrizione: Sabbia limosa marrone
(Rif. Munsell 2,5Y4/4 olive brown)

Data inizio prova: 27/12/2015
Data fine prova: 29/12/2015

Wn 15.49%

Limite di liquidità	19.03%
Limite di plasticità	16.21%
Indice di plasticità	2.82%
Indice di consistenza	1.26
Limite di ritiro	n.rich.





Certificato Ufficiale N° 63 pag. 1 di 1 **Data Certificato 13/01/2016**

Lo Sperimentatore *Il Direttore del Laboratorio:*

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione della massa volumica allo stato naturale mediante fustella tarata (UNI CEN ISO/TS 17892-2:2005)

Committente:	PRADA s.p.a.
Cantiere:	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna:	17/12/2015
Data apertura campione	26/12/2015
V.Acc. N.	291/15
del	17/12/2015
Sigla:	VP8-C1
Prof. (m):	2.00-2.50

Descrizione: Sabbia limosa marrone
(Rif. Munsell 2,5Y4/4 olive brown)

Data inizio prova:	26/12/2015
Data fine prova:	28/12/2015

Massa Volumica allo stato naturale
1.751
(Mg/m^3)

Certificato Ufficiale N°: 64 pag. 1 di 1

Data Certificato: 13/01/2016

Lo Sperimentatore

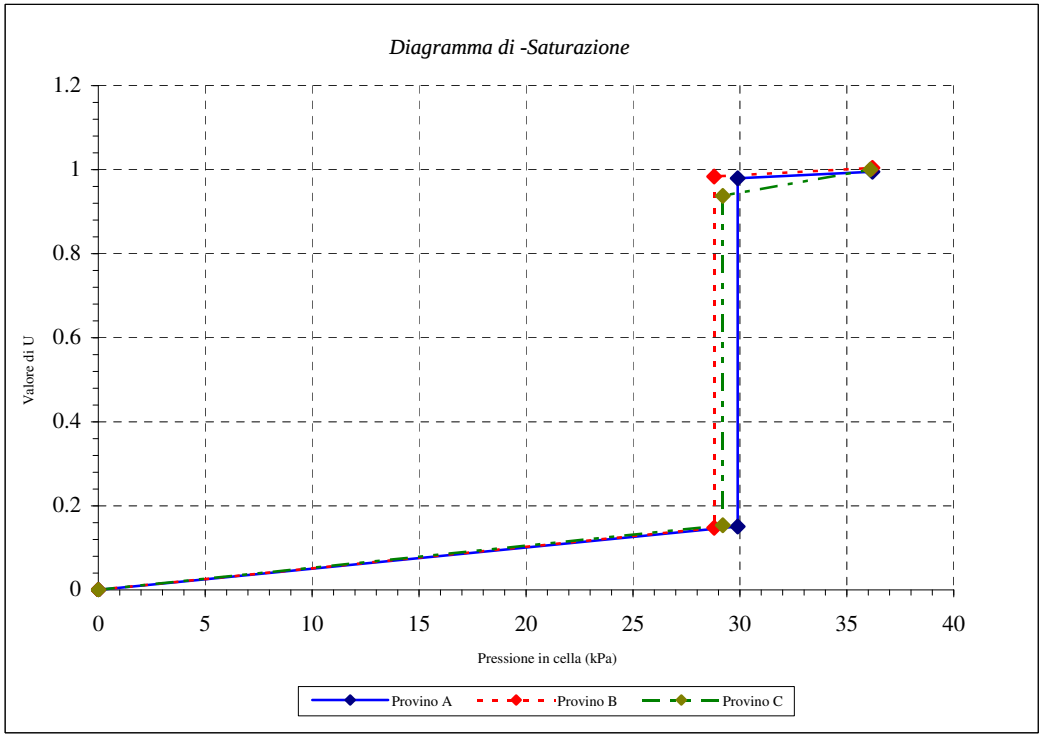
Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO

PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova di Compressione Triassiale (UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005)

				Sigla:	VP8-C1
				Prof (m):	2.00-2.50
Committente:	PRADA s.p.a.	*V.Acc.*	291/15		
		del	17/12/2015	*Data consegna campione*	17/12/2015
Cantiere:	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella			*Data apertura campione*	26/12/2015
Descrizione:	Sabbia limosa marrone			*Data inizio prova:*	04/01/2016
	(Rif. Munsell 2,5Y4/4 olive brown)			*Data fine prova:*	09/01/2016



Lo Sperimentatore: *Il Direttore del Laboratorio:*

PANGEO

PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.

Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005

Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova di Compressione Triassiale (UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005)

Committente: PRADA s.p.a.

Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella

Sigla: VP8-C1 *V.Acc:* 291/15 *del* 17/12/2015

Prof: 2.00-2.50

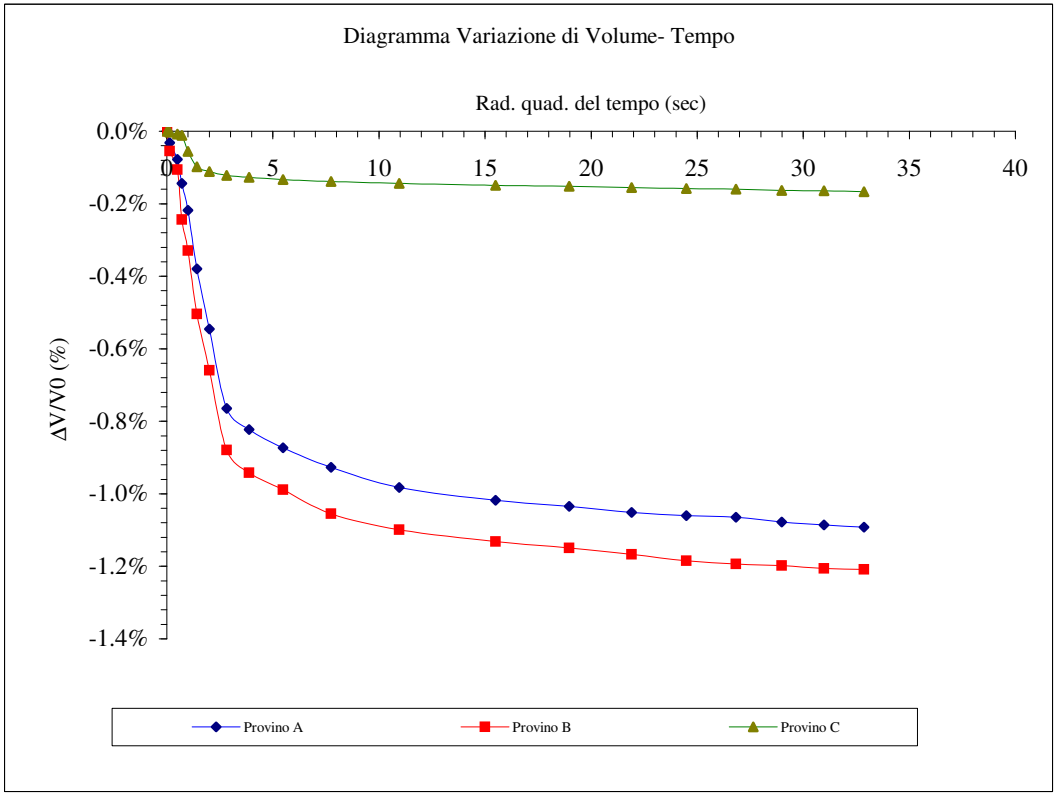
Descrizione: Sabbia limosa marrone (Rif. Munsell 2,5Y4/4 olive brown)

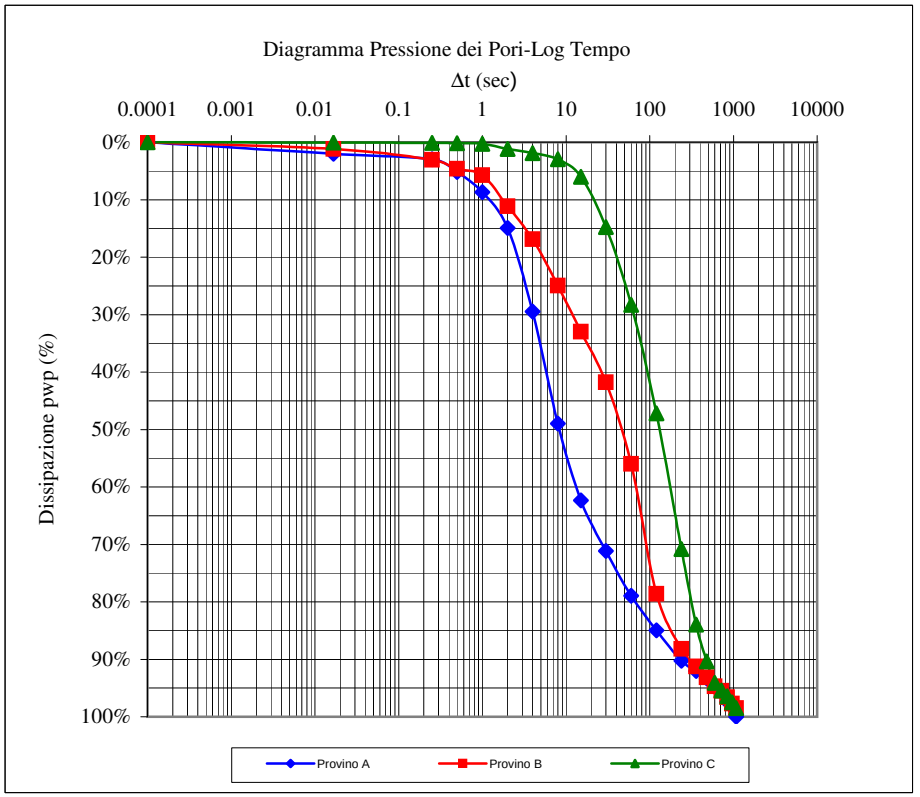
Data consegna campione 17/12/2015

Data apertura campione 26/12/2015

Data inizio prova: 04/01/2016

Data fine prova: 09/01/2016





Lo Sperimentatore:

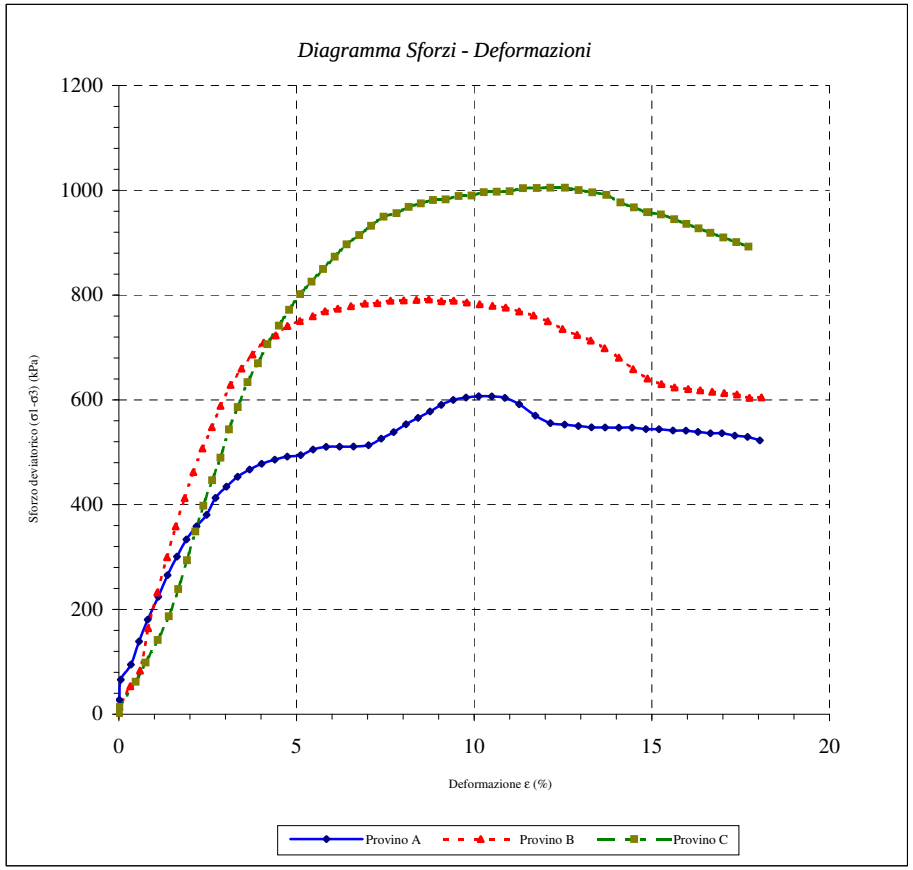
Il Direttore del Laboratorio:

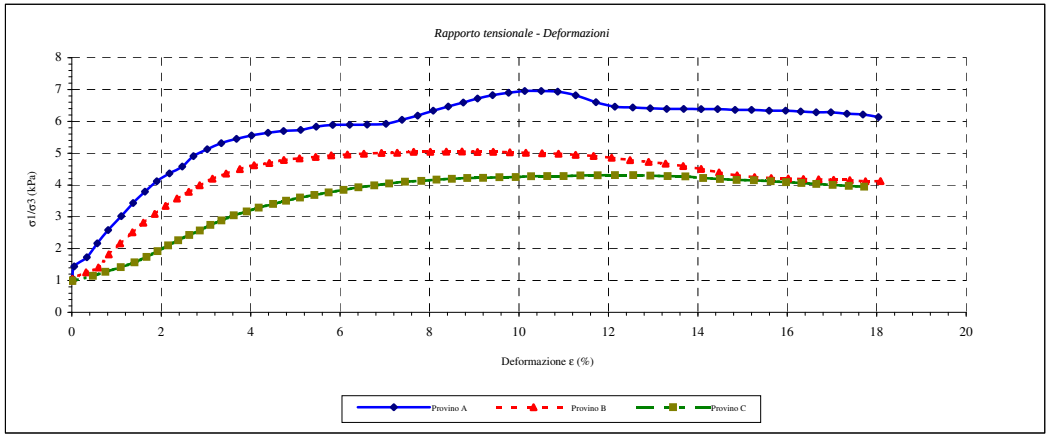
PANGEO

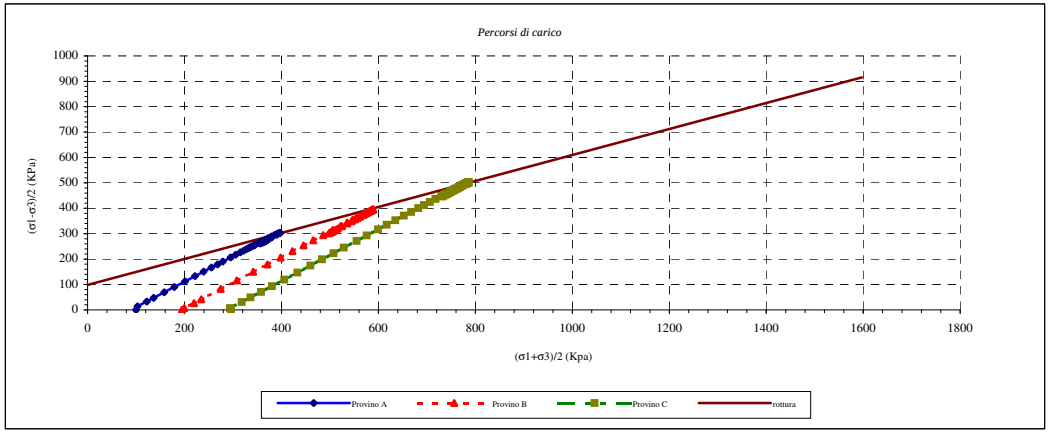
PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova di Compressione Triassiale (UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005)

		Sigla:	VP8-C1	*Data consegna campione*	17/12/2015	*V.Acc. N.*	291/15
Committente:	PRADA s.p.a.			*Data apertura campione*	26/12/2015	*del*	17/12/2015
Cantiere:	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella	*Prof. (m):*	2.00-2.50	*Data inizio prova:*	04/01/2016	*Descrizione:*	
				Data fine prova:	09/01/2016	Sabbia limosa marrone	
						(Rif. Munsell 2,5Y4/4 olive brown)	







Certificato Ufficiale n° 65 pag. 3 di 5 Data Certificato: 13/01/2016

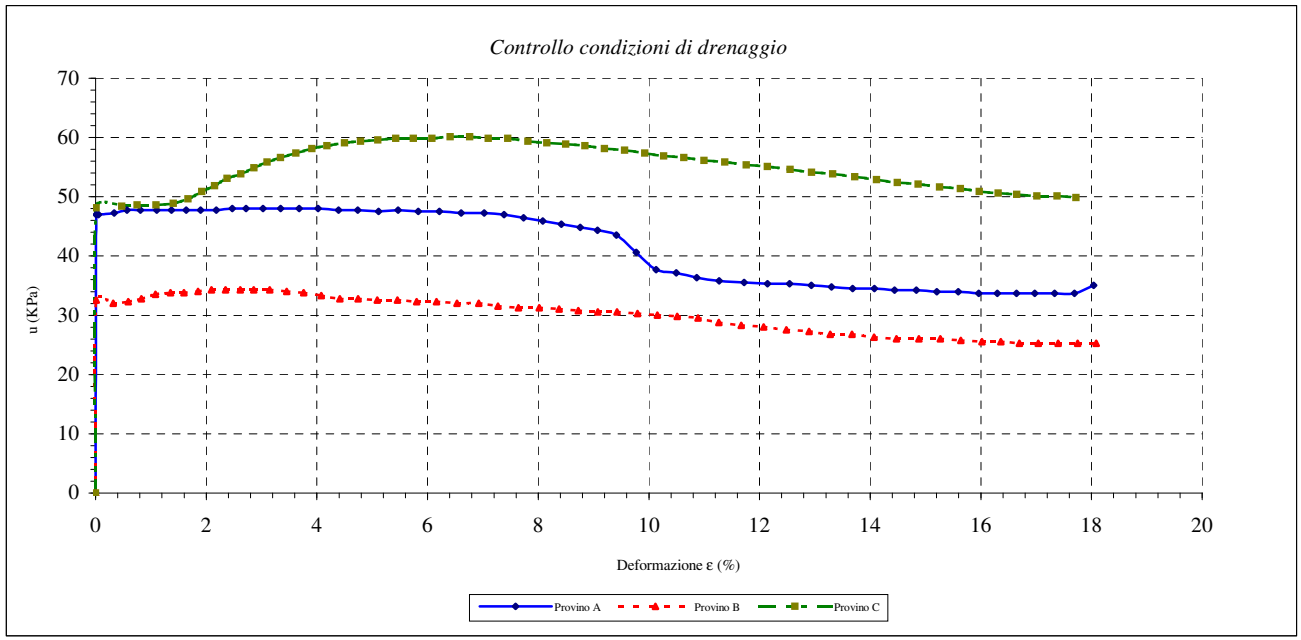
Lo Sperimentatore: *Il Direttore del Laboratorio:*

PANGEO

PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova di Compressione Triassiale (UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005)

Committente	PRADA s.p.a.						
Cantiere	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella						
Data consegna campione	17/12/2015	*Data apertura campione*	26/12/2015				
Sigla:	VP8-C1	*Profondità (m)*	2.00-2.50	*V.Acc. N.*	291/15	*del*	17/12/2015
Descrizione:	Sabbia limosa marrone	*Data inizio prova:*	04/01/2016		*Data fine prova:*		09/01/2016
	(Rif. Munsell 2,5Y4/4 olive brown)						



Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO

PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova di Compressione Triassiale (UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Sigla: VP8-C1
Prof. (m): 2.00-2.50
Data consegna campione 17/12/2015
Data apertura campione 26/12/2015

V.Acc. N. 291/15
del 17/12/2015
Data inizio prova: 04/01/2016
Data fine prova: 09/01/2016

Descrizione: Sabbia limosa marrone
(Rif. Munsell 2,5Y4/4 olive brown)

Caratteristiche del campione

Contenuto d'acqua	15.55%
Gravità Specifica	2.736

	Provino	A	B	C
Fase Iniziale	Diametro (cm)	3.798	3.798	3.801
	Altezza (cm)	7.555	7.564	7.517
	M.Vol. apparente (Mg/m^3)	1.757	1.745	1.746
	Contenuto d'acqua (%)	16.70%	16.90%	14.33%
	M.Vol. appar. secca (Mg/m^3)	1.505	1.493	1.527
dopo prova	M.Vol. apparente (Mg/m^3)	1.876	1.840	1.797
	Contenuto d'acqua (%)	24.65%	23.28%	17.69%
	M.Vol. appar. secca (Mg/m^3)	1.505	1.493	1.527



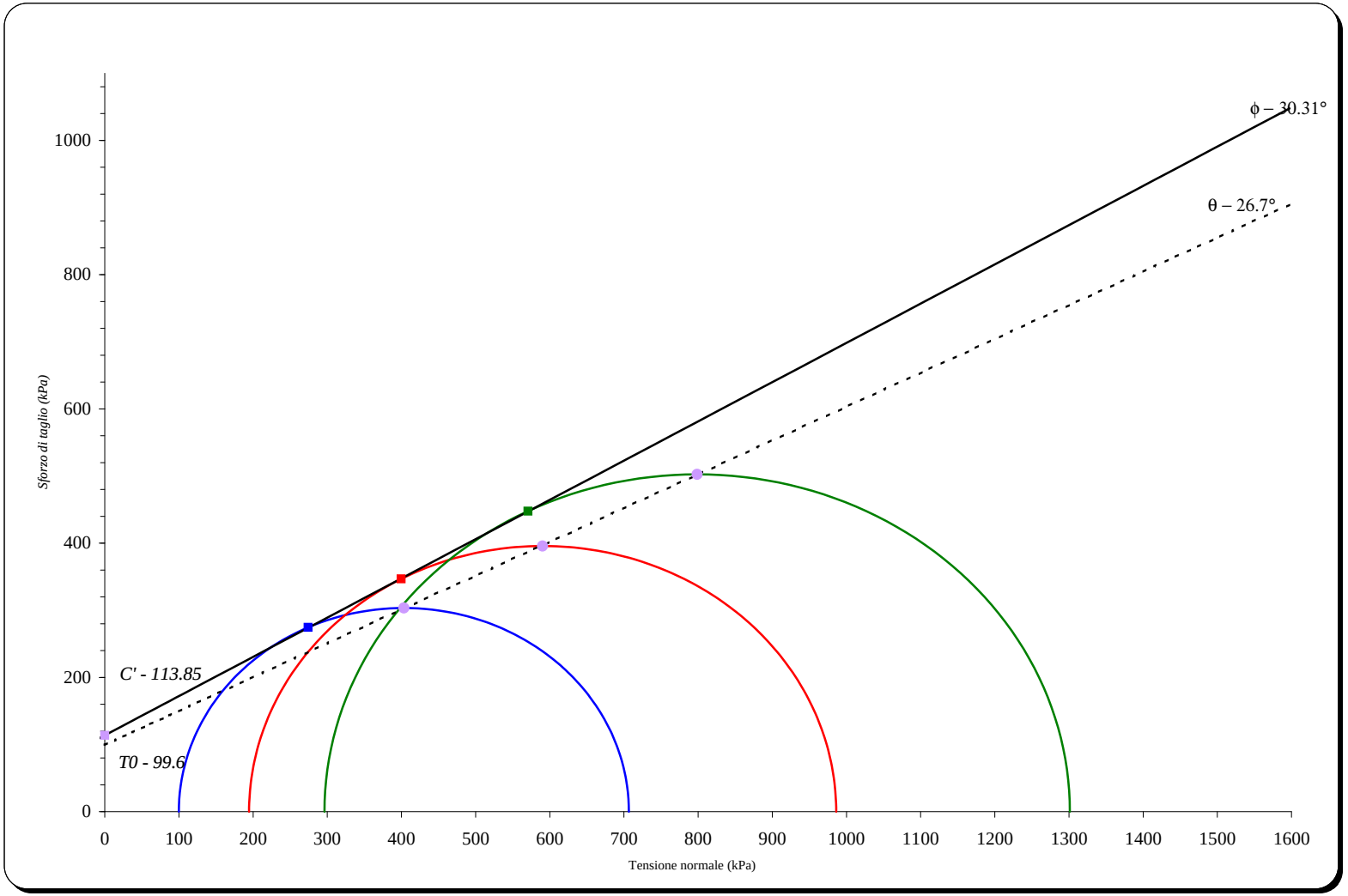
	Provino	A	B	C
Fase di compressione	Pr.in cella (KN/m^2)	125	223	326
	pwp iniziale (KN/m^2)	25.50	28.40	30.00
	σ'3 iniziale (KN/m^2)	99.90	194.60	296.20
	V.di deformazione (mm/min)	0.1133	0.1135	0.1128
condizioni a rottura	Deformazione (%)	10.128	8.725	12.554
	$(\sigma'1-\sigma'3)_f$ (KN/m^2)	606.774	791.529	1004.968
	$\sigma'3_f$ (KN/m^2)	99.90	194.60	296.20
	$\sigma'1_f$ (KN/m^2)	694.49	983.73	1276.55
	$(\sigma'1-\sigma'3)/2_f$ (KN/m^2)	303.39	395.764	502.484

Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:

Prova di Compressione Triassiale (UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005)

Committente:	PRADA s.p.a.	*Cantiere:*	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella	*Data consegna:*	17/12/2015
Sigla:	VP8-C1	*Prof. (m):*	2.00-2.50	*Data esecuzione:*	26/12/2015



PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- e-mail pangeo@cybermarket.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione del contenuto di acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1:2005)

Committente	PRADA s.p.a.
Cantiere	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione	17/12/2015
Data apertura campione	26/12/2015
V.Acc. N.	291/15 *del* 17/12/2015
Sigla:	VP8-C1
Profondità (m)	2.00-2.50

Descrizione Sabbia limosa marrone
(Rif. Munsell 2,5Y4/4 olive brown)

Data inizio prova	26/12/2015
Data fine prova	28/12/2015

Contenuto di acqua
15.55%

Certificato Ufficiale N. **66 pag. 1 di 1** ***data:*** **13/01/2016**

Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

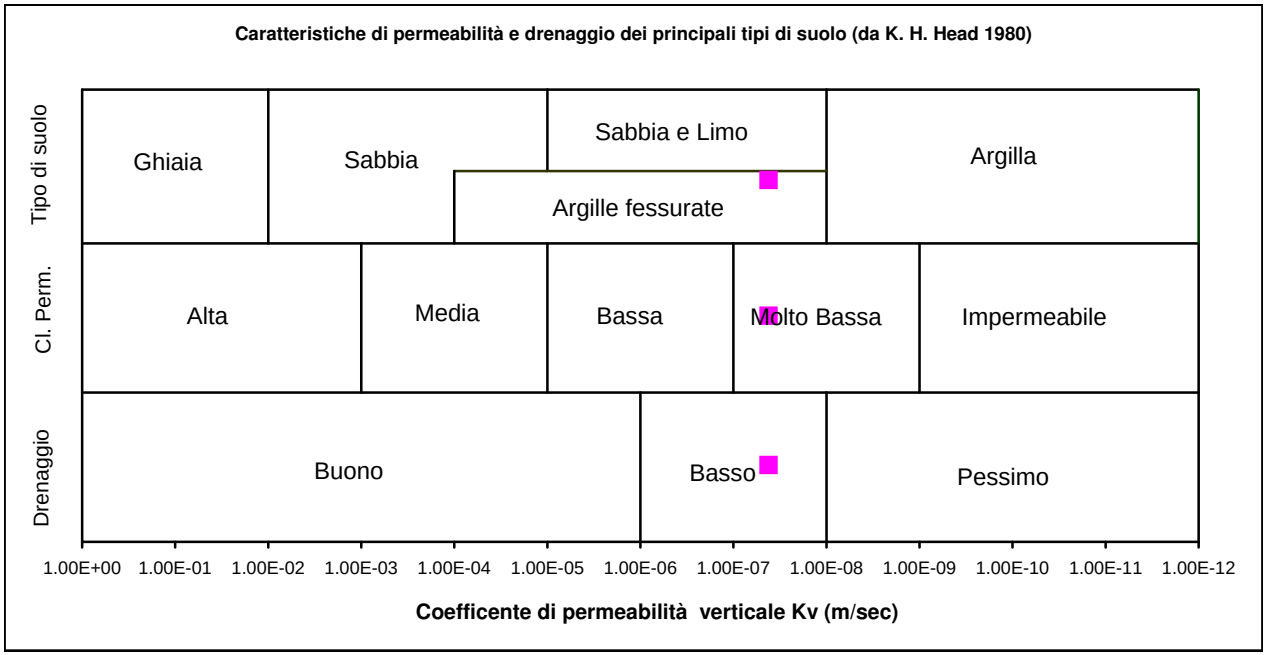
Determinazione del coefficiente di permeabilità diretta
(mediante Permeametro a carico variabile in cella edometrica)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 26/12/2015
Sigla: VP8-C1

Prof. (m): 2.00-2.50
V.Acc. N. 291/15
Data: 17/12/2015
Descrizione: Sabbia limosa marrone
(Rif. Munsell 2,5Y4/4 olive brown)

Data inizio prova: 26/12/2015
Data fine prova: 28/12/2015

Grandezze di Stato:
W (%) 15.55%



Carico applicato 98.07 kPa

Osservazioni:
Unità di misura alternative:

4.18E-06 *cm/sec*
4.18E-05 *mm/sec*
2.51E-03 *mm/min*
1.51E-01 *mm/h*
1319.162 *mm/anno*

Coefficiente di permeabilità diretta "K"
(m/s)

4.18E-08

Certificato Ufficiale n° 67 pag. 1 di 1 **Data Certificato: 13/01/2016**

Lo Sperimentatore: *Il Direttore del Laboratorio:*

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

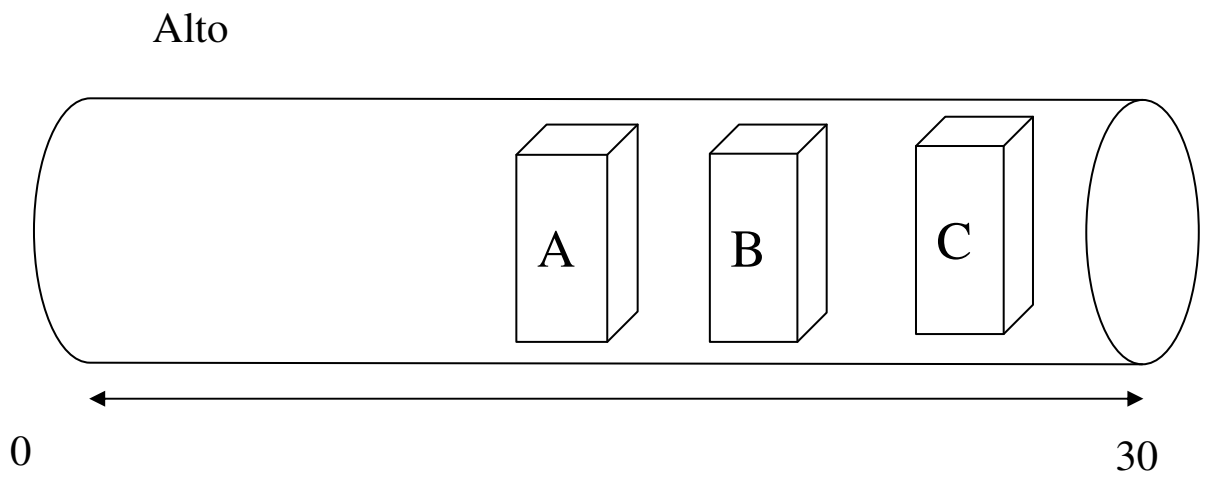
Apertura e descrizione Campione (Racc. AGI 1977)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna: 17/12/2015 *Data apertura:* 29/12/2015
V.Acc. N. 292/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP9-C1
Prof. (m): 1.30-1.80
Tipo di campione Camp. Shelby
Qualità campione (se dichiarata): n.d.

A *Provino per:* taglio diretto
B *Provino per:* taglio diretto
C *Provino per:* taglio diretto

Descrizione visuale:
Sabbia con limo deb. argillosa marrone
(Rif. Munsell 10YR 4/6 dark yellowish brown)
con livelli più scuri e tracce di ossidazione

Prove richieste:
Massa volumica dei granuli
Analisi granulometrica
Massa volumica apparente
Prova di taglio diretto Casagrande
Misura del contenuto d'acqua



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione della massa volumica dei granuli
(CEN ISO/TS 17892-3)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 29/12/2015
Sigla: VP9-C1

Profondità (m) 1.30-1.80
V.Acc. N. 292/15
del 17/12/2015

Descrizione: Sabbia con limo deb. argillosa marrone
(Rif. Munsell 10YR 4/6 dark yellowish brown)

Data inizio prova: 30/12/2015
Data fine prova: 31/12/2015

Massa volumica dei granuli

2.621

Mg/m^3

Certificato Ufficiale n° **68 pag. 1 di 1** Data Certificato **18/01/2016**

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Analisi Granulometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Committente PRADA s.p.a.
Cantiere Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella

Sigla VP9-C1
Profondità (m) 1.30-1.80

Data consegna Campione: 17/12/2015
Data apertura Campione: 29/12/2015

V.Acc. N. 292/15
del 17/12/2015

Descrizione AGI 77:
Sabbia con limo deb. argillosa marrone

Descrizione ISO 14688-1:2002/Amd 1:2013:

lightly clay Silt Sand (clSiSa)
(Rif. Munsell 10YR 4/6 dark yellowish brown)

Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %
3	75	0.00	100.00	1/4	6.3	0.00	100.00	50	0.3	-	-
2.5	63	0.00	100.00	4	4.75	0.00	100.00	60	0.25	-	-
2	50	0.00	100.00	6	3.35	0.00	100.00	**70**	**0.212**	**19.09**	**80.91**
1 1/2	37.5	0.00	100.00	8	2.36	0.00	100.00	80	0.18	-	-
1 1/4	31.5	0.00	100.00	**10**	**2**	**0.09**	**99.91**	100	0.15	-	-
1	25	0.00	100.00	12	1.7	-	-	**120**	**0.125**	**34.08**	**65.92**
7/8	22.4	0.00	100.00	**16**	**1.18**	**0.23**	**99.77**	140	0.106	-	-
3/4	19	0.00	100.00	20	0.85	-	-	**200**	**0.074**	**46.30**	**53.70**
5/8	16	0.00	100.00	**30**	**0.6**	**1.90**	**98.10**	**230**	**0.063**	**50.09**	**49.91**
1/2	12.5	0.00	100.00	35	0.5	-	-				
3/8	9.5	0.00	100.00	**40**	**0.425**	**5.23**	**94.77**				

N.B. In grassetto i setacci utilizzati

Data inizio prova: 30/12/2015
Data fine prova: 01/01/2016

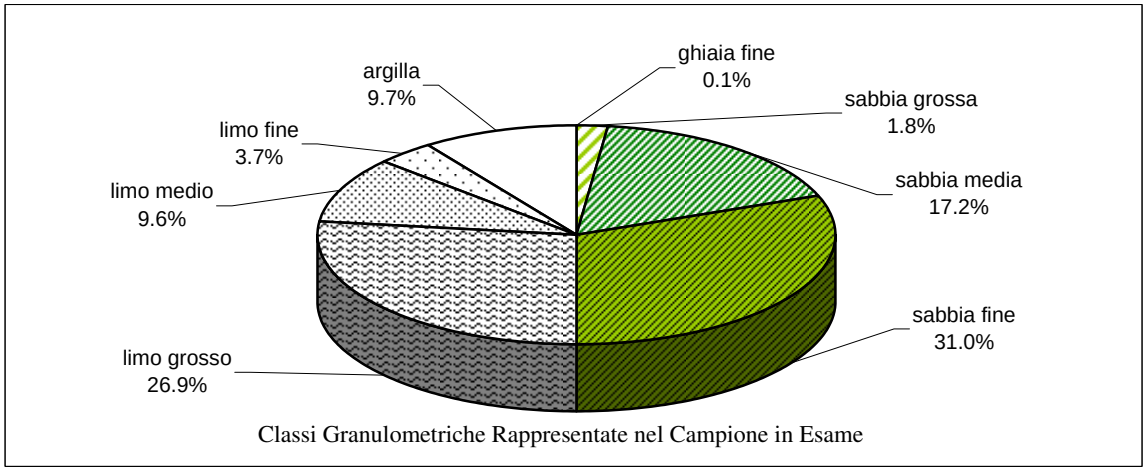
Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %
0.05878	95.63	47.73	0.00393	24.66	12.31	-	-	-	-	-	-
0.04569	82.72	41.29	0.00281	21.44	10.70	-	-	-	-	-	-
0.03498	69.82	34.85	0.00164	18.21	9.09	-	-	-	-	-	-
0.02649	56.92	28.41	0.00118	14.99	7.48	-	-	-	-	-	-
0.01976	45.63	22.77	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.01484	39.18	19.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.01071	34.34	17.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.00777	27.89	13.92	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.00552	26.28	13.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

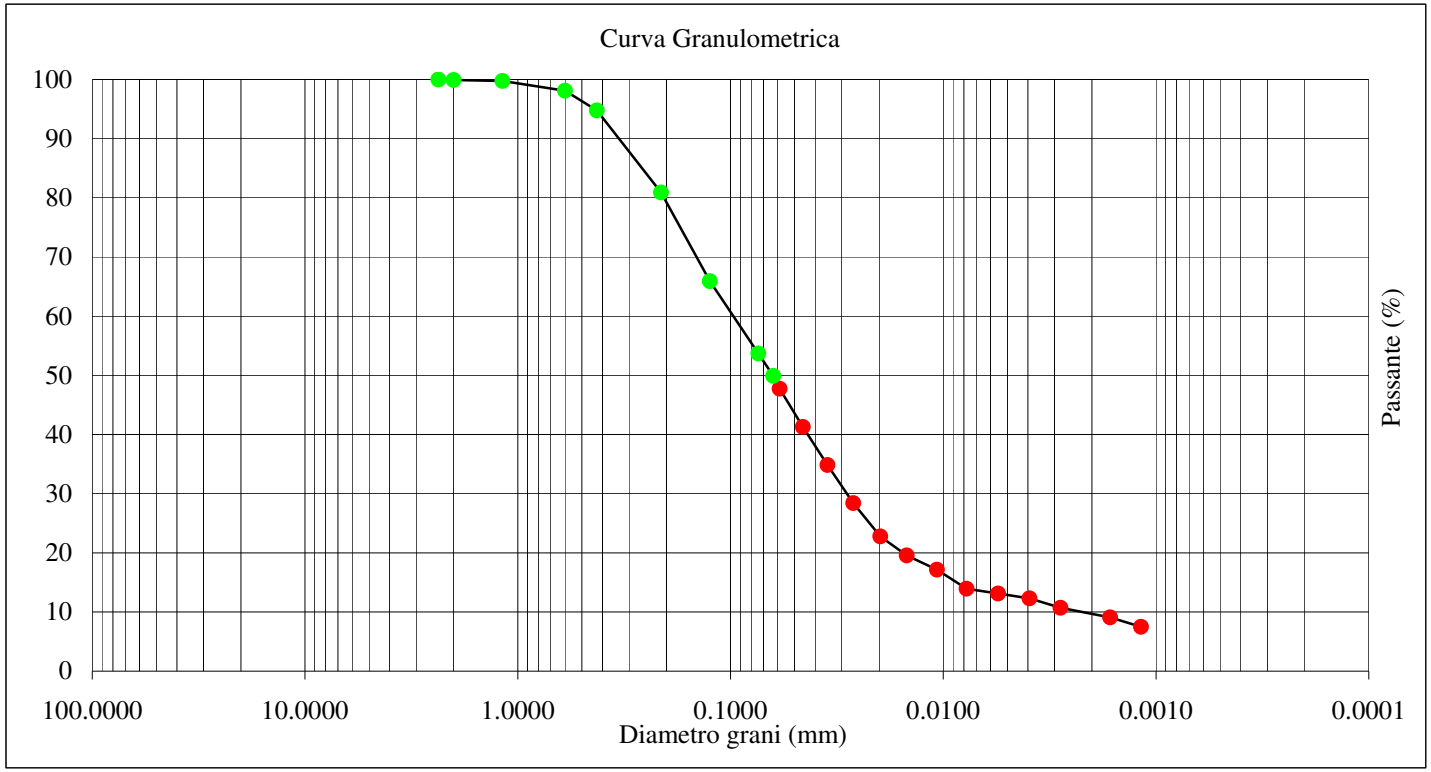
PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Analisi Granulometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-4)



Classi Granulometriche Rappresentate nel Campione in Esame

Committente PRADA s.p.a.
Cantiere Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna Campione 17/12/2015
Data apertura Campione 29/12/2015
V.Acc. N. 292/15
del 17/12/2015



Sigla: VP9-C1
Profondità (m) 1.30-1.80

Descrizione AGI 77:
Sabbia con limo deb. argillosa marrone

Descrizione ISO 14688-1:2002/Amd 1:2013:

lightly clay Silt Sand (clSiSa)

(Rif. Munsell 10YR 4/6 dark yellowish brown)

Data inizio prova 30/12/2015
Data fine prova 01/01/2016

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione della massa volumica allo stato naturale mediante fustella tarata (UNI CEN ISO/TS 17892-2:2005)

Committente:	PRADA s.p.a.
Cantiere:	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna:	17/12/2015
Data apertura campione	29/12/2015
V.Acc. N.	292/15
del	17/12/2015
Sigla:	VP9-C1
Prof. (m):	1.30-1.80

Descrizione: Sabbia con limo deb. argillosa marrone
(Rif. Munsell 10YR 4/6 dark yellowish brown)

Data inizio prova:	29/12/2015
Data fine prova:	31/12/2015

Massa Volumica allo stato naturale
1.949
(Mg/m^3)

Certificato Ufficiale N°: 70 pag. 1 di 1

Data Certificato: 18/01/2016

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO

PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

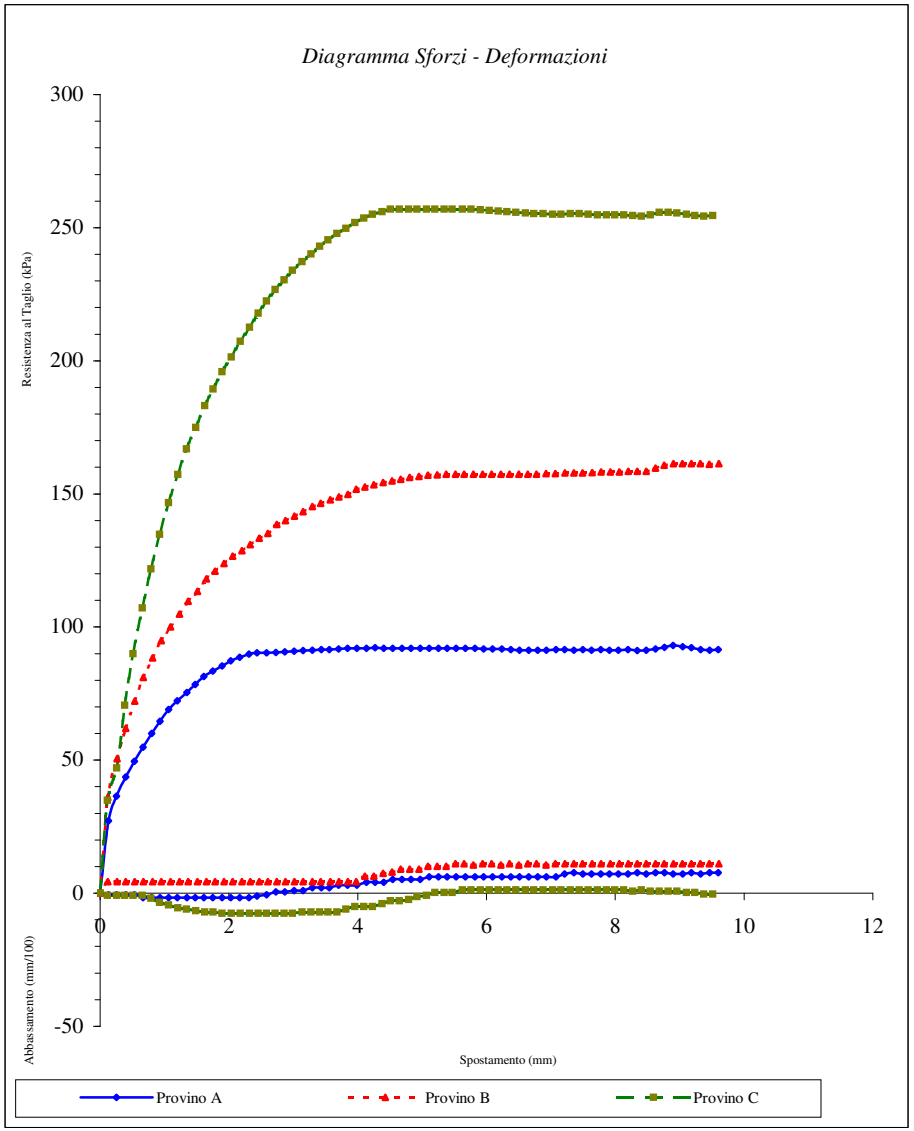
Prova di Taglio Diretto (UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 29/12/2015
Verb. Acc. N. 292/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP9-C1
Prof: (m) 1.30-1.80

Descrizione Sabbia con limo deb. argillosa marrone
(Rif. Munsell 10YR 4/6 dark yellowish brown)

Data inizio prova 29/12/2015
Data fine prova 31/12/15

Velocità di deform. media : *(mm/min)* 0.002
Dimensione dei provini(L,l,h) : *(mm)* *60*60*20*
Umidità media del campione: 14.9%



Provino			A	B	C
Umidità naturale	W in.	Iniziale	18.48%	14.75%	11.11%
Umidità naturale	W fin.	finale	18.77%	14.97%	10.94%
Massa volumica apparente		ρ (Mg/m^3)	2.01	1.99	1.85
Massa volumica apparente secca		ρd (Mg/m^3)	1.70	1.73	1.66

Certificato Ufficiale n° 71 pag. 1 di 1 **Data Certificato: 18/01/2016**

Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:

Prova di Taglio diretto: interpretazione risultati

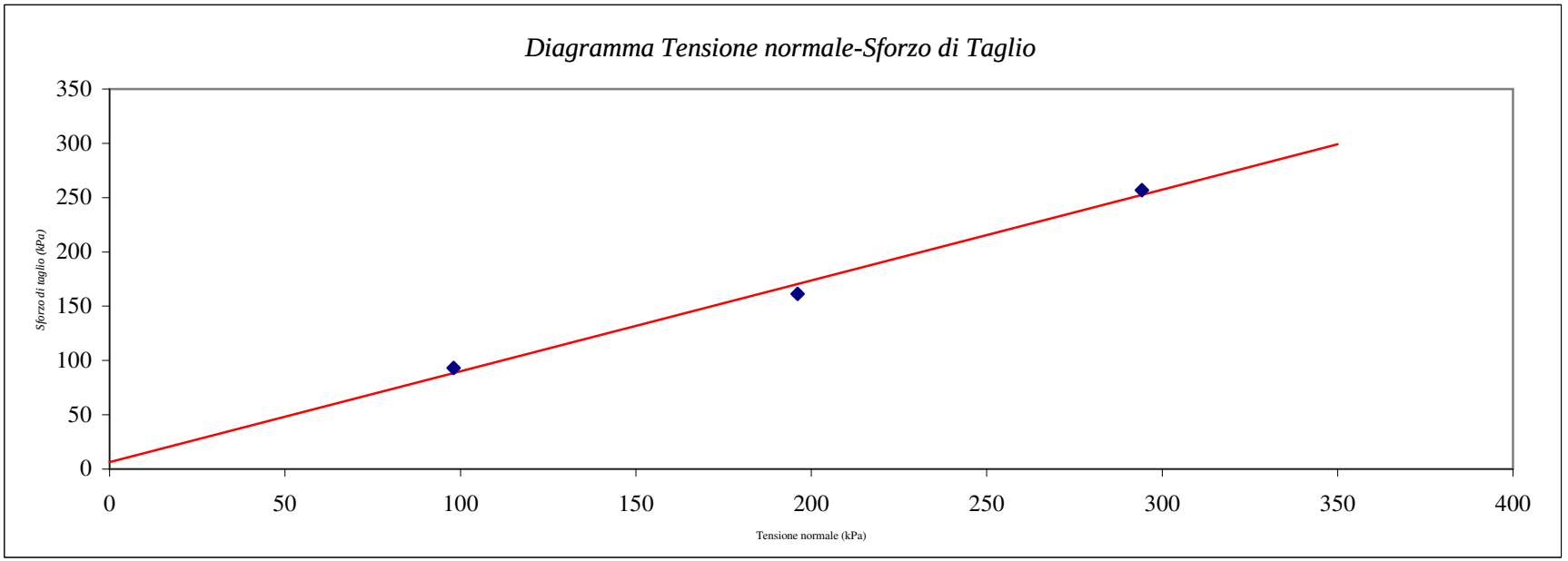
Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Sigla: VP9-C1

Prof: (m) 1.30-1.80

Massa volumica apparente media	ρ (Mg/m^3)	1.95
Massa volumica apparente secca media	ρd (Mg/m^3)	1.70
Umidità media del campione (%)		14.93%

Provino		A	B	C
Tensione verticale σv (kPa)		98.07	196.14	294.21
Valori di picco	Sforzo di taglio max. τf (kPa)	93.03	161.39	256.97
	Spostamento (mm)	8.900	8.904	4.509
	Abbassamento (mm)	0.072	0.111	-0.029

Attrito Interno ϕ'	39.9°
Coesione c' (kPa)	6.519



PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- e-mail pangeo@cybermarket.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione del contenuto di acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1:2005)

Committente	PRADA s.p.a.
Cantiere	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione	17/12/2015
Data apertura campione	29/12/2015
V.Acc. N.	292/15 *del* 17/12/2015
Sigla:	VP9-C1
Profondità (m)	1.30-1.80

Descrizione Sabbia con limo deb. argillosa marrone
(Rif. Munsell 10YR 4/6 dark yellowish brown)

Data inizio prova 29/12/2015
Data fine prova 31/12/2015

Contenuto di acqua
14.93%

Certificato Ufficiale N. **72 pag. 1 di 1** ***data:*** **18/01/2016**

Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

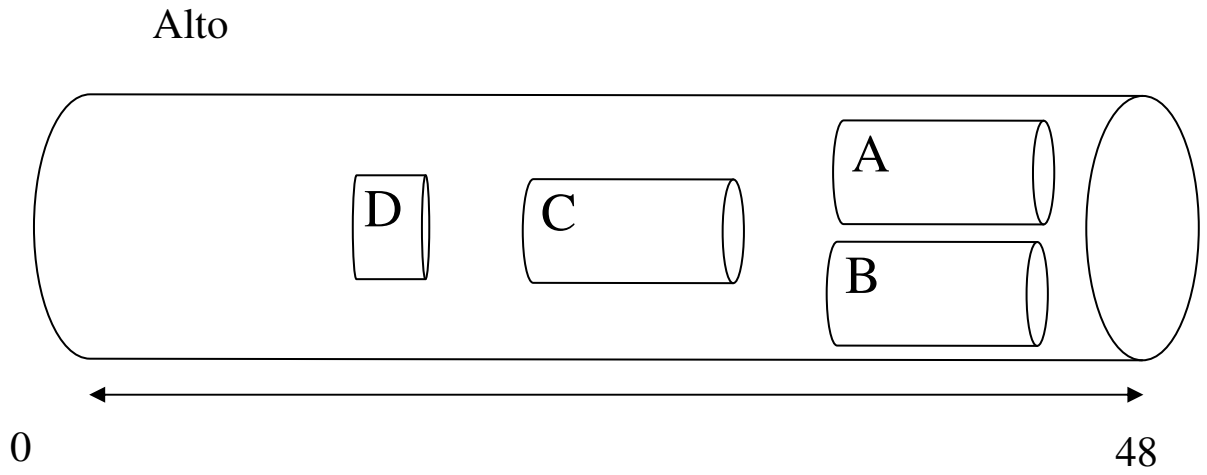
Apertura e descrizione Campione (Racc. AGI 1977)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna: 17/12/2015 *Data apertura:* 11/01/2016
V.Acc. N. 293/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP10-C1
Prof. (m): 0.70-1.20
Tipo di campione Camp. Shelby
Qualità campione (se dichiarata): n.d.

A	*Provino per:*	Triassiale
B	*Provino per:*	Triassiale
C	*Provino per:*	Triassiale
D	*Provino per:*	Edometria e permeabilità

Descrizione visuale:
Sabbia deb. limosa marrone
(Rif. Munsell 10YR 4/3 brown)

Prove richieste:
Prova di Compressione Edometrica
Massa volumica dei granuli
Analisi granulometrica
Limiti di Atterberg
Massa volumica apparente
Prova triassiale consolidata drenata
Misura del contenuto d'acqua
Prova di permeabilita'



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova Edometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005)

Committente: PRADA s.p.a.

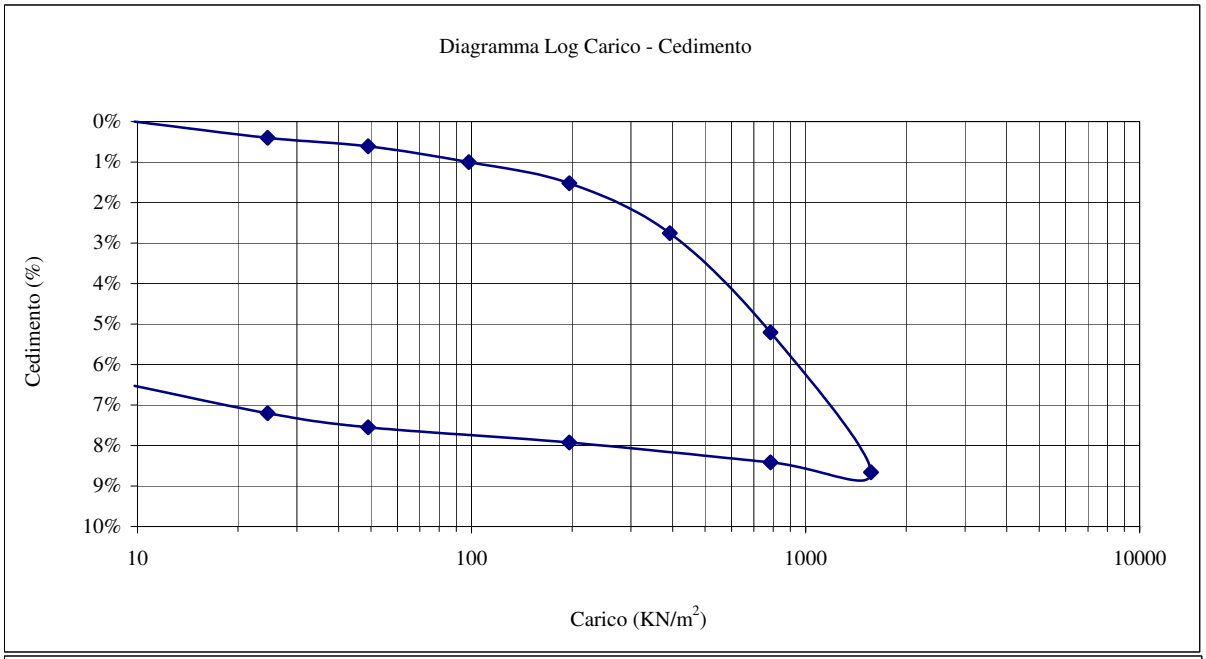
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 11/01/2016
V.Acc. N. 293/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP10-C1
Profondità (m): 0.70-1.20

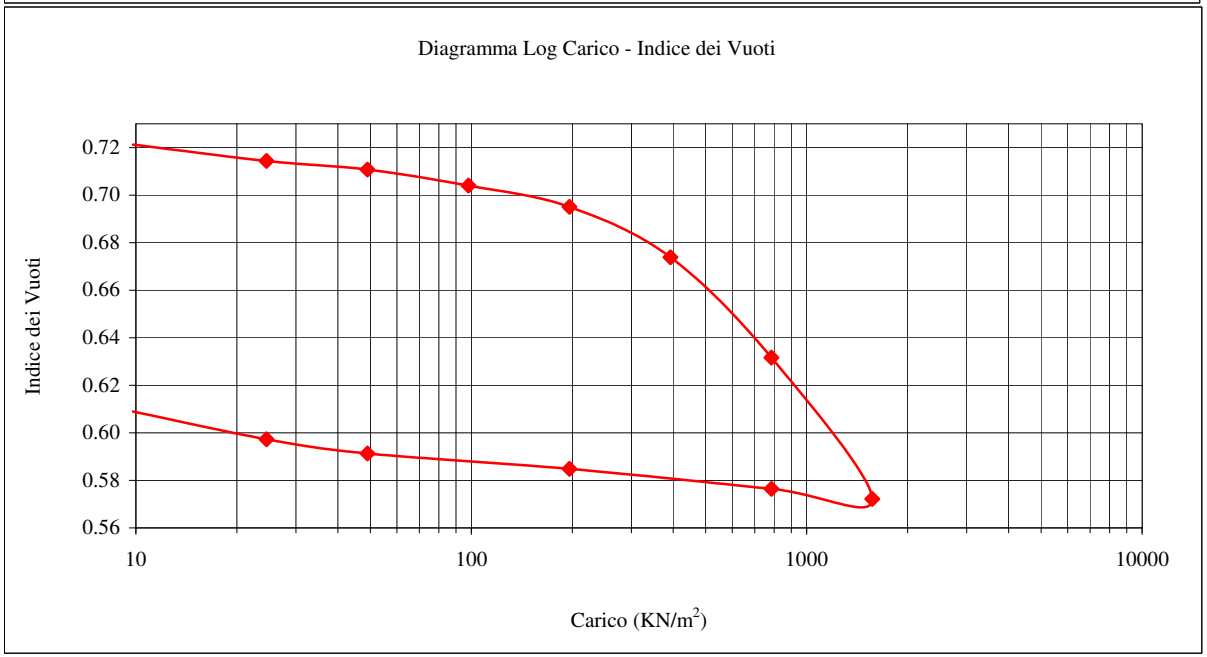
Descrizione: Sabbia deb. limosa marrone
(Rif. Munsell 10YR 4/3 brown)

Data inizio prova: 11/01/2016
Data fine prova: 21/01/2016

Umidità
W iniziale: 11.91%
W finale: 19.16%

M. Volum. apparente:	ρ	1.553	Mg/m^3
Densità secca:	ρd	1.552	Mg/m^3
Indice dei Vuoti iniziale:	e0	0.721	
Gravità Specifica (a 20°C)		2.677	
Dimensioni provino:	*D;h*	70*20	mm





Certificato Ufficiale n° 101 pag. 1 di 3 **Data Certificato 21/01/2016**

Lo Sperimentatore

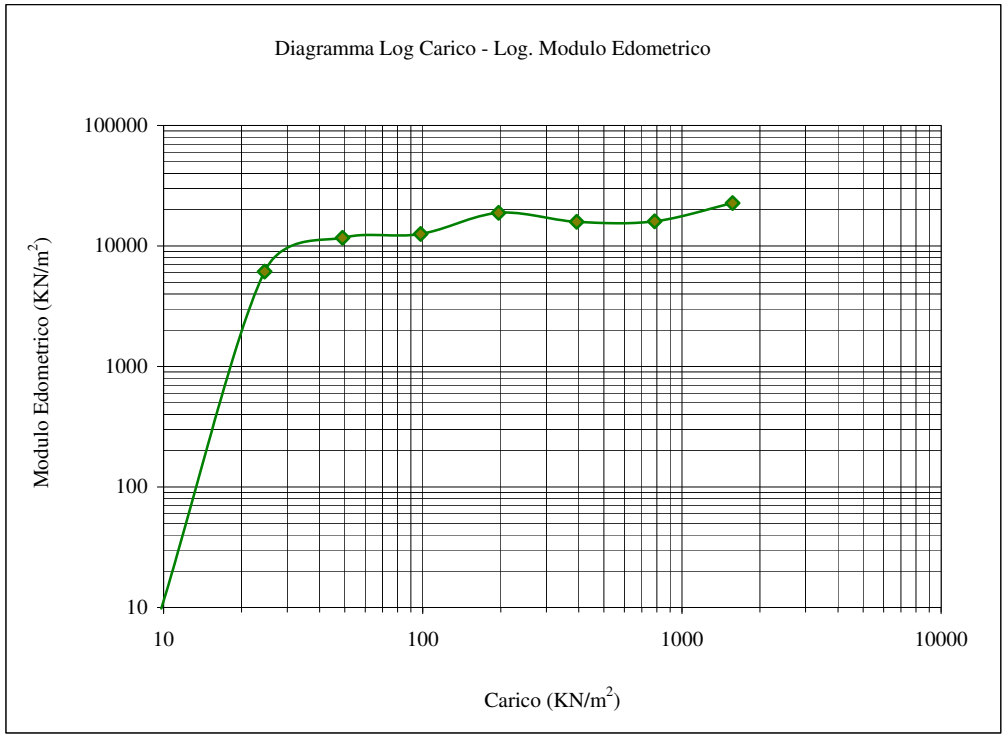
Il Direttore del Laboratorio

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova Edometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
V.Acc. N. 293/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP10-C1
Profondità (m): 0.70-1.20
Descrizione: Sabbia deb. limosa marrone
(Rif. Munsell 10YR 4/3 brown)

Data inizio prova: 11/01/2016
Data fine prova: 21/01/2016



σ v (KN/ m²) da	a	ΔH (cm)	ΔH/H0 %	e (-)	mv (m²/KN)	Med (KN/m²)	av (m²/KN)
0	24.518	0.008	0.400%	0.714	0.00016	6129	0.00028
24.518	49.035	0.0122	0.610%	0.711	0.00009	11675	0.00015
49.035	98.07	0.02	1.000%	0.704	0.00008	12573	0.00014
98.07	196.14	0.0304	1.520%	0.695	0.00005	18860	0.00009
196.14	392.28	0.0551	2.755%	0.674	0.00006	15882	0.00011
392.28	784.56	0.1041	5.205%	0.632	0.00006	16011	0.00011
784.56	1569.1	0.1732	8.660%	0.572	0.00004	22708	0.00008
1569.12	784.56	0.1683	8.415%	0.576			
784.56	196.14	0.1585	7.925%	0.585	0.00001	120086	0.00001
196.14	49.035	0.151	7.550%	0.591	0.00003	39228	0.00004
49.035	24.518	0.144	7.200%	0.597	0.00014	7005	0.00025
24.5175	9.807	0.1305	6.525%	0.609	0.00046	2179	0.00079

Lo Sperimentatore *Il Direttore del Laboratorio*

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova Edometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005)

Committente: PRADA s.p.a.

Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella

Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 11/01/2016
V.Acc. N. 293/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP10-C1
Profondità (m): 0.70-1.20

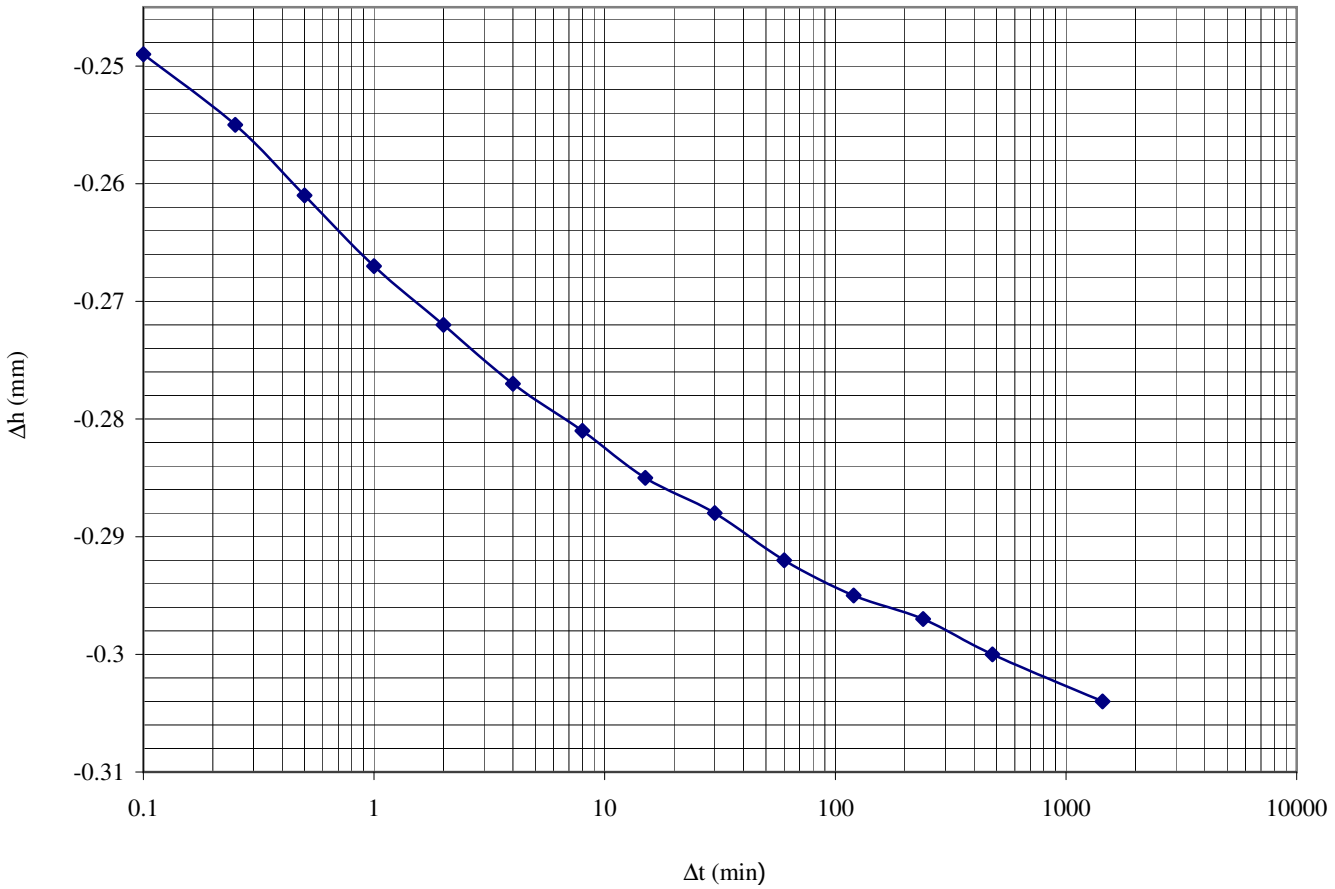
Descrizione: Sabbia deb. limosa marrone
(Rif. Munsell 10YR 4/3 brown)

Data inizio prova: 11/01/2016
Data fine prova: 21/01/2016

Intervallo di carico
da 98.07 KN/m^2
a 196.14 KN/m2

Δt (min)	Δh (mm)
0.1	-0.249
0.25	-0.255
0.5	-0.261
1	-0.267
2	-0.272
4	-0.277
8	-0.281
15	-0.285
30	-0.288
60	-0.292
120	-0.295
240	-0.297
480	-0.3
1440	-0.304

Diagramma Cedimenti-Log Tempo



Certificato Ufficiale n° 101 pag. 3 di 3 Data Certificato 21/01/2016

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

Prova Edometrica: Interpretazione risultati

Committente: PRADA s.p.a.

Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Sigla: VP10-C1
Profondità (m): 0.70-1.20

Indice di compressione Cc:	0.169	Rapporto di compressione CR	0.098	
Indice di ricompressione Cr:	0.0120	Rapporto di ricompressione RR	0.0070	
Indice di rigonfiamento Cs:	0.014	Rapporto di rigonfiamento SR	0.008	

Umidità

W iniziale:	11.91%	
W finale:	19.16%	
M. Volum. apparente:	ρ 1.553	Mg/m3
Densità secca:	ρδ 1.552	Mg/m3
Indice dei Vuoti iniziale:	e0 0.721	
Gravità Specifica (a 20°C)	2.677	

Calcolo di Cv (Metodo di Casagrande)

Int carico (KPa)	Cv cm2/sec
100-200	3.85E-03

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione della massa volumica dei granuli
(CEN ISO/TS 17892-3)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 11/01/2016
Sigla: VP10-C1

Profondità (m) 0.70-1.20
V.Acc. N. 293/15
del 17/12/2015

Descrizione: Sabbia deb. limosa marrone
(Rif. Munsell 10YR 4/3 brown)

Data inizio prova: 12/01/2016
Data fine prova: 12/01/2016

Massa volumica dei granuli

2.677

Mg/m^3

Certificato Ufficiale n° **102 pag. 1 di 1** Data Certificato **21/01/2016**

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Analisi Granulometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Committente PRADA s.p.a.
Cantiere Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella

Sigla VP10-C1
Profondità (m) 0.70-1.20

Data consegna Campione: 17/12/2015
Data apertura Campione: 11/01/2016

V.Acc. N. 293/15
del 17/12/2015

Descrizione AGI 77:
Sabbia deb. limosa marrone

Descrizione ISO 14688-1:2002/Amd 1:2013:

lightly coarse silt Sand (csiSa)
(Rif. Munsell 10YR 4/3 brown)

Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %
3	75	0.00	100.00	**1/4**	**6.3**	**0.80**	**99.20**	50	0.3	-	-
2.5	63	0.00	100.00	4	4.75	-	-	60	0.25	-	-
2	50	0.00	100.00	6	3.35	-	-	**70**	**0.212**	**79.50**	**20.50**
1 1/2	37.5	0.00	100.00	8	2.36	-	-	80	0.18	-	-
1 1/4	31.5	0.00	100.00	**10**	**2**	**4.04**	**95.96**	100	0.15	-	-
1	25	0.00	100.00	12	1.7	-	-	**120**	**0.125**	**88.62**	**11.38**
7/8	22.4	0.00	100.00	**16**	**1.18**	**6.63**	**93.37**	140	0.106	-	-
3/4	19	0.00	100.00	20	0.85	-	-	**200**	**0.074**	**91.23**	**8.77**
5/8	16	0.00	100.00	**30**	**0.6**	**25.01**	**74.99**	**230**	**0.063**	**91.58**	**8.42**
1/2	12.5	0.00	100.00	35	0.5	-	-				
3/8	9.5	0.00	100.00	**40**	**0.425**	**44.90**	**55.10**				

N.B. In grassetto i setacci utilizzati

Data inizio prova: 12/01/2016
Data fine prova: 13/01/2016

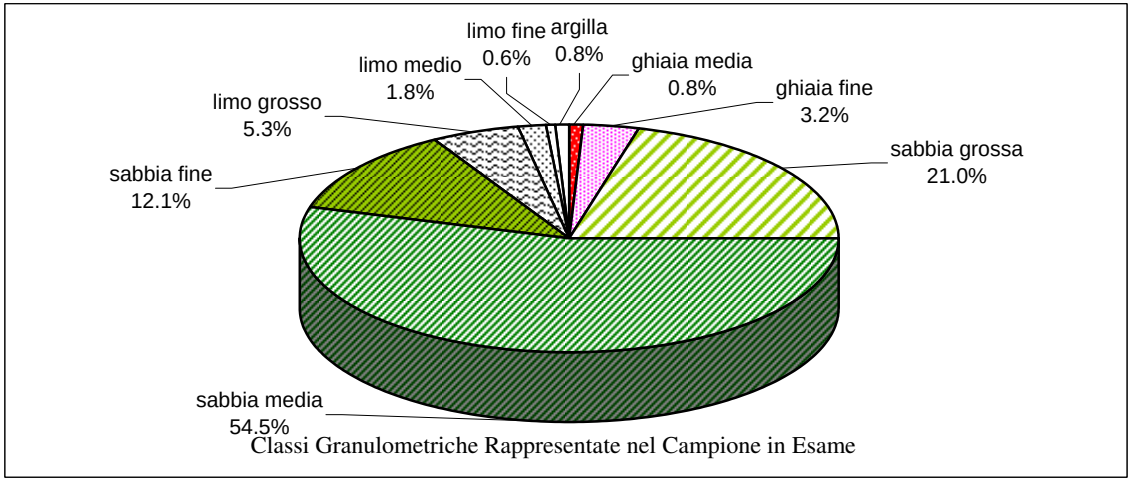
Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %
0.05688	98.40	8.28	0.00409	11.71	0.99	-	-	-	-	-	-
0.04443	85.55	7.20	0.00291	10.10	0.85	-	-	-	-	-	-
0.03541	66.29	5.58	0.00169	8.50	0.72	-	-	-	-	-	-
0.02757	47.02	3.96	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.02033	37.39	3.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.01534	29.37	2.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.01105	24.55	2.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.00800	18.13	1.53	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.00572	14.92	1.26	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Lo Sperimentatore

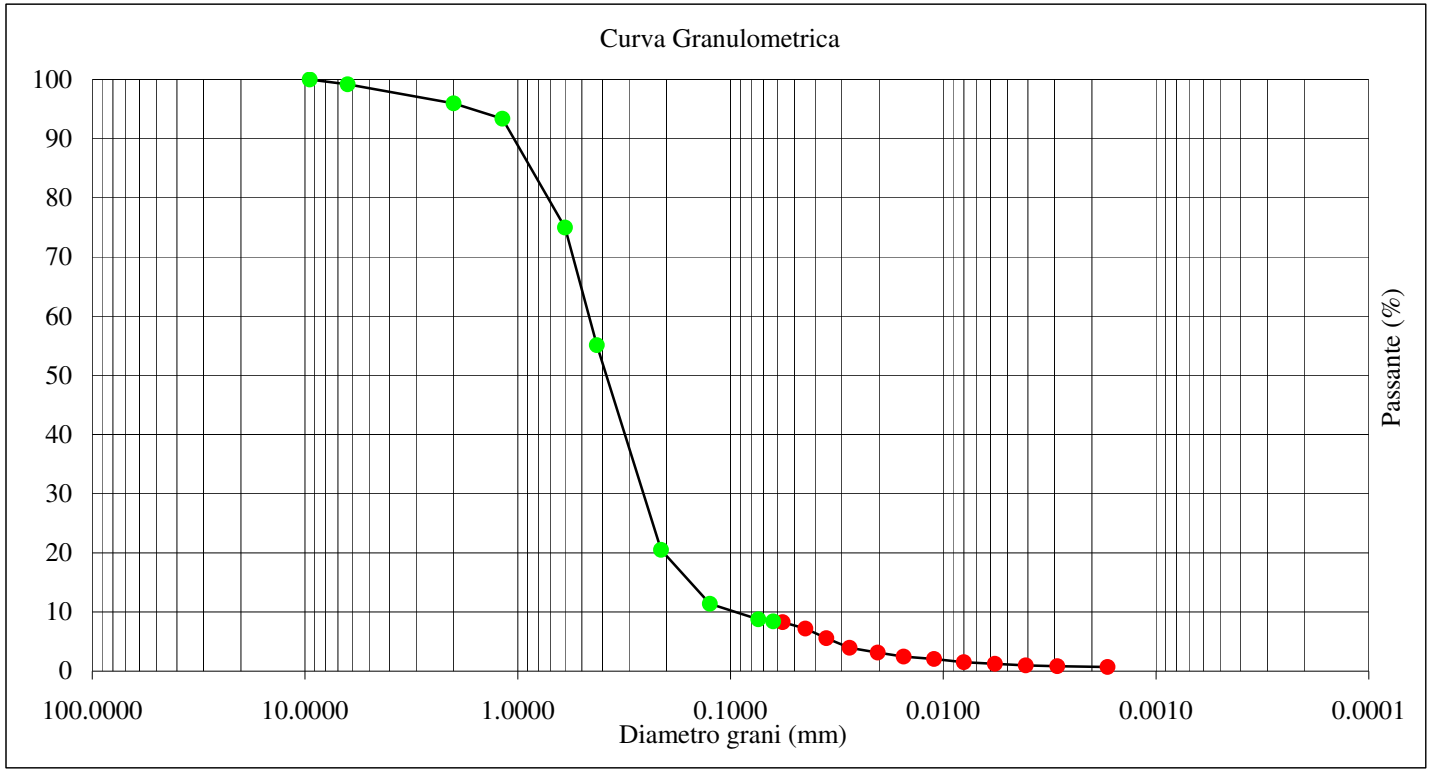
Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Analisi Granulometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-4)



Committente PRADA s.p.a.
Cantiere Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna Campione 17/12/2015
Data apertura Campione 11/01/2016
V.Acc. N. 293/15
del 17/12/2015



Sigla: VP10-C1
Profondità (m) 0.70-1.20

Descrizione AGI 77:
Sabbia deb. limosa marrone

Descrizione ISO 14688-1:2002/Amd 1:2013:

lightly coarse silt Sand (csiSa)

(Rif. Munsell 10YR 4/3 brown)

Data inizio prova 12/01/2016
Data fine prova 13/01/2016

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

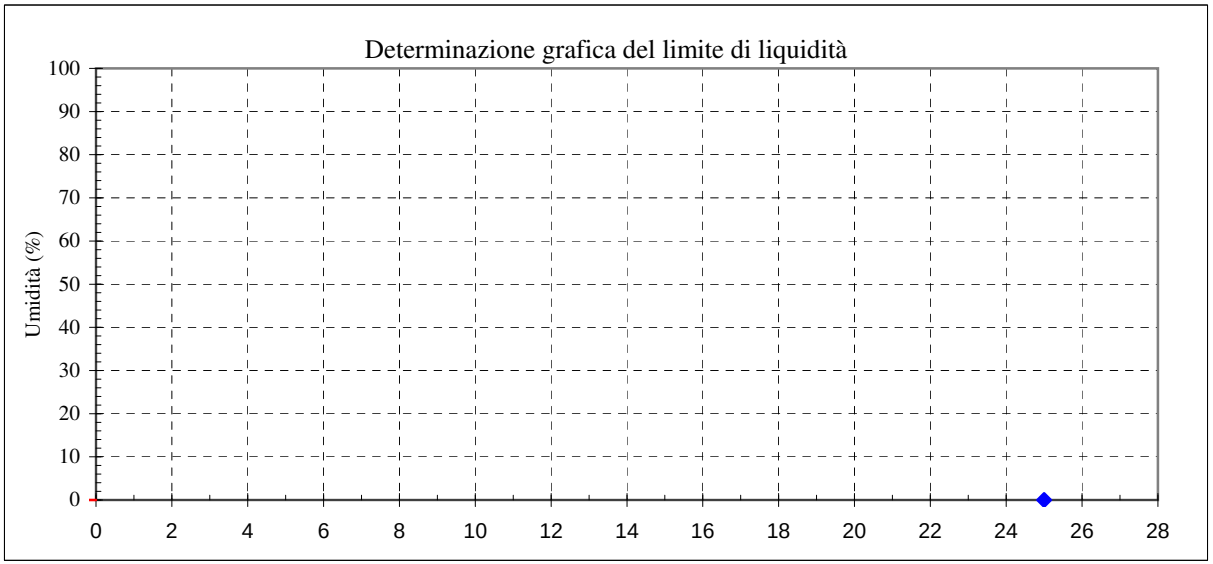
PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

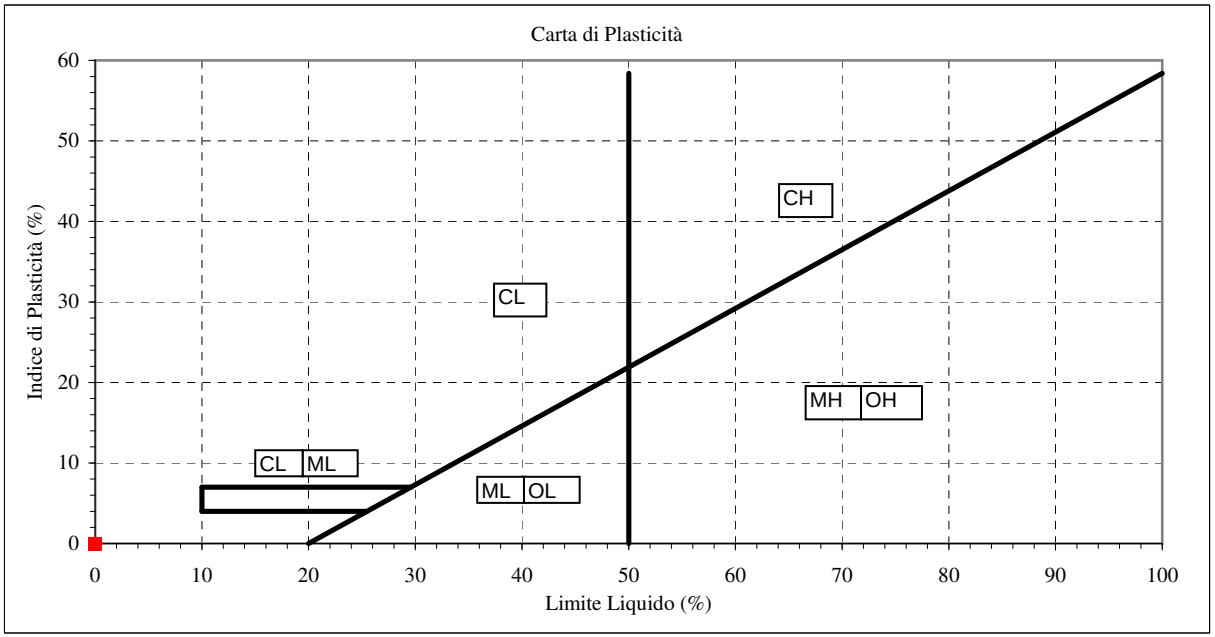
Limiti di Atterberg (ASTM D4318-D427)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
V.Acc. N. 293/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP10-C1
Prof. (m): 0.70-1.20
Descrizione: Sabbia deb. limosa marrone
(Rif. Munsell 10YR 4/3 brown)

Data inizio prova: 11/01/2016
Data fine prova: 11/01/2016

Wn 11.91%





Limite di liquidità	non eseguibile
Limite di plasticità	non eseguibile
Indice di plasticità	non determinabile
Indice di consistenza	non determinabile
Limite di ritiro	n.rich.

Certificato Ufficiale N° 104 pag. 1 di 1 **Data Certificato 21/01/2016**

Lo Sperimentatore *Il Direttore del Laboratorio:*

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione della massa volumica allo stato naturale mediante fustella tarata (UNI CEN ISO/TS 17892-2:2005)

Committente:	PRADA s.p.a.
Cantiere:	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna:	17/12/2015
Data apertura campione	11/01/2016
V.Acc. N.	293/15
del	17/12/2015
Sigla:	VP10-C1
Prof. (m):	0.70-1.20
Descrizione:	Sabbia deb. limosa marrone (Rif. Munsell 10YR 4/3 brown)
Data inizio prova:	12/01/2016
Data fine prova:	14/01/2016

Massa Volumica allo stato naturale

1.678

(Mg/m^3)

Certificato Ufficiale N°: 105 pag. 1 di 1

Data Certificato: 21/01/2016

Lo Sperimentatore

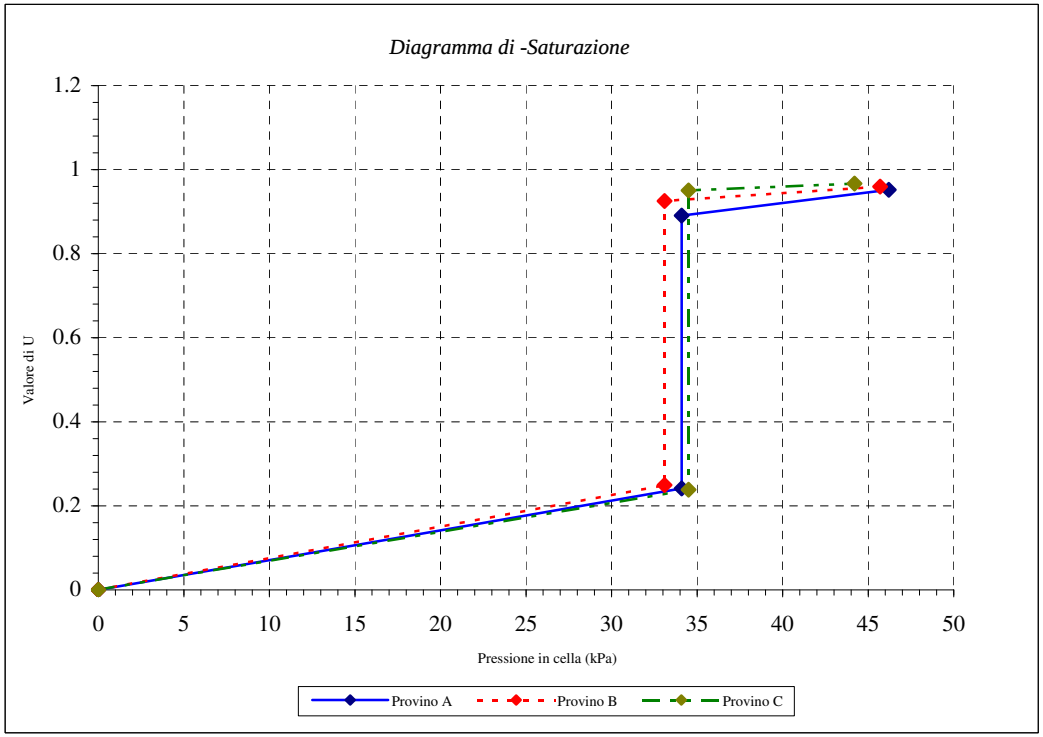
Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO

PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova di Compressione Triassiale (UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005)

				Sigla:	VP10-C1
				Prof (m):	0.70-1.20
Committente:	PRADA s.p.a.	*V.Acc.*	293/15		
		del	17/12/2015	*Data consegna campione*	17/12/2015
Cantiere:	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella			*Data apertura campione*	11/01/2016
Descrizione:	Sabbia deb. limosa marrone			*Data inizio prova:*	12/01/2016
	(Rif. Munsell 10YR 4/3 brown)			*Data fine prova:*	15/01/2016



Certificato Ufficiale n° **106 pag. 1 di 5** Data Certificato: **21/01/2016**

Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO

PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.

Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005

Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

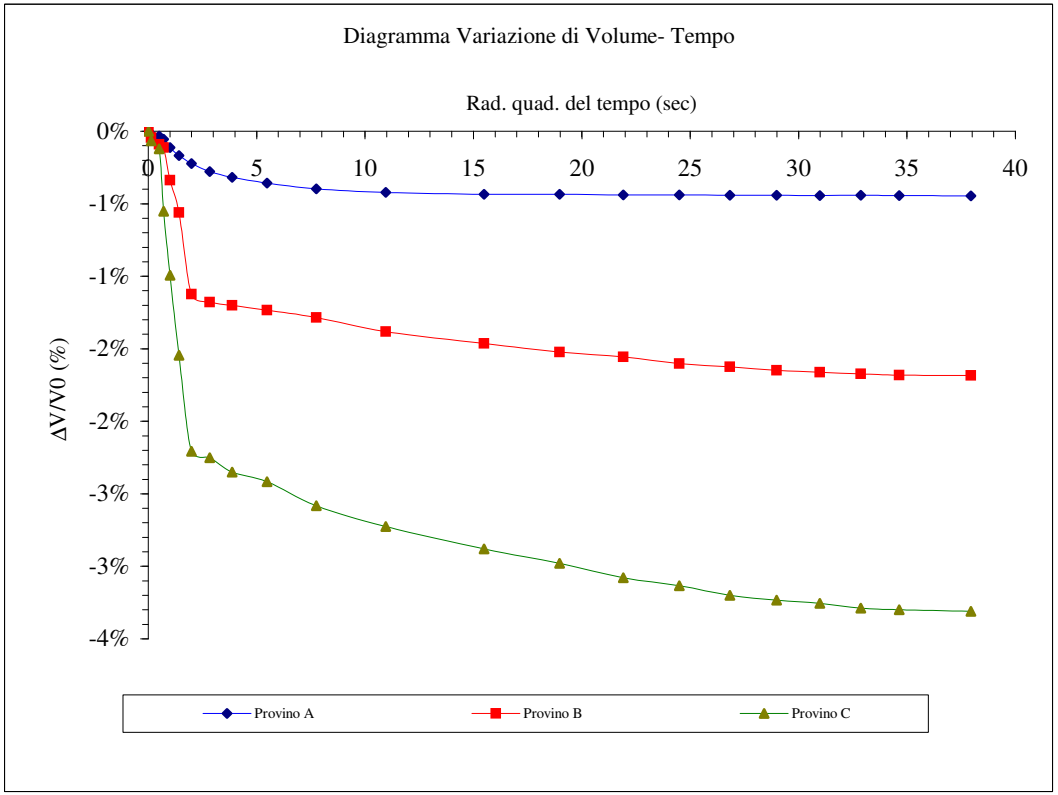
Prova di Compressione Triassiale (UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005)

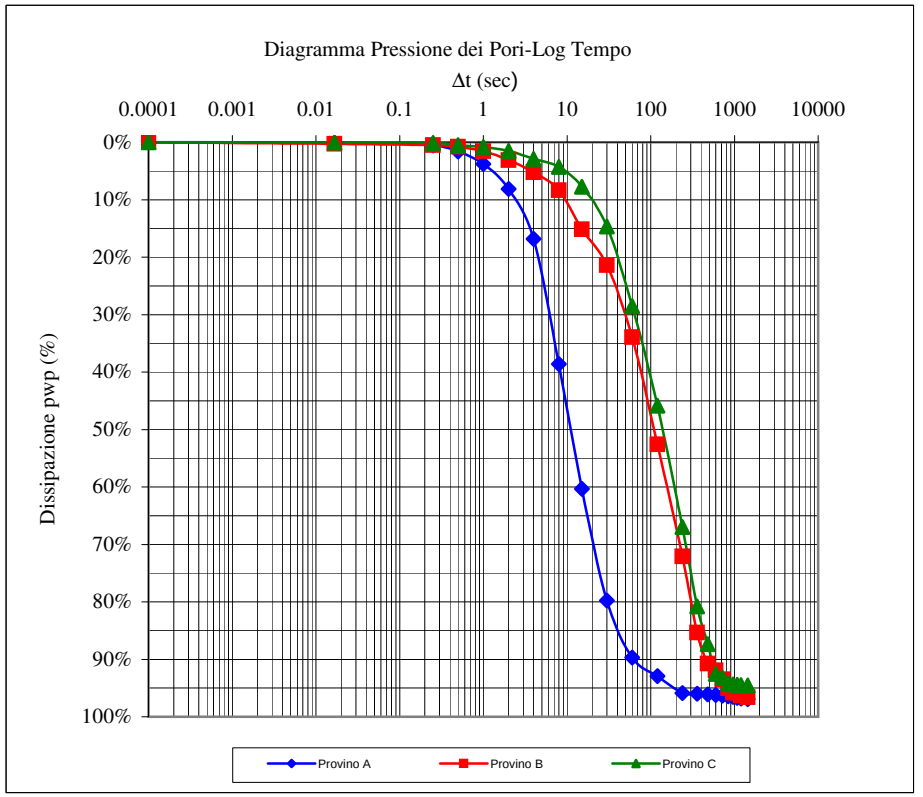
Committente: PRADA s.p.a.

Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella

Sigla: VP10-C1 *V.Acc:* 293/15
del 17/12/2015

Prof: 0.70-1.20 *Descrizione:*
Data consegna campione 17/12/2015 Sabbia deb. limosa marrone
Data apertura campione 11/01/2016 (Rif. Munsell 10YR 4/3 brown)
Data inizio prova: 12/01/2016
Data fine prova: 15/01/2016





Certificato Ufficiale n° **106 pag. 2 di 5** Data Certificato: **21/01/2016**

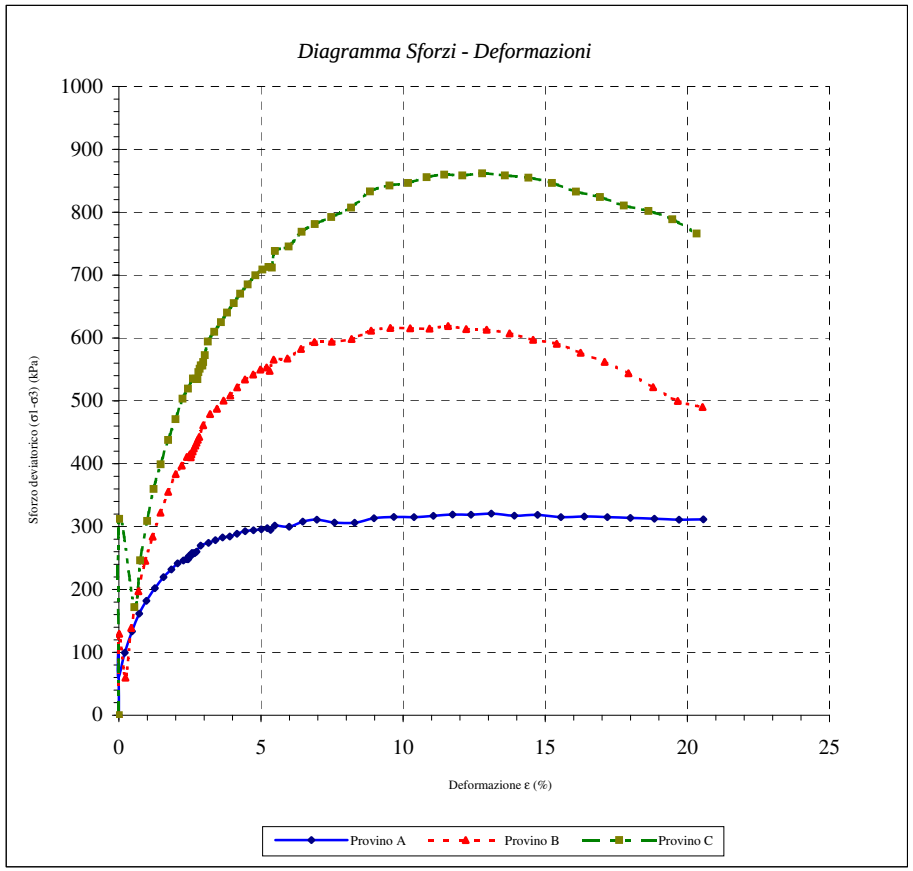
Lo Sperimentatore: *Il Direttore del Laboratorio:*

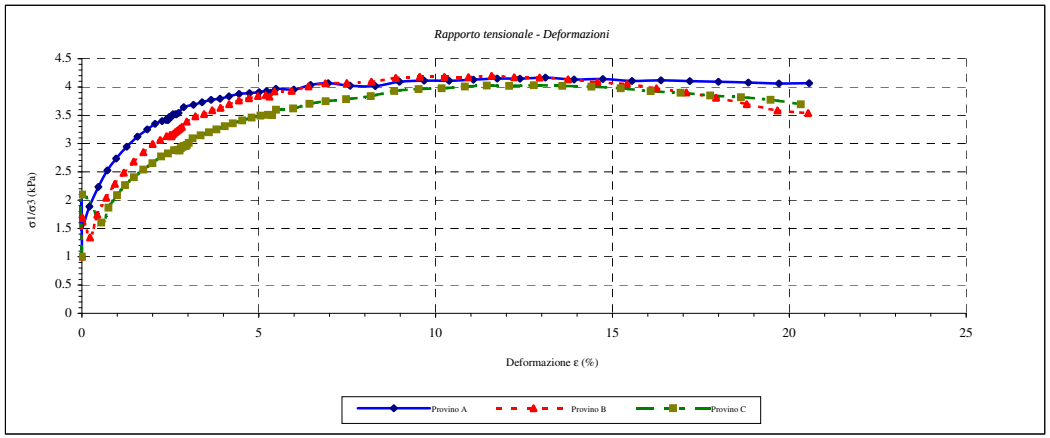
PANGEO

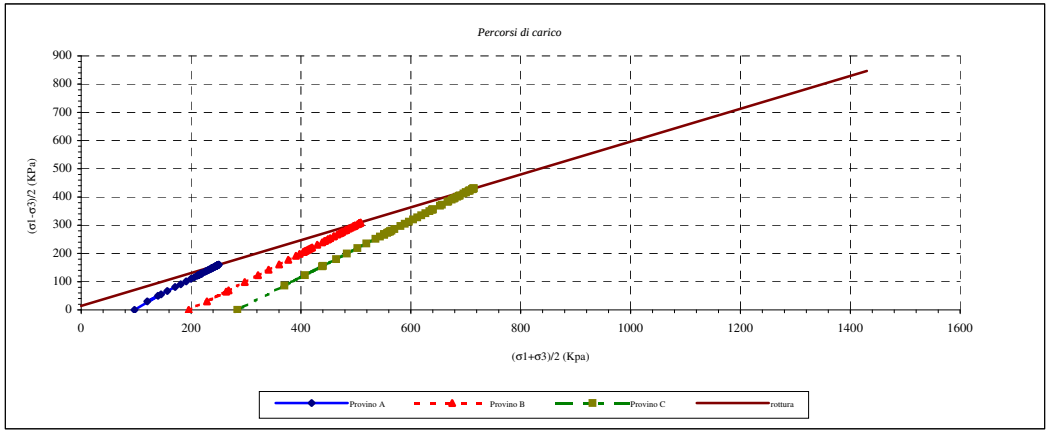
PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova di Compressione Triassiale (UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005)

		Sigla:	VP10-C1	*Data consegna campione*	17/12/2015	*V.Acc. N.*	293/15
Committente:	PRADA s.p.a.			*Data apertura campione*	11/01/2016	*del*	17/12/2015
Cantiere:	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella	*Prof. (m):*	0.70-1.20	*Data inizio prova:*	12/01/2016	*Descrizione:*	
				Data fine prova:	15/01/2016	Sabbia deb. limosa marrone	
						(Rif. Munsell 10YR 4/3 brown)	







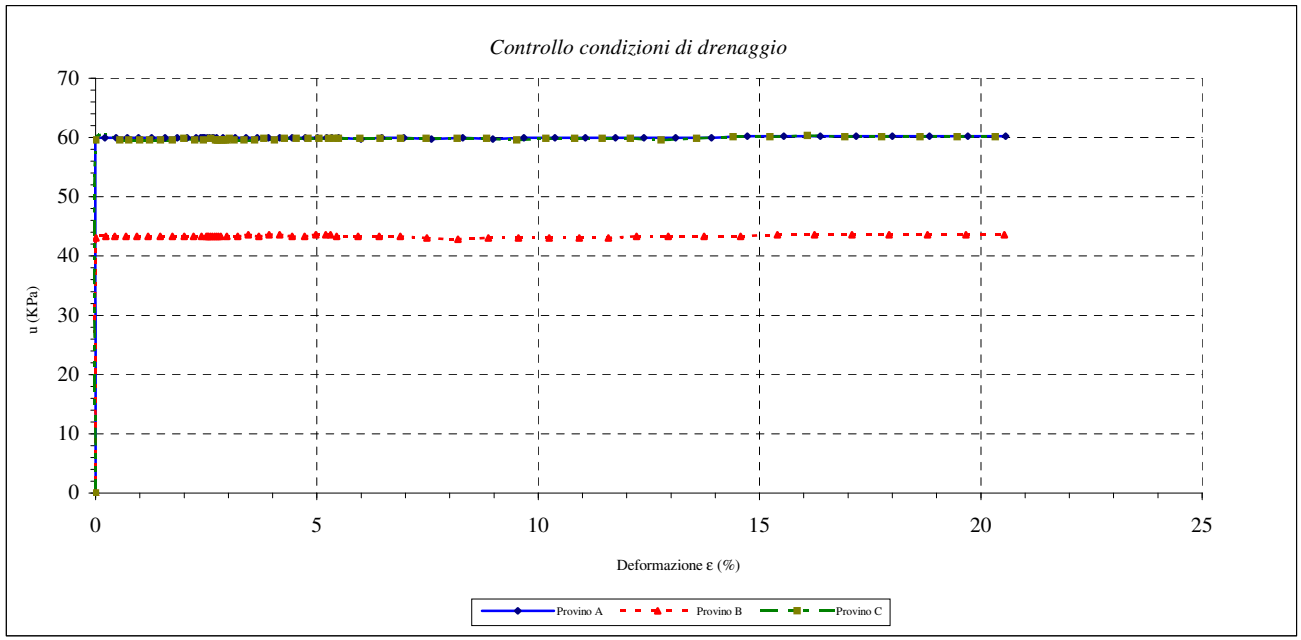
Lo Sperimentatore: *Il Direttore del Laboratorio:*

PANGEO

PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova di Compressione Triassiale (UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005)

Committente	PRADA s.p.a.						
Cantiere	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella						
Data consegna campione	17/12/2015	*Data apertura campione*	11/01/2016				
Sigla:	VP10-C1	*Profondità (m)*	0.70-1.20	*V.Acc. N.*	293/15	*del*	17/12/2015
Descrizione:	Sabbia deb. limosa marrone (Rif. Munsell 10YR 4/3 brown)	*Data inizio prova:*	12/01/2016		*Data fine prova:*		15/01/2016



Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO

PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova di Compressione Triassiale (UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella — *V.Acc. N.* 293/15
Sigla: VP10-C1 — *del* 17/12/2015
Prof. (m): 0.70-1.20
Data consegna campione 17/12/2015 — *Data inizio prova:* 12/01/2016
Data apertura campione 11/01/2016 — *Data fine prova:* 15/01/2016

Descrizione: Sabbia deb. limosa marrone
(Rif. Munsell 10YR 4/3 brown)

Caratteristiche del campione

Contenuto d'acqua	11.91%
Gravità Specifica	2.677

	Provino	A	B	C
Fase Iniziale	Diametro (cm)	3.798	3.798	3.801
	Altezza (cm)	7.555	7.564	7.517
	M.Vol. apparente (Mg/m^3)	1.727	1.746	1.687
	Contenuto d'acqua (%)	13.16%	13.34%	11.73%
	M.Vol. appar. secca (Mg/m^3)	1.526	1.541	1.510
dopo prova	M.Vol. apparente (Mg/m^3)	1.831	1.829	1.784
	Contenuto d'acqua (%)	19.97%	18.71%	18.14%
	M.Vol. appar. secca (Mg/m^3)	1.526	1.541	1.510



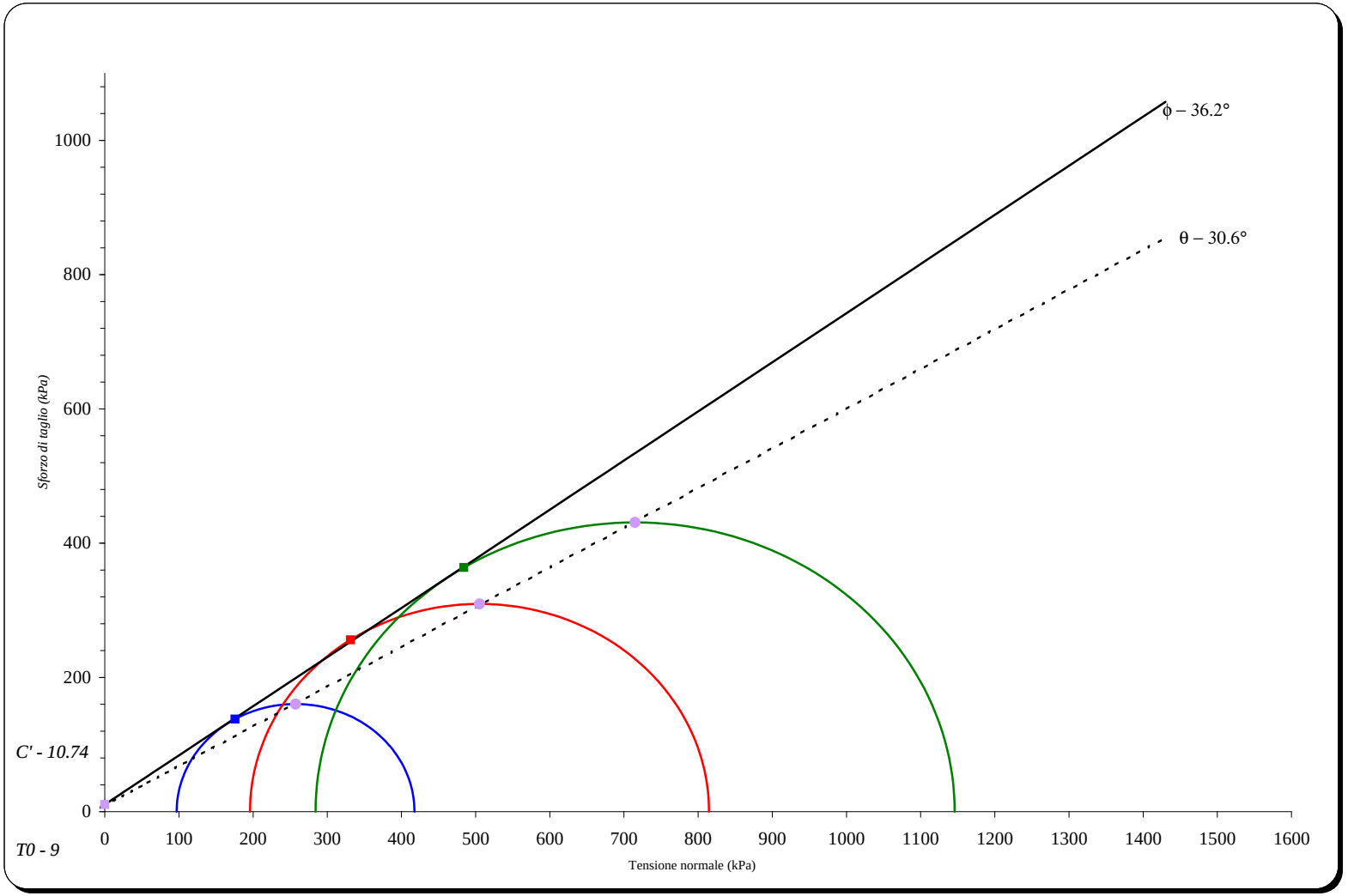
	Provino	A	B	C
Fase di compressione	Pr.in cella (KN/m^2)	143	246	344
	pwp iniziale (KN/m^2)	46.30	50.00	59.30
	σ'3 iniziale (KN/m^2)	96.97	195.80	284.20
	V.di deformazione (mm/min)	0.1133	0.1135	0.1128
condizioni a rottura	Deformazione (%)	13.103	11.584	12.779
	$(\sigma'1-\sigma'3)_f$ (KN/m^2)	320.617	618.885	861.691
	$\sigma'3_f$ (KN/m^2)	96.97	195.80	284.20
	$\sigma'1_f$ (KN/m^2)	403.91	821.62	1145.59
	$(\sigma'1-\sigma'3)/2_f$ (KN/m^2)	160.31	309.443	430.846

Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:

Prova di Compressione Triassiale (UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005)

Committente:	PRADA s.p.a.	*Cantiere:*	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella	*Data consegna:*	17/12/2015
Sigla:	VP10-C1	*Prof. (m):*	0.70-1.20	*Data esecuzione:*	11/01/2016



PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- e-mail pangeo@cybermarket.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione del contenuto di acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1:2005)

Committente	PRADA s.p.a.
Cantiere	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione	17/12/2015
Data apertura campione	11/01/2016
V.Acc. N.	293/15 *del* 17/12/2015
Sigla:	VP10-C1
Profondità (m)	0.70-1.20

Descrizione Sabbia deb. limosa marrone
(Rif. Munsell 10YR 4/3 brown)

Data inizio prova 11/01/2016
Data fine prova 12/01/2016

Contenuto di acqua
11.91%

Certificato Ufficiale N. **107 pag. 1 di 1** ***data:*** **21/01/2016**

Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

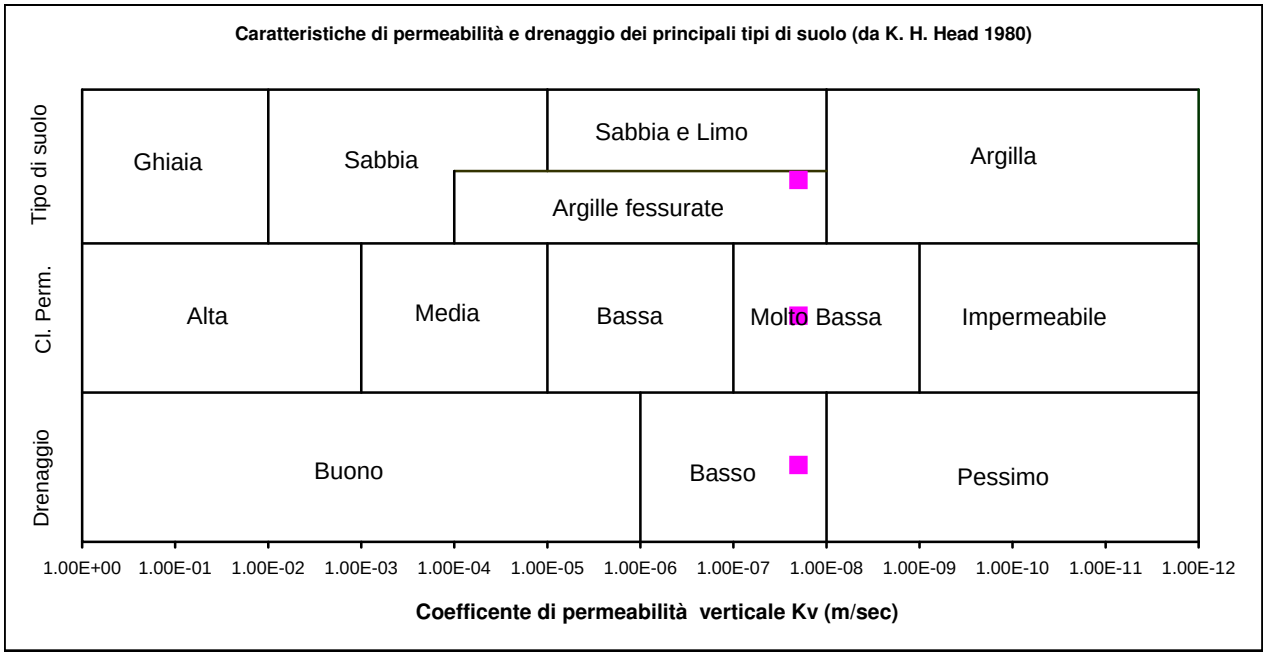
Determinazione del coefficiente di permeabilità diretta
(mediante Permeametro a carico variabile in cella edometrica)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 11/01/2016
Sigla: VP10-C1

Prof. (m): 0.70-1.20
V.Acc. N. 293/15
Data: 17/12/2015
Descrizione: Sabbia deb. limosa marrone
(Rif. Munsell 10YR 4/3 brown)

Data inizio prova: 13/01/2016
Data fine prova: 15/01/2016

Grandezze di Stato:
W (%) 11.91%



Carico applicato 98.07 kPa

Osservazioni:
Unità di misura alternative:

2.00E-06 *cm/sec*
2.00E-05 *mm/sec*
1.20E-03 *mm/min*
7.18E-02 *mm/h*
629.281 *mm/anno*

Coefficiente di permeabilità diretta "K"
(m/s)

2.00E-08

Certificato Ufficiale n° 108 pag. 1 di 1 **Data Certificato: 21/01/2016**

Lo Sperimentatore: *Il Direttore del Laboratorio:*

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

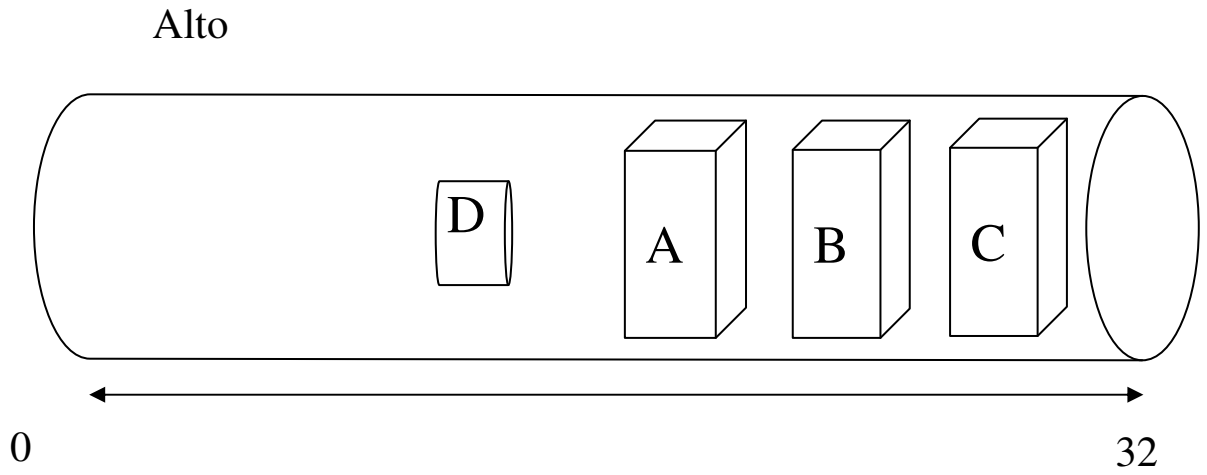
Apertura e descrizione Campione (Racc. AGI 1977)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna: 17/12/2015 *Data apertura:* 07/01/2016
V.Acc. N. 294/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP11-C1
Prof. (m): 1.50-2.00
Tipo di campione Camp. Shelby
Qualità campione (se dichiarata): n.d.

A	*Provino per:*	Taglio diretto
B	*Provino per:*	Taglio diretto
C	*Provino per:*	Taglio diretto
D	*Provino per:*	Edometria e permeabilità

Descrizione visuale:
Limo con sabbia argilloso marrone
(Rif. Munsell 10YR4/6 Yellowish Brown)
sporadiche concrezioni biancastre millimetriche

Prove richieste:
Prova di Compressione Edometrica
Massa volumica dei granuli
Analisi granulometrica
Massa volumica apparente
Prova di taglio diretto Casagrande
Misura del contenuto d'acqua
Prova di permeabilita'



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova Edometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005)

Committente: PRADA s.p.a.

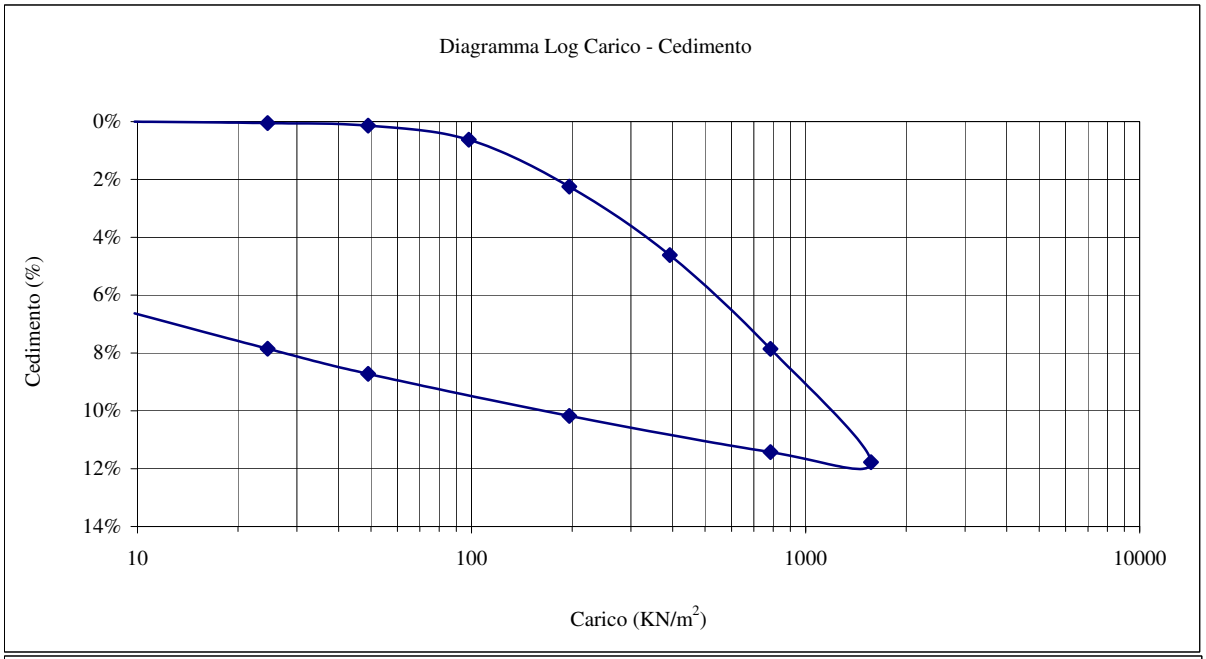
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 07/01/2016
V.Acc. N. 294/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP11-C1
Profondità (m): 1.50-2.00

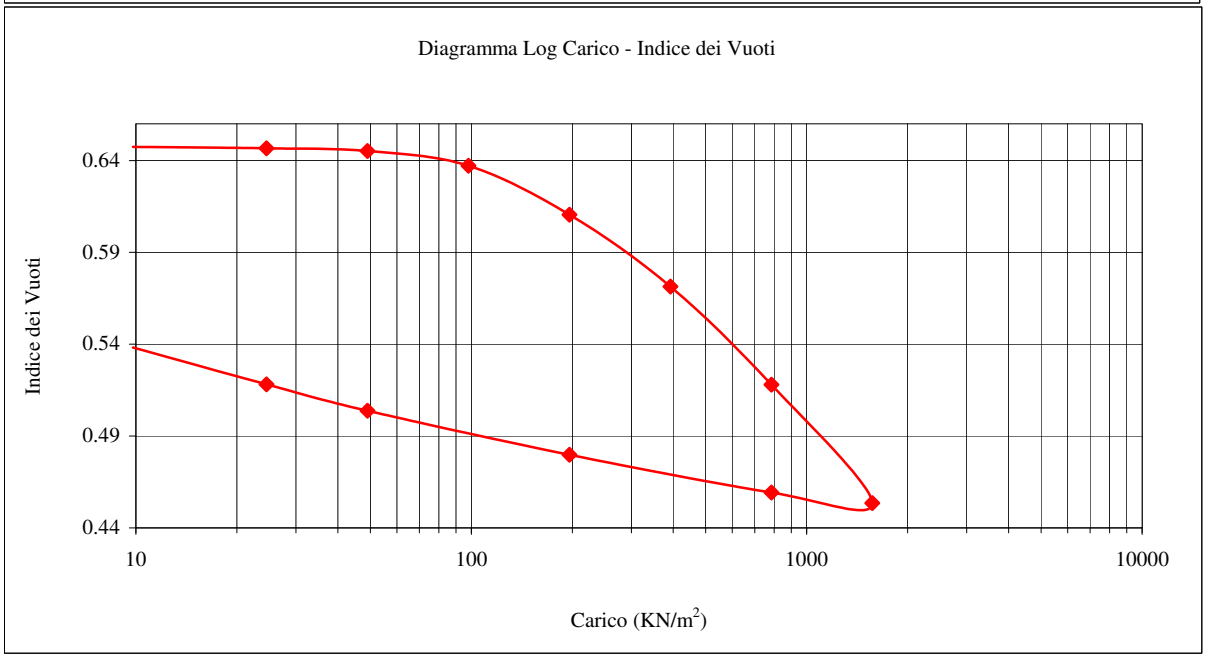
Descrizione: Limo con sabbia argilloso marrone
(Rif. Munsell 10YR4/6 Yellowish Brown)

Data inizio prova: 07/01/2016
Data fine prova: 14/01/2015

Umidità
W iniziale: 13.42%
W finale: 19.58%

M. Volum. apparente:	ρ	1.853	Mg/m^3
Densità secca:	ρd	1.622	Mg/m^3
Indice dei Vuoti iniziale:	e0	0.647	
Gravità Specifica (a 20°C)		2.677	
Dimensioni provino:	*D;h*	70*20	mm





Certificato Ufficiale n° 73 pag. 1 di 3 **Data Certificato 18/01/2016**

Lo Sperimentatore

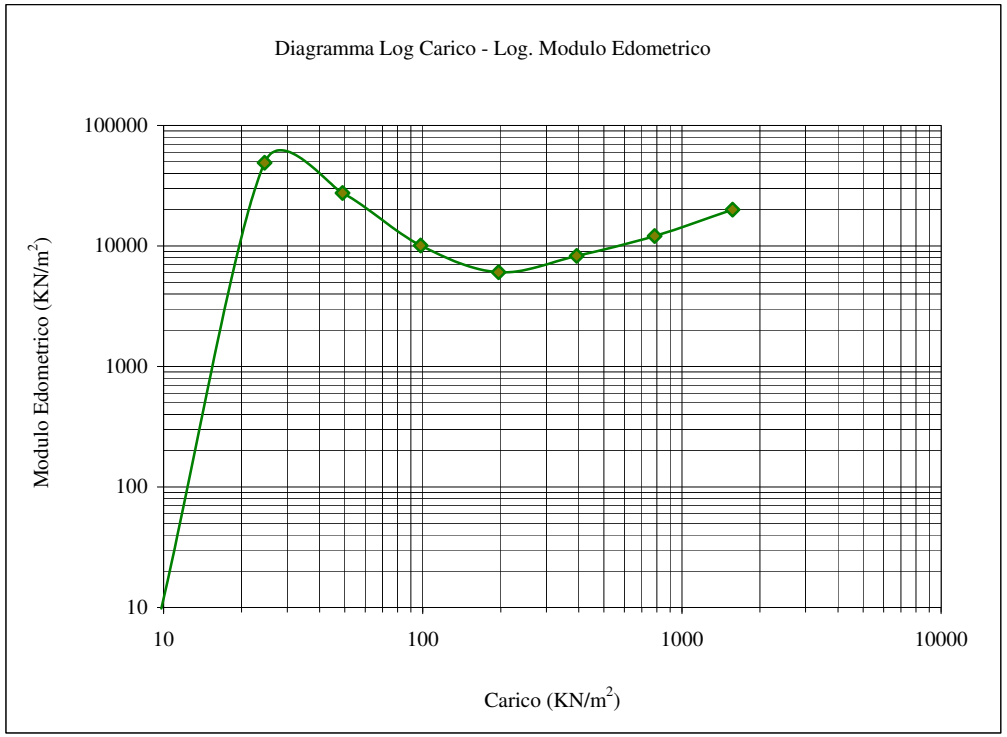
Il Direttore del Laboratorio

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova Edometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
V.Acc. N. 294/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP11-C1
Profondità (m): 1.50-2.00
Descrizione: Limo con sabbia argilloso marrone
(Rif. Munsell 10YR4/6 Yellowish Brown)

Data inizio prova: 07/01/2016
Data fine prova: 14/01/2015



σ v (KN/ m²) da	a	ΔH (cm)	ΔH/H0 %	e (-)	mv (m²/KN)	Med (KN/m²)	av (m²/KN)
0	24.518	0.001	0.050%	0.647	0.00002	49035	0.00003
24.518	49.035	0.00278	0.139%	0.645	0.00004	27542	0.00006
49.035	98.07	0.0125	0.625%	0.637	0.00010	10090	0.00016
98.07	196.14	0.0449	2.245%	0.610	0.00017	6054	0.00027
196.14	392.28	0.0923	4.615%	0.571	0.00012	8276	0.00020
392.28	784.56	0.1572	7.860%	0.518	0.00008	12089	0.00014
784.56	1569.1	0.2355	11.775%	0.453	0.00005	20040	0.00008
1569.12	784.56	0.2285	11.425%	0.459			
784.56	196.14	0.2035	10.175%	0.480	0.00002	47074	0.00003
196.14	49.035	0.1744	8.720%	0.504	0.00010	10110	0.00016
49.035	24.518	0.157	7.850%	0.518	0.00035	2818	0.00058
24.5175	9.807	0.1326	6.630%	0.538	0.00083	1206	0.00137

Lo Sperimentatore *Il Direttore del Laboratorio*

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova Edometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005)

Committente: PRADA s.p.a.

Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella

Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 07/01/2016
V.Acc. N. 294/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP11-C1
Profondità (m): 1.50-2.00

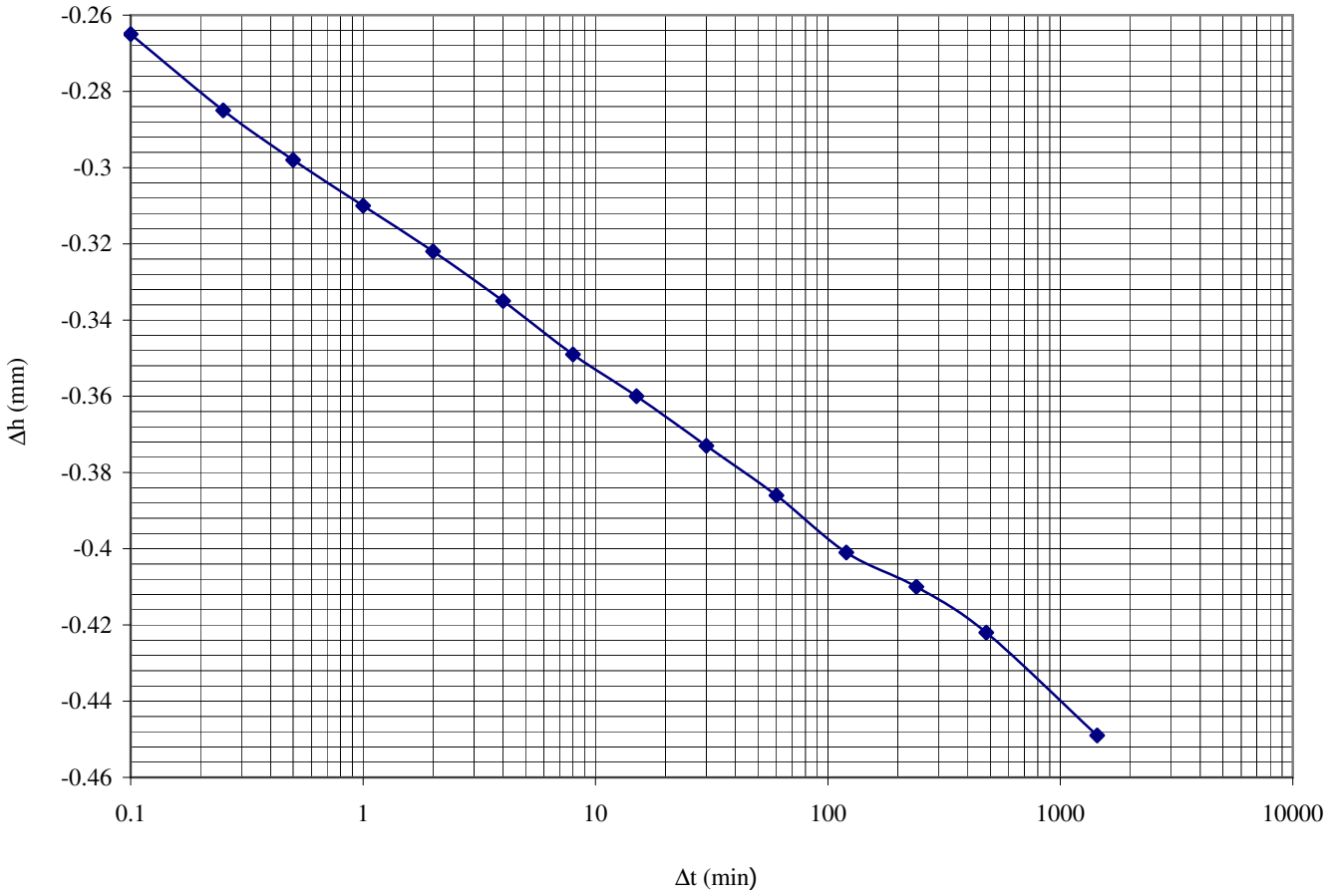
Descrizione: Limo con sabbia argilloso marrone
(Rif. Munsell 10YR4/6 Yellowish Brown)

Data inizio prova: 07/01/2016
Data fine prova: 14/01/2015

Intervallo di carico
da 98.07 KN/m^2
a 196.14 KN/m2

Δt (min)	Δh (mm)
0.1	-0.265
0.25	-0.285
0.5	-0.298
1	-0.31
2	-0.322
4	-0.335
8	-0.349
15	-0.36
30	-0.373
60	-0.386
120	-0.401
240	-0.41
480	-0.422
1440	-0.449

Diagramma Cedimenti-Log Tempo



Certificato Ufficiale n° 73 pag. 3 di 3 Data Certificato 18/01/2016

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

Prova Edometrica: Interpretazione risultati

Committente: PRADA s.p.a.

Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Sigla: VP11-C1
Profondità (m): 1.50-2.00

Indice di compressione Cc:	0.196	Rapporto di compressione CR	0.119
Indice di ricompressione Cr:	0.0049	Rapporto di ricompressione RR	0.0030
Indice di rigonfiamento Cs:	0.036	Rapporto di rigonfiamento SR	0.022

Umidità

W iniziale: 13.42%

W finale: 19.58%

M. Volum. apparente:	ρ	1.853	Mg/m3
Densità secca:	ρδ	1.622	Mg/m3
Indice dei Vuoti iniziale:	e0	0.647	
Gravità Specifica (a 20°C)		2.677	

Calcolo di Cv (Metodo di Casagrande)

Int carico (KPa)	Cv cm2/sec
100-200	3.31E-04

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione della massa volumica dei granuli
(CEN ISO/TS 17892-3)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 07/01/2016
Sigla: VP11-C1

Profondità (m) 1.50-2.00
V.Acc. N. 294/15
del 17/12/2015

Descrizione: Limo con sabbia argilloso marrone
(Rif. Munsell 10YR4/6 Yellowish Brown)

Data inizio prova: 10/01/2016
Data fine prova: 10/01/2015

Massa volumica dei granuli

2.677

Mg/m^3

Certificato Ufficiale n° **74 pag. 1 di 1** Data Certificato **18/01/2016**

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Analisi Granulometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Committente PRADA s.p.a.
Cantiere Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella

Sigla VP11-C1
Profondità (m) 1.50-2.00

Data consegna Campione: 17/12/2015
Data apertura Campione: 07/01/2016

V.Acc. N. 294/15
del 17/12/2015

Descrizione AGI 77:
Limo con sabbia argilloso marrone

Descrizione ISO 14688-1:2002/Amd 1:2013:
clay Sand Silt (clsaSi)
(Rif. Munsell 10YR4/6 Yellowish Brown)

Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %
3	75	0.00	100.00	1/4	6.3	0.00	100.00	50	0.3	-	-
2.5	63	0.00	100.00	4	4.75	0.00	100.00	60	0.25	-	-
2	50	0.00	100.00	6	3.35	0.00	100.00	**70**	**0.212**	**5.86**	**94.14**
1 1/2	37.5	0.00	100.00	8	2.36	0.00	100.00	80	0.18	-	-
1 1/4	31.5	0.00	100.00	**10**	**2**	**0.30**	**99.70**	100	0.15	-	-
1	25	0.00	100.00	12	1.7	-	-	**120**	**0.125**	**14.36**	**85.64**
7/8	22.4	0.00	100.00	16	1.18	-	-	140	0.106	-	-
3/4	19	0.00	100.00	20	0.85	-	-	**200**	**0.074**	**24.50**	**75.50**
5/8	16	0.00	100.00	**30**	**0.6**	**1.35**	**98.65**	**230**	**0.063**	**27.49**	**72.51**
1/2	12.5	0.00	100.00	35	0.5	-	-				
3/8	9.5	0.00	100.00	**40**	**0.425**	**2.13**	**97.87**				

N.B. In grassetto i setacci utilizzati

Data inizio prova: 11/01/2016
Data fine prova: 14/01/2016

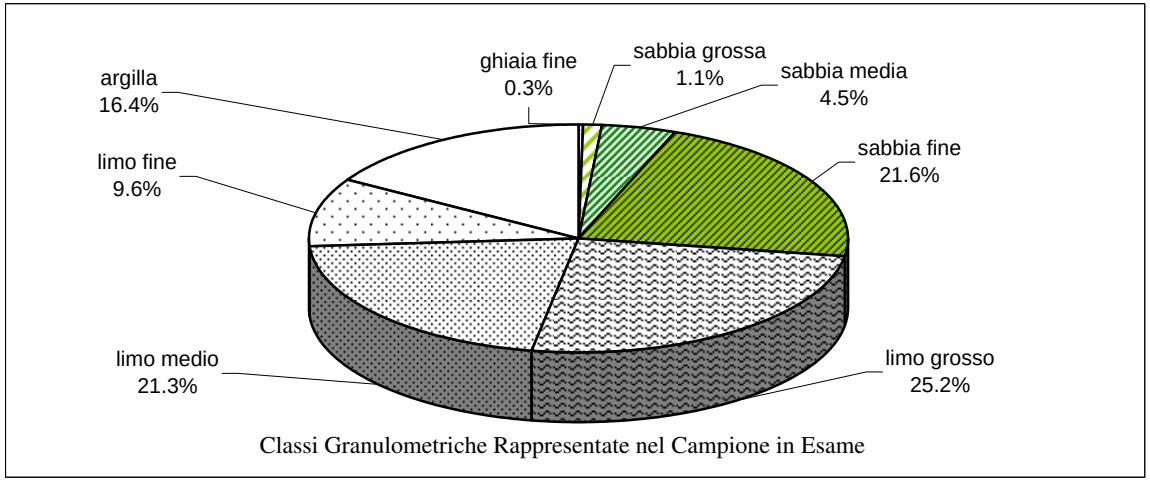
Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %
0.05688	98.40	71.35	0.00386	27.76	20.13	-	-	-	-	-	-
0.04290	90.37	65.53	0.00276	24.55	17.80	-	-	-	-	-	-
0.03246	80.74	58.55	0.00161	21.34	15.47	-	-	-	-	-	-
0.02413	72.71	52.72	0.00115	18.13	13.15	-	-	-	-	-	-
0.01817	61.47	44.58	0.00095	16.52	11.98	-	-	-	-	-	-
0.01381	53.45	38.76	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.01014	45.42	32.93	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.00737	39.00	28.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.00535	32.58	23.62	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

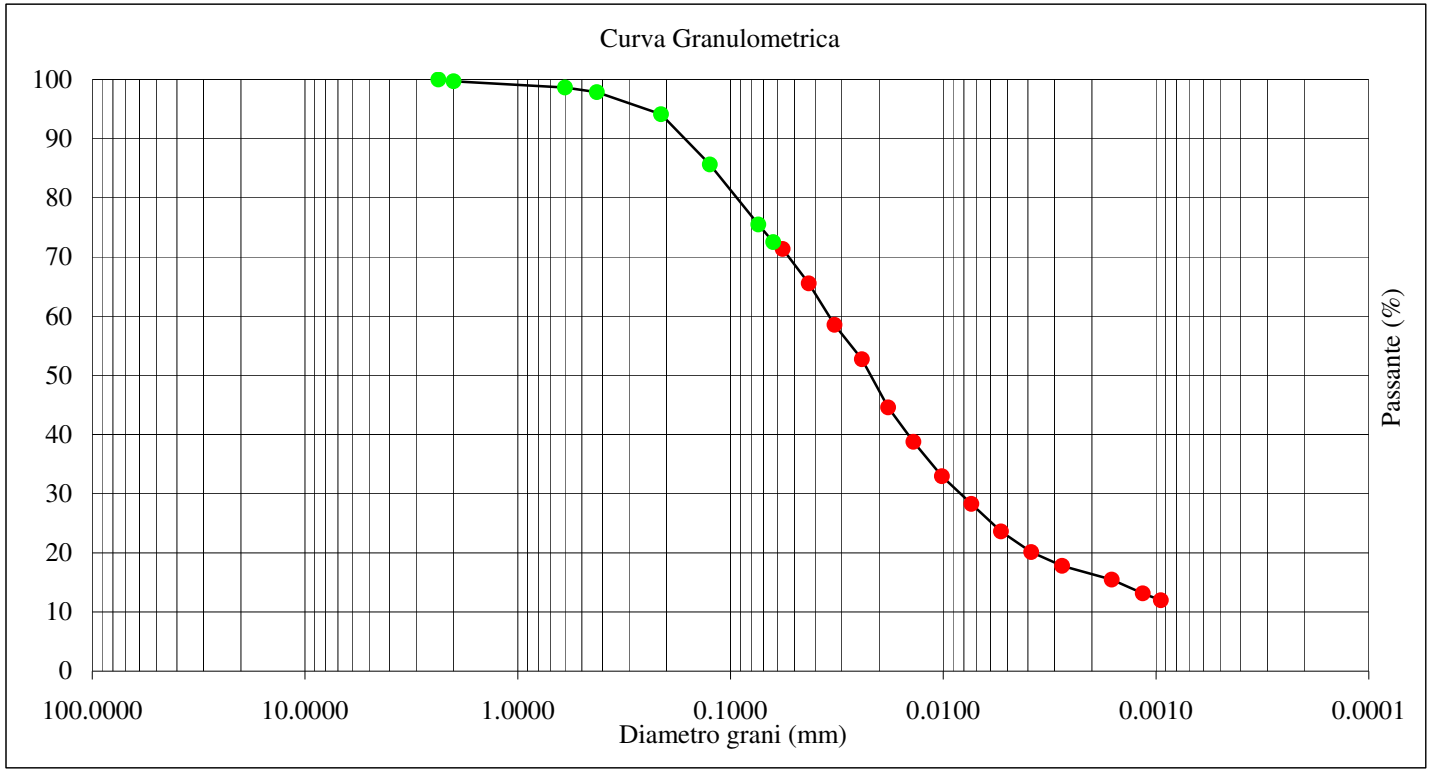
PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Analisi Granulometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-4)



Classi Granulometriche Rappresentate nel Campione in Esame

Committente PRADA s.p.a.
Cantiere Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna Campione 17/12/2015
Data apertura Campione 07/01/2016
V.Acc. N. 294/15
del 17/12/2015



Sigla: VP11-C1
Profondità (m) 1.50-2.00

Descrizione AGI 77:
Limo con sabbia argilloso marrone

Descrizione ISO 14688-1:2002/Amd 1:2013:

clay Sand Silt (clsaSi)

(Rif. Munsell 10YR4/6 Yellowish Brown)

Data inizio prova 11/01/2016
Data fine prova 14/01/2016

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione della massa volumica allo stato naturale mediante fustella tarata (UNI CEN ISO/TS 17892-2:2005)

Committente:	PRADA s.p.a.
Cantiere:	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna:	17/12/2015
Data apertura campione	07/01/2016
V.Acc. N.	294/15
del	17/12/2015
Sigla:	VP11-C1
Prof. (m):	1.50-2.00

Descrizione: Limo con sabbia argilloso marrone
(Rif. Munsell 10YR4/6 Yellowish Brown)

Data inizio prova:	07/01/2016
Data fine prova:	10/01/2016

Massa Volumica allo stato naturale
1.931
(Mg/m^3)

Certificato Ufficiale N°: 76 pag. 1 di 1

Data Certificato: 18/01/2016

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO

PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

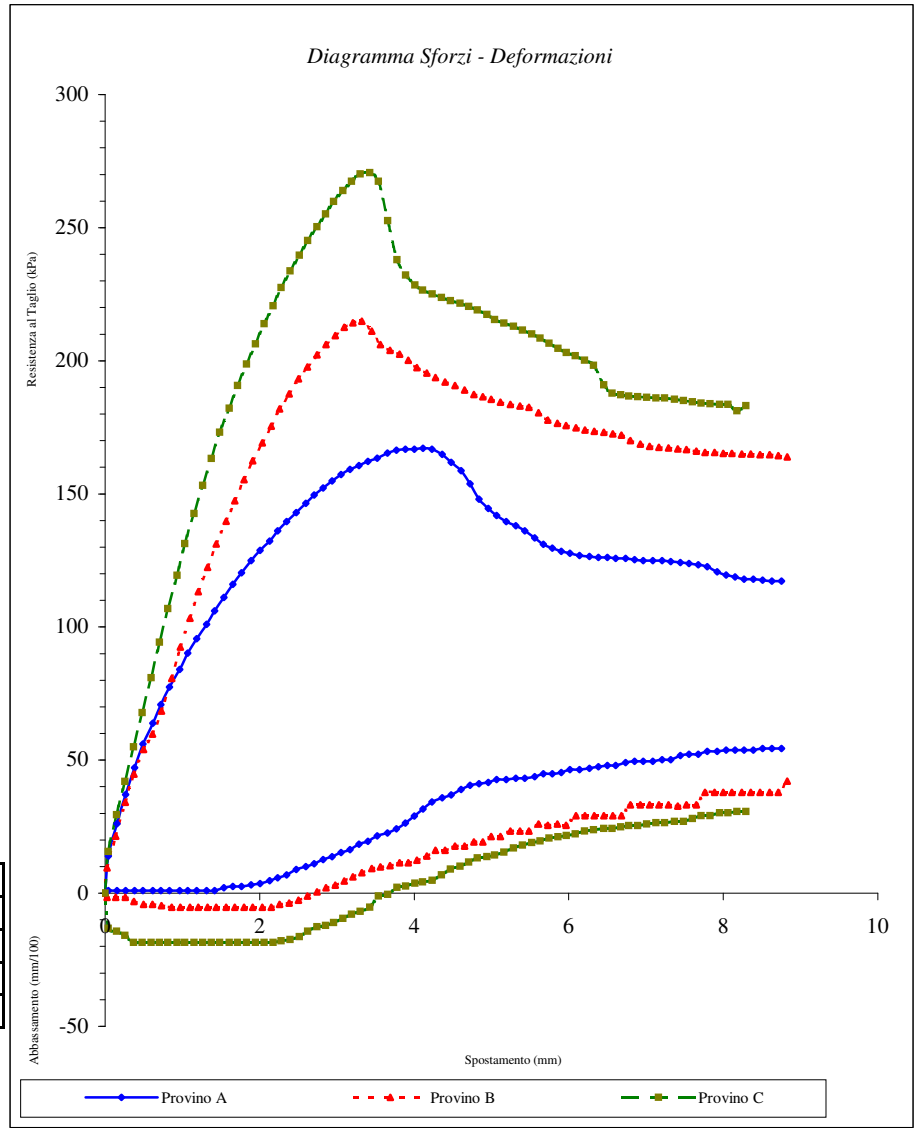
Prova di Taglio Diretto (UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 07/01/2016
Verb. Acc. N. 294/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP11-C1
Prof: (m) 1.50-2.00

Descrizione Limo con sabbia argilloso marrone
(Rif. Munsell 10YR4/6 Yellowish Brown)

Data inizio prova 07/01/2016
Data fine prova 09/01/15

Velocità di deform. media : *(mm/min)* 0.002
Dimensione dei provini(L,l,h) : *(mm)* *60*60*20*
Umidità media del campione: 13.4%



Provino			A	B	C
Umidità naturale	W in.	Iniziale	12.81%	11.92%	11.75%
Umidità naturale	W fin.	finale	13.15%	12.32%	11.72%
Massa volumica apparente		ρ (Mg/m^3)	1.83	1.96	2.08
Massa volumica apparente secca		ρd (Mg/m^3)	1.62	1.75	1.86

Certificato Ufficiale n° 77 pag. 1 di 1 **Data Certificato: 18/01/2016**

Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:

Prova di Taglio diretto: interpretazione risultati

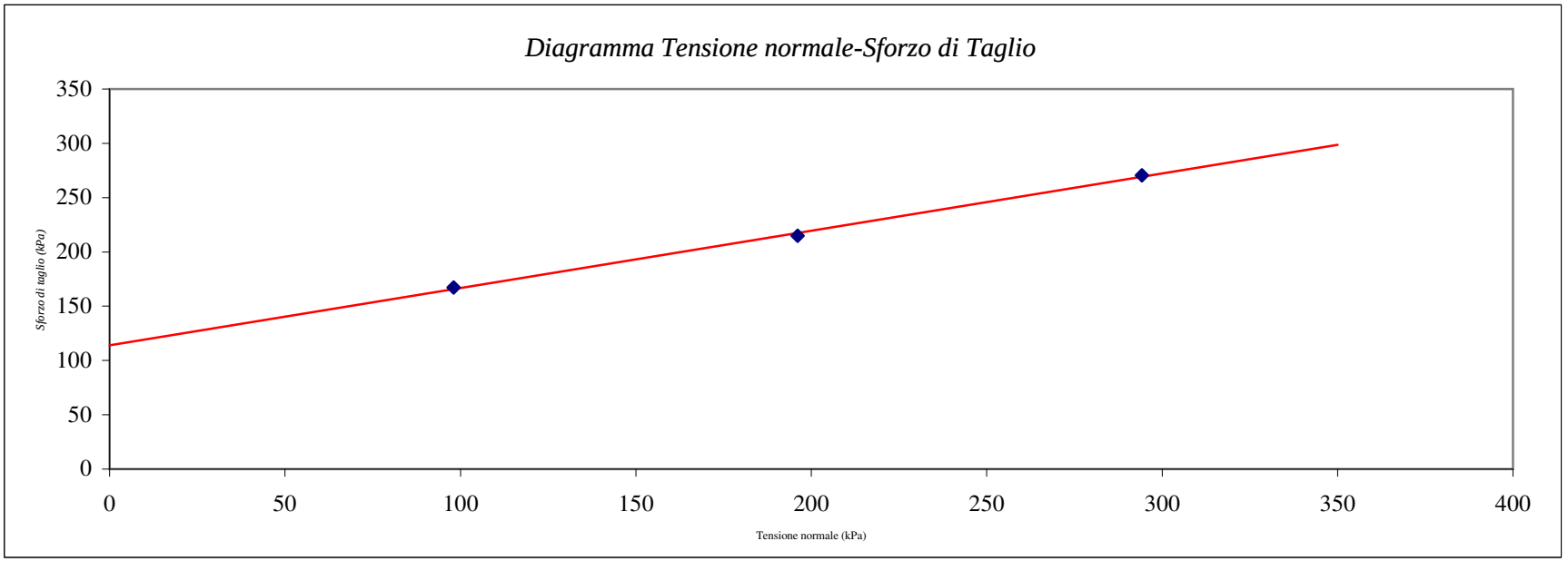
Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Sigla: VP11-C1

Prof: (m) 1.50-2.00

Massa volumica apparente media	ρ (Mg/m^3)	1.96
Massa volumica apparente secca media	ρd (Mg/m^3)	1.75
Umidità media del campione (%)		13.42%

Provino		A	B	C
Tensione verticale σv (kPa)		98.07	196.14	294.21
Valori di picco	Sforzo di taglio max. τf (kPa)	167.19	214.85	270.65
	Spostamento (mm)	4.113	3.323	3.427
	Abbassamento (mm)	0.316	0.078	-0.053

Attrito Interno ϕ'	27.8°
Coesione c' (kPa)	114.106



PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- e-mail pangeo@cybermarket.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione del contenuto di acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1:2005)

Committente	PRADA s.p.a.
Cantiere	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione	17/12/2015
Data apertura campione	07/01/2016
V.Acc. N.	294/15 *del* 17/12/2015
Sigla:	VP11-C1
Profondità (m)	1.50-2.00

Descrizione Limo con sabbia argilloso marrone
(Rif. Munsell 10YR4/6 Yellowish Brown)

Data inizio prova 07/01/2016
Data fine prova 08/01/2016

Contenuto di acqua
13.42%

Certificato Ufficiale N. **78 pag. 1 di 1** ***data:*** **18/01/2016**

Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

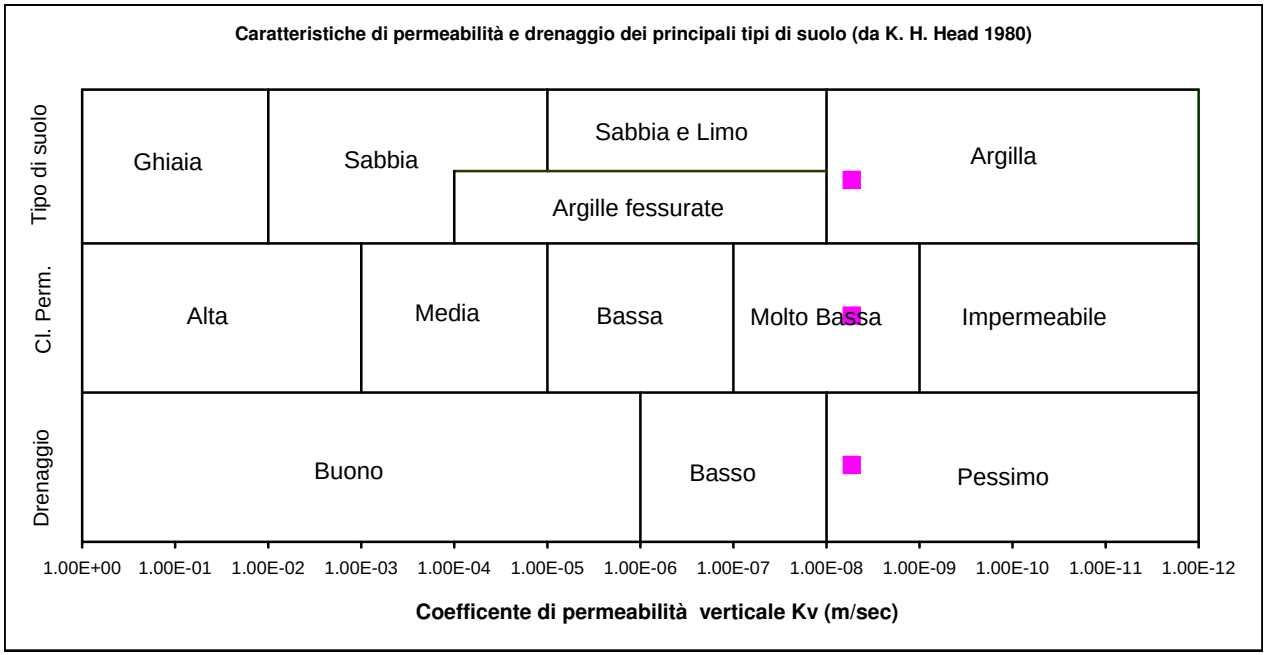
Determinazione del coefficiente di permeabilità diretta
(mediante Permeametro a carico variabile in cella edometrica)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 07/01/2016
Sigla: VP11-C1

Prof. (m): 1.50-2.00
V.Acc. N. 294/15
Data: 17/12/2015
Descrizione: Limo con sabbia argilloso marrone
(Rif. Munsell 10YR4/6 Yellowish Brown)

Data inizio prova: 10/01/2016
Data fine prova: 12/01/2016

Grandezze di Stato:
W (%) 13.42%



Carico applicato 98.07 kPa

Osservazioni:
Unità di misura alternative:

5.34E-07 *cm/sec*
5.34E-06 *mm/sec*
3.21E-04 *mm/min*
1.92E-02 *mm/h*
168.507 *mm/anno*

Coefficiente di permeabilità diretta "K"
(m/s)

5.34E-09

Certificato Ufficiale n° 79 pag. 1 di 1 **Data Certificato: 18/01/2016**

Lo Sperimentatore: *Il Direttore del Laboratorio:*

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

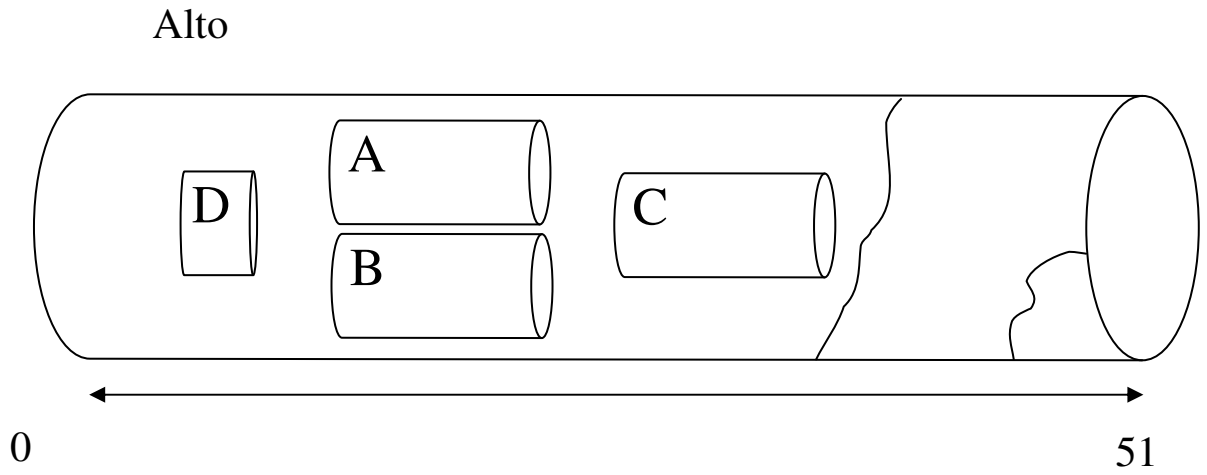
Apertura e descrizione Campione (Racc. AGI 1977)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna: 17/12/2015 *Data apertura:* 13/01/2016
V.Acc. N. 295/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP12-C1
Prof. (m): 0.70-1.20
Tipo di campione Camp. Shelby
Qualità campione (se dichiarata): n.d.

A	*Provino per:*	Triassiale
B	*Provino per:*	Triassiale
C	*Provino per:*	Triassiale
D	*Provino per:*	Edometria e permeabilità

Descrizione visuale:
Sabbia con limo deb. argillosa marrone
(Rif. Munsell 10YR6/4 Light Yellowish Brown)
parzialmente cementato
in basso sabbia sciolta con clasto arenaceo

Prove richieste:
Prova di Compressione Edometrica
Massa volumica dei granuli
Analisi granulometrica
Limiti di Atterberg
Massa volumica apparente
Prova triassiale consolidata drenata
Misura del contenuto d'acqua
Prova di permeabilita'



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova Edometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005)

Committente: PRADA s.p.a.

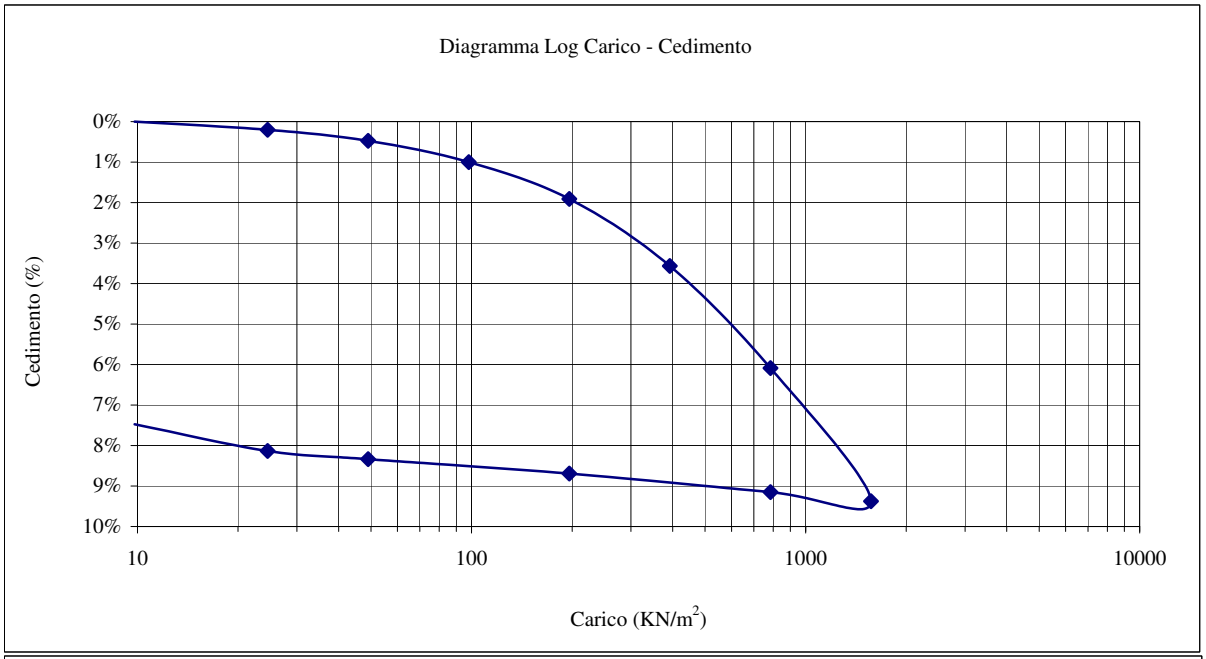
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 13/01/2016
V.Acc. N. 295/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP12-C1
Profondità (m): 0.70-1.20

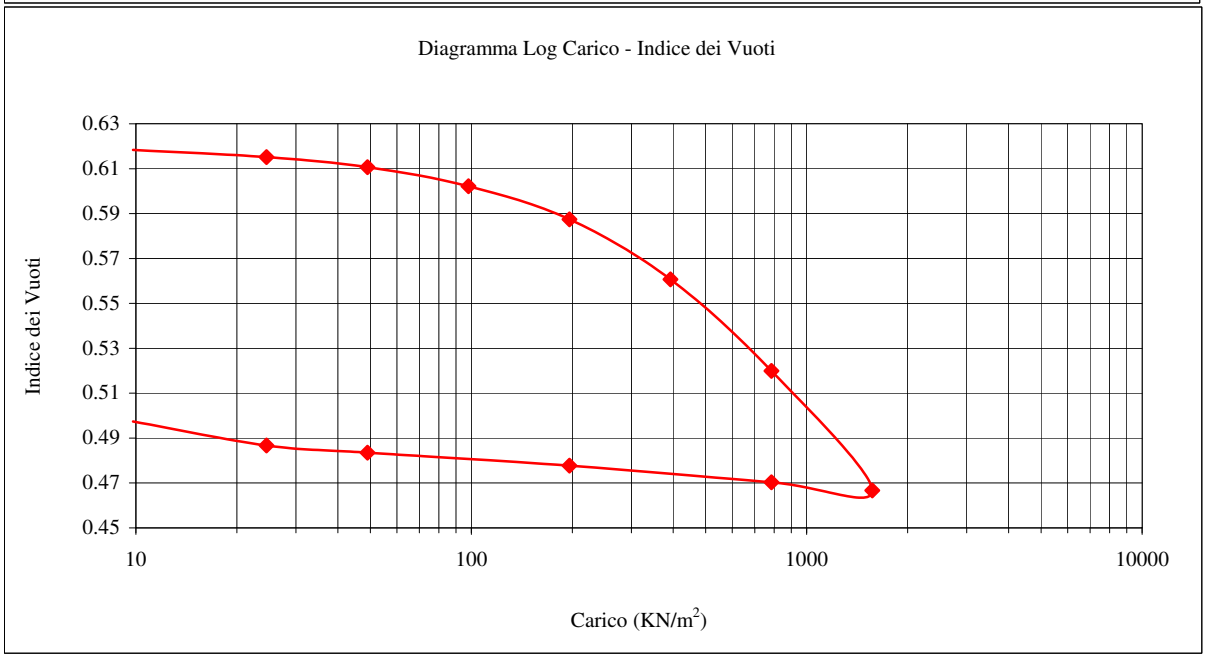
Descrizione: Sabbia con limo deb. argillosa marrone
(Rif. Munsell 10YR6/4 Light Yellowish Brown)

Data inizio prova: 13/01/2016
Data fine prova: 26/01/2016

Umidità
W iniziale: 8.97%
W finale: 16.20%

M. Volum. apparente:	ρ	1.763	Mg/m^3
Densità secca:	ρd	1.651	Mg/m^3
Indice dei Vuoti iniziale:	e0	0.618	
Gravità Specifica (a 20°C)		2.677	
Dimensioni provino:	*D;h*	70*20	mm





Certificato Ufficiale n° 119 pag. 1 di 3 **Data Certificato 26/01/2016**

Lo Sperimentatore

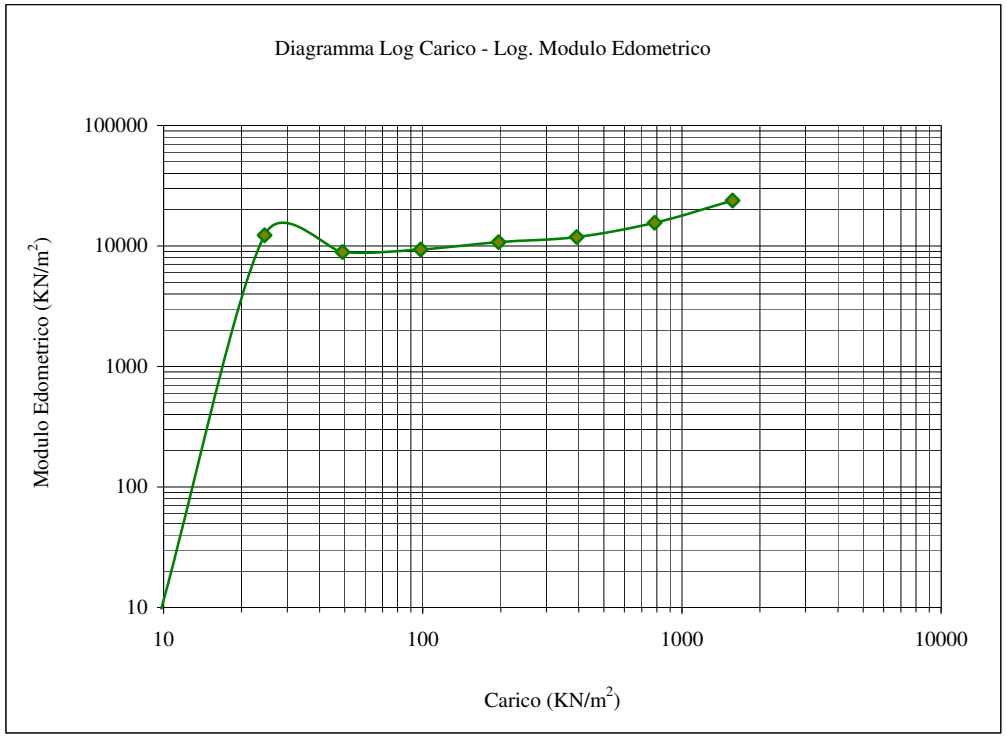
Il Direttore del Laboratorio

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova Edometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
V.Acc. N. 295/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP12-C1
Profondità (m): 0.70-1.20
Descrizione: Sabbia con limo deb. argillosa marrone
(Rif. Munsell 10YR6/4 Light Yellowish Brown)

Data inizio prova: 13/01/2016
Data fine prova: 26/01/2016



σ v (KN/ m²) da	a	ΔH (cm)	ΔH/H0 %	e (-)	mv (m²/KN)	Med (KN/m²)	av (m²/KN)
0	24.518	0.004	0.200%	0.615	0.00008	12259	0.00013
24.518	49.035	0.0095	0.475%	0.611	0.00011	8915	0.00018
49.035	98.07	0.02	1.000%	0.602	0.00011	9340	0.00017
98.07	196.14	0.0382	1.910%	0.587	0.00009	10777	0.00015
196.14	392.28	0.0713	3.565%	0.561	0.00008	11851	0.00014
392.28	784.56	0.1217	6.085%	0.520	0.00006	15567	0.00010
784.56	1569.1	0.1875	9.375%	0.467	0.00004	23847	0.00007
1569.12	784.56	0.183	9.150%	0.470			
784.56	196.14	0.1738	8.690%	0.478	0.00001	127917	0.00001
196.14	49.035	0.1667	8.335%	0.483	0.00002	41438	0.00004
49.035	24.518	0.1627	8.135%	0.487	0.00008	12259	0.00013
24.5175	9.807	0.1495	7.475%	0.497	0.00045	2229	0.00073

Lo Sperimentatore *Il Direttore del Laboratorio*

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova Edometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005)

Committente: PRADA s.p.a.

Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella

Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 13/01/2016
V.Acc. N. 295/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP12-C1
Profondità (m): 0.70-1.20

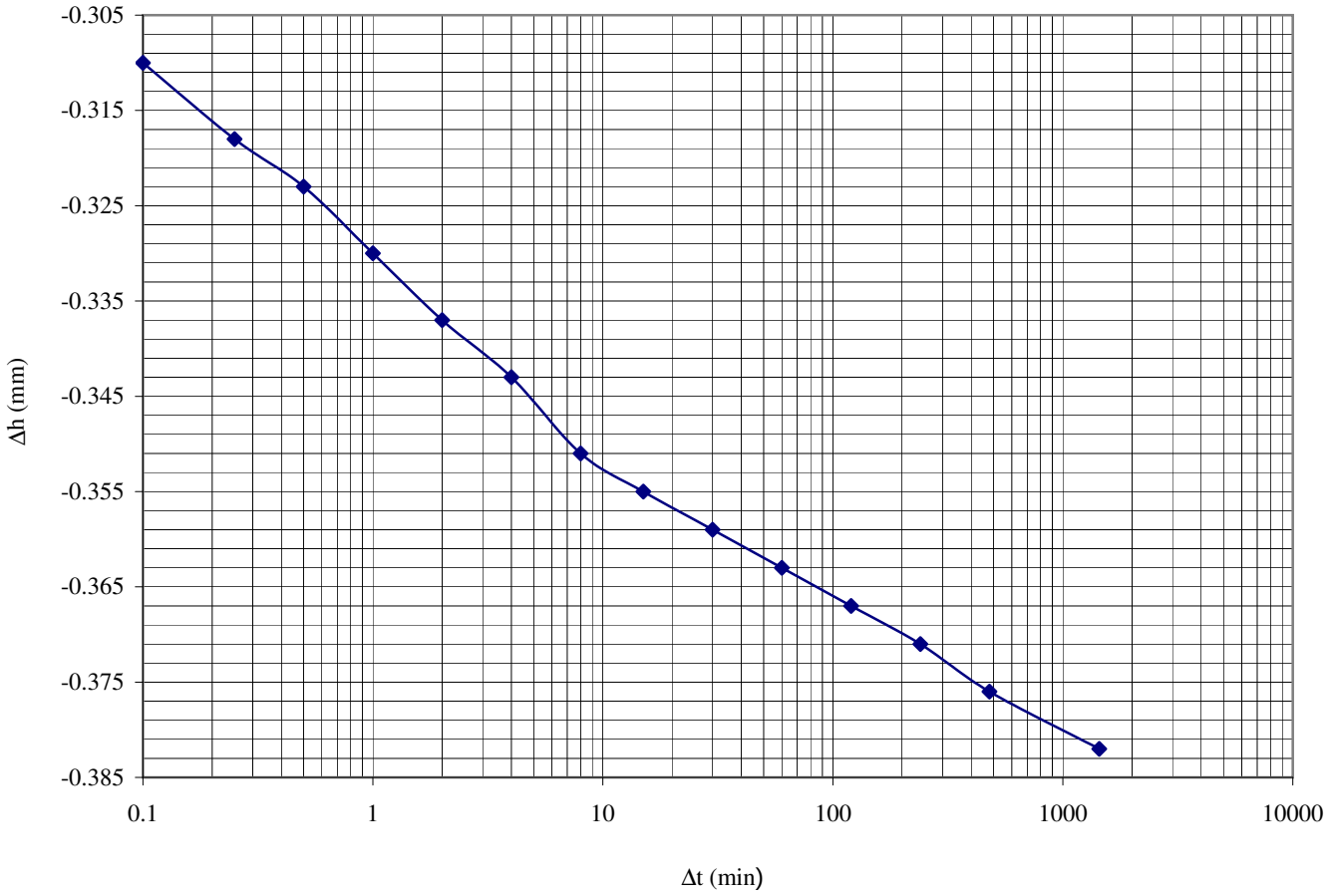
Descrizione: Sabbia con limo deb. argillosa marrone
(Rif. Munsell 10YR6/4 Light Yellowish Brown)

Data inizio prova: 13/01/2016
Data fine prova: 26/01/2016

Intervallo di carico
da 98.07 KN/m^2
a 196.14 KN/m2

Δt (min)	Δh (mm)
0.1	-0.31
0.25	-0.318
0.5	-0.323
1	-0.33
2	-0.337
4	-0.343
8	-0.351
15	-0.355
30	-0.359
60	-0.363
120	-0.367
240	-0.371
480	-0.376
1440	-0.382

Diagramma Cedimenti-Log Tempo



Certificato Ufficiale n° 119 pag. 3 di 3 Data Certificato 26/01/2016

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

Prova Edometrica: Interpretazione risultati

Committente: PRADA s.p.a.

Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Sigla: VP12-C1
Profondità (m): 0.70-1.20

Indice di compressione Cc:	0.156	Rapporto di compressione CR	0.097
Indice di ricompressione Cr:	0.0148	Rapporto di ricompressione RR	0.0091
Indice di rigonfiamento Cs:	0.011	Rapporto di rigonfiamento SR	0.007

Umidità

W iniziale:	8.97%
W finale:	16.20%

M. Volum. apparente:	ρ	1.763	Mg/m3
Densità secca:	ρδ	1.651	Mg/m3
Indice dei Vuoti iniziale:	e0	0.618	
Gravità Specifica (a 20°C)		2.677	

Calcolo di Cv (Metodo di Casagrande)

Int carico (KPa)	Cv cm2/sec
100-200	4.43E-03

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione della massa volumica dei granuli
(CEN ISO/TS 17892-3)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 13/01/2016
Sigla: VP12-C1

Profondità (m) 0.70-1.20
V.Acc. N. 295/15
del 17/12/2015

Descrizione: Sabbia con limo deb. argillosa marrone
(Rif. Munsell 10YR6/4 Light Yellowish Brown)

Data inizio prova: 15/01/2016
Data fine prova: 15/01/2016

Massa volumica dei granuli

2.677
Mg/m^3

Certificato Ufficiale n° **120 pag. 1 di 1** Data Certificato **26/01/2016**

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Analisi Granulometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Committente PRADA s.p.a.
Cantiere Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella

Sigla VP12-C1
Profondità (m) 0.70-1.20

Data consegna Campione: 17/12/2015
Data apertura Campione: 13/01/2016

V.Acc. N. 295/15
del 17/12/2015

Descrizione AGI 77:
Sabbia con limo deb. argillosa marrone

Descrizione ISO 14688-1:2002/Amd 1:2013:

lightly clay Silt Sand (clsiSa)
(Rif. Munsell 10YR6/4 Light Yellowish Brown)

Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %
3	75	0.00	100.00	**1/4**	**6.3**	**0.04**	**99.96**	50	0.3	-	-
2.5	63	0.00	100.00	4	4.75	-	-	60	0.25	-	-
2	50	0.00	100.00	6	3.35	-	-	**70**	**0.212**	**30.34**	**69.66**
1 1/2	37.5	0.00	100.00	8	2.36	-	-	80	0.18	-	-
1 1/4	31.5	0.00	100.00	**10**	**2**	**1.09**	**98.91**	100	0.15	-	-
1	25	0.00	100.00	12	1.7	-	-	**120**	**0.125**	**44.41**	**55.59**
7/8	22.4	0.00	100.00	16	1.18	-	-	140	0.106	-	-
3/4	19	0.00	100.00	20	0.85	-	-	**200**	**0.074**	**53.42**	**46.58**
5/8	16	0.00	100.00	**30**	**0.6**	**6.63**	**93.37**	**230**	**0.063**	**56.05**	**43.95**
1/2	12.5	0.00	100.00	35	0.5	-	-				
3/8	9.5	0.00	100.00	**40**	**0.425**	**11.20**	**88.80**				

N.B. In grassetto i setacci utilizzati

Data inizio prova: 15/01/2016
Data fine prova: 18/01/2016

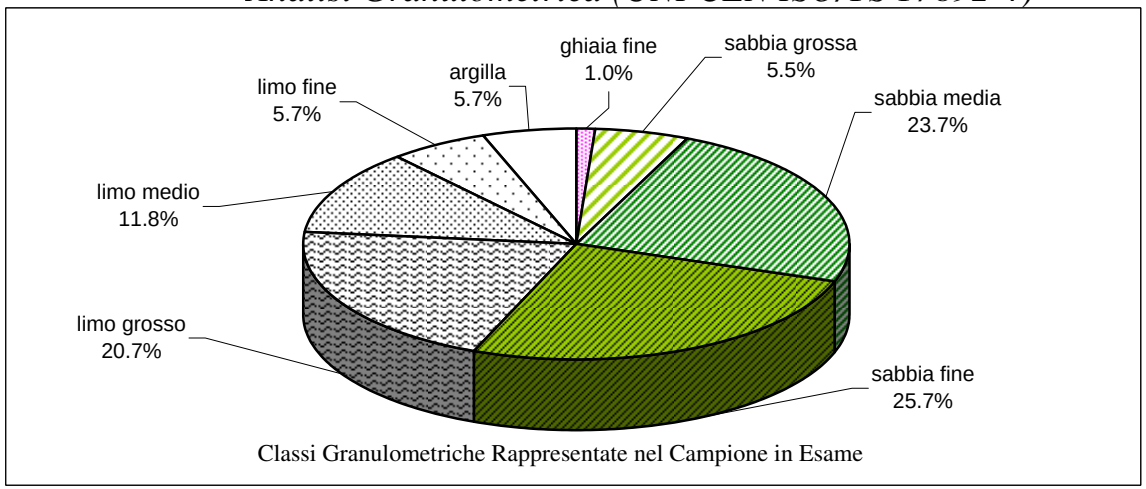
Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %
0.05801	95.90	42.14	0.00398	20.89	9.18	-	-	-	-	-	-
0.04419	86.32	37.94	0.00286	16.10	7.08	-	-	-	-	-	-
0.03367	75.15	33.03	0.00168	11.32	4.97	-	-	-	-	-	-
0.02563	62.38	27.42	0.00119	10.36	4.55	-	-	-	-	-	-
0.01918	51.21	22.51	0.00098	9.72	4.27	-	-	-	-	-	-
0.01464	41.64	18.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.01070	33.66	14.79	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.00772	28.87	12.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.00556	24.08	10.58	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

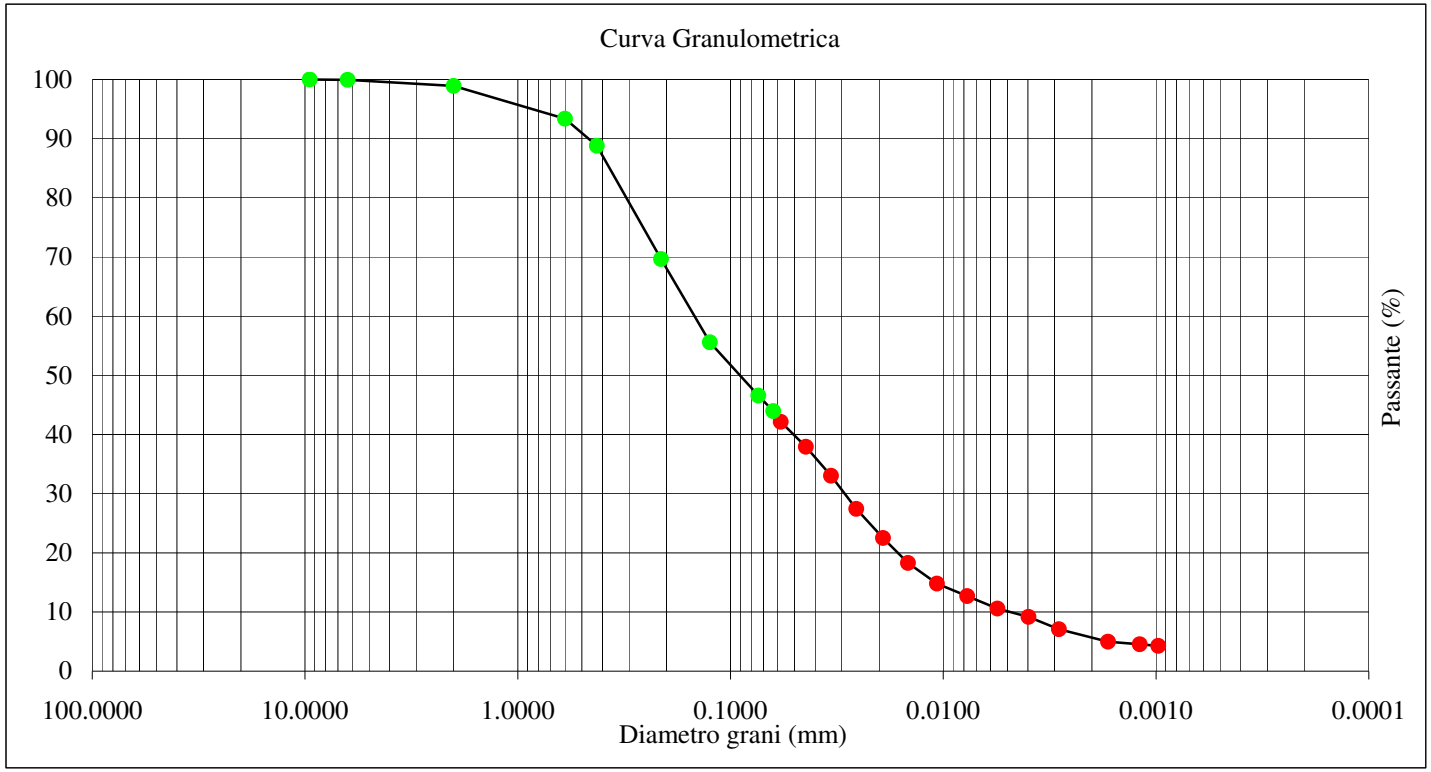
PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Analisi Granulometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-4)



Classi Granulometriche Rappresentate nel Campione in Esame

Committente PRADA s.p.a.
Cantiere Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna Campione 17/12/2015
Data apertura Campione 13/01/2016
V.Acc. N. 295/15
del 17/12/2015



Sigla: VP12-C1
Profondità (m) 0.70-1.20

Descrizione AGI 77:
Sabbia con limo deb. argillosa marrone

Descrizione ISO 14688-1:2002/Amd 1:2013:

lightly clay Silt Sand (clsiSa)

(Rif. Munsell 10YR6/4 Light Yellowish Brown)

Data inizio prova 15/01/2016
Data fine prova 18/01/2016

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

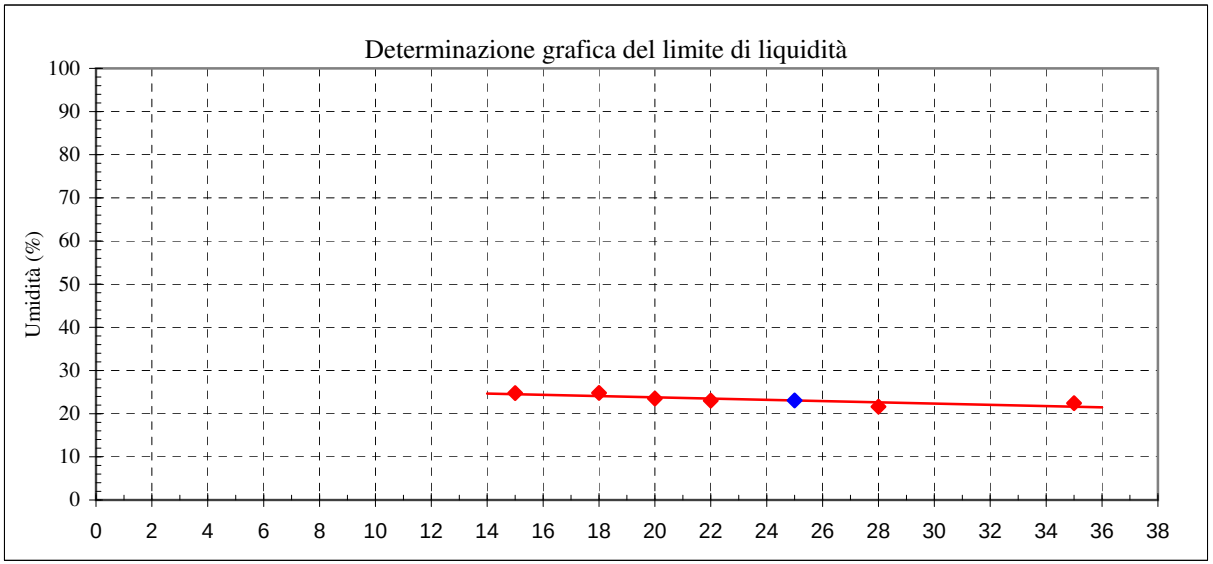
PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

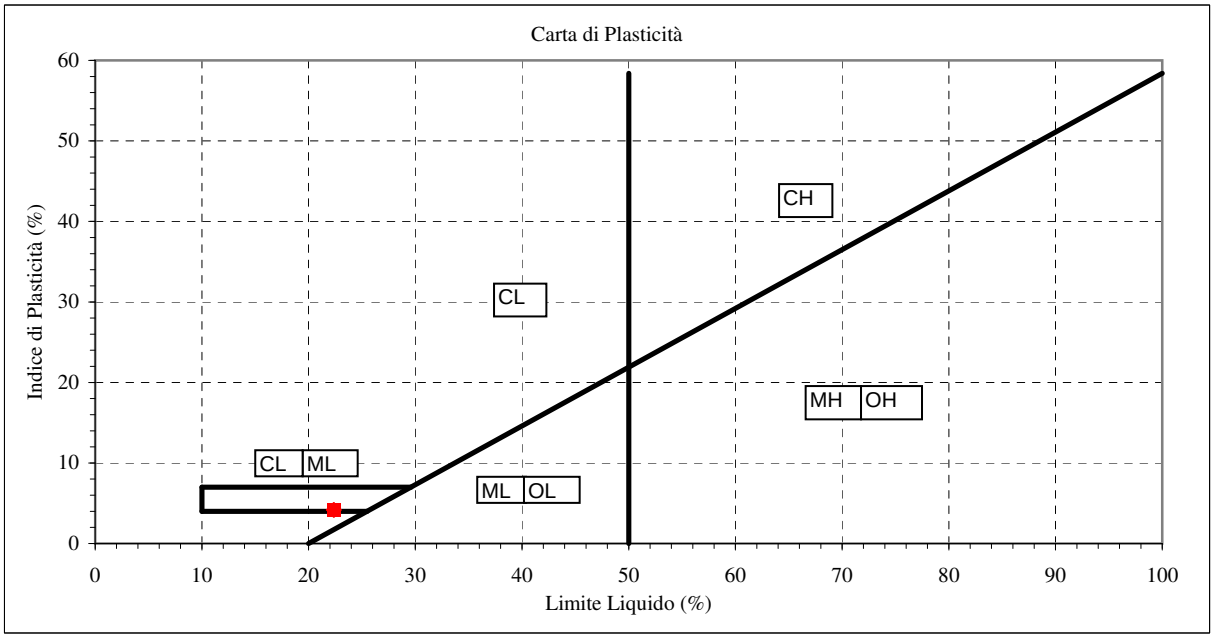
Limiti di Atterberg (ASTM D4318-D427)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
V.Acc. N. 295/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP12-C1
Prof. (m): 0.70-1.20
Descrizione: Sabbia con limo deb. argillosa marrone
(Rif. Munsell 10YR6/4 Light Yellowish Brown)

Data inizio prova: 15/01/2016
Data fine prova: 16/01/2016

Wn 8.97%





Limite di liquidità	22.37%
Limite di plasticità	18.20%
Indice di plasticità	4.17%
Indice di consistenza	3.21
Limite di ritiro	n.rich.

Certificato Ufficiale N° 122 pag. 1 di 1 **Data Certificato 26/01/2016**

Lo Sperimentatore *Il Direttore del Laboratorio:*

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione della massa volumica allo stato naturale mediante fustella tarata (UNI CEN ISO/TS 17892-2:2005)

Committente:	PRADA s.p.a.
Cantiere:	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna:	17/12/2015
Data apertura campione	13/01/2016
V.Acc. N.	295/15
del	17/12/2015
Sigla:	VP12-C1
Prof. (m):	0.70-1.20

Descrizione: Sabbia con limo deb. argillosa marrone
(Rif. Munsell 10YR6/4 Light Yellowish Brown)

Data inizio prova:	14/01/2016
Data fine prova:	15/01/2016

Massa Volumica allo stato naturale
1.751
(Mg/m^3)

Certificato Ufficiale N°: 123 pag. 1 di 1

Data Certificato: 26/01/2016

Lo Sperimentatore

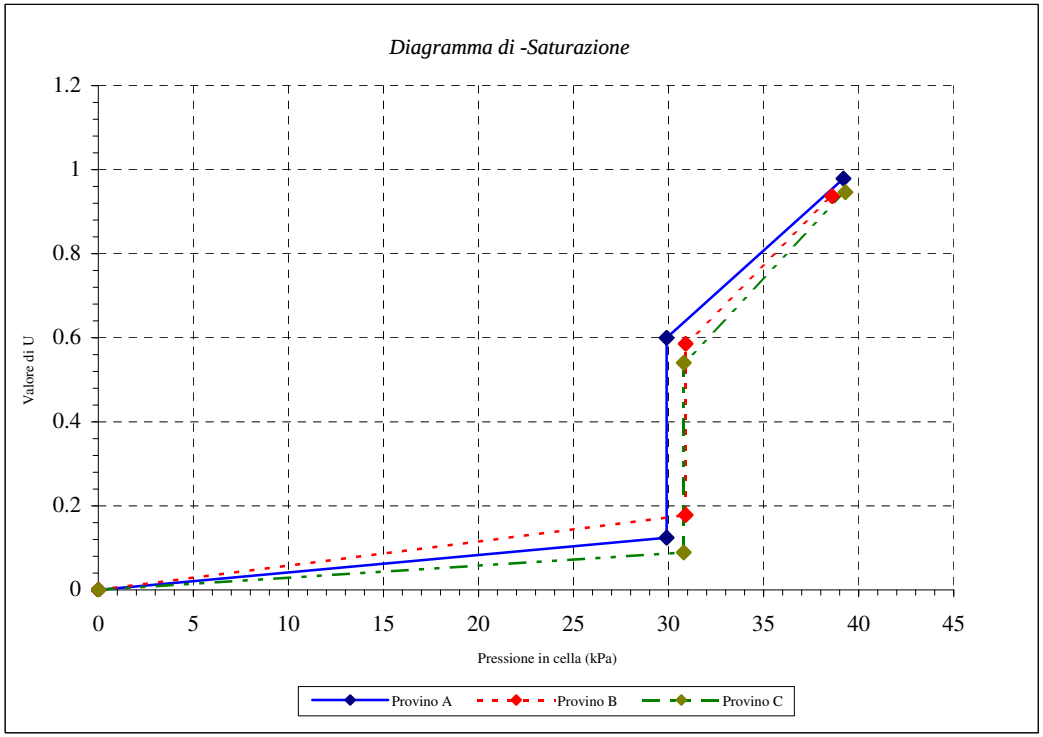
Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO

PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova di Compressione Triassiale (UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005)

				Sigla:	VP12-C1
				Prof (m):	0.70-1.20
Committente:	PRADA s.p.a.	*V.Acc.*	295/15		
		del	17/12/2015	*Data consegna campione*	17/12/2015
Cantiere:	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella			*Data apertura campione*	13/01/2016
Descrizione:	Sabbia con limo deb. argillosa marrone			*Data inizio prova:*	14/01/2016
	(Rif. Munsell 10YR6/4 Light Yellowish Brown)			*Data fine prova:*	17/01/2015



Lo Sperimentatore: *Il Direttore del Laboratorio:*

PANGEO

PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.

Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005

Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova di Compressione Triassiale (UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005)

Committente: PRADA s.p.a.

Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella

Sigla: VP12-C1 *V.Acc:* 295/15 *del* 17/12/2015

Prof: 0.70-1.20

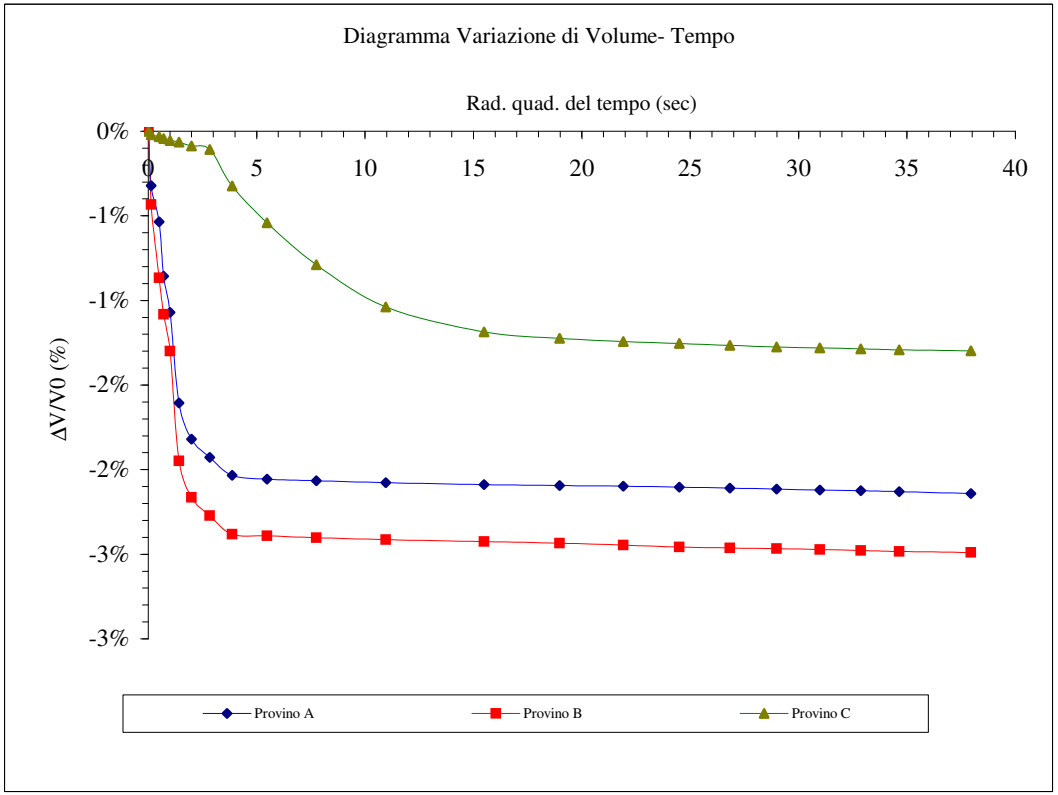
Descrizione: Sabbia con limo deb. argillosa marrone (Rif. Munsell 10YR6/4 Light Yellowish Brown)

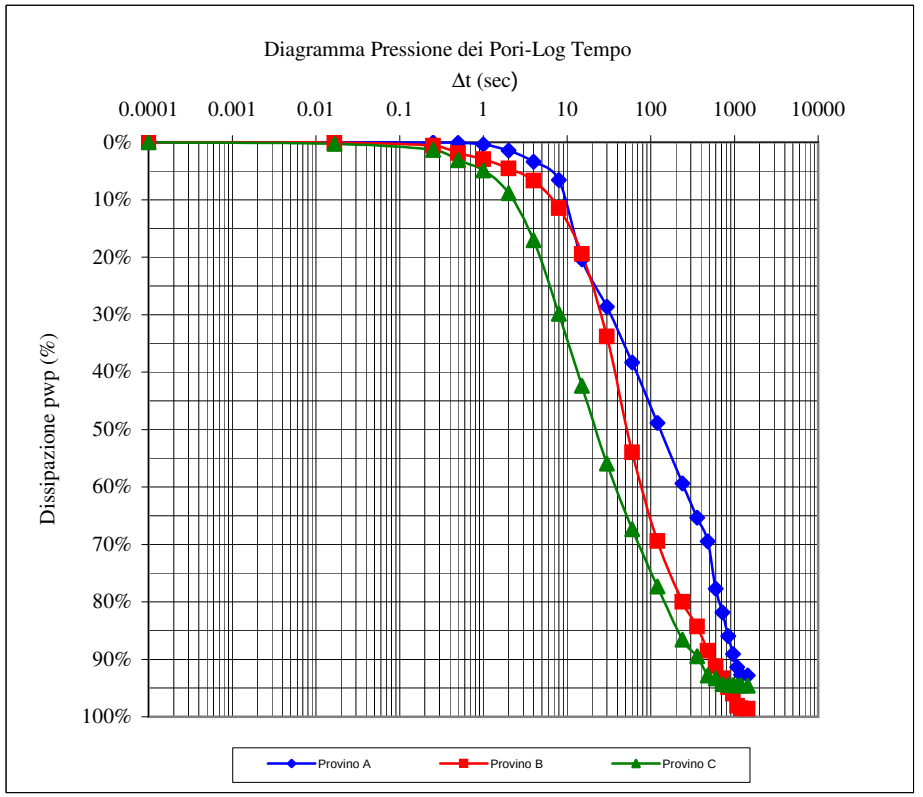
Data consegna campione 17/12/2015

Data apertura campione 13/01/2016

Data inizio prova: 14/01/2016

Data fine prova: 17/01/2015





Lo Sperimentatore:

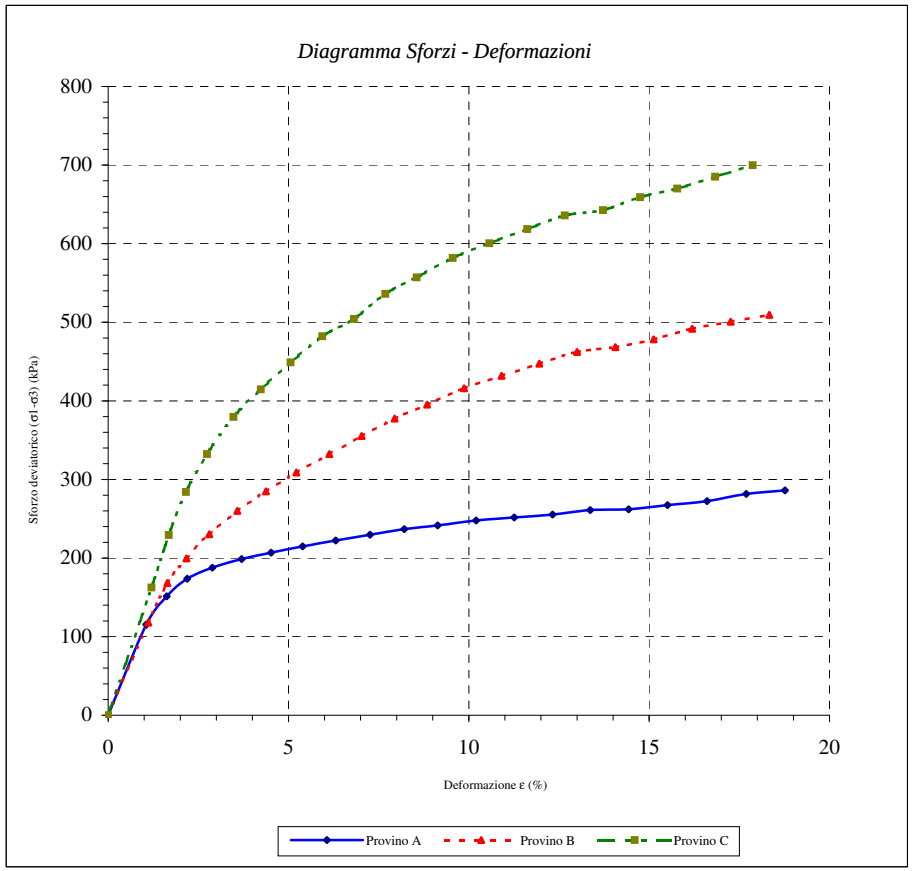
Il Direttore del Laboratorio:

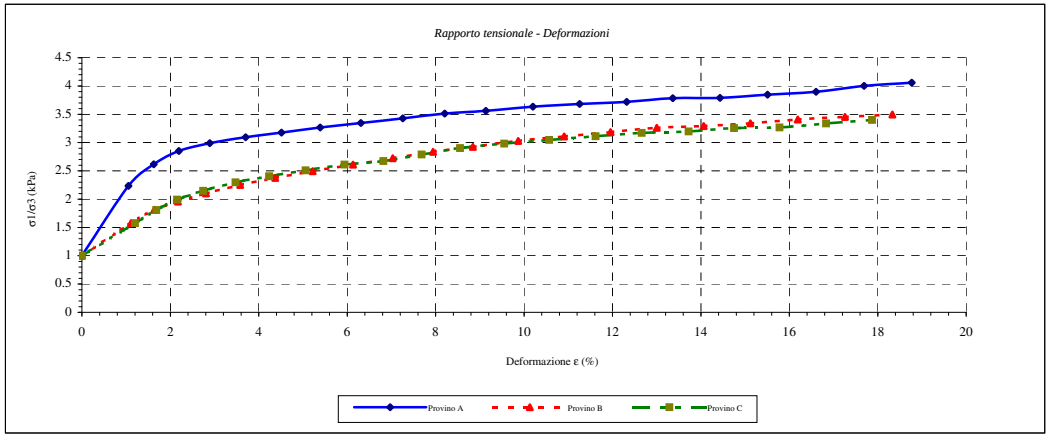
PANGEO

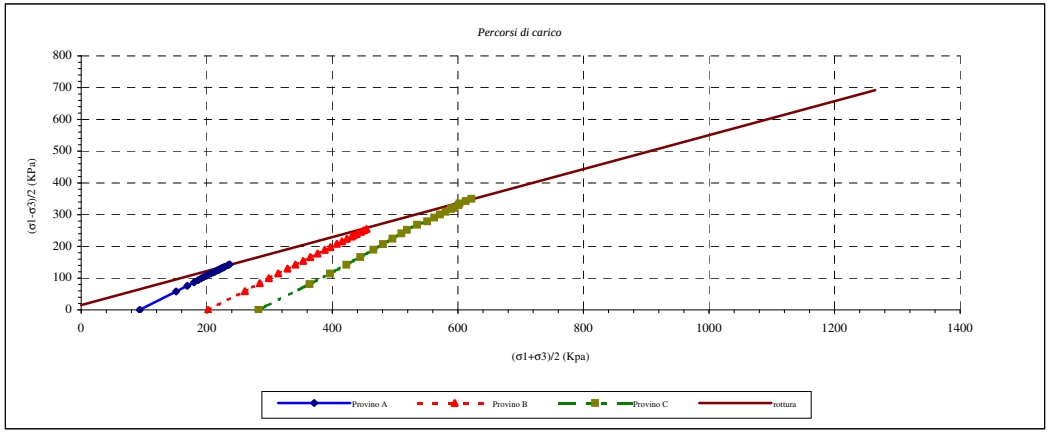
PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova di Compressione Triassiale (UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005)

		Sigla:	VP12-C1	*Data consegna campione*	17/12/2015	*V.Acc. N.*	295/15
Committente:	PRADA s.p.a.			*Data apertura campione*	13/01/2016	*del*	17/12/2015
Cantiere:	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella	*Prof. (m):*	0.70-1.20	*Data inizio prova:*	14/01/2016	*Descrizione:*	
				Data fine prova:	17/01/2015	Sabbia con limo deb. argillosa marrone	
						(Rif. Munsell 10YR6/4 Light Yellowish Brown)	







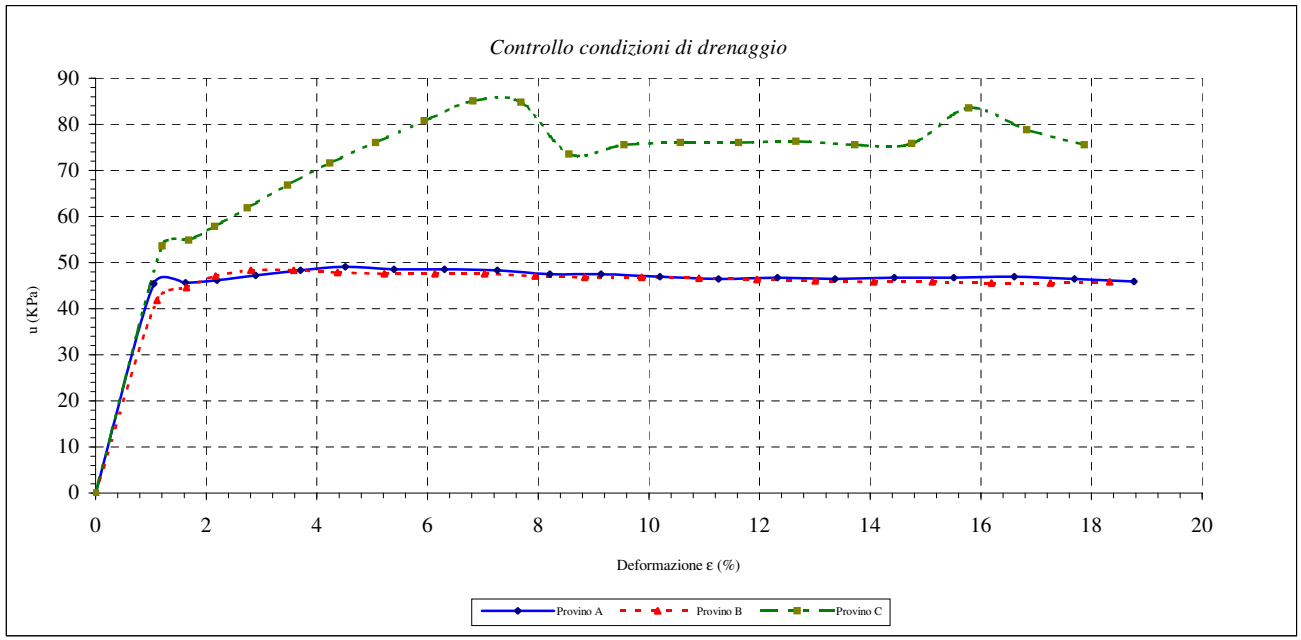
Lo Sperimentatore: *Il Direttore del Laboratorio:*

PANGEO

Prova di Compressione Triassiale (UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005)

PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Committente	PRADA s.p.a.						
Cantiere	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella						
Data consegna campione	17/12/2015	*Data apertura campione*	13/01/2016				
Sigla:	VP12-C1	*Profondità (m)*	0.70-1.20	*V.Acc. N.*	295/15	*del*	17/12/2015
Descrizione:	Sabbia con limo deb. argillosa marrone (Rif. Munsell 10YR6/4 Light Yellowish Brown)	*Data inizio prova:*	14/01/2016		*Data fine prova:*		17/01/2015



Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO

PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova di Compressione Triassiale (UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella — *V.Acc. N.* 295/15
Sigla: VP12-C1 — *del* 17/12/2015
Prof. (m): 0.70-1.20
Data consegna campione 17/12/2015 — *Data inizio prova:* 14/01/2016
Data apertura campione 13/01/2016 — *Data fine prova:* 17/01/2015

Descrizione: Sabbia con limo deb. argillosa marrone
(Rif. Munsell 10YR6/4 Light Yellowish Brown)

Caratteristiche del campione

Contenuto d'acqua	8.97%
Gravità Specifica	2.677

	Provino	A	B	C
Fase Iniziale	Diametro (cm)	3.798	3.798	3.801
	Altezza (cm)	7.555	7.564	7.517
	M.Vol. apparente (Mg/m^3)	1.695	1.725	1.821
	Contenuto d'acqua (%)	8.56%	8.92%	9.94%
	M.Vol. appar. secca (Mg/m^3)	1.561	1.584	1.656
dopo prova	M.Vol. apparente (Mg/m^3)	1.804	1.830	1.912
	Contenuto d'acqua (%)	15.57%	15.51%	15.41%
	M.Vol. appar. secca (Mg/m^3)	1.561	1.584	1.656



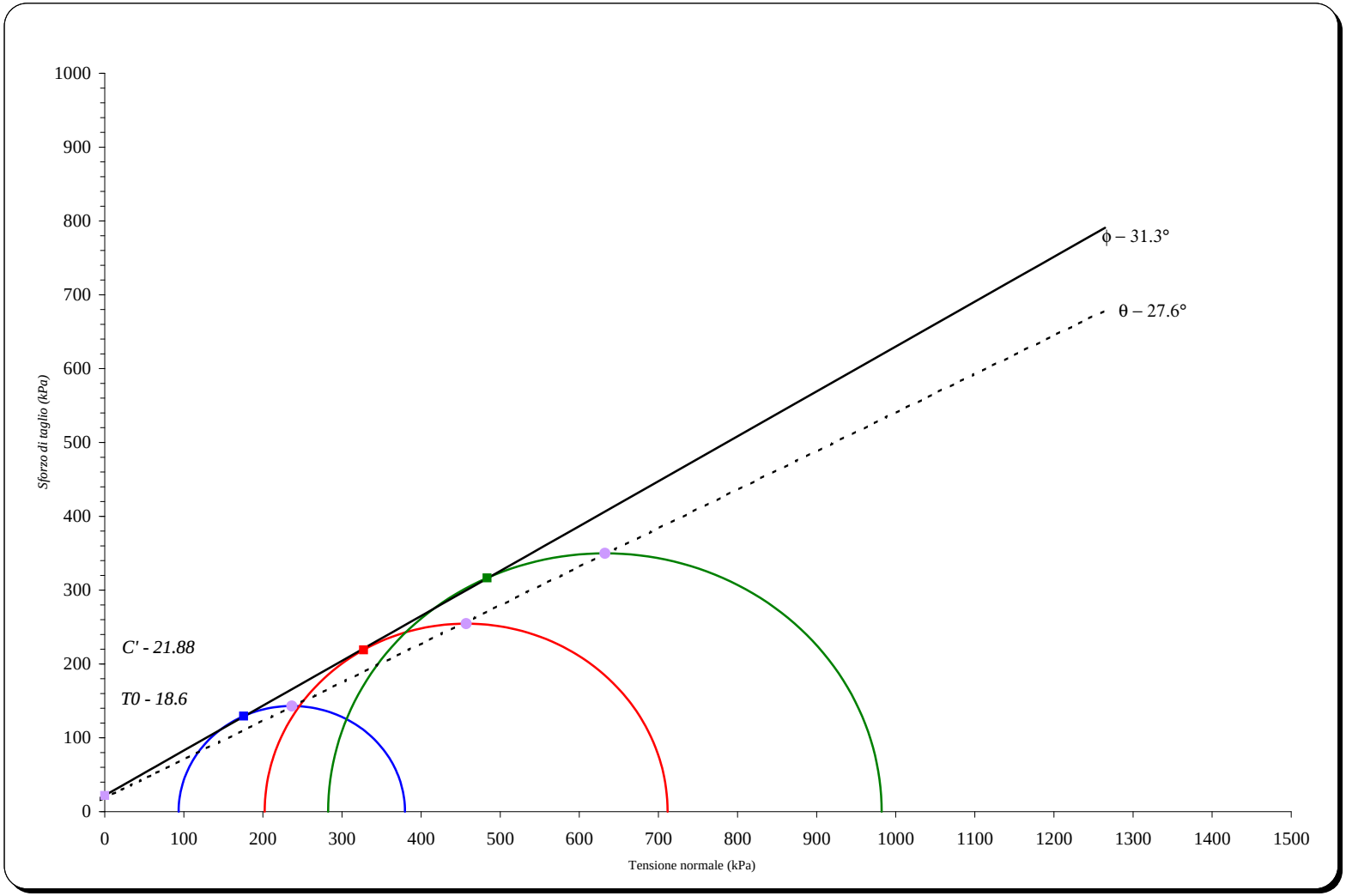
	Provino	A	B	C
Fase di compressione	Pr.in cella (KN/m^2)	139	243	336
	pwp iniziale (KN/m^2)	45.38	41.06	53.62
	σ'3 iniziale (KN/m^2)	93.42	202.24	282.48
	V.di deformazione (mm/min)	0.031	0.032	0.003
condizioni a rottura	Deformazione (%)	18.768	18.330	17.871
	$(\sigma'1-\sigma'3)_f$ (KN/m^2)	286.149	509.344	699.764
	$\sigma'3_f$ (KN/m^2)	93.42	202.24	282.48
	$\sigma'1_f$ (KN/m^2)	379.04	706.83	960.30
	$(\sigma'1-\sigma'3)/2_f$ (KN/m^2)	143.07	254.672	349.882

Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:

Prova di Compressione Triassiale (UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005)

Committente:	PRADA s.p.a.	*Cantiere:*	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella	*Data consegna:*	17/12/2015
Sigla:	VP12-C1	*Prof. (m):*	0.70-1.20	*Data esecuzione:*	13/01/2016



PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- e-mail pangeo@cybermarket.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione del contenuto di acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1:2005)

Committente	PRADA s.p.a.
Cantiere	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione	17/12/2015
Data apertura campione	13/01/2016
V.Acc. N.	295/15 *del* 17/12/2015
Sigla:	VP12-C1
Profondità (m)	0.70-1.20

Descrizione Sabbia con limo deb. argillosa marrone
(Rif. Munsell 10YR6/4 Light Yellowish Brown)

Data inizio prova	13/01/2016
Data fine prova	15/01/2016

Contenuto di acqua
8.97%

Certificato Ufficiale N. **125 pag. 1 di 1** ***data:*** **26/01/2016**

Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

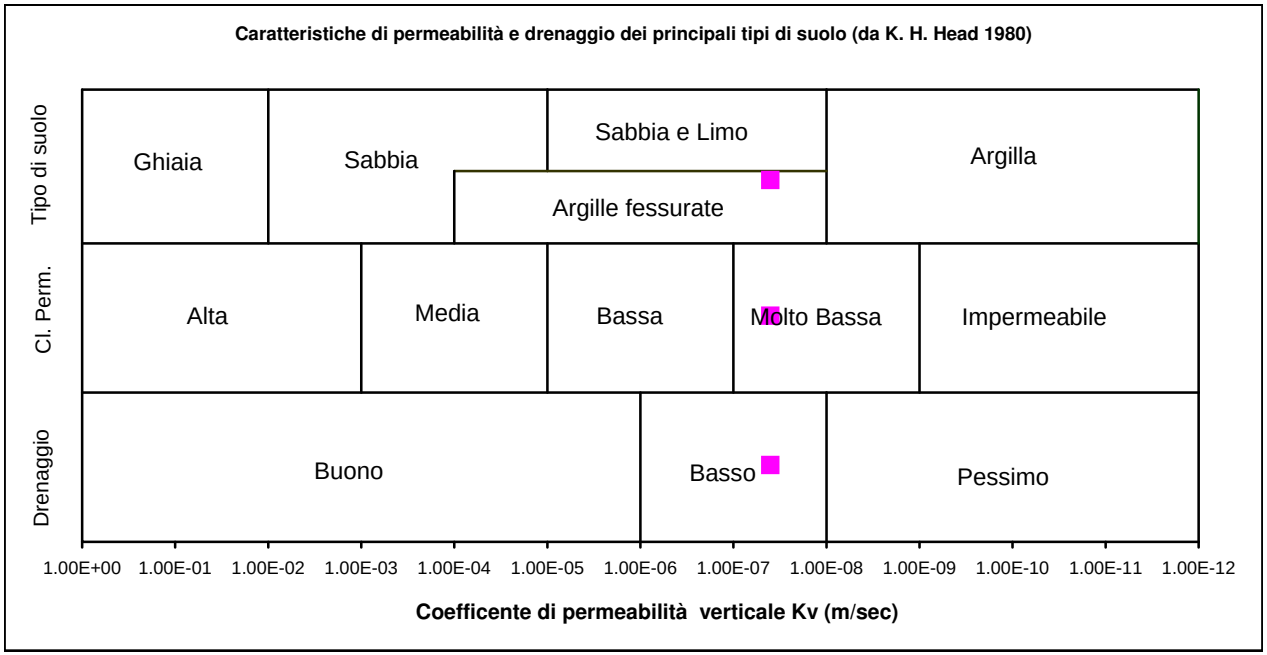
Determinazione del coefficiente di permeabilità diretta
(mediante Permeametro a carico variabile in cella edometrica)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 13/01/2016
Sigla: VP12-C1

Prof. (m): 0.70-1.20
V.Acc. N. 295/15
Data: 17/12/2015
Descrizione: Sabbia con limo deb. argillosa marrone
(Rif. Munsell 10YR6/4 Light Yellowish Brown)

Data inizio prova: 13/01/2016
Data fine prova: 16/01/2016

Grandezze di Stato:
W (%) 8.97%



Carico applicato 98.07 kPa

Osservazioni:
Unità di misura alternative:

4.02E-06 *cm/sec*
4.02E-05 *mm/sec*
2.41E-03 *mm/min*
1.45E-01 *mm/h*
1266.538 *mm/anno*

Coefficiente di permeabilità diretta "K"
(m/s)

4.02E-08

Certificato Ufficiale n° 126 pag. 1 di 1 **Data Certificato: 26/01/2016**

Lo Sperimentatore: *Il Direttore del Laboratorio:*

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

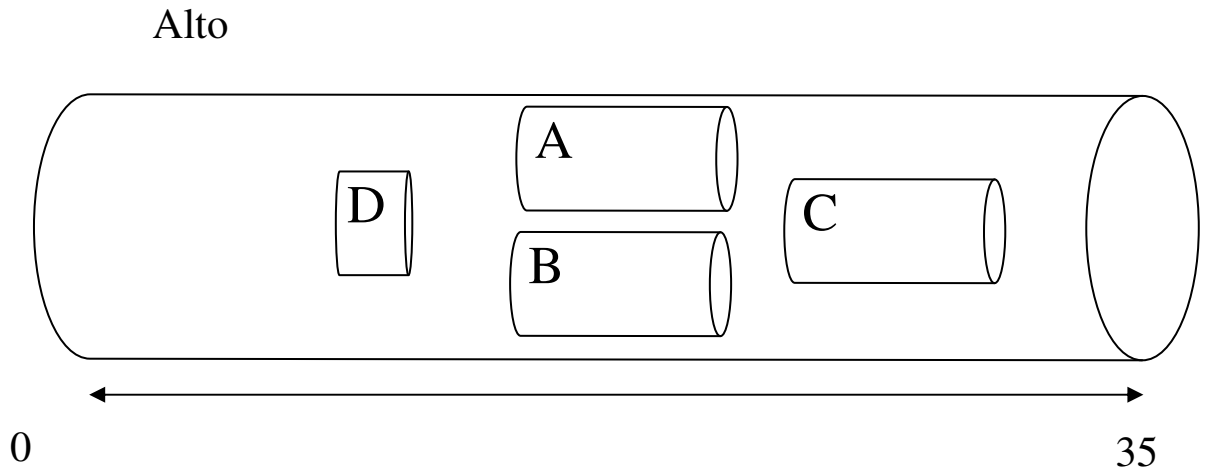
Apertura e descrizione Campione (Racc. AGI 1977)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna: 17/12/2015 *Data apertura:* 12/01/2016
V.Acc. N. 296/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP13-C1
Prof. (m): 1.20-1.70
Tipo di campione Camp. Shelby
Qualità campione (se dichiarata): n.d.

A *Provino per:* Triassiale
B *Provino per:* Triassiale
C *Provino per:* Triassiale
D *Provino per:* Edometria e permeabilità

Descrizione visuale:
Limo con sabbia deb. argilloso marrone
(Rif. Munsell 10YR4/6 Dark Yellowish Brown)

Prove richieste:
Prova di Compressione Edometrica
Massa volumica dei granuli
Analisi granulometrica
Limiti di Atterberg
Massa volumica apparente
Prova triassiale consolidata drenata
Misura del contenuto d'acqua
Prova di permeabilita'



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova Edometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005)

Committente: PRADA s.p.a.

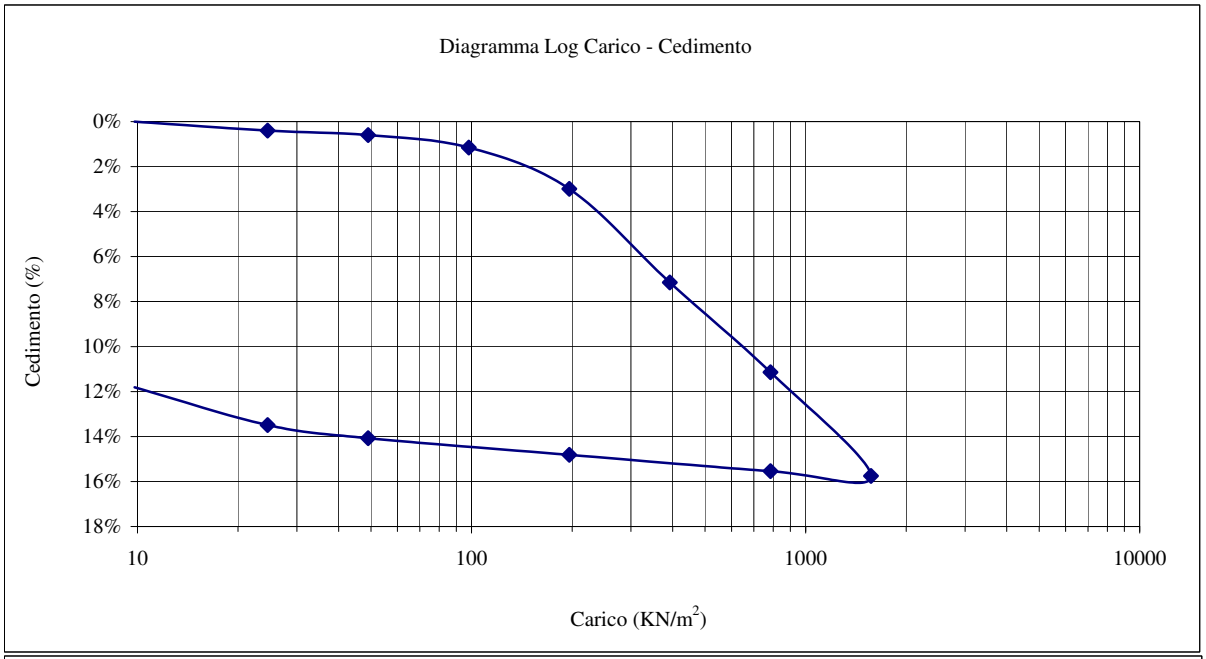
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 12/01/2016
V.Acc. N. 296/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP13-C1
Profondità (m): 1.20-1.70

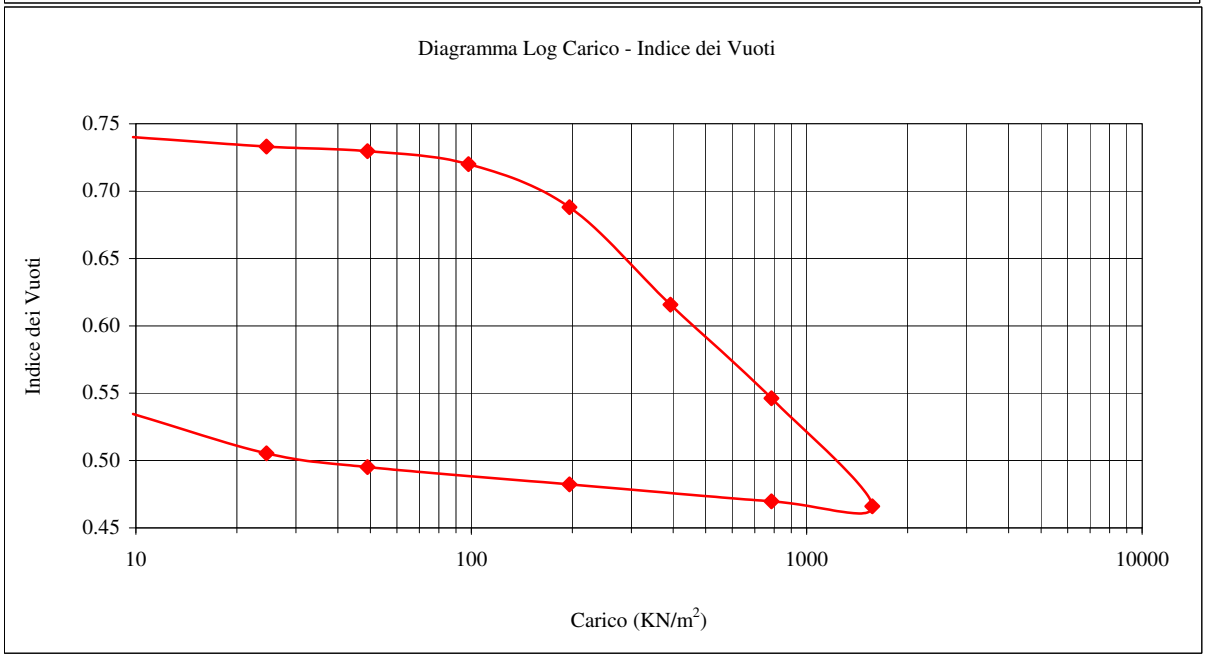
Descrizione: Limo con sabbia deb. argilloso marrone
(Rif. Munsell 10YR4/6 Dark Yellowish Brown)

Data inizio prova: 12/01/2016
Data fine prova: 26/01/2016

Umidità
W iniziale: 11.08%
W finale: 20.18%

M. Volum. apparente:	ρ	1.712	Mg/m^3
Densità secca:	ρd	1.548	Mg/m^3
Indice dei Vuoti iniziale:	e0	0.740	
Gravità Specifica (a 20°C)		2.698	
Dimensioni provino:	*D;h*	70*20	mm





Certificato Ufficiale n° 127 pag. 1 di 3 **Data Certificato 26/01/2016**

Lo Sperimentatore

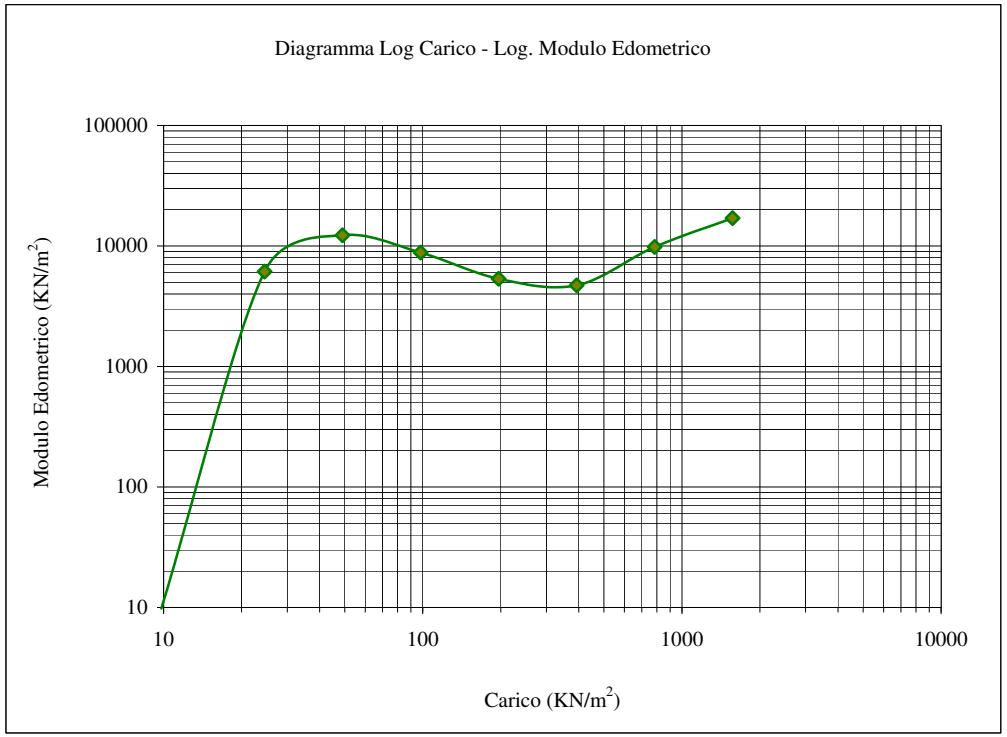
Il Direttore del Laboratorio

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova Edometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
V.Acc. N. 296/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP13-C1
Profondità (m): 1.20-1.70
Descrizione: Limo con sabbia deb. argilloso marrone
(Rif. Munsell 10YR4/6 Dark Yellowish Brown)

Data inizio prova: 12/01/2016
Data fine prova: 26/01/2016



σ v (KN/ m²) da	a	ΔH (cm)	ΔH/H0 %	e (-)	mv (m²/KN)	Med (KN/m²)	av (m²/KN)
0	24.518	0.008	0.400%	0.733	0.00016	6129	0.00028
24.518	49.035	0.012	0.600%	0.730	0.00008	12259	0.00014
49.035	98.07	0.0231	1.155%	0.720	0.00011	8835	0.00020
98.07	196.14	0.0598	2.990%	0.688	0.00019	5344	0.00033
196.14	392.28	0.143	7.150%	0.616	0.00021	4715	0.00037
392.28	784.56	0.2229	11.145%	0.546	0.00010	9819	0.00018
784.56	1569.1	0.315	15.750%	0.466	0.00006	17037	0.00010
1569.12	784.56	0.3108	15.540%	0.470			
784.56	196.14	0.2963	14.815%	0.482	0.00001	81161	0.00002
196.14	49.035	0.2815	14.075%	0.495	0.00005	19879	0.00009
49.035	24.518	0.2698	13.490%	0.505	0.00024	4191	0.00042
24.5175	9.807	0.2362	11.810%	0.535	0.00114	876	0.00199

Lo Sperimentatore *Il Direttore del Laboratorio*

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova Edometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005)

Committente: PRADA s.p.a.

Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella

Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 12/01/2016
V.Acc. N. 296/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP13-C1
Profondità (m): 1.20-1.70

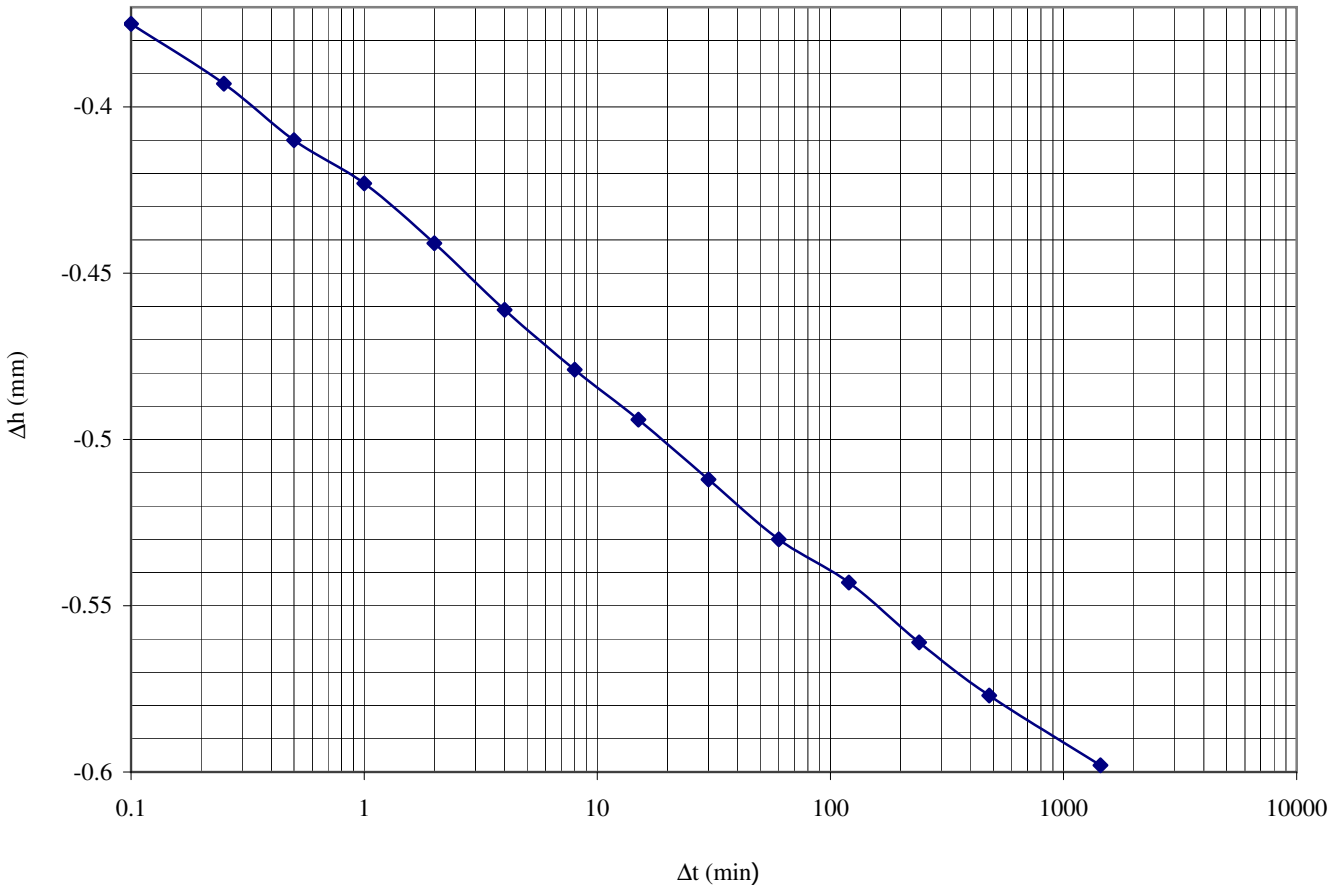
Descrizione: Limo con sabbia deb. argilloso marrone
(Rif. Munsell 10YR4/6 Dark Yellowish Brown)

Data inizio prova: 12/01/2016
Data fine prova: 26/01/2016

Intervallo di carico
da 98.07 KN/m^2
a 196.14 KN/m2

Δt (min)	Δh (mm)
0.1	-0.375
0.25	-0.393
0.5	-0.41
1	-0.423
2	-0.441
4	-0.461
8	-0.479
15	-0.494
30	-0.512
60	-0.53
120	-0.543
240	-0.561
480	-0.577
1440	-0.598

Diagramma Cedimenti-Log Tempo



Certificato Ufficiale n° 127 pag. 3 di 3 Data Certificato 26/01/2016

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

Prova Edometrica: Interpretazione risultati

Committente: PRADA s.p.a.

Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Sigla: VP13-C1
Profondità (m): 1.20-1.70

Indice di compressione Cc:	0.249	Rapporto di compressione CR	0.143	
Indice di ricompressione Cr:	0.0116	Rapporto di ricompressione RR	0.0066	
Indice di rigonfiamento Cs:	0.022	Rapporto di rigonfiamento SR	0.013	

Umidità

W iniziale:	11.08%	
W finale:	20.18%	

M. Volum. apparente:	ρ	1.712	Mg/m3
Densità secca:	ρδ	1.548	Mg/m3
Indice dei Vuoti iniziale:	e0	0.740	
Gravità Specifica (a 20°C)		2.698	

Calcolo di Cv (Metodo di Casagrande)

Int carico (KPa)	Cv cm2/sec
100-200	4.99E-03

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione della massa volumica dei granuli
(CEN ISO/TS 17892-3)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 12/01/2016
Sigla: VP13-C1

Profondità (m) 1.20-1.70
V.Acc. N. 296/15
del 17/12/2015

Descrizione: Limo con sabbia deb. argilloso marrone
(Rif. Munsell 10YR4/6 Dark Yellowish Brown)

Data inizio prova: 12/01/2016
Data fine prova: 12/01/2016

Massa volumica dei granuli

2.698

Mg/m^3

Certificato Ufficiale n° **128 pag. 1 di 1** Data Certificato **26/01/2016**

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Analisi Granulometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Committente PRADA s.p.a.
Cantiere Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella

Sigla VP13-C1
Profondità (m) 1.20-1.70

Data consegna Campione: 17/12/2015
Data apertura Campione: 12/01/2016

V.Acc. N. 296/15
del 17/12/2015

Descrizione AGI 77:
Limo con sabbia deb. argilloso marrone

Descrizione ISO 14688-1:2002/Amd 1:2013:

lightly clay Sand Silt (clsaSi)
(Rif. Munsell 10YR4/6 Dark Yellowish Brown)

Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %
3	75	0.00	100.00	1/4	6.3	0.00	100.00	50	0.3	-	-
2.5	63	0.00	100.00	4	4.75	0.00	100.00	60	0.25	-	-
2	50	0.00	100.00	6	3.35	0.00	100.00	**70**	**0.212**	**3.23**	**96.77**
1 1/2	37.5	0.00	100.00	8	2.36	0.00	100.00	80	0.18	-	-
1 1/4	31.5	0.00	100.00	**10**	**2**	**0.07**	**99.93**	100	0.15	-	-
1	25	0.00	100.00	12	1.7	-	-	**120**	**0.125**	**13.37**	**86.63**
7/8	22.4	0.00	100.00	16	1.18	-	-	140	0.106	-	-
3/4	19	0.00	100.00	20	0.85	-	-	**200**	**0.074**	**29.08**	**70.92**
5/8	16	0.00	100.00	**30**	**0.6**	**0.68**	**99.32**	**230**	**0.063**	**33.59**	**66.41**
1/2	12.5	0.00	100.00	35	0.5	-	-				
3/8	9.5	0.00	100.00	**40**	**0.425**	**0.92**	**99.08**				

N.B. In grassetto i setacci utilizzati

Data inizio prova: 15/01/2016
Data fine prova: 19/01/2016

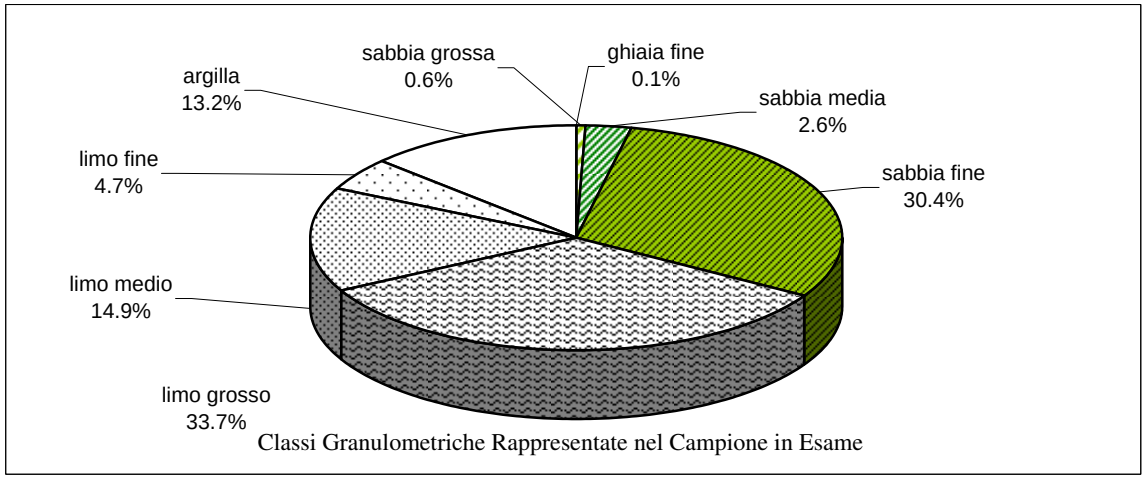
Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %
0.05687	97.03	64.43	0.00391	23.97	15.92	-	-	-	-	-	-
0.04340	87.50	58.10	0.00279	20.79	13.81	-	-	-	-	-	-
0.03346	74.79	49.67	0.00162	19.20	12.75	-	-	-	-	-	-
0.02568	60.50	40.17	0.00115	18.25	12.12	-	-	-	-	-	-
0.01935	47.79	31.74	0.00094	17.61	11.70	-	-	-	-	-	-
0.01464	39.85	26.46	0.00082	16.98	11.28	-	-	-	-	-	-
0.01071	31.91	21.19	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.00767	28.73	19.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.00549	25.56	16.97	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

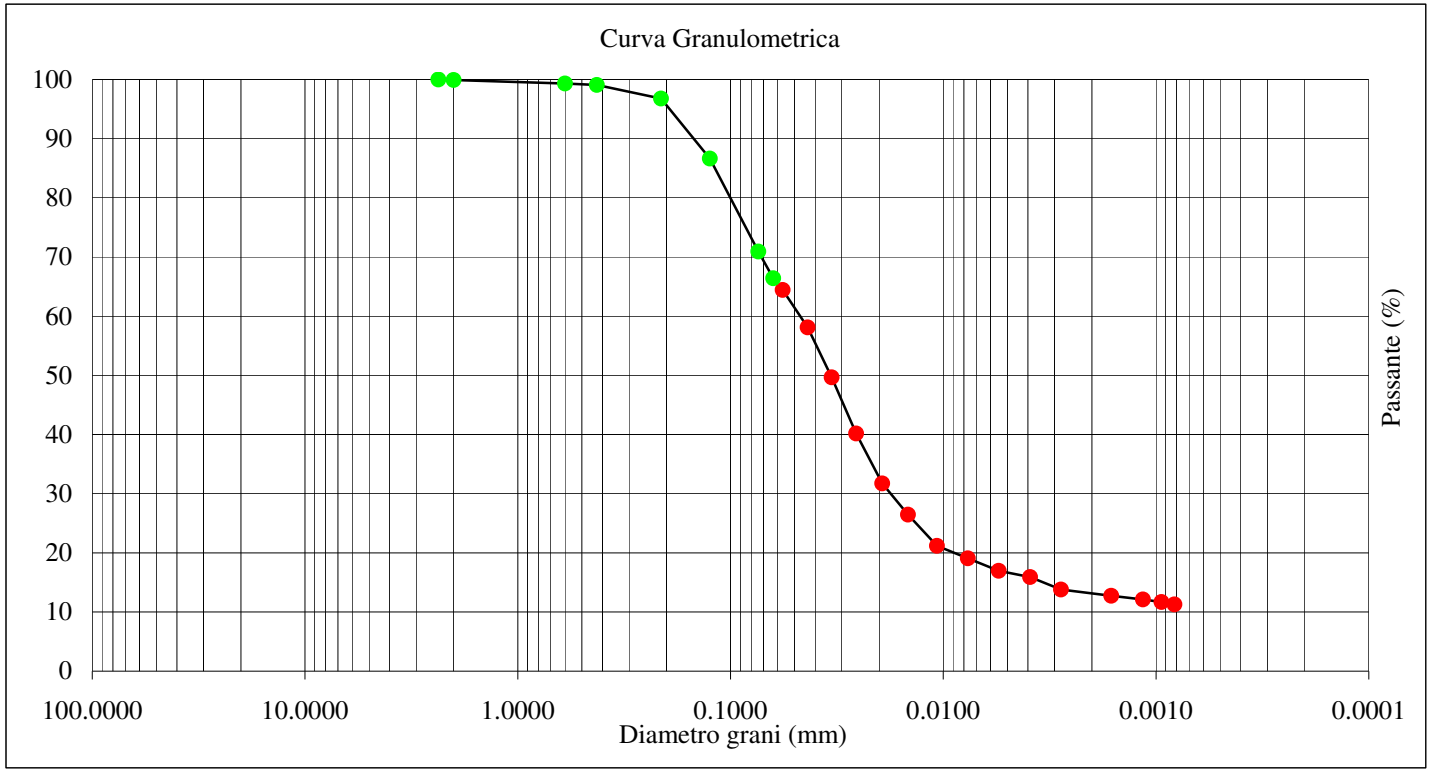
PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Analisi Granulometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-4)



Classi Granulometriche Rappresentate nel Campione in Esame

Committente PRADA s.p.a.
Cantiere Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna Campione 17/12/2015
Data apertura Campione 12/01/2016
V.Acc. N. 296/15
del 17/12/2015



Sigla: VP13-C1
Profondità (m) 1.20-1.70

Descrizione AGI 77:
Limo con sabbia deb. argilloso marrone

Descrizione ISO 14688-1:2002/Amd 1:2013:

lightly clay Sand Silt (clsaSi)

(Rif. Munsell 10YR4/6 Dark Yellowish Brown)

Data inizio prova 15/01/2016
Data fine prova 19/01/2016

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

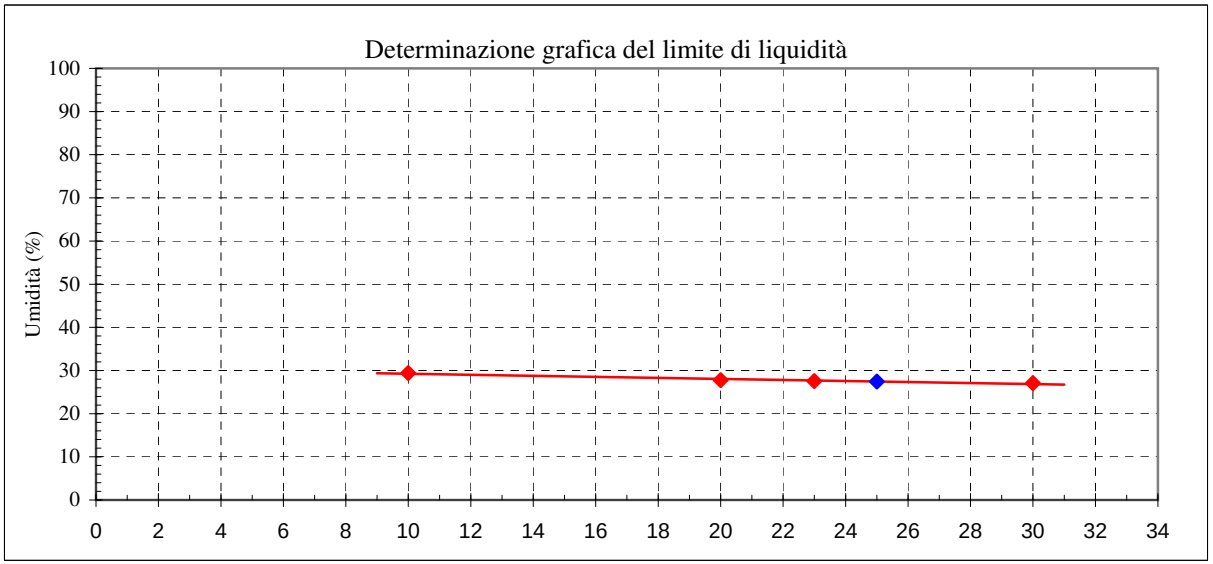
Limiti di Atterberg (ASTM D4318-D427)

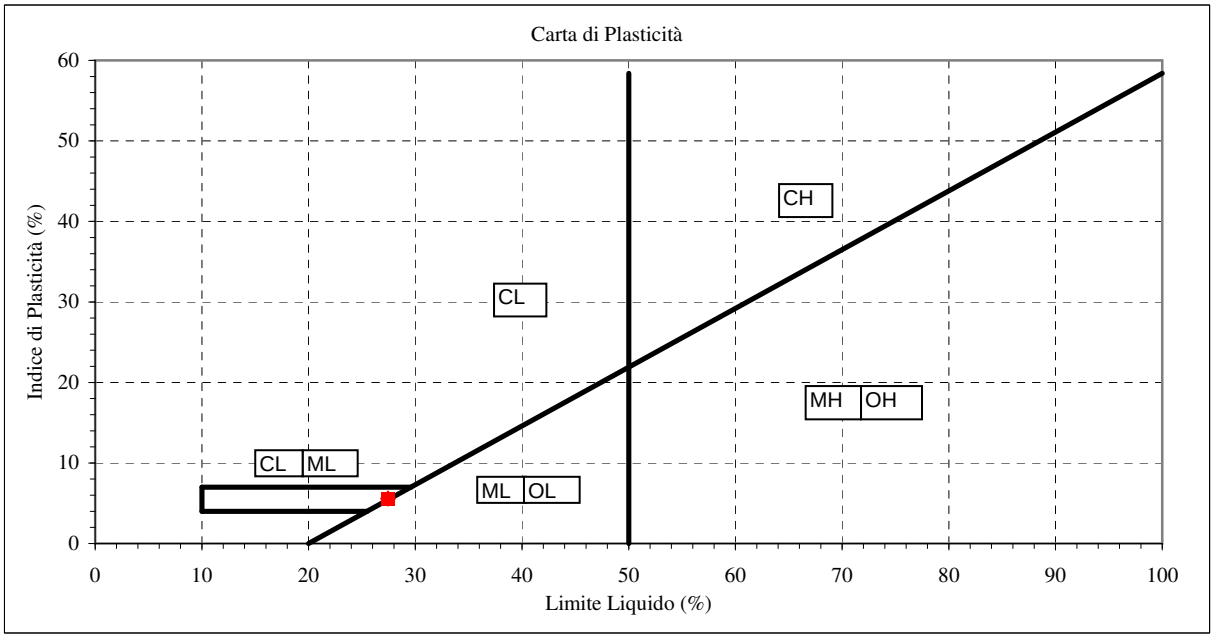
Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
V.Acc. N. 296/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP13-C1
Prof. (m): 1.20-1.70
Descrizione: Limo con sabbia deb. argilloso marrone
(Rif. Munsell 10YR4/6 Dark Yellowish Brown)

Data inizio prova: 15/01/2016
Data fine prova: 16/01/2016

Wn 11.08%

Limite di liquidità	27.44%
Limite di plasticità	21.87%
Indice di plasticità	5.58%
Indice di consistenza	2.93
Limite di ritiro	n.rich.





Certificato Ufficiale N° 130 pag. 1 di 1 **Data Certificato 26/01/2016**

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione della massa volumica allo stato naturale mediante fustella tarata (UNI CEN ISO/TS 17892-2:2005)

Committente:	PRADA s.p.a.
Cantiere:	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna:	17/12/2015
Data apertura campione	12/01/2016
V.Acc. N.	296/15
del	17/12/2015
Sigla:	VP13-C1
Prof. (m):	1.20-1.70

Descrizione: Limo con sabbia deb. argilloso marrone
(Rif. Munsell 10YR4/6 Dark Yellowish Brown)

Data inizio prova:	13/01/2016
Data fine prova:	16/01/2016

Massa Volumica allo stato naturale
1.766
(Mg/m^3)

Certificato Ufficiale N°: 131 pag. 1 di 1

Data Certificato: 26/01/2016

Lo Sperimentatore

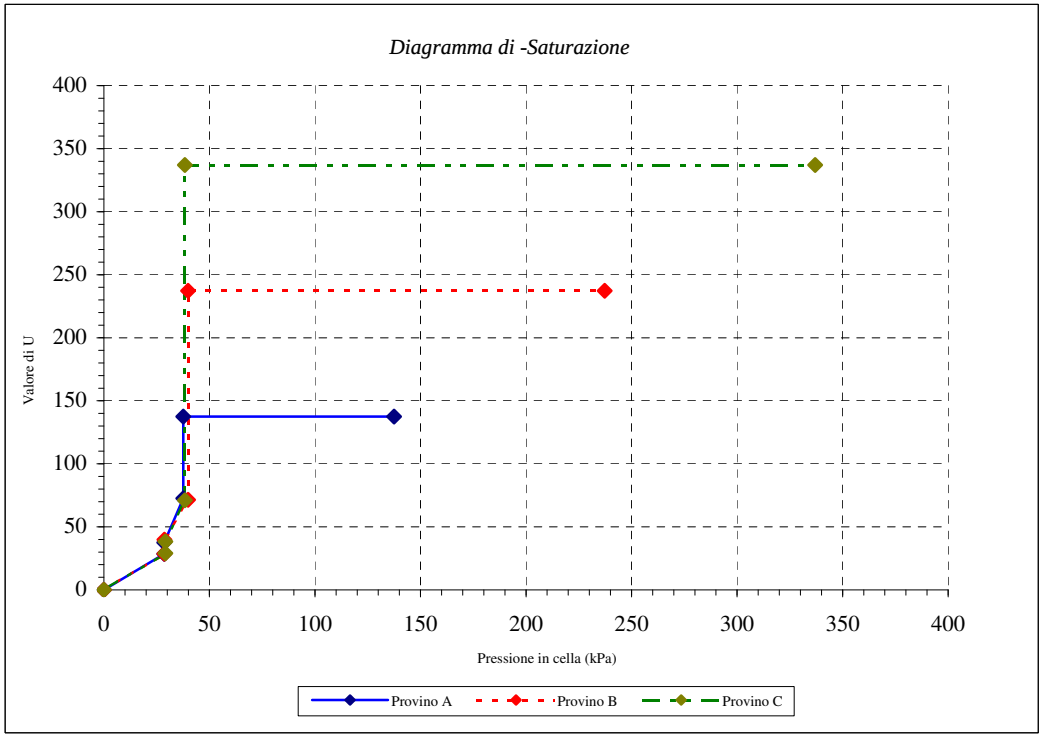
Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO

PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova di Compressione Triassiale (UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005)

				Sigla:	VP13-C1
				Prof (m):	1.20-1.70
Committente:	PRADA s.p.a.	*V.Acc.*	296/15		
		del	17/12/2015	*Data consegna campione*	17/12/2015
Cantiere:	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella			*Data apertura campione*	12/01/2016
Descrizione:	Limo con sabbia deb. argilloso marrone			*Data inizio prova:*	16/01/2016
	(Rif. Munsell 10YR4/6 Dark Yellowish Brown)			*Data fine prova:*	20/01/2016



Certificato Ufficiale n° **132 pag. 1 di 5** Data Certificato: **26/01/2016**

Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO

PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.

Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005

Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova di Compressione Triassiale (UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005)

Committente: PRADA s.p.a.

Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella

Sigla: VP13-C1 *V.Acc:* 296/15 *del* 17/12/2015

Prof: 1.20-1.70

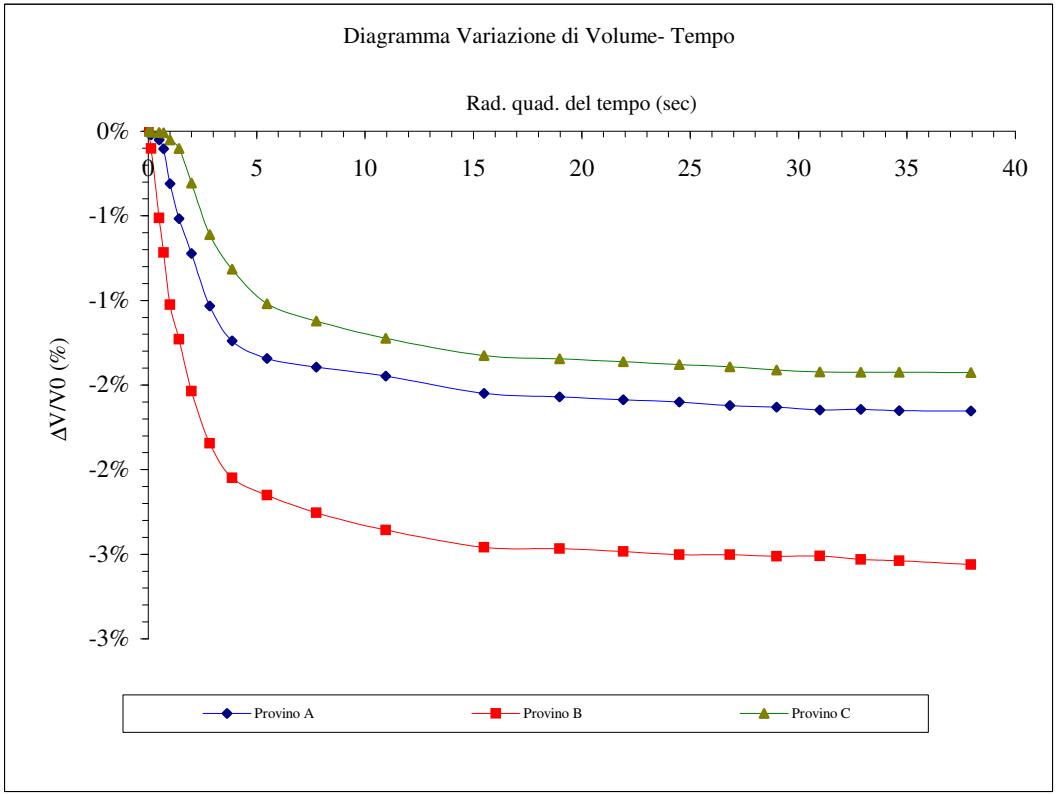
Descrizione: Limo con sabbia deb. argilloso marrone (Rif. Munsell 10YR4/6 Dark Yellowish Brown)

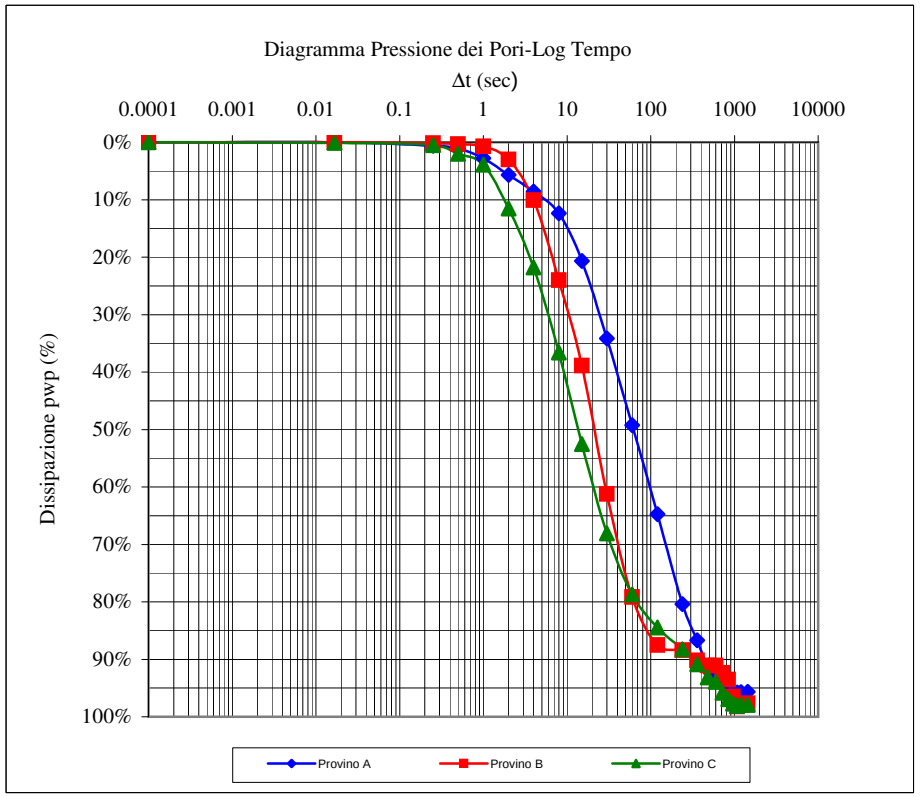
Data consegna campione 17/12/2015

Data apertura campione 12/01/2016

Data inizio prova: 16/01/2016

Data fine prova: 20/01/2016





Certificato Ufficiale n° **132 pag. 2 di 5** Data Certificato: **26/01/2016**

Lo Sperimentatore:

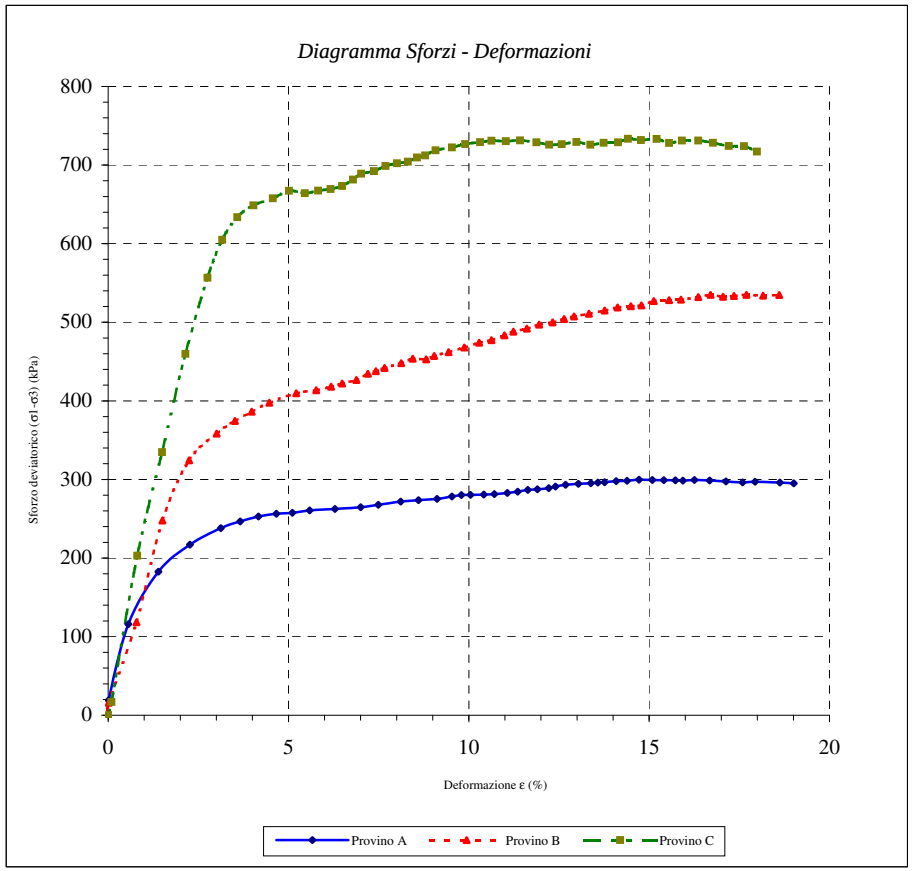
Il Direttore del Laboratorio:

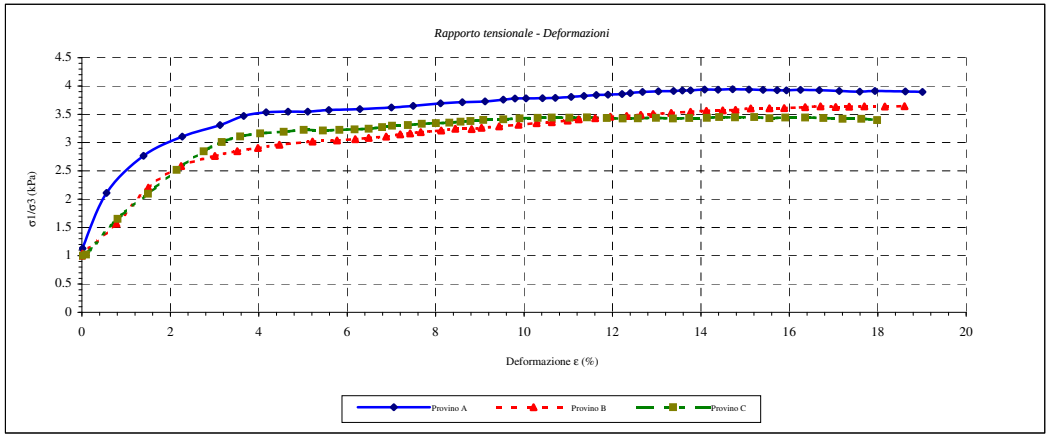
PANGEO

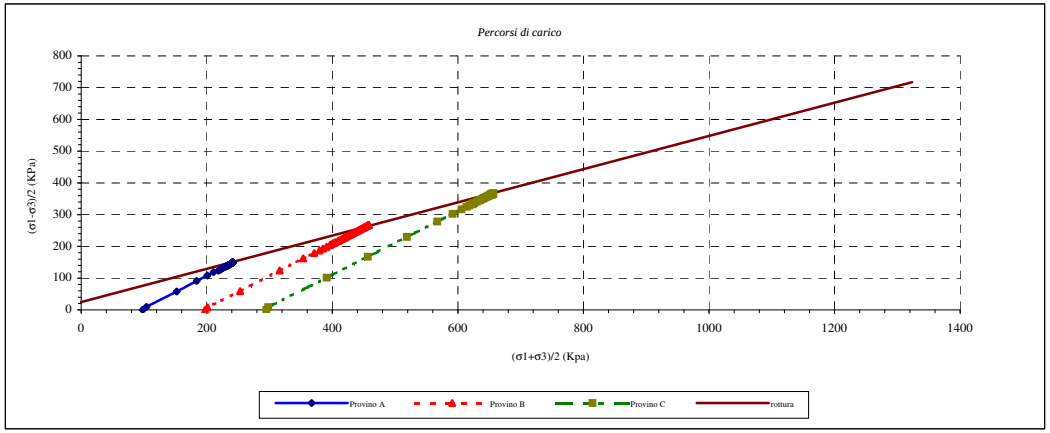
Prova di Compressione Triassiale (UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005)

PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

		Sigla:	VP13-C1	*Data consegna campione*	17/12/2015	*V.Acc. N.*	296/15
Committente:	PRADA s.p.a.			*Data apertura campione*	12/01/2016	*del*	17/12/2015
Cantiere:	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella	*Prof. (m):*	1.20-1.70	*Data inizio prova:*	16/01/2016	*Descrizione:*	
				Data fine prova:	20/01/2016	Limo con sabbia deb. argilloso marrone	
						(Rif. Munsell 10YR4/6 Dark Yellowish Brown)	







Certificato Ufficiale n° 132 pag. 3 di 5 Data Certificato: 26/01/2016

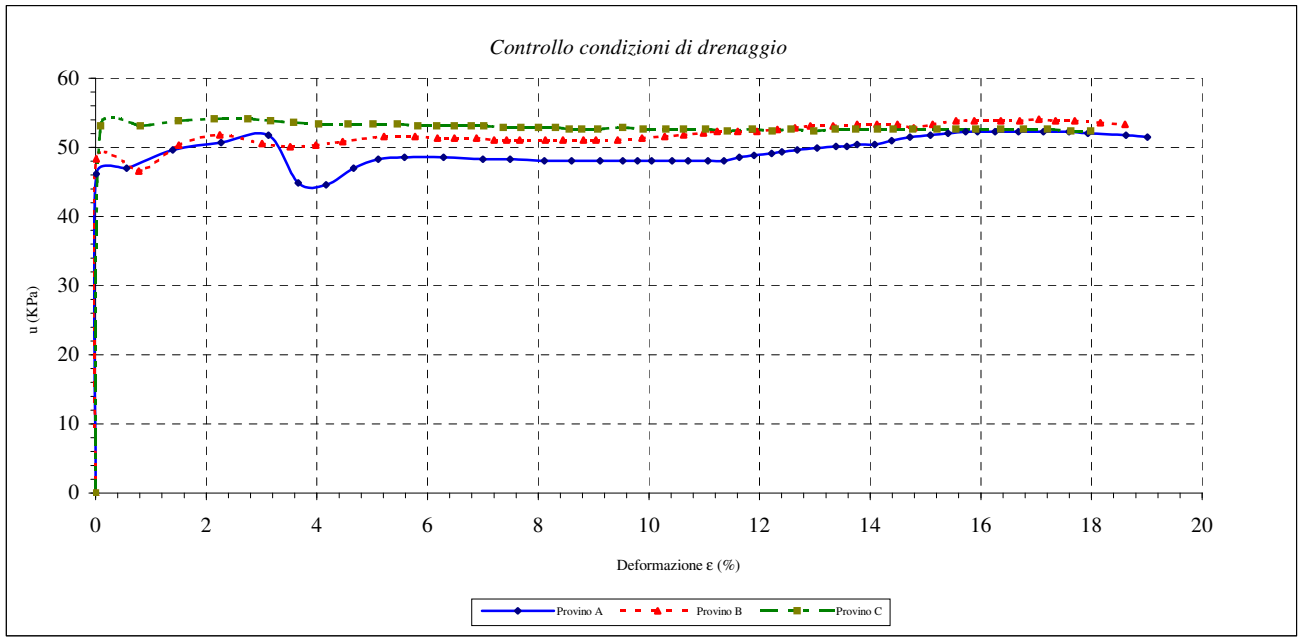
Lo Sperimentatore: *Il Direttore del Laboratorio:*

PANGEO

PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Prova di Compressione Triassiale (UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005)

Committente	PRADA s.p.a.						
Cantiere	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella						
Data consegna campione	17/12/2015	*Data apertura campione*	12/01/2016				
Sigla:	VP13-C1	*Profondità (m)*	1.20-1.70	*V.Acc. N.*	296/15	*del*	17/12/2015
Descrizione:	Limo con sabbia deb. argilloso marrone (Rif. Munsell 10YR4/6 Dark Yellowish Brown)	*Data inizio prova:*	16/01/2016		*Data fine prova:*		20/01/2016



Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO

Prova di Compressione Triassiale (UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005)

PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella — *V.Acc. N.* 296/15
Sigla: VP13-C1 — *del* 17/12/2015
Prof. (m): 1.20-1.70
Data consegna campione 17/12/2015 — *Data inizio prova:* 16/01/2016
Data apertura campione 12/01/2016 — *Data fine prova:* 20/01/2016

Descrizione: Limo con sabbia deb. argilloso marrone
(Rif. Munsell 10YR4/6 Dark Yellowish Brown)

Caratteristiche del campione

Contenuto d'acqua	11.08%
Gravità Specifica	2.698

	Provino	A	B	C
Fase Iniziale	Diametro (cm)	3.798	3.798	3.801
	Altezza (cm)	7.555	7.564	7.517
	M.Vol. apparente (Mg/m^3)	1.769	1.752	1.832
	Contenuto d'acqua (%)	9.82%	9.26%	7.97%
	M.Vol. appar. secca (Mg/m^3)	1.611	1.604	1.697
dopo prova	M.Vol. apparente (Mg/m^3)	1.939	1.921	2.007
	Contenuto d'acqua (%)	20.43%	19.77%	18.26%
	M.Vol. appar. secca (Mg/m^3)	1.611	1.604	1.697



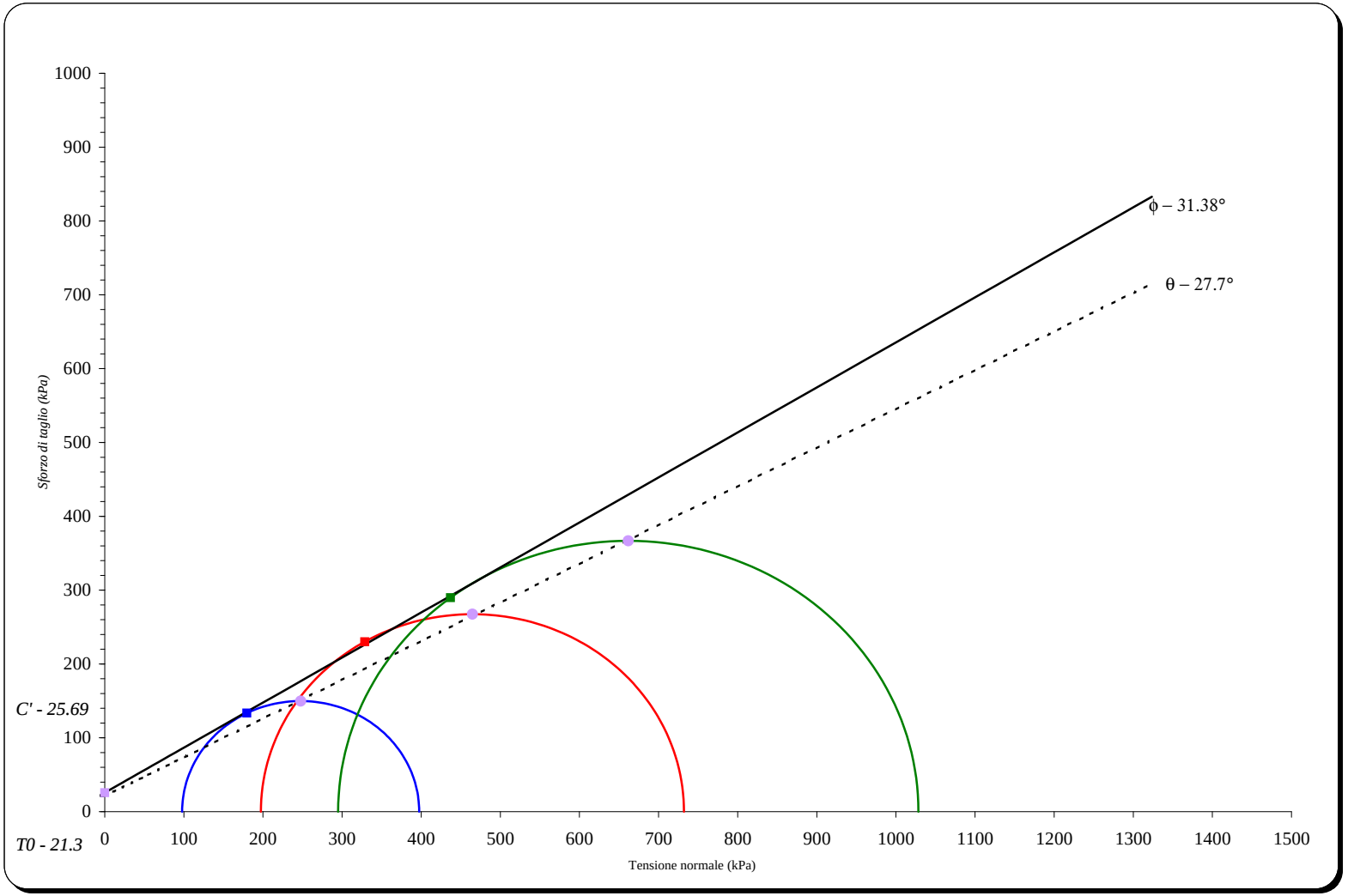
	Provino	A	B	C
Fase di compressione	Pr.in cella (KN/m^2)	138	237	337
	pwp iniziale (KN/m^2)	39.70	40.00	42.00
	σ'3 iniziale (KN/m^2)	97.80	197.30	295.00
	V.di deformazione (mm/min)	0.054	0.069	0.023
condizioni a rottura	Deformazione (%)	14.719	17.697	14.414
	$(\sigma'1-\sigma'3)_f$ (KN/m^2)	299.629	534.853	733.492
	$\sigma'3_f$ (KN/m^2)	97.80	197.30	295.00
	$\sigma'1_f$ (KN/m^2)	385.64	718.32	1017.87
	$(\sigma'1-\sigma'3)/2_f$ (KN/m^2)	149.81	267.427	366.746

Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:

Prova di Compressione Triassiale (UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005)

Committente:	PRADA s.p.a.	*Cantiere:*	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella	*Data consegna:*	17/12/2015
Sigla:	VP13-C1	*Prof. (m):*	1.20-1.70	*Data esecuzione:*	12/01/2016



PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- e-mail pangeo@cybermarket.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione del contenuto di acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1:2005)

Committente	PRADA s.p.a.
Cantiere	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione	17/12/2015
Data apertura campione	12/01/2016
V.Acc. N.	296/15 *del* 17/12/2015
Sigla:	VP13-C1
Profondità (m)	1.20-1.70

Descrizione Limo con sabbia deb. argilloso marrone
(Rif. Munsell 10YR4/6 Dark Yellowish Brown)

Data inizio prova 12/01/2016
Data fine prova 18/01/2016

Contenuto di acqua
11.08%

Certificato Ufficiale N. **133 pag. 1 di 1** ***data:*** **26/01/2016**

Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

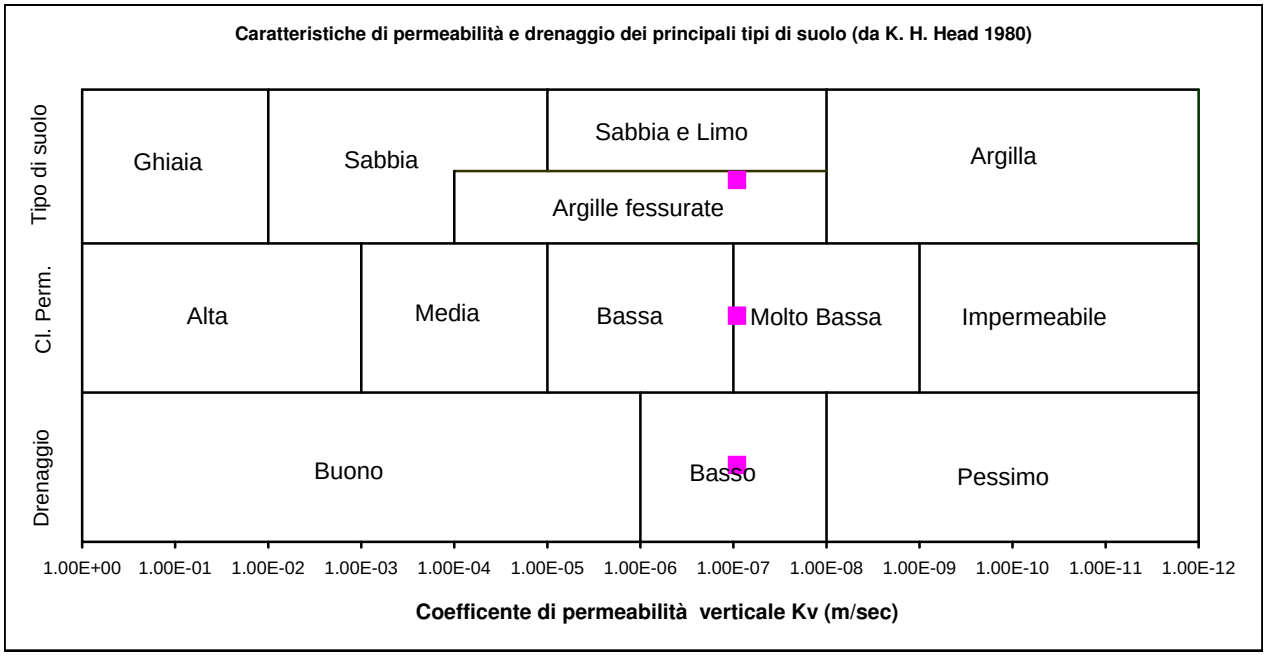
Determinazione del coefficiente di permeabilità diretta
(mediante Permeametro a carico variabile in cella edometrica)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 12/01/2016
Sigla: VP13-C1

Prof. (m): 1.20-1.70
V.Acc. N. 296/15
Data: 17/12/2015
Descrizione: Limo con sabbia deb. argilloso marrone
(Rif. Munsell 10YR4/6 Dark Yellowish Brown)

Data inizio prova: 16/01/2016
Data fine prova: 16/01/2016

Grandezze di Stato:
W (%) 11.08%



Carico applicato 98.07 kPa

Osservazioni:
Unità di misura alternative:

9.14E-06 *cm/sec*
9.14E-05 *mm/sec*
5.48E-03 *mm/min*
3.29E-01 *mm/h*
2881.737 *mm/anno*

Coefficiente di permeabilità diretta "K"
(m/s)

9.14E-08

Certificato Ufficiale n° 134 pag. 1 di 1 **Data Certificato: 26/01/2016**

Lo Sperimentatore: *Il Direttore del Laboratorio:*

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

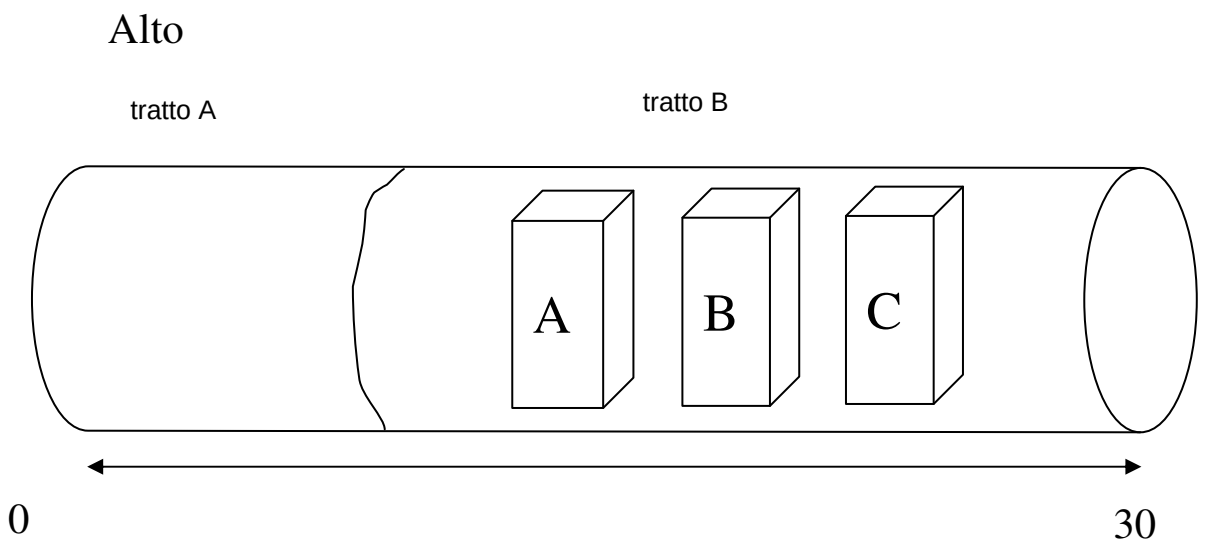
Apertura e descrizione Campione (Racc. AGI 1977)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna: 17/12/2015 *Data apertura:* 29/12/2015
V.Acc. N. 297/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP14-C1
Prof. (m): 1.50-2.00
Tipo di campione Camp. Shelby
Qualità campione (se dichiarata): n.d.

A *Provino per:* Taglio diretto
B *Provino per:* Taglio diretto
C *Provino per:* Taglio diretto

Descrizione visuale:
Limo con sabbia marrone
(Rif. Munsell 2.5Y 5/6 light olive brown)
con resti di radici, noduli ossidati e sfumature brune
marcatamente sabbioso in alto (tratto A)

Prove richieste:
Massa volumica dei granuli
Analisi granulometrica
Massa volumica apparente
Prova di taglio diretto Casagrande
Misura del contenuto d'acqua



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione della massa volumica dei granuli
(CEN ISO/TS 17892-3)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 29/12/2015
Sigla: VP14-C1

Profondità (m) 1.50-2.00
V.Acc. N. 297/15
del 17/12/2015

Descrizione: Limo con sabbia marrone
(Rif. Munsell 2.5Y 5/6 light olive brown)

Data inizio prova: 31/12/2015
Data fine prova: 31/12/2015

Massa volumica dei granuli

2.655

Mg/m^3

Certificato Ufficiale n° **80 pag. 1 di 1** Data Certificato **20/01/2016**

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Analisi Granulometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Committente PRADA s.p.a.
Cantiere Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella

Sigla VP14-C1
Profondità (m) 1.50-2.00

Data consegna Campione: 17/12/2015
Data apertura Campione: 29/12/2015

V.Acc. N. 297/15
del 17/12/2015

Descrizione AGI 77:
Limo con sabbia marrone

Descrizione ISO 14688-1:2002/Amd 1:2013:
Sand Silt (SaSi)
(Rif. Munsell 2.5Y 5/6 light olive brown)

Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %
3	75	0.00	100.00	1/4	6.3	0.00	100.00	50	0.3	-	-
2.5	63	0.00	100.00	4	4.75	0.00	100.00	60	0.25	-	-
2	50	0.00	100.00	6	3.35	0.00	100.00	**70**	**0.212**	**10.28**	**89.72**
1 1/2	37.5	0.00	100.00	8	2.36	0.00	100.00	80	0.18	-	-
1 1/4	31.5	0.00	100.00	**10**	**2**	**0.23**	**99.77**	100	0.15	-	-
1	25	0.00	100.00	12	1.7	-	-	**120**	**0.125**	**23.24**	**76.76**
7/8	22.4	0.00	100.00	**16**	**1.18**	**0.55**	**99.45**	140	0.106	-	-
3/4	19	0.00	100.00	20	0.85	-	-	**200**	**0.074**	**40.06**	**59.94**
5/8	16	0.00	100.00	**30**	**0.6**	**1.36**	**98.64**	**230**	**0.063**	**44.38**	**55.62**
1/2	12.5	0.00	100.00	35	0.5	-	-				
3/8	9.5	0.00	100.00	**40**	**0.425**	**2.77**	**97.23**				

N.B. In grassetto i setacci utilizzati

Data inizio prova: 30/12/2015
Data fine prova: 31/12/2015

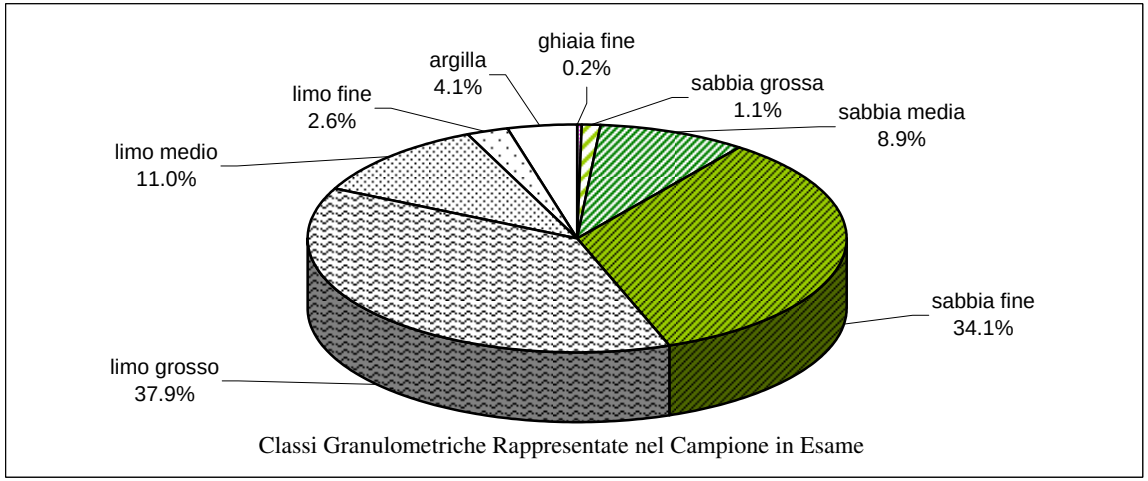
Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %
0.05918	93.58	52.05	0.00411	10.10	5.62	-	-	-	-	-	-
0.04733	75.92	42.23	0.00293	8.50	4.73	-	-	-	-	-	-
0.03664	59.87	33.30	0.00170	6.89	3.83	-	-	-	-	-	-
0.02797	43.81	24.37	0.00121	5.29	2.94	-	-	-	-	-	-
0.02074	32.58	18.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.01553	26.16	14.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.01118	21.34	11.87	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.00809	14.92	8.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.00580	11.06	6.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

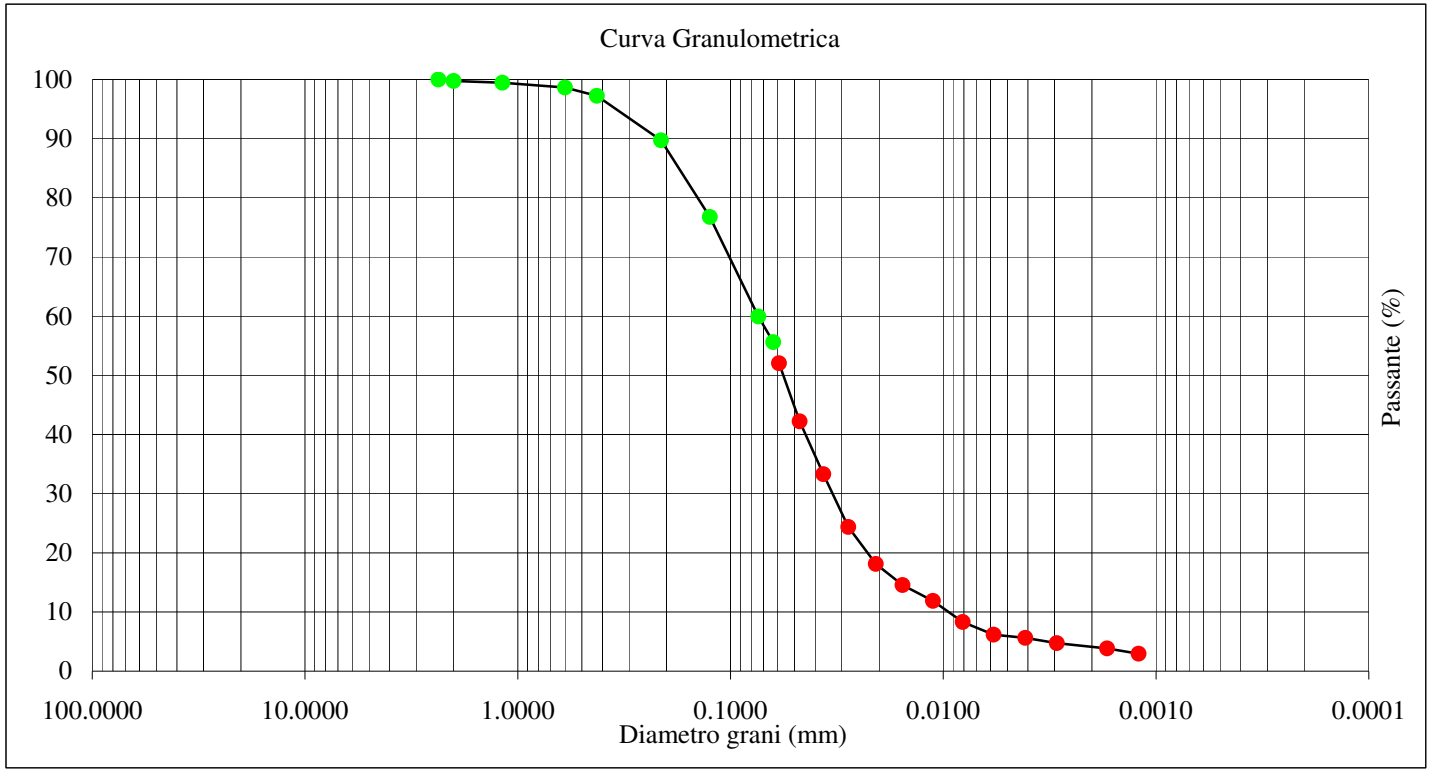
PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Analisi Granulometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-4)



Classi Granulometriche Rappresentate nel Campione in Esame

Committente PRADA s.p.a.
Cantiere Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna Campione 17/12/2015
Data apertura Campione 29/12/2015
V.Acc. N. 297/15
del 17/12/2015



Sigla: VP14-C1
Profondità (m) 1.50-2.00

Descrizione AGI 77:
Limo con sabbia marrone

Descrizione ISO 14688-1:2002/Amd 1:2013:

Sand Silt (SaSi)

(Rif. Munsell 2.5Y 5/6 light olive brown)

Data inizio prova 30/12/2015
Data fine prova 31/12/2015

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione della massa volumica allo stato naturale mediante fustella tarata (UNI CEN ISO/TS 17892-2:2005)

Committente:	PRADA s.p.a.
Cantiere:	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna:	17/12/2015
Data apertura campione	29/12/2015
V.Acc. N.	297/15
del	17/12/2015
Sigla:	VP14-C1
Prof. (m):	1.50-2.00

Descrizione: Limo con sabbia marrone
(Rif. Munsell 2.5Y 5/6 light olive brown)

Data inizio prova:	29/12/2015
Data fine prova:	31/12/2015

Massa Volumica allo stato naturale
1.867
(Mg/m^3)

Certificato Ufficiale N°: 82 pag. 1 di 1

Data Certificato: 20/01/2016

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO

PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

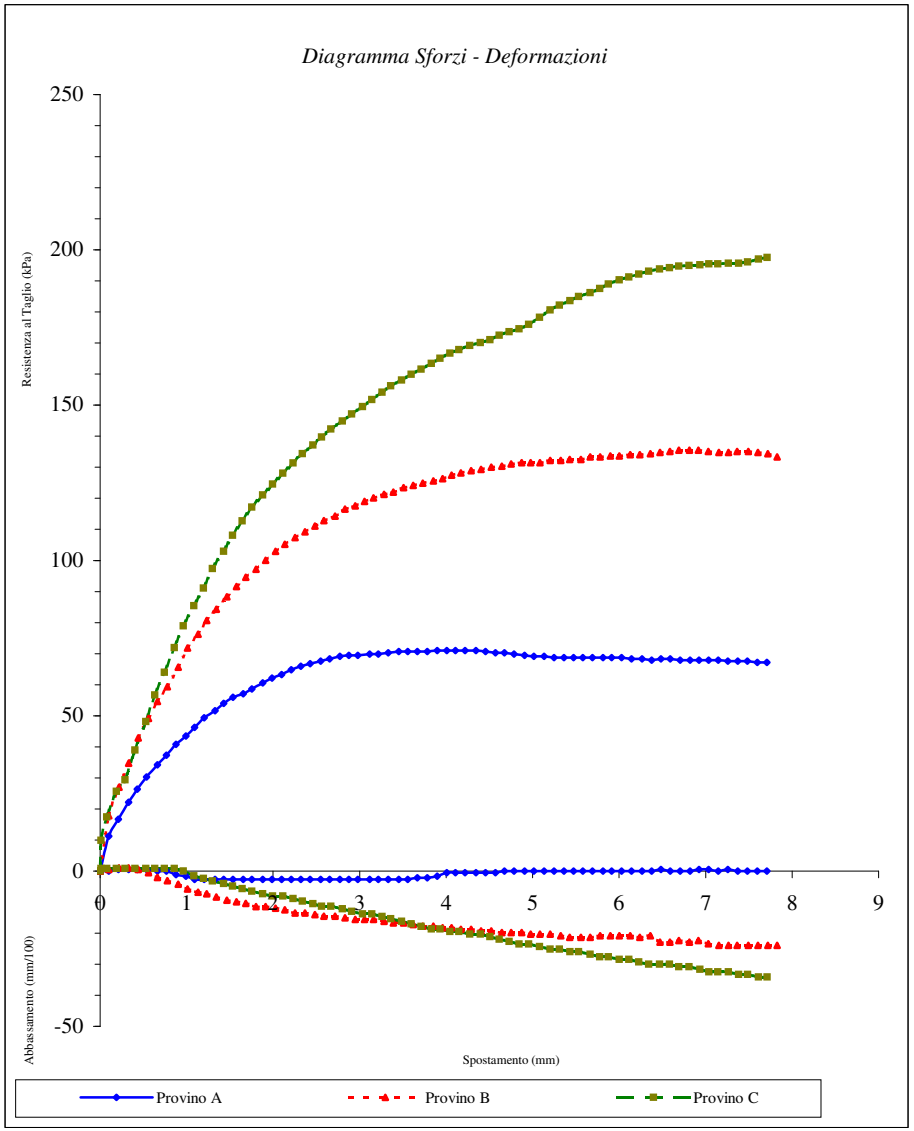
Prova di Taglio Diretto (UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 29/12/2015
Verb. Acc. N. 297/15 *del* 17/12/2015
Sigla: VP14-C1
Prof: (m) 1.50-2.00

Descrizione Limo con sabbia marrone
(Rif. Munsell 2.5Y 5/6 light olive brown)

Data inizio prova 29/12/2015
Data fine prova 31/12/15

Velocità di deform. media : *(mm/min)* 0.002
Dimensione dei provini(L,l,h) : *(mm)* *60*60*20*
Umidità media del campione: (tratto B) 17.7%



Provino			A	B	C
Umidità naturale	W in.	Iniziale	15.64%	19.91%	20.60%
Umidità naturale	W fin.	finale	15.33%	19.68%	20.46%
Massa volumica apparente		ρ (Mg/m^3)	1.75	1.90	1.95
Massa volumica apparente secca		ρd (Mg/m^3)	1.51	1.58	1.62

Certificato Ufficiale n° 83 pag. 1 di 1 **Data Certificato: 20/01/2016**

Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:

Prova di Taglio diretto: interpretazione risultati

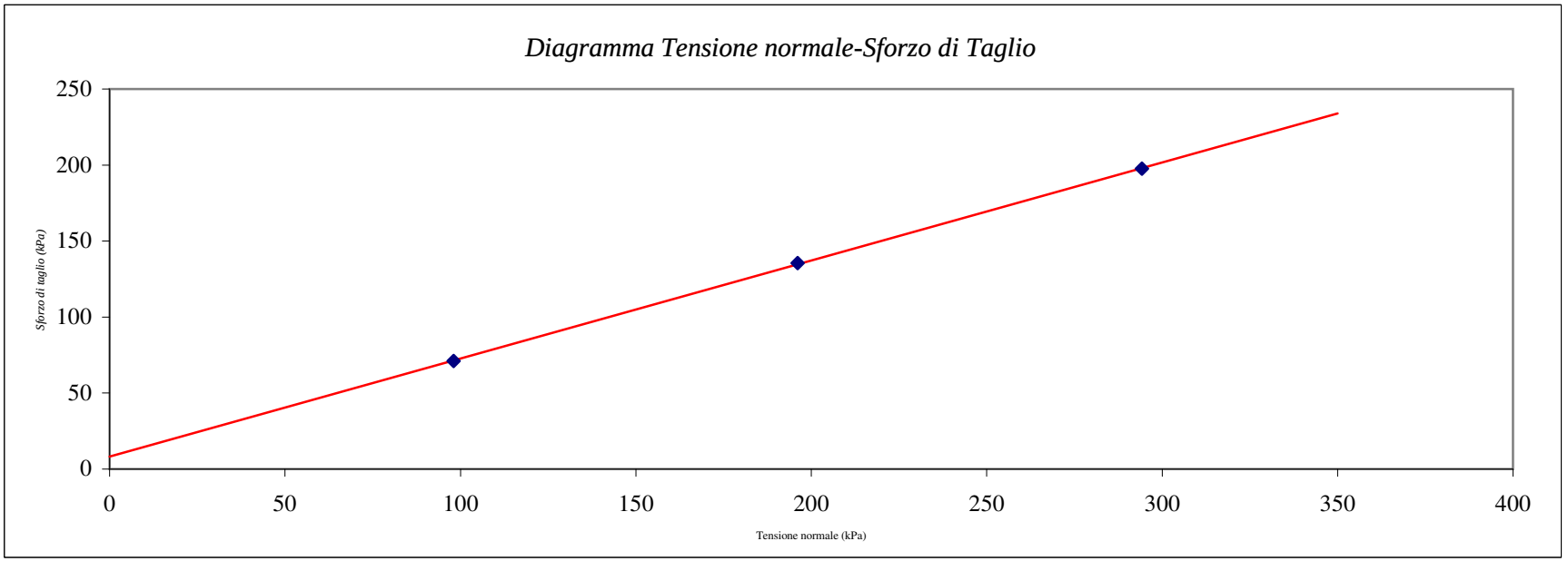
Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Sigla: VP14-C1

Prof: (m) 1.50-2.00

Massa volumica apparente media	ρ (Mg/m^3)	1.87
Massa volumica apparente secca media	ρd (Mg/m^3)	1.57
Umidità media del campione (%)		17.73%

Provino		A	B	C
Tensione verticale σ_v (kPa)		98.07	196.14	294.21
Valori di picco	Sforzo di taglio max. τ_f (kPa)	71.02	135.48	197.54
	Spostamento (mm)	3.898	6.690	7.713
	Abbassamento (mm)	-0.016	-0.224	-0.341

Attrito Interno ϕ'	32.8°
Coesione c' (kPa)	8.159



PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- e-mail pangeo@cybermarket.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione del contenuto di acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1:2005)

Committente	PRADA s.p.a.
Cantiere	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione	17/12/2015
Data apertura campione	29/12/2015
V.Acc. N.	297/15 *del* 17/12/2015
Sigla:	VP14-C1
Profondità (m)	1.50-2.00

Descrizione Limo con sabbia marrone
(Rif. Munsell 2.5Y 5/6 light olive brown)

Data inizio prova 29/12/2015
Data fine prova 31/12/2015

Contenuto di acqua
14.09%

Certificato Ufficiale N. **84 pag. 1 di 1** ***data:*** **20/01/2016**

Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

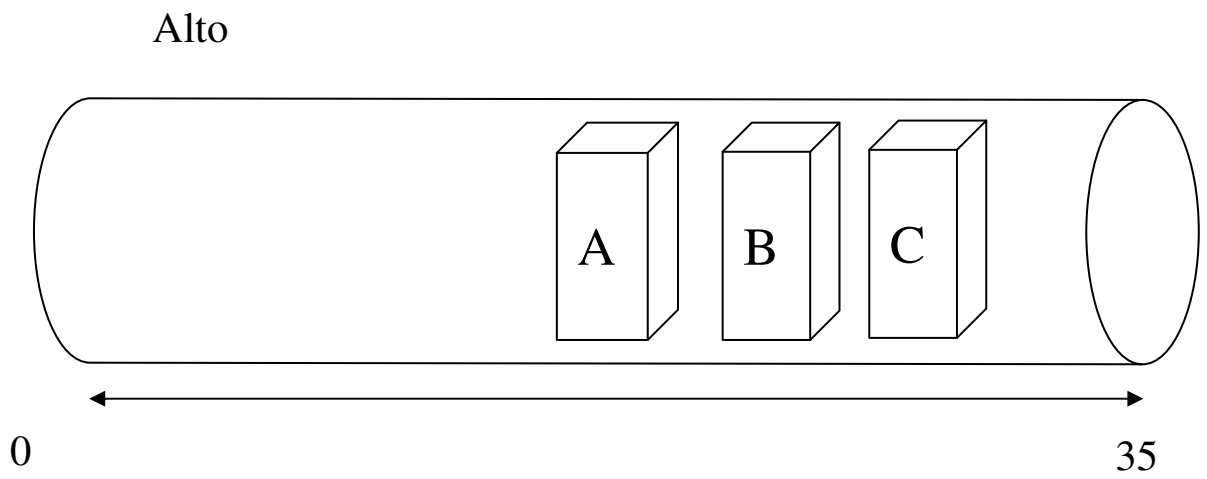
Apertura e descrizione Campione (Racc. AGI 1977)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna: 17/12/2015 *Data apertura:* 29/12/2015
V.Acc. N. 298/15 *del* 17/12/2015
Sigla: CA7-C1
Prof. (m): 1.00-1.50
Tipo di campione Camp. Shelby
Qualità campione (se dichiarata): n.d.

A *Provino per:* Taglio diretto
B *Provino per:* Taglio diretto
C *Provino per:* Taglio diretto

Descrizione visuale:
Sabbia limosa marrone
(Rif. Munsell 10YR 4/6 Dark yellowish brown)

Prove richieste:
Massa volumica dei granuli
Analisi granulometrica
Limiti di Atterberg
Massa volumica apparente
Prova di taglio diretto Casagrande
Misura del contenuto d'acqua



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione della massa volumica dei granuli
(CEN ISO/TS 17892-3)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 29/12/2015
Sigla: CA7-C1

Profondità (m) 1.00-1.50
V.Acc. N. 298/15
del 17/12/2015

Descrizione: Sabbia limosa marrone
(Rif. Munsell 10YR 4/6 Dark yellowish brown)

Data inizio prova: 30/12/2015
Data fine prova: 31/12/2015

Massa volumica dei granuli

2.698
Mg/m^3

Certificato Ufficiale n° **85 pag. 1 di 1** Data Certificato **20/01/2016**

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Analisi Granulometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Committente PRADA s.p.a.
Cantiere Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella

Sigla CA7-C1
Profondità (m) 1.00-1.50

Data consegna Campione: 17/12/2015
Data apertura Campione: 29/12/2015

V.Acc. N. 298/15
del 17/12/2015

Descrizione AGI 77:
Sabbia limosa marrone

Descrizione ISO 14688-1:2002/Amd 1:2013:

lightly coarse silt Sand (csiSa)
(Rif. Munsell 10YR 4/6 Dark yellowish brown)

Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Setaccio	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %
3	75	0.00	100.00	1/4	6.3	-	-	50	0.3	-	-
2.5	63	0.00	100.00	4	4.75	-	-	60	0.25	-	-
2	50	0.00	100.00	6	3.35	-	-	**70**	**0.212**	**39.82**	**60.18**
1 1/2	37.5	0.00	100.00	8	2.36	-	-	80	0.18	-	-
1 1/4	31.5	0.00	100.00	**10**	**2**	**4.09**	**95.91**	100	0.15	-	-
1	25	0.00	100.00	12	1.7	-	-	**120**	**0.125**	**67.03**	**32.97**
7/8	22.4	0.00	100.00	16	1.18	-	-	140	0.106	-	-
3/4	19	0.00	100.00	20	0.85	-	-	**200**	**0.074**	**79.77**	**20.23**
5/8	**16**	**1.46**	**98.55**	**30**	**0.6**	**9.88**	**90.12**	**230**	**0.063**	**82.14**	**17.87**
1/2	**12.5**	**2.10**	**97.90**	35	0.5	-	-				
3/8	9.5	-	-	**40**	**0.425**	**14.98**	**85.02**				

N.B. In grassetto i setacci utilizzati

Data inizio prova: 11/01/2016
Data fine prova: 12/01/2016

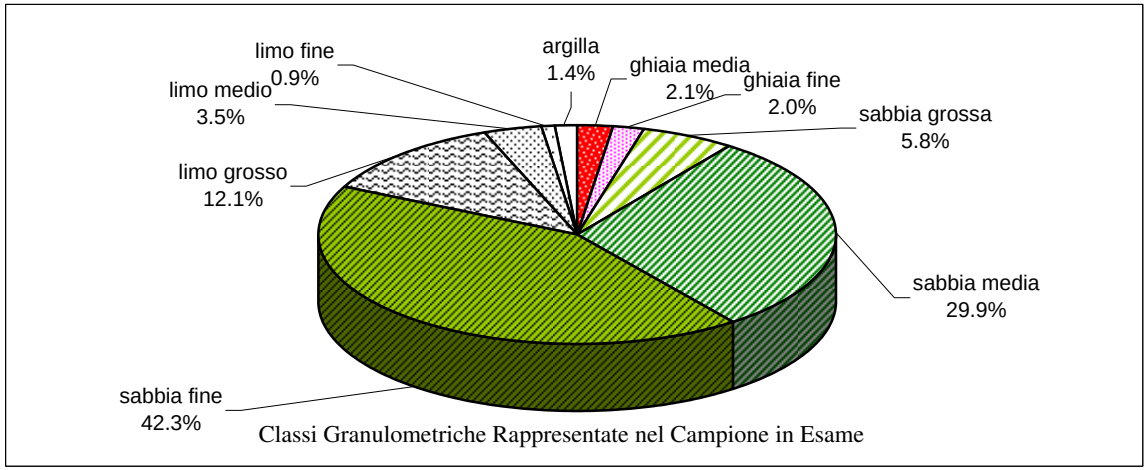
Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %
0.05676	94.52	16.89	0.00400	10.35	1.85	-	-	-	-	-	-
0.04552	77.05	13.76	0.00284	8.76	1.57	-	-	-	-	-	-
0.03500	62.75	11.21	0.00165	7.17	1.28	-	-	-	-	-	-
0.02678	46.87	8.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.02015	32.58	5.82	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.01509	26.23	4.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.01086	21.47	3.84	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.00786	15.11	2.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.00562	11.94	2.13	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

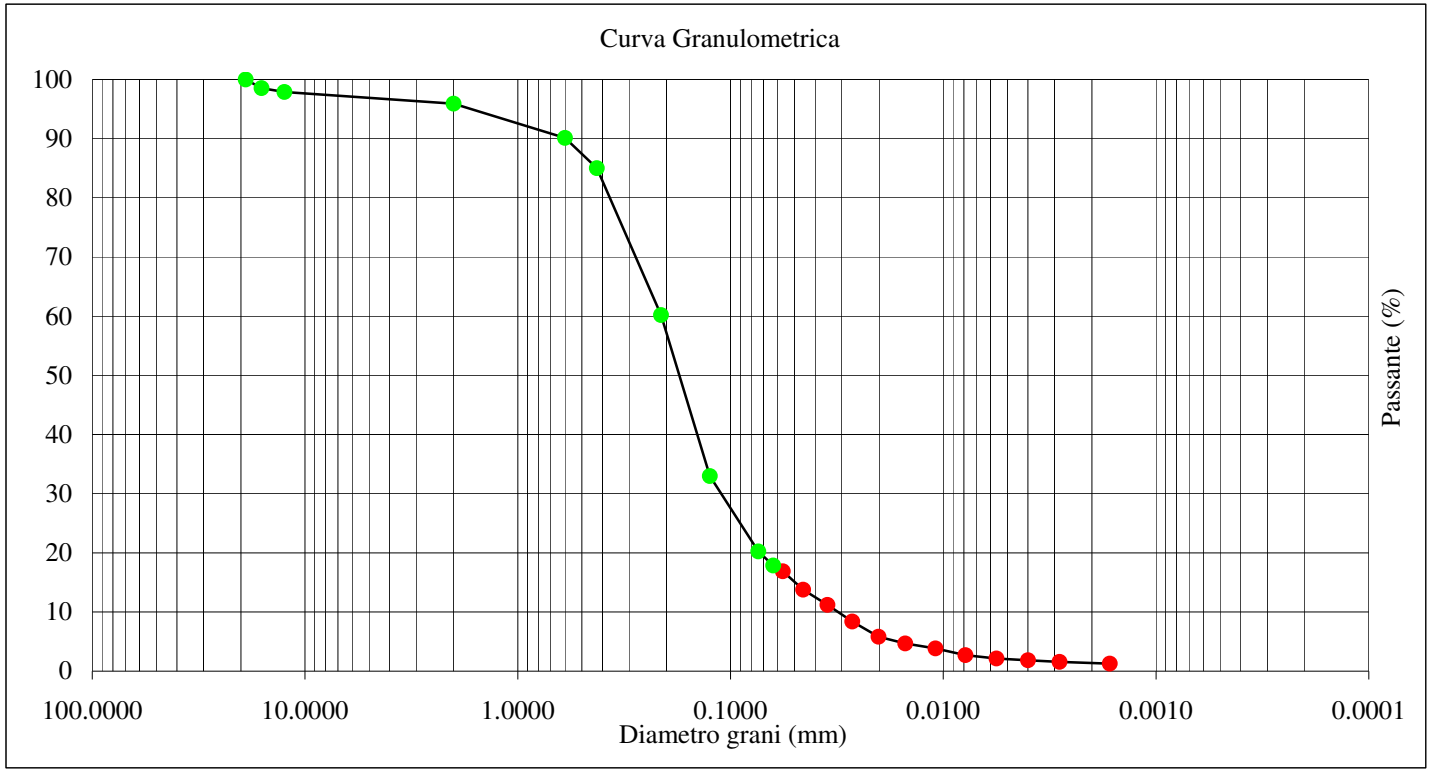
PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Analisi Granulometrica (UNI CEN ISO/TS 17892-4)



Classi Granulometriche Rappresentate nel Campione in Esame

Committente PRADA s.p.a.
Cantiere Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna Campione 17/12/2015
Data apertura Campione 29/12/2015
V.Acc. N. 298/15
del 17/12/2015



Sigla: CA7-C1
Profondità (m) 1.00-1.50

Descrizione AGI 77:
Sabbia limosa marrone

Descrizione ISO 14688-1:2002/Amd 1:2013:

lightly coarse silt Sand (csiSa)

(Rif. Munsell 10YR 4/6 Dark yellowish brown)

Data inizio prova 11/01/2016
Data fine prova 12/01/2016

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

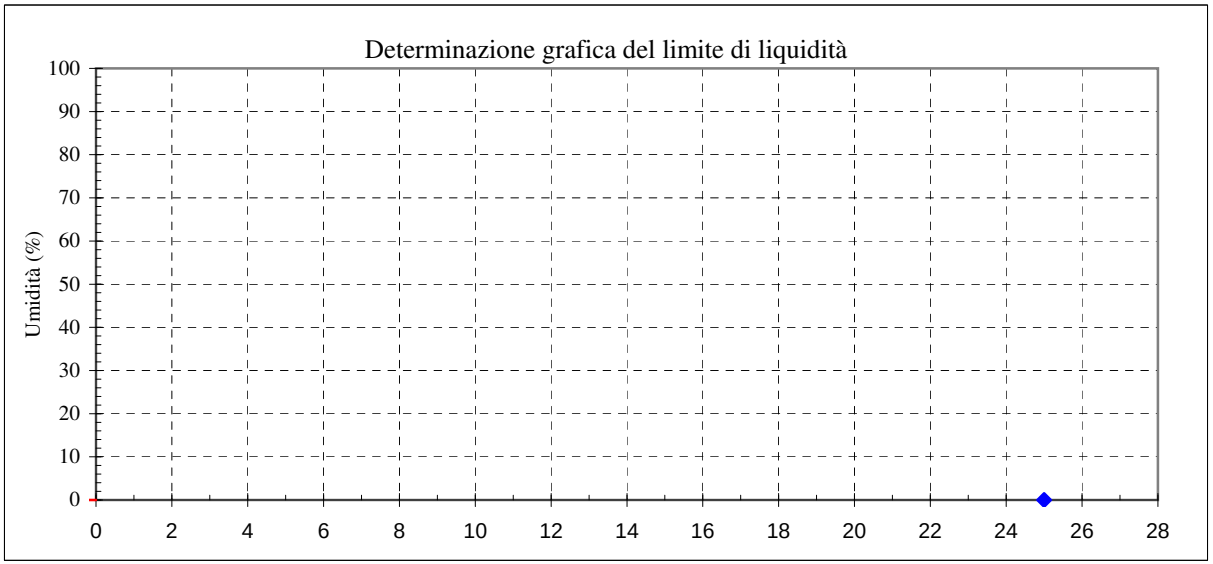
Limiti di Atterberg (ASTM D4318-D427)

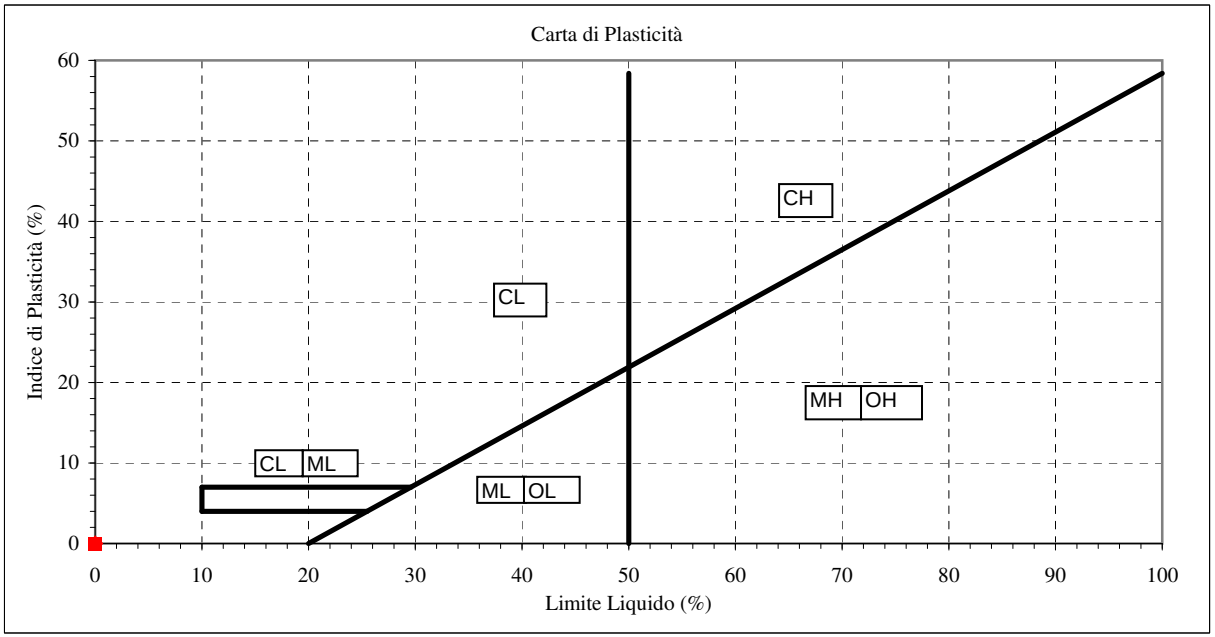
Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
V.Acc. N. 298/15 *del* 17/12/2015
Sigla: CA7-C1
Prof. (m): 1.00-1.50
Descrizione: Sabbia limosa marrone
(Rif. Munsell 10YR 4/6 Dark yellowish brown)

Data inizio prova: 30/12/2015
Data fine prova: 30/12/2015

Wn 4.56%

Limite di liquidità	non eseguibile
Limite di plasticità	non eseguibile
Indice di plasticità	non determinabile
Indice di consistenza	non determinabile
Limite di ritiro	n.rich.





Certificato Ufficiale N° 87 pag. 1 di 1 **Data Certificato 20/01/2016**

Lo Sperimentatore *Il Direttore del Laboratorio:*

PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www.pangeo.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione della massa volumica allo stato naturale mediante fustella tarata (UNI CEN ISO/TS 17892-2:2005)

Committente:	PRADA s.p.a.
Cantiere:	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna:	17/12/2015
Data apertura campione	29/12/2015
V.Acc. N.	298/15
del	17/12/2015
Sigla:	CA7-C1
Prof. (m):	1.00-1.50

Descrizione: Sabbia limosa marrone
(Rif. Munsell 10YR 4/6 Dark yellowish brown)

Data inizio prova:	29/12/2015
Data fine prova:	31/12/2015

Massa Volumica allo stato naturale
1.632
(Mg/m^3)

Certificato Ufficiale N°: 88 pag. 1 di 1

Data Certificato: 20/01/2016

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

PANGEO

PANGEO s.n.c. di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- www. pangeo.it
C.F. P. IVA e Reg. Imprese CCIAA SI 0087076 052 7 - REA SI 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

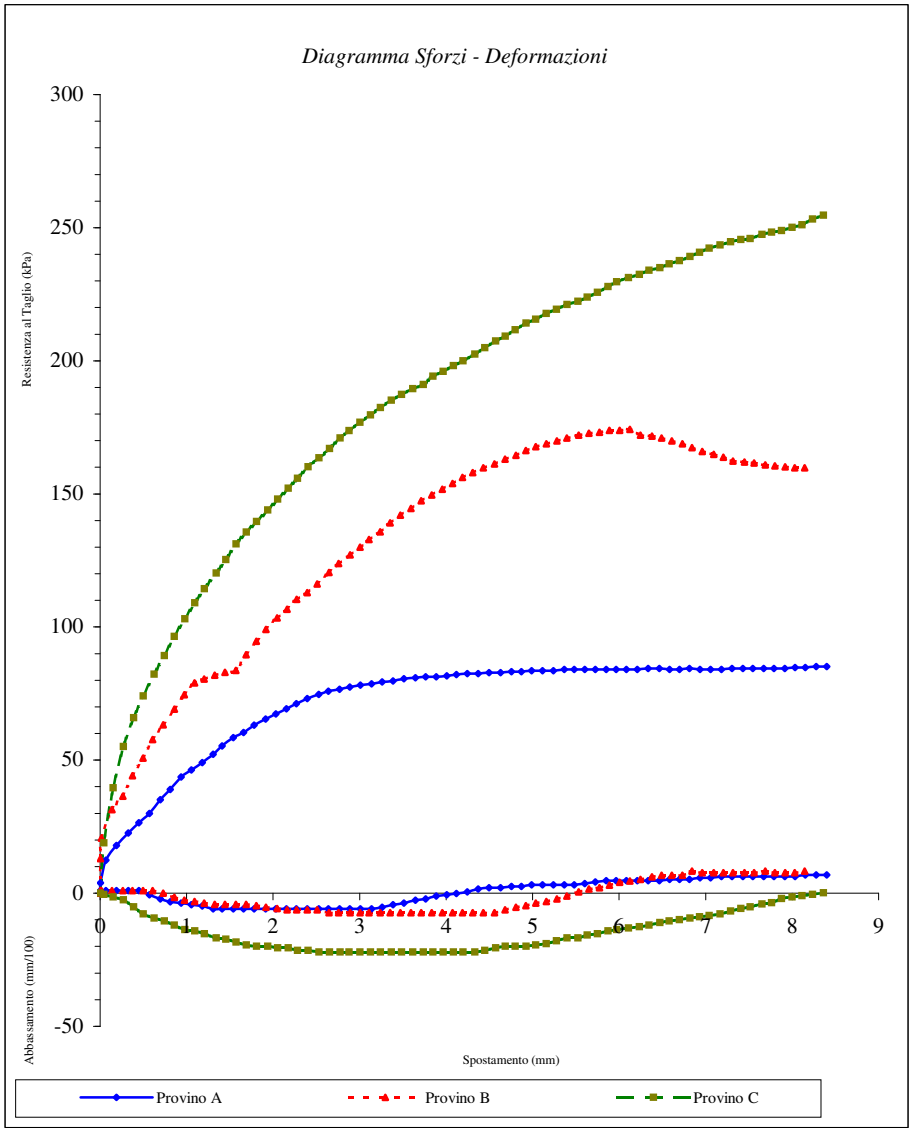
Prova di Taglio Diretto (UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005)

Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Data consegna campione: 17/12/2015
Data apertura campione: 29/12/2015
Verb. Acc. N. 298/15 *del* 17/12/2015
Sigla: CA7-C1
Prof: (m) 1.00-1.50

Descrizione Sabbia limosa marrone
(Rif. Munsell 10YR 4/6 Dark yellowish brown)

Data inizio prova 29/12/2015
Data fine prova 31/12/15

Velocità di deform. media : *(mm/min)* 0.002
Dimensione dei provini(L,l,h) : *(mm)* *60*60*20*
Umidità media del campione: 4.6%



Provino			A	B	C
Umidità naturale	W in.	Iniziale	5.14%	4.95%	3.76%
Umidità naturale	W fin.	finale	5.46%	5.48%	4.31%
Massa volumica apparente		ρ (Mg/m^3)	1.63	1.63	1.62
Massa volumica apparente secca		ρd (Mg/m^3)	1.55	1.56	1.56

Certificato Ufficiale n° 89 pag. 1 di 1 **Data Certificato: 20/01/2016**

Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:

Prova di Taglio diretto: interpretazione risultati

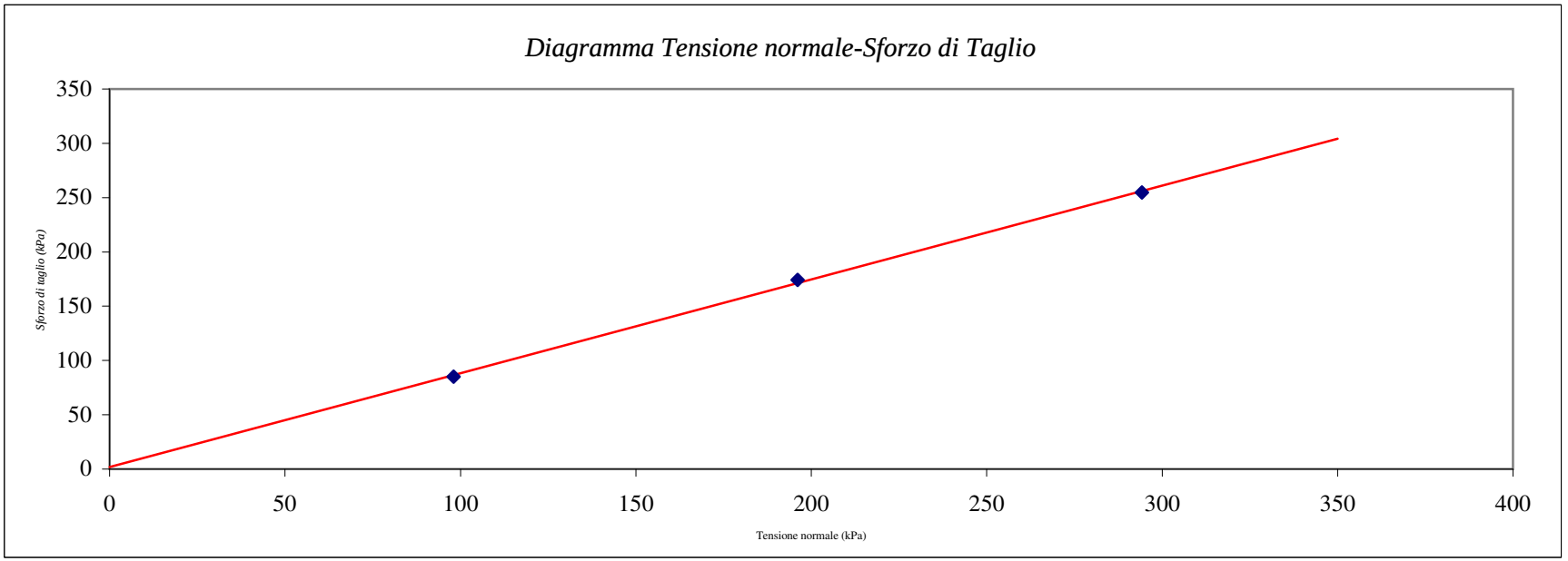
Committente: PRADA s.p.a.
Cantiere: Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella
Sigla: CA7-C1

Prof: (m) 1.00-1.50

Massa volumica apparente media	ρ (Mg/m^3)	1.63
Massa volumica apparente secca media	ρd (Mg/m^3)	1.56
Umidità media del campione (%)		4.56%

Provino		A	B	C
Tensione verticale σv (kPa)		98.07	196.14	294.21
Valori di picco	Sforzo di taglio max. τf (kPa)	85.18	174.27	254.71
	Spostamento (mm)	8.278	6.124	8.363
	Abbassamento (mm)	0.068	0.046	0.001

Attrito Interno ϕ'	40.8°
Coesione c' (kPa)	1.866



PANGEO S.n.c.
di Campatelli Leonardo & C.
Laboratorio e Uffici:Via Sangallo110/A - 53036 Poggibonsi (SI)
Tel 0577983450 - Fax 0577997537- e-mail pangeo@cybermarket.it
P. I.V.A. 0087076 052 7 Iscr. C.C.I.A.A n° 96924
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

Determinazione del contenuto di acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1:2005)

Committente	PRADA s.p.a.		
Cantiere	Montevarchi (AR) P.I.P. Levanella		
Data consegna campione	17/12/2015		
Data apertura campione	29/12/2015		
V.Acc. N.	298/15	*del*	17/12/2015
Sigla:	CA7-C1		
Profondità (m)	1.00-1.50		

Descrizione Sabbia limosa marrone

(Rif. Munsell 10YR 4/6 Dark yellowish brown)

Data inizio prova 29/12/2015
Data fine prova 30/12/2015

Contenuto di acqua
4.56%

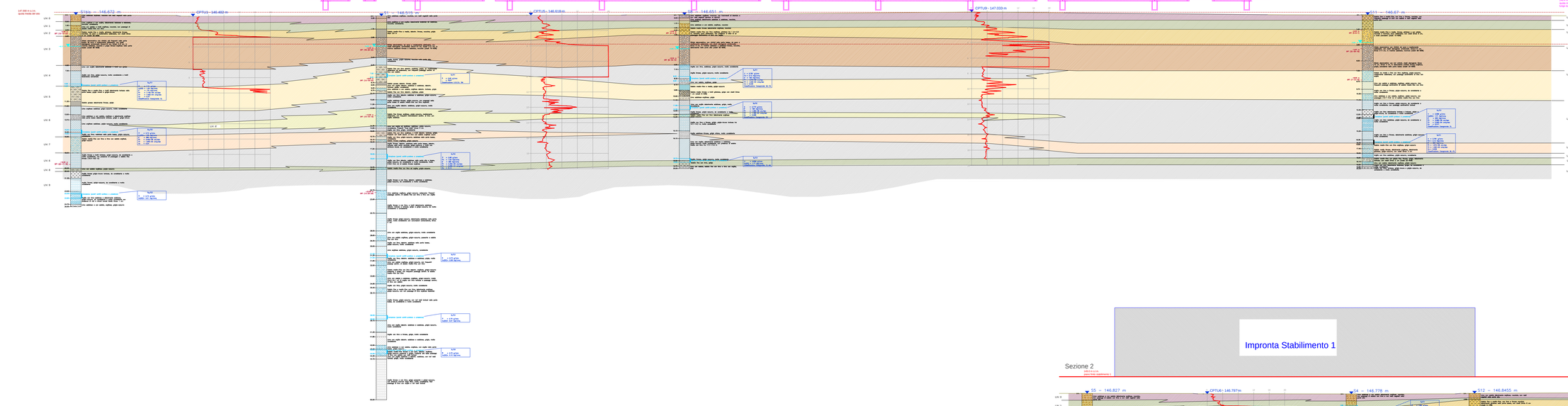
Certificato Ufficiale N. **90 pag. 1 di 1** ***data:*** **20/01/2016**

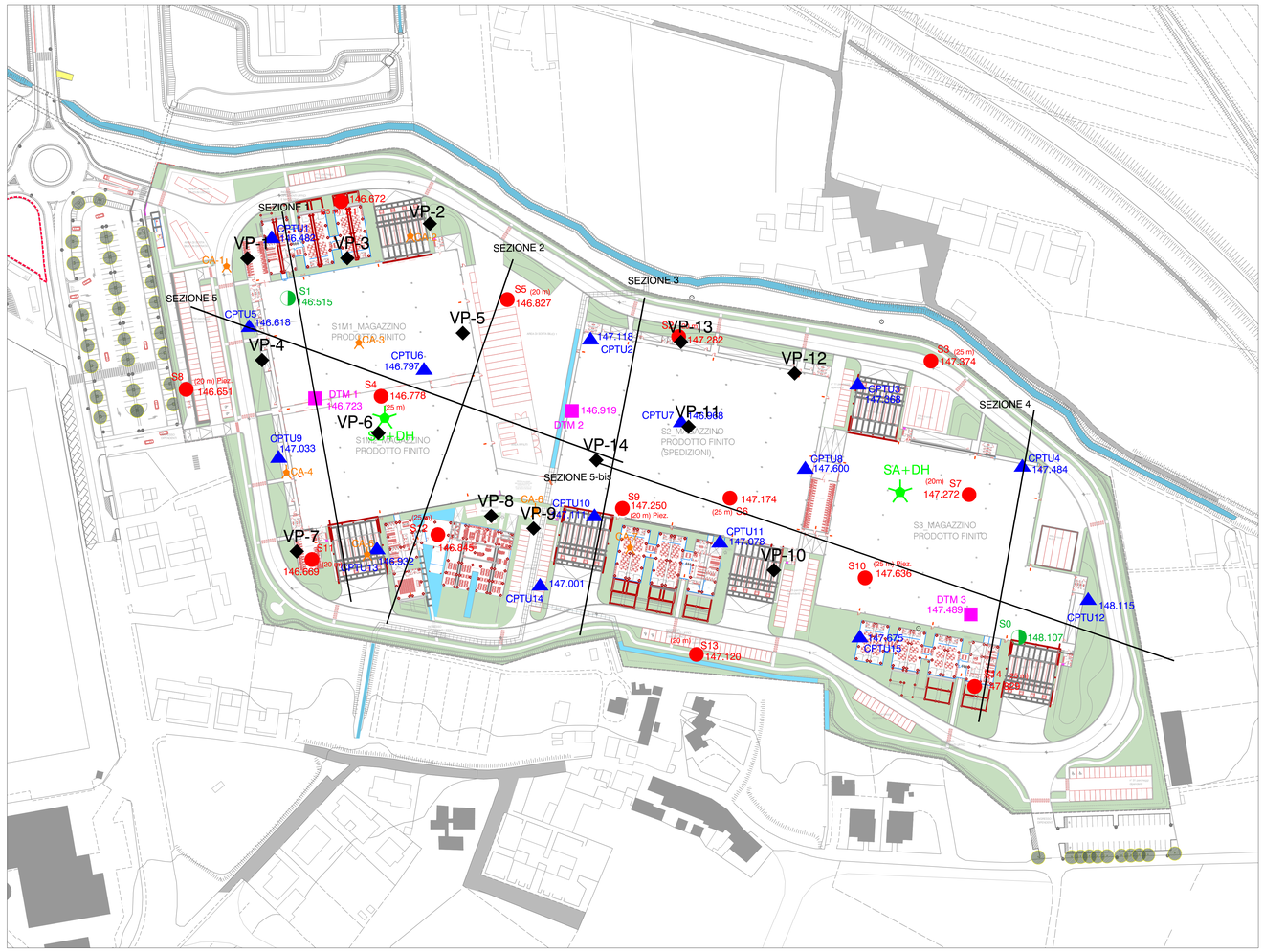
Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:

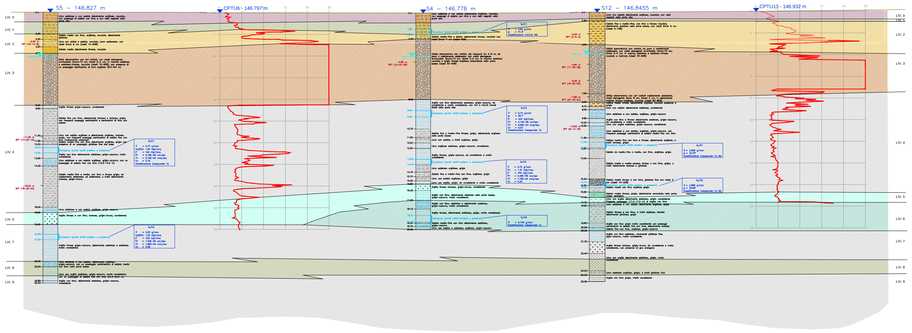
Stabilimento 1

Sezione 1





Sezione 2



- SONDAGGI PRIMA FASE FINO A 50 m
- PROVE DMT (SECONDA FASE)
- PROVE CPTU (TERZA FASE)
- SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO (QUARTA FASE)
- SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO (QUINTA FASE) CON PROVA GEOFISICA DOWN-HOLE
- CAROTAGGIO AMBIENTALI STRUMENTATI CON TUBO PIEZOMETRICO
- SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO (SESTA FASE)
- TRACCIA DELLE SEZIONI LITOSTRATIGRAFICHE

POLO LOGISTICO "PRADA"
LOC. LEVANELLA – COMUNE DI MONTEVARCHI

RICHIESTA DI VARIANTE DI PERMESSO DI COSTRUIRE N.37 DEL 27.01.2012 REALIZZAZIONE DI FABBRICATI INDUSTRIALI NEL P.I.P. "LE PALUDETTE – BECORPI" POSTO IN MONTEVARCHI, LOC.LEVANELLA
PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE :
PRADA Spa
Sede legale: Via Antonio Fogazzaro, 28 – 20135 MILANO
Telefono +39.02.55028I Fax +39.02.55028859

PROGETTISTI:
CONCEPT GENERALE
PRADA Spa
Divisione Engineering – Ufficio Progettazione
Strada B, 24 – San Zeno – 52040 AREZZO
email:info@prada-engineering.com

COORDINAMENTO DELLA PROGETTAZIONE
PROGETTAZIONE STRUTTURALE
PROJECT MANAGEMENT
GPA Ingegneria s.r.l.
VIA LEONE X 3, 50129 FIRENZE
segreteria@gpaingegneria.it - www.gpapartners.com

PROGETTO ARCHITETTONICO, LANDSCAPE e D.L.A.
Canali associati *s.r.l*
VIA PETRARCA 11, 43121 PARMA - posta@canaliassociati.it

PROCEDIMENTI AMMINISTRATIVI
Area ASSOCIATI DOTT.ARCH. FRANCESCO PAPA
VIA DANTE ALIGHIERI 3, 52025 - MONTEVARCHI (AR)

RELAZIONE GEOLOGICA, GEOFISICA E MODELLAZIONE GEOTECNICA
ProGeo Associati
via Don Luigi Sturzo, 43/A - Arezzo
Tel / Fax +39 575 324114 / 405473 e-mail progeo@technet.it

Dott. Geol. Fabio Poggi
Dott. Geol. Massimiliamo Rossi

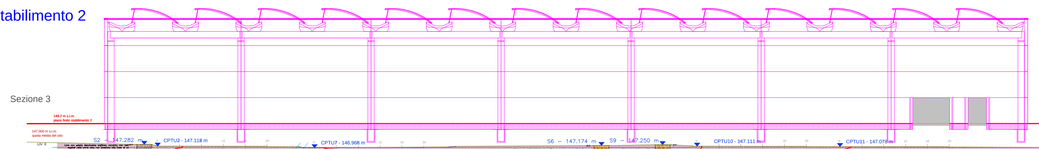
TITOLO:
V2.GL.02.03 – Ubicazioni indagini e sezioni geotecniche "Lotto 1"

DESCRIZIONE:	REV.	DATA	ESEC.	CONTR.	APPR.
Planimetria con ubi. indagini e sez. geotecniche "Lotto 1"	01	15.04.2016	G.M.	F.P.	F.P.
--------	--	XX.XX.XXXX	--	--	--
--------	--	XX.XX.XXXX	--	--	--

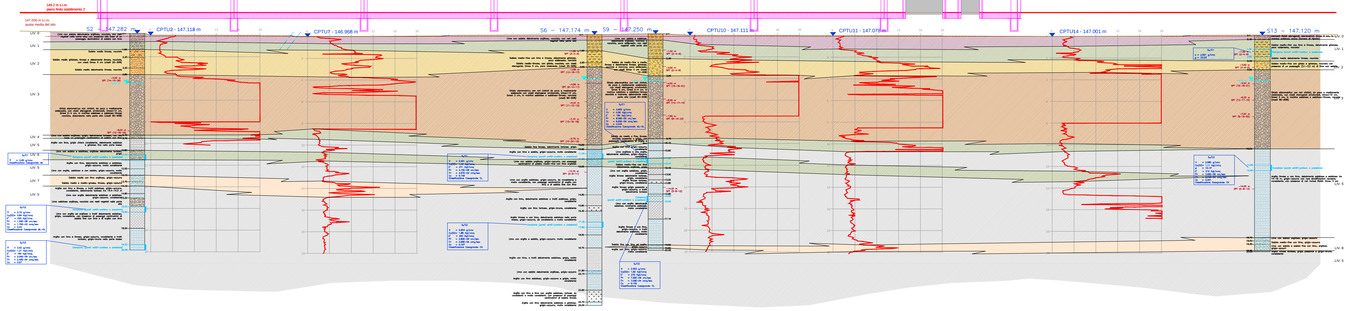
SCALA: 1:200	NUMERO ELABORATO: V2.GL.02.03
NUMERO PRATICA C15031	NOME FILE: V2.GL.02.03 - Ubicazioni indagini e sezioni geotecniche "Lotto 1".dwg

FORMATO: A0

Stabilimento 2



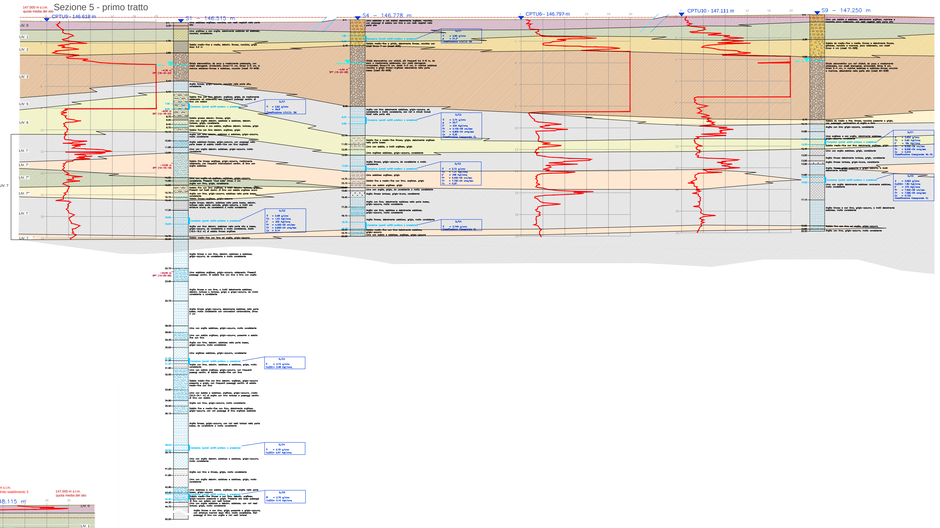
Sezione 3



Impronta Stabilimento 1

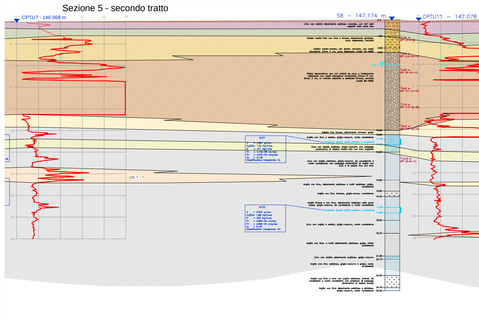


Sezione 5 - primo tratto

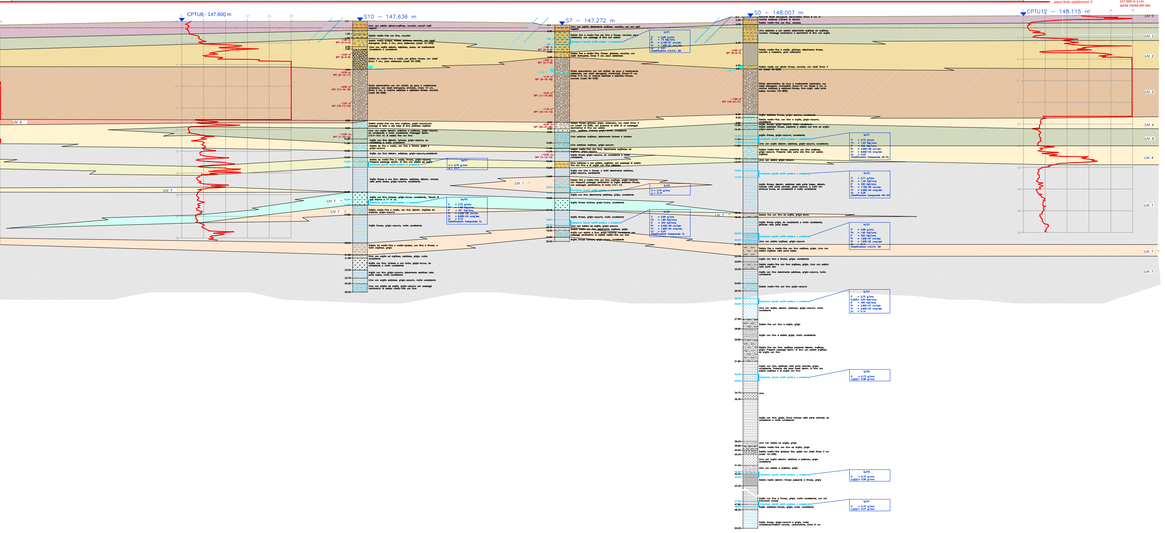


Impronta Stabilimento 2

Sezione 5 - secondo tratto

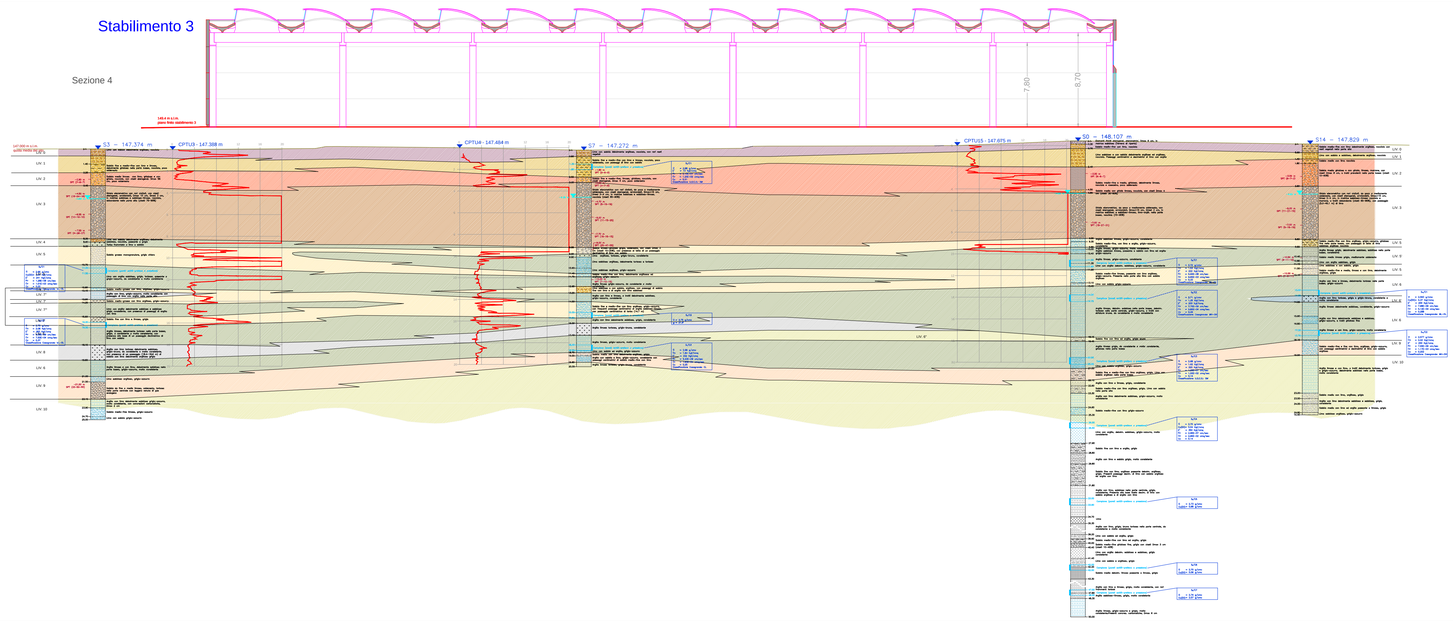


Impronta Stabilimento 3



Stabilimento 3

Sezione 4



POLO LOGISTICO "PRADA"
LOC. LEVANELLA – COMUNE DI MONTEVARCHI

RICHIESTA DI VARIANTE DI PERMESSO DI COSTRUIRE N.37 DEL 27.01.2012 REALIZZAZIONE DI FABBRICATI INDUSTRIALI NEL P.I.P. "LE PALUDETTE – BECORPI" POSTO IN MONTEVARCHI, LOC.LEVANELLA
PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE :

PRADA Spa
Sede legale: Via Antonio Fogazzaro, 28 – 20135 MILANO
Telefono +39.02.550281 Fax +39.02.55028859

PROGETTISTI:

CONCEPT GENERALE
PRADA Spa
Divisione Engineering – Ufficio Progettazione
Strada 8, 24 – San Zeno – 52040 AREZZO
email:info@prada-engineering.com

COORDINAMENTO DELLA PROGETTAZIONE
PROGETTAZIONE STRUTTURALE
PROJECT MANAGEMENT
GPA Ingegneria s.r.l.
VIA LEONE X 3, 50129 FIRENZE
segreteria@gpaingegneria.it – www.gpapartners.com

PROGETTO ARCHITETTONICO, LANDSCAPE e D.L.A.
Canali associati *s.r.l*
VIA PETRARCA 11, 43121 PARMA – posta@canaliassociati.it

PROCEDIMENTI AMMINISTRATIVI
Area associati
DOTT.ARCH. FRANCESCO PAPA
VIA DANTE ALIGHIERI 3, 52025 – MONTEVARCHI (AR)

RELAZIONE GEOLOGICA, GEOFISICA E MODELLAZIONE GEOTECNICA
ProGeo Associati
via Don Luigi Sturzo, 43/A - Arezzo
Tel / Fax +39 575 324114 / 406473 e-mail progeo@technet.it
Dott. Geol. Fabio Poggi
Dott. Geol. Massimiliamo Rossi

TITOLO:
V2.GL.02.04 – Sezioni geotecniche "Lotto 2 e Lotto 3"

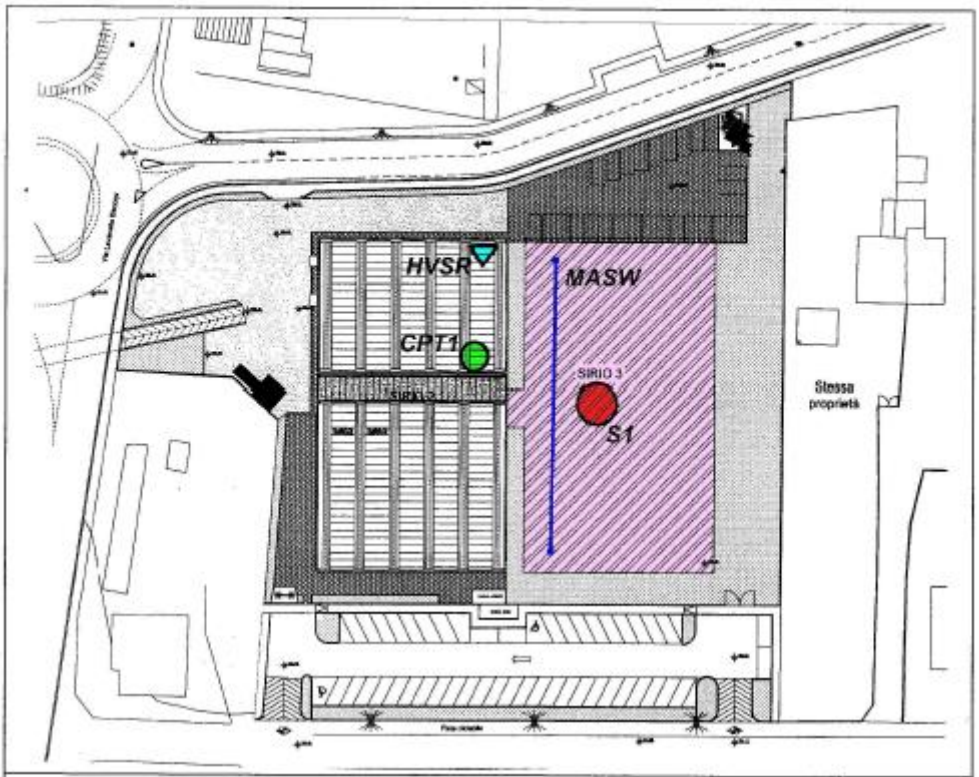
DESCRIZIONE:	REV.	DATA	ESEC.	CONTR.	APPR.
Sezioni geotecniche "Lotto 2 e Lotto 3"	01	15.04.2016	C.M.	F.P.	F.P.
--------	--	XX.XX.XXXX	--	--	--
--------	--	XX.XX.XXXX	--	--	--

SCALA:	NUMERO ELABORATO:	FORMATO: A0
1:200	V2.GL.02.04	
NUMERO PRATICA	NOME FILE:	
C15031	V:\Archivio Lavori\Levanella APP_costruzione dicembre_2015_\VARIANTE 2016 DWG\V2.GL.02.04_sezioni stabilimento 2 e 3.dwg	

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	45
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	Area di Trasformazione AT_P7 “Buresta”
LOCALITA’	Loc. Levanella Buresta Via Isidoro Bazzanti
PROGETTO	Realizzazione di fabbricato produttivo in ampliamento all’attuale denominato “Sirio 2”
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 1 Prova penetrometrica statica CPT n. 1 Sondaggio a carotaggio continuo n. 2 Campioni indisturbati n. 1 Indagine sismica Down Hole
DATA	2012
NOTE	-

UBICAZIONE PROVE



CARTA DELLE INDAGINI

Scala 1:1.000

LEGENDA

- *Fabbricato in progetto*
- CPT1 — *Prova penetrometrica statica*
- S1 — *Sondaggio a carotaggio continuo + prelievo campioni + down hole*
- HVSR — *Rilevazione HVSR*
- MASW — *Prospezione sismica MASW*

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	**1**
riferimento	**059-2012**
certificato n°	169/2012
n° verb.accett.	111 del 13/04/2012

Committente:	Studio di Geologia D.ssa Giuliana Torrini	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 24/04/2012
Cantiere:	Variante al R.U. Zona ATP 7		Data certificato: 24/04/2012
Località:	Becorpi - Levanella - Montevarchi - AR	Pagina: 1	
		Elaborato:	Falda: Non rilevata

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0,0		0,0	0,40	0	
0,40	3,0	9,0		3,0	0,13	23	4,3
0,60	13,0	15,0		13,0	0,13	100	1,0
0,80	12,0	14,0		12,0	0,40	30	3,3
1,00	9,0	15,0		9,0	0,33	27	3,7
1,20	10,0	15,0		10,0	0,47	21	4,7
1,40	19,0	26,0		19,0	0,27	70	1,4
1,60	21,0	25,0		21,0	0,60	35	2,9
1,80	14,0	23,0		14,0	0,73	19	5,2
2,00	14,0	25,0		14,0	0,93	15	6,6
2,20	11,0	25,0		11,0	1,07	10	9,7
2,40	9,0	25,0		9,0	0,80	11	8,9
2,60	17,0	29,0		17,0	0,53	32	3,1
2,80	11,0	19,0		11,0	0,60	18	5,5
3,00	9,0	18,0		9,0	0,40	23	4,4
3,20	22,0	28,0		22,0	1,07	21	4,9
3,40	19,0	34,0		19,0	1,00	19	5,8
3,60	20,0	35,0		20,0	0,53	38	2,7
3,80	39,0	47,0		39,0	1,20	33	3,1
4,00	50,0	68,0		50,0	0,33	152	0,7
4,20	39,0	43,0		39,0	0,33	115	0,9
4,40	59,0	63,0		59,0	0,80	73	1,4
4,60	41,0	63,0		41,0	0,47	87	1,1
4,80	52,0	59,0		52,0	0,93	56	1,8
5,00	39,0	53,0		39,0	0,80	49	2,1
5,20	88,0	100,0		88,0	8,47	10	9,0
5,40	214,0	341,0		214,0	3,27	65	1,5
5,60	411,0	460,0		411,0			

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata 0.20 m sopra quota qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

Lo sperimentatore: Sig. Sandro Gorini

Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti

nota:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-940320 FON049

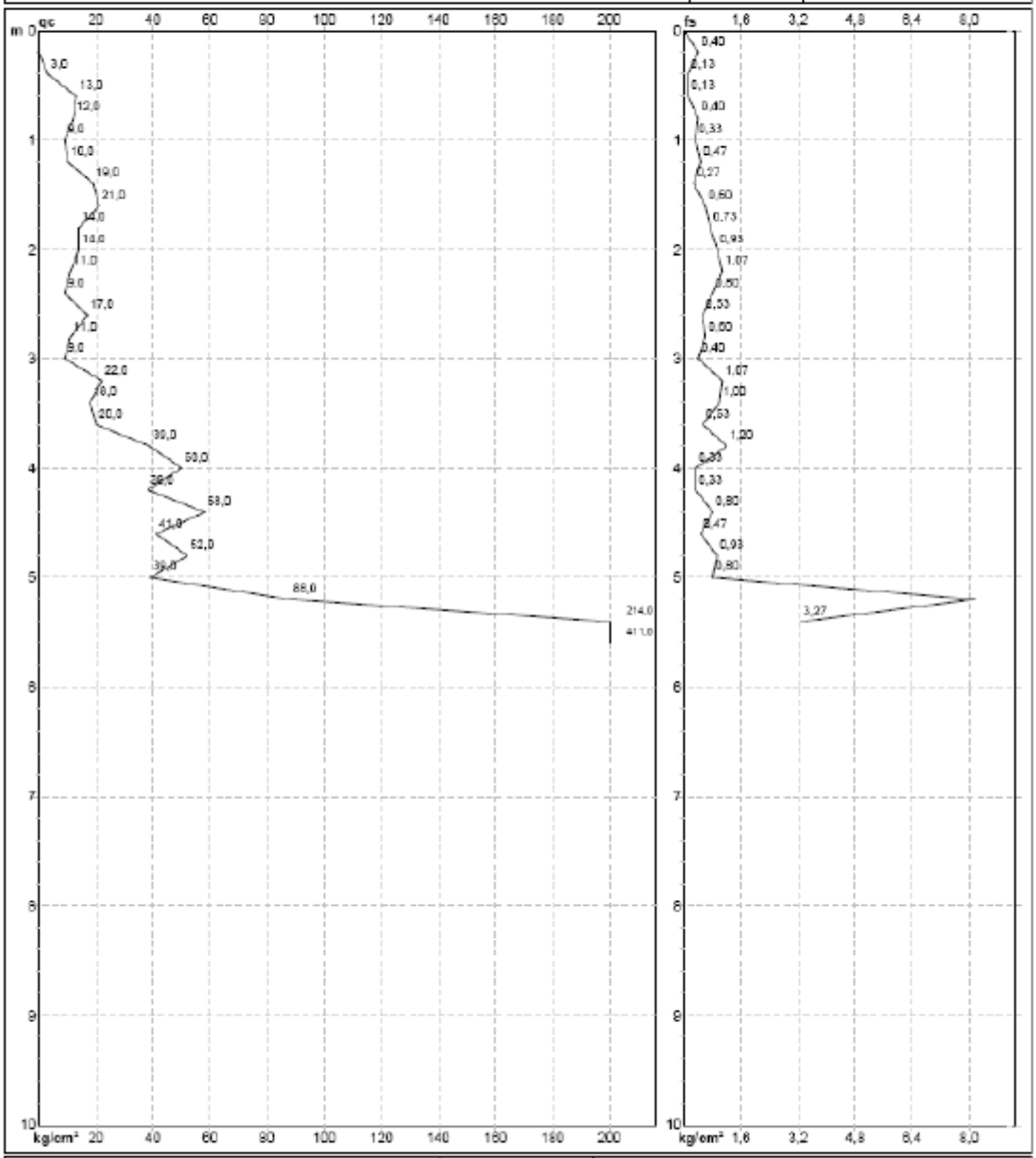
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 - e-mail: tecna@geognostica.it - Skype: tecna.ufficio

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT	1
riferimento	059-2012
certificato n°	169/2012
n° verb accett.	111 del 13/04/2012

Committente:	Studio di Geologia D.ssa Giuliana Torrini	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 24/04/2012
Cantiere:	Variante al R.U. Zona ATP 7	Scala: 1:50	Data certificato: 24/04/2012
Località:	Becorpi - Levanella - Montevarchi - AR	Pagina: 1	Quota inizio: Piano Campagna
		Elaborato:	Falda: Non rilevata



Penetrometro:	TG63-200		Preforo: m
Responsabile:	Sig. Sandro Gorini	Corr.astine: kg/ml	Lo sperimentatore: Sig. Sandro Gorini
Assistente:		Cod.ISTAT: 051026	Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti
		Corr.astine: kg/ml	

nota: Software by dott. Geol. Diego Medin 0436-840830 FON049

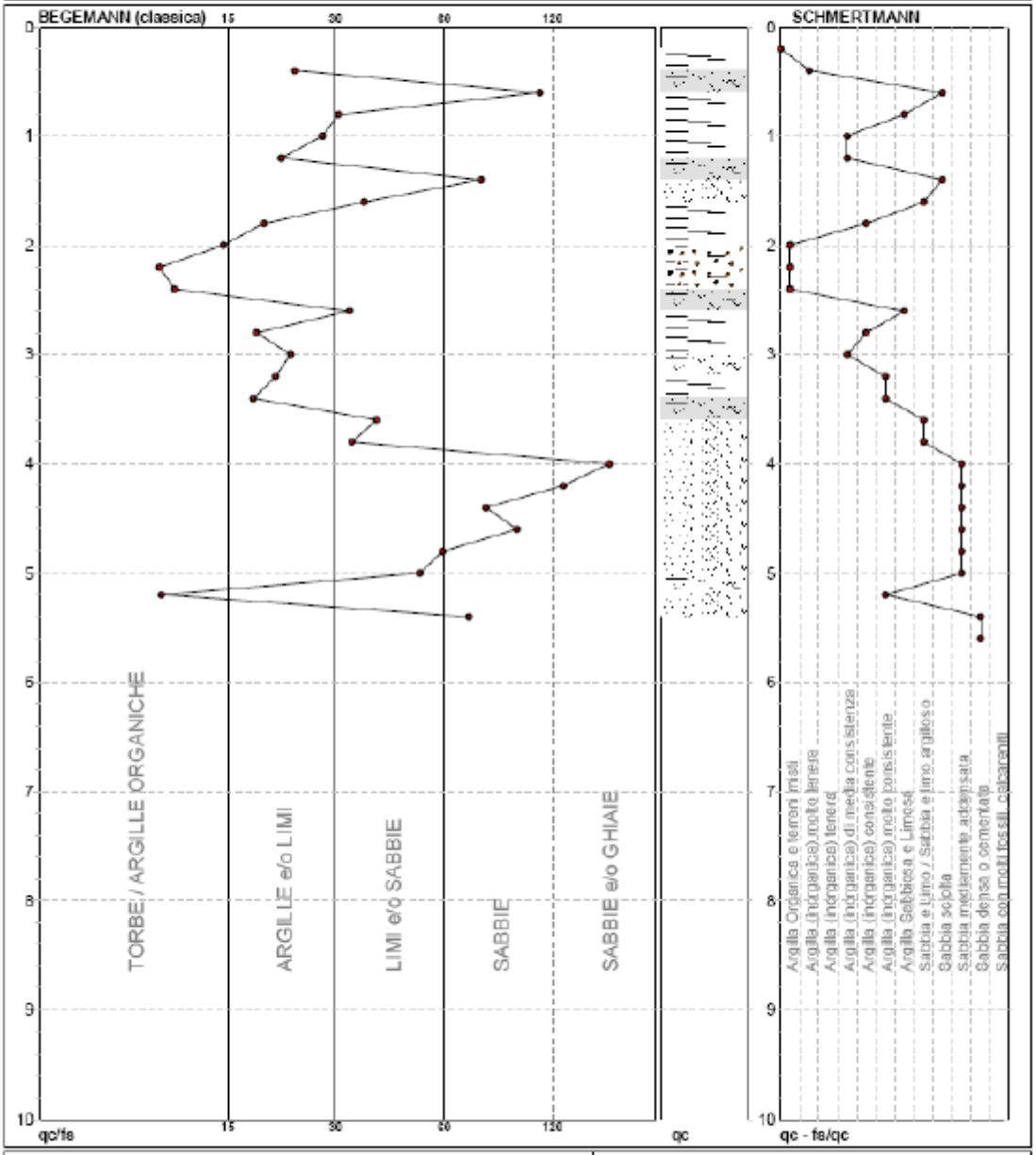
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 - e-mail: tecna@geognostica.it - Skype: tecna.ufficio

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	1
riferimento	059-2012
certificato n°	169/2012
n° verb.accett.	111 del 13/04/2012

Committente:	Studio di Geologia D.ssa Giuliana Torrini	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 24/04/2012
Cantiere:	Variante al R.U. Zona ATP 7	Scala: 1:50	Data certificato: 24/04/2012
Località:	Becorpi - Levanella - Montevarchi - AR	Pagina: 1	
		Elaborato:	Falda: Non rilevata



Torbe / Argille org. :	4 punti,	8,16%
Argille e/o Limi :	10 punti,	20,41%
Limi e/o Sabbie :	6 punti,	12,24%
Sabbie:	6 punti,	12,24%
Sabbie e/o Ghiaie :	1 punti,	2,04%

Lo sperimentatore: Sig. Sandro Gorini

Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti

nota:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840620 FON049

tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 - e-mail: tecna@geognostica.it - Skype: tecna.ufficio

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	1
riferimento	059-2012
certificato n°	169/2012
n° verb.accett.	111 del 13/04/2012

Committente: Studio di Geologia Dssa Giuliana Torrini
Cantiere: Variante al R.U. Zona ATP 7
Località: Becorpi - Levanella - Montevarchi - AR

U.M.: kg/cm²
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 24/04/2012
Data certificato: 24/04/2012
Falda: Non rilevata

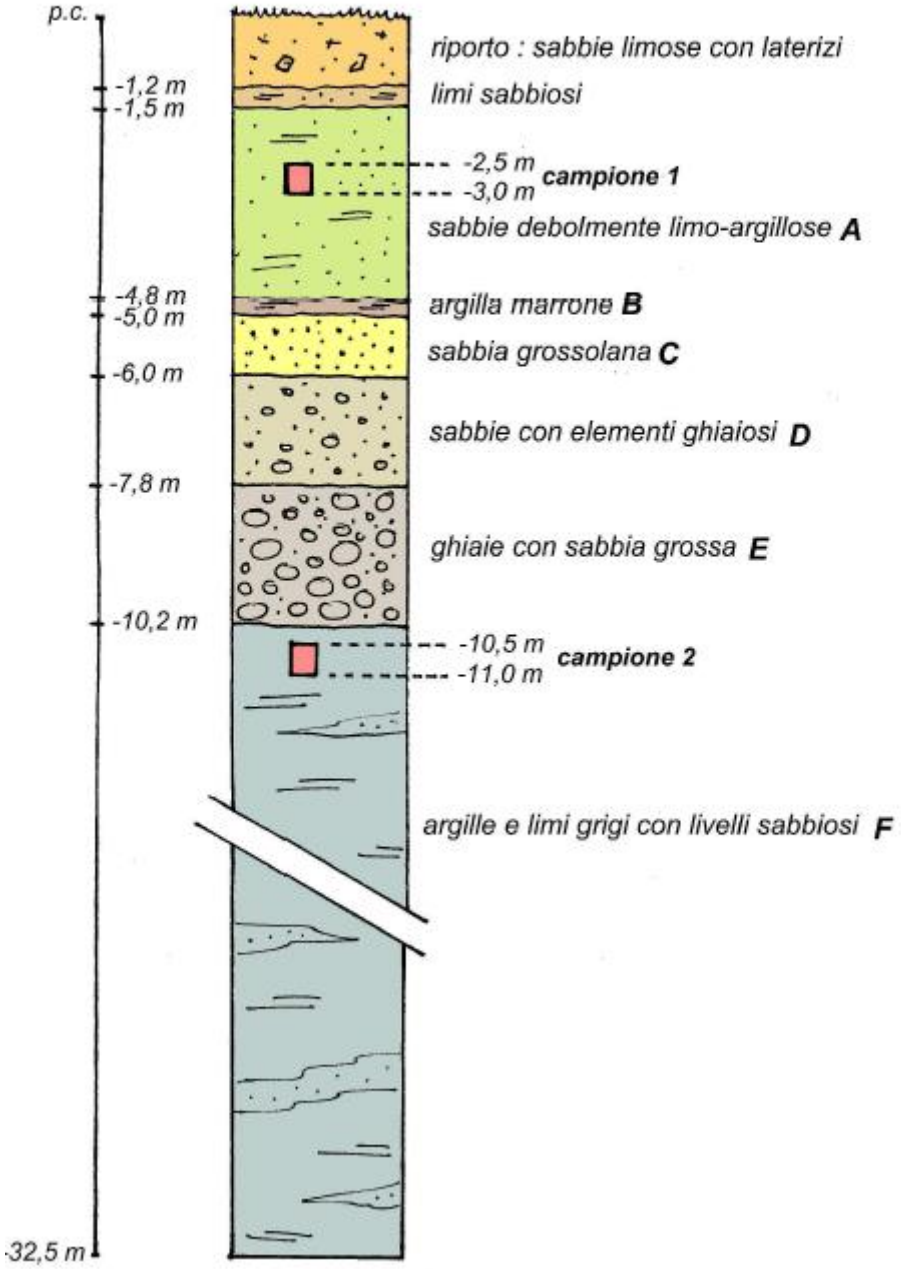
							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE									
Prof. m	qc U.M.	qc/fs	zone	γ' t/m³	σ'vo U.M.	Vs m/s	Cu U.M.	OCR	Eu50 U.M.	Eu25 U.M.	Mo U.M.	Dr %	φSc (°)	φCa (°)	φKo (°)	φDB (°)	φDM (°)	φMe (°)	F.L.	E'50 U.M.	E'25 U.M.	Mo U.M.
0,20	--	--		1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	3,0	33,1	2	1,85	0,07	84	0,15	15,2	25,6	38,3	15,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	13,0	100,0	4	1,85	0,11	145	0,65	62,2	102,8	154,2	46,6	66	39	33	31	29	30	26	--	21,7	32,5	39,0
0,80	12,0	80,0	4	1,85	0,15	141	0,57	34,0	97,1	145,7	46,6	66	37	32	29	27	30	26	--	20,0	30,0	36,0
1,00	9,0	27,3	3	1,85	0,19	127	0,45	19,1	76,6	114,9	37,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	10,0	21,3	2	1,85	0,22	132	0,50	17,3	85,0	127,5	40,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,40	19,0	70,4	4	1,85	0,26	169	0,75	24,7	131,0	197,0	55,1	40	37	31	29	26	33	27	--	31,7	47,5	57,0
1,60	21,0	35,0	3	1,85	0,30	174	--	--	--	--	--	46	37	31	29	26	33	27	--	35,0	52,5	63,0
1,80	14,0	19,2	3	1,85	0,33	160	0,64	14,1	109,2	162,3	48,6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,00	14,0	16,1	2	1,85	0,37	150	0,64	12,4	109,2	162,3	48,6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,20	11,0	10,3	3	1,85	0,41	137	0,54	8,9	96,4	144,6	42,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,40	9,0	11,3	2	1,85	0,44	127	0,45	6,4	115,2	172,7	37,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,60	17,0	32,1	4	1,85	0,48	161	0,72	10,6	123,0	184,6	64,1	29	36	27	24	23	31	27	--	28,3	42,5	51,0
2,80	11,0	16,5	2	1,85	0,52	137	0,54	6,6	133,1	199,6	42,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,00	9,0	22,5	3	1,85	0,56	127	0,45	4,8	153,0	230,8	37,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,20	22,0	20,6	4	1,85	0,59	177	0,85	9,8	144,2	216,4	66,0	33	35	28	25	25	31	28	--	36,7	55,0	66,0
3,40	18,0	16,0	3	1,85	0,63	164	0,75	7,8	152,0	227,9	66,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,60	20,0	37,7	4	1,85	0,67	171	0,80	7,9	160,5	240,7	60,0	27	34	27	23	22	30	27	--	33,3	50,0	60,0
3,80	39,0	32,5	3	1,85	0,70	220	--	--	--	--	--	46	37	30	27	25	34	30	--	65,0	97,5	117,0
4,00	80,0	151,5	3	1,85	0,74	282	--	--	--	--	--	66	39	31	29	26	35	31	--	83,3	125,0	150,0
4,20	38,0	116,2	3	1,85	0,78	218	--	--	--	--	--	46	37	29	26	24	33	30	--	63,3	95,0	114,0
4,40	58,0	72,5	3	1,85	0,81	256	--	--	--	--	--	56	38	31	28	25	34	31	--	96,7	145,0	174,0
4,60	41,0	87,2	3	1,85	0,86	224	--	--	--	--	--	46	37	29	26	24	33	30	--	68,3	102,5	123,0
4,80	52,0	55,9	3	1,85	0,89	245	--	--	--	--	--	52	38	30	27	25	34	31	--	86,7	130,0	156,0
5,00	39,0	46,8	3	1,85	0,93	220	--	--	--	--	--	43	36	28	25	24	32	30	--	65,0	97,5	117,0
5,20	65,0	10,4	4	1,85	0,96	299	2,95	25,3	486,7	745,0	264,0	69	39	32	29	27	36	33	--	146,7	220,0	264,0
5,40	214,0	66,4	3	1,85	1,00	419	--	--	--	--	--	99	43	36	34	31	40	38	--	356,7	535,0	642,0
5,60	411,0	--	3	1,85	1,04	535	--	--	--	--	--	100	43	39	37	34	43	40	--	685,0	1027,5	1233,0

Lo sperimentatore: Sig. Sandro Gorini
Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti

FON049

tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 - e-mail: tecna@ecognostica.it - Skype: tecna.ufficio

STRATIGRAFIA SONDAGGIO



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO

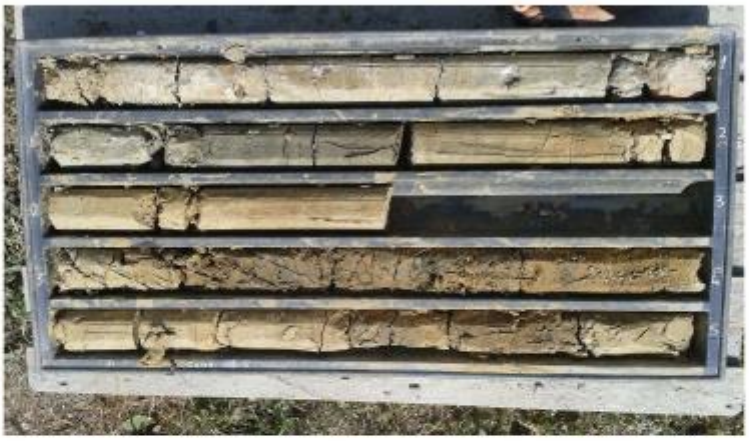


Foto 1 : carote da 0,0 a -5,0 m dal p.c.

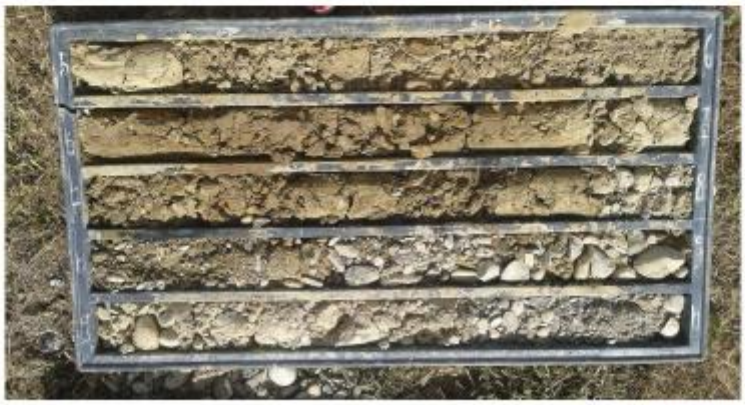


Foto 2 : carote da -5,0 a -10,0 m dal p.c.

Associazione Laboratori Geotecnici Italiani

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV =ISO 9001=

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

Certificazione settore "A" - Prove di laboratorio su terre

Decreto 2436 del 14/03/2013 - ART. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

LABOTER s.n.c. di Paolo Tognelli e C.
Lab. Geotecnico - C.S.LL.PP. Decr.2436/13

Committente :	**SIRIO PANEL**
Cantiere :	**Levane - Montevarchi (AR)**
Verbale Accettazione n° :	**222 del 06/07/2016**
Data Certificazione :	**22/07/2016**
Campioni n°:	**2**
Certificati da n° a n° :	**02161 a 02171**

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573578588

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

COMMITTENTE:	SIRIO PANEL
RIFERIMENTO:	Levane - Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.5-3.0

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	14,6	%
Peso di volume	17,5	kN/m³
Peso di volume secco	15,3	kN/m³
Peso di volume saturo	19,4	kN/m³
Peso specifico	26,5	kN/m³
Indice dei vuoti	0,732	
Porosità	42,2	%
Grado di saturazione	53,8	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00	A4 I.G. = 3	

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	48,8	%
Limo	37,4	%
Argilla	13,8	%
D 10	0,002645	mm
D 50	0,070831	mm
D 60	0,103151	mm
D 90	0,275895	mm
Passante set. 10	99,7	%
Passante set. 42	94,8	%
Passante set. 200	51,2	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec

COMPRESSIONE

σ	65	kPa
c_u	32	kPa
σ_{Rim}		kPa
$c_{u\ Rim}$		kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

c	7,2	kPa
ϕ	33,9	°
c_{Res}		kPa
ϕ_{Res}		°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

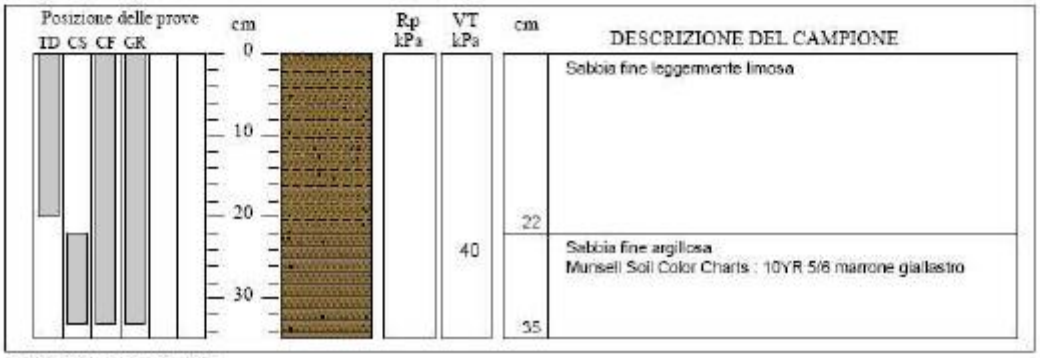
σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec

FOTOGRAFIA



OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5



SGEO - Laboratorio 4.5 - 2016

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 • 51100 Pistoia
tel. 0573570566

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Servoce A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2430 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	02161	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	22/07/16	Inizio analisi: 11/07/16
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	222 del 06/07/16		Apertura campione:	11/07/16	Fine analisi: 12/07/16

COMMITTENTE: SIRIO PANEL
RIFERIMENTO: Levane - Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.5-3.0

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 14,6 %

Struttura del materiale:
- ☉ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

SGEO - Laboratorio 4 5 - 2016

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 • 51100 Pistoia
tel. 0573570566

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	02162	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	22/07/16	Inizio analisi: 11/07/16
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	222 del 06/07/16		Apertura campione:	11/07/16	Fine analisi: 11/07/16

COMMITTENTE: SIRIO PANEL
RIFERIMENTO: Levane - Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.5-3.0

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 17,5 kN/m³

SGEO - Laboratorio 4.5 - 2016

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 • 51100 Pistoia
tel. 0573570566

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/05/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: BOZZA Allegato 1		DATA DI EMISSIONE:	Inizio analisi:
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 222 del 06/07/16		Apertura campione: 11/07/16	Fine analisi:

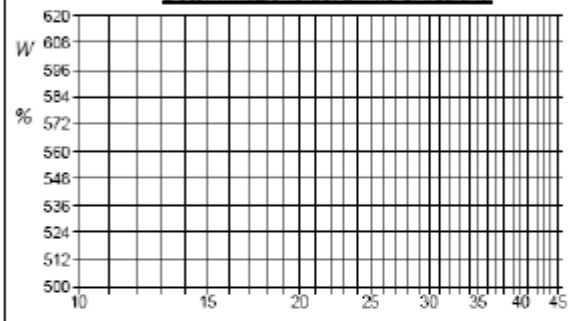
COMMITTENTE: SIRIO PANEL
RIFERIMENTO: Levane - Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.5-3.0

ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318-84

Limite di liquidità	N.D.	%
Limite di plasticità	N.D.	%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		

Determinazione del Limite di liquidità



C - Argille inorganiche	L - Bassa compressibilità
M - Limi inorganici	I - Media compressibilità
O - Argille e limi organici	H - Alta compressibilità

ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

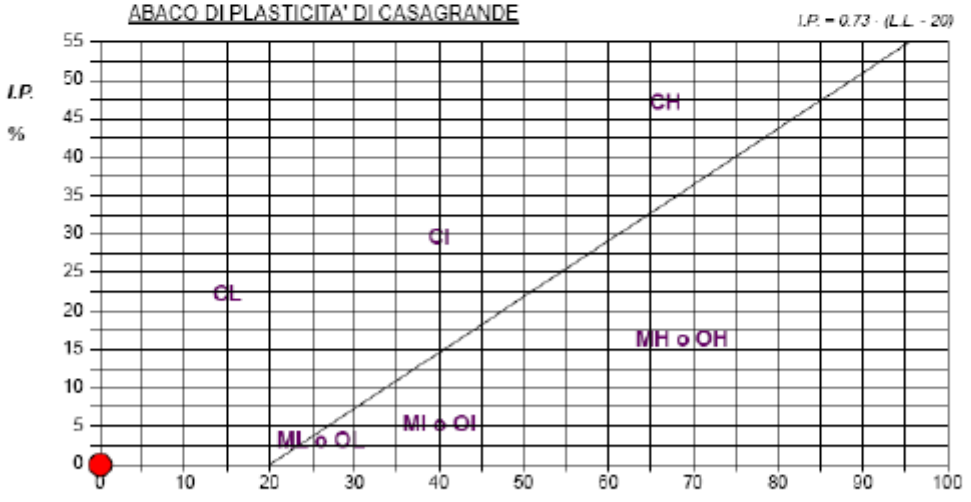


Diagramma Indice plastico - Limite liquido

SGEO - Laboratorio 4.5 - 2016

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/08/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

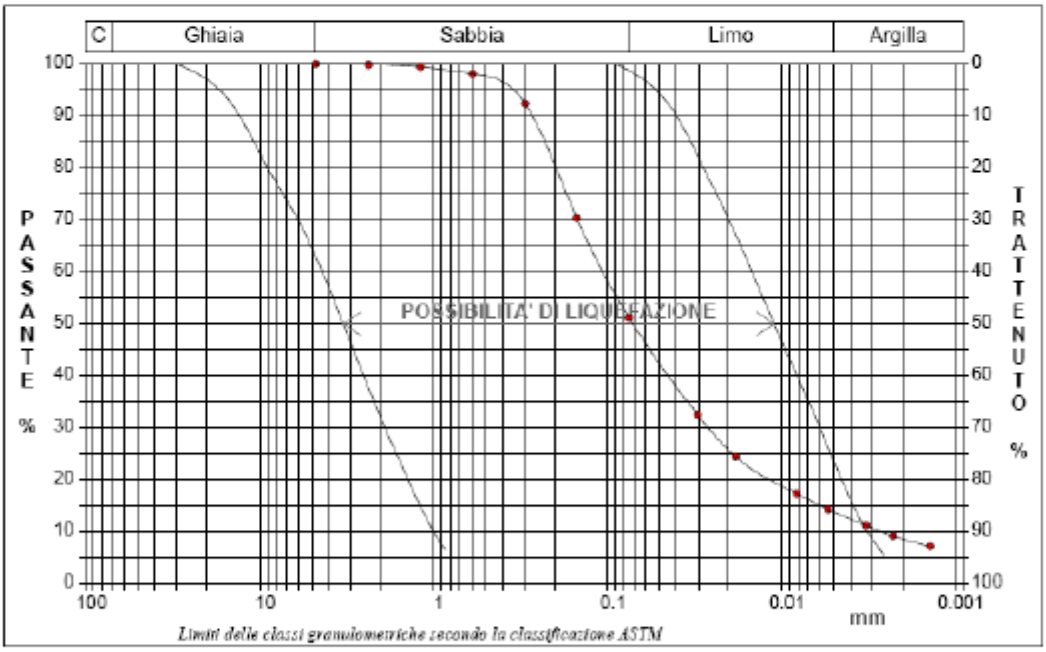
CERTIFICATO DI PROVA N°:	02163	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	22/07/16	Inizio analisi: 19/07/16
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	222 del 06/07/16		Apertura campione:	11/07/16	Fine analisi: 22/07/16

COMMITTENTE: SIRIO PANEL
RIFERIMENTO: Levane - Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.5-3.0

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422-63

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,7 %	D_{10}	0,00265 mm
Sabbia	48,8 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	94,8 %	D_{30}	0,02595 mm
Limo	37,4 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	51,2 %	D_{50}	0,07083 mm
Argilla	13,8 %			D_{60}	0,10315 mm
Coefficiente di uniformità	38,99	Coefficiente di curvatura	2,47	D_{90}	0,27590 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
4,7500	100,00	0,1500	70,36	0,0054	14,25				
2,3600	99,83	0,0750	51,18	0,0033	11,20				
1,1900	99,44	0,0304	32,54	0,0023	9,17				
0,5950	98,13	0,0183	24,41	0,0014	7,13				
0,2970	92,38	0,0081	17,30						

SGEO - Laboratorio 4 5 - 2016

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 • 51100 Pistoia
tel. 0573570566

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/05/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	02164	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	22/07/16	Inizio analisi: 11/07/16
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	222 del 06/07/16		Apertura campione:	11/07/16	Fine analisi: 11/07/16

COMMITTENTE: SIRIO PANEL
RIFERIMENTO: Levane - Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.5-3.0

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-85

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	-----	-----
Velocità di deformazione (mm/min):	1,000	-----	-----
Altezza (cm):	7,62	-----	-----
Sezione (cm²):	11,58	-----	-----
Peso di volume (kN/m³):	19,6	-----	-----
Umidità naturale (%):	14,4	-----	-----

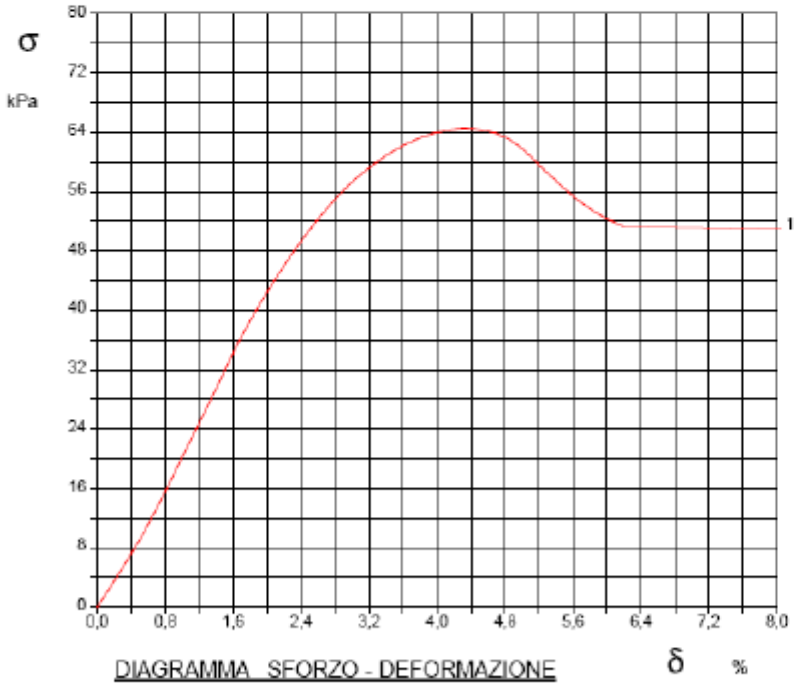
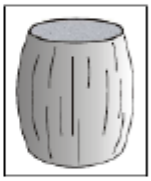
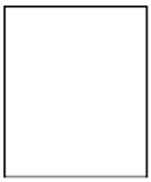
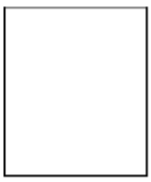


DIAGRAMMA SFORZO - DEFORMAZIONE


Provino 1


Provino 2


Provino 3

Moduli di elasticità kPa	Tangente	Provino 1:	1787	Provino 2:	---	Provino 3:	---
	Secante	Provino 1:	---	Provino 2:	---	Provino 3:	---
	A rottura	Provino 1:	---	Provino 2:	---	Provino 3:	---

SGEO - Laboratorio 4.5 - 2016

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 • 51100 Pistoia
tel. 0573570566

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2430 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	02164	Pagina 0/1	DATA DI EMISSIONE:	22/07/16	Inizio analisi: 11/07/16
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	222 del 06/07/16		Apertura campione:	11/07/16	Fine analisi: 11/07/16

COMMITTENTE: SIRIO PANEL
RIFERIMENTO: Levane - Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.5-3.0

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-85

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione
%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa
0,35	6,3										
0,68	12,8										
1,01	20,3										
1,33	27,9										
1,66	35,7										
1,99	42,3										
2,32	48,1										
2,65	53,0										
2,97	57,0										
3,30	60,1										
3,63	62,4										
3,96	63,9										
4,29	64,5										
4,62	64,1										
4,94	62,4										
5,27	58,9										
5,60	55,4										
5,93	52,8										
6,26	51,0										

SGEO - Laboratorio 4.5 - 2016

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 • 51100 Pistoia
tel. 0573978566

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Servizi A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	02165	Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE:	22/07/16	Inizio analisi: 13/07/16
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	222 del 06/07/16		Apertura campione:	11/07/16	Fine analisi: 16/07/16

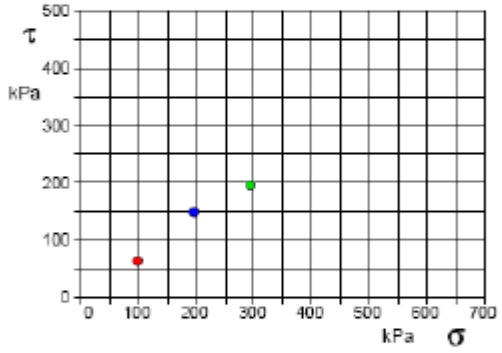
COMMITTENTE: SIRIO PANEL
RIFERIMENTO: Levane - Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.5-3.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	98	196	294
Tensione a rottura (kPa):	63	149	195
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	3,60	5,24	3,43
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,40	0,40	0,54
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 20,0	--- 17,4	--- 19,4
Peso di volume (kN/m³):	17,3	17,5	17,7

DIAGRAMMA
Tensione - Pressione verticale



Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,020 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

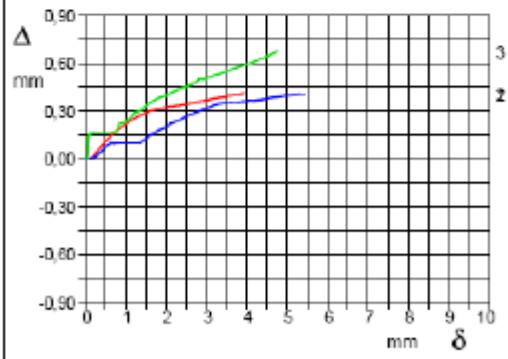


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

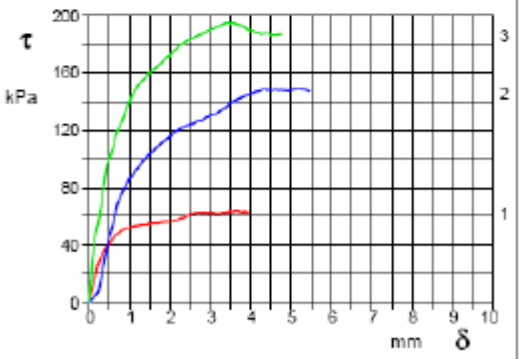


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02165 Pagina 2/4	DATA DI EMISSIONE: 22/07/16	Inizio analisi: 13/07/16
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 222 del 06/07/16	Apertura campione: 11/07/16	Fine analisi: 16/07/16

COMMITTENTE: SIRIO PANEL
RIFERIMENTO: Levane - Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.5-3.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,074	9,8	0,00	0,226	7,0	0,01	0,052	14,7	0,00
0,215	25,8	0,02	0,361	26,7	0,04	0,109	36,0	0,16
0,351	35,6	0,07	0,474	43,1	0,07	0,231	56,1	0,16
0,514	41,7	0,12	0,633	59,2	0,10	0,366	83,3	0,16
0,676	47,2	0,15	0,791	74,4	0,10	0,524	101,4	0,16
0,847	50,8	0,19	0,951	83,6	0,10	0,671	116,9	0,16
1,002	52,2	0,22	1,114	90,6	0,10	0,834	127,2	0,22
1,165	53,3	0,25	1,278	96,4	0,10	0,992	139,2	0,23
1,332	54,2	0,27	1,441	101,9	0,12	1,140	148,1	0,26
1,492	54,7	0,29	1,596	105,8	0,15	1,303	153,9	0,29
1,643	55,0	0,30	1,745	109,7	0,17	1,450	158,6	0,32
1,818	55,8	0,32	1,891	113,3	0,19	1,613	162,6	0,35
1,908	55,8	0,32	2,043	116,7	0,20	1,770	166,1	0,38
2,061	56,1	0,33	2,181	119,7	0,23	1,918	170,8	0,39
2,214	57,5	0,33	2,334	121,7	0,25	2,081	174,4	0,41
2,367	59,2	0,34	2,497	123,9	0,27	2,242	179,2	0,43
2,524	61,4	0,34	2,676	126,1	0,29	2,401	181,7	0,44
2,689	62,2	0,35	2,845	128,1	0,30	2,564	183,9	0,46
2,873	62,5	0,36	2,997	130,3	0,32	2,727	186,1	0,48
3,023	62,5	0,37	3,154	131,4	0,33	2,878	188,1	0,50
3,198	61,7	0,38	3,306	134,4	0,35	3,038	190,6	0,51
3,363	62,2	0,39	3,453	137,2	0,35	3,181	192,5	0,52
3,516	63,1	0,39	3,587	140,6	0,35	3,355	194,2	0,54
3,687	63,3	0,40	3,750	142,5	0,36	3,508	194,4	0,55
3,861	63,1	0,41	3,897	144,2	0,36	3,673	193,6	0,57
			4,051	145,8	0,36	3,835	192,5	0,58
			4,206	147,2	0,37	4,005	189,4	0,60
			4,381	147,8	0,37	4,185	187,8	0,61
			4,561	147,8	0,38	4,356	187,2	0,63
			4,735	148,1	0,39	4,530	186,1	0,65
			4,917	147,5	0,39	4,697	186,7	0,67
			5,084	148,3	0,40			
			5,238	148,6	0,40			
			5,381	148,0	0,41			

SGEO - Laboratorio 4.5 - 2016

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573370588

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	02165	Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE:	22/07/16	Inizio analisi: 13/07/16
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	222 del 06/07/16		Apertura campione:	11/07/16	Fine analisi: 16/07/16

COMMITTENTE: SIRIO PANEL
RIFERIMENTO: Levane - Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.5-3.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	98
Altezza iniziale (cm)	1,97
Altezza finale (cm)	1,90
Sezione (cm²)	36,24
T_{50} (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

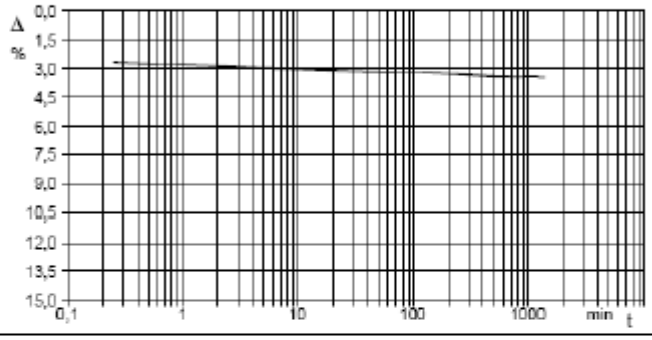


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	196
Altezza iniziale (cm)	1,96
Altezza finale (cm)	1,80
Sezione (cm²)	36,00
T_{50} (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

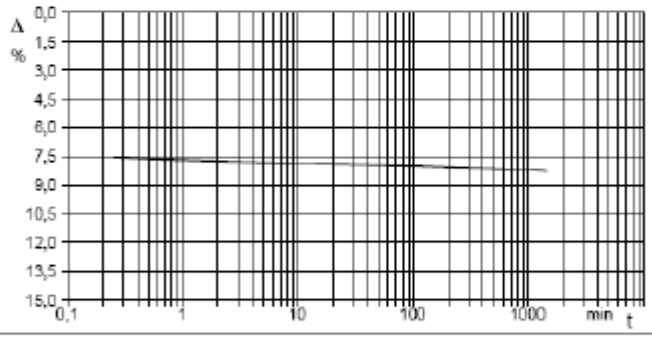
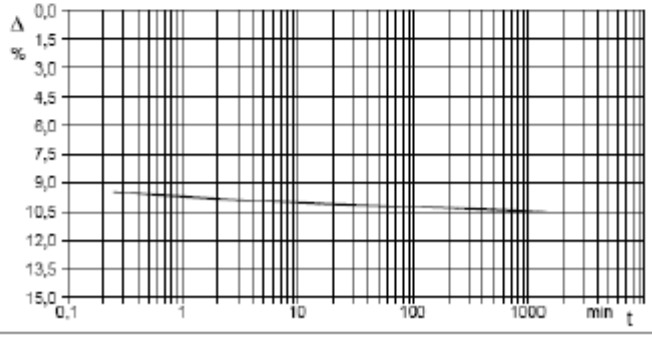


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	294
Altezza iniziale (cm)	1,98
Altezza finale (cm)	1,77
Sezione (cm²)	36,00
T_{50} (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata $tf = 50 \times T_{50}$ $Vs = Df / tf$

SGEO - Laboratorio 4.5 - 2016

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573370588

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2430 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	02165	Pagina 4/4	DATA DI EMISSIONE:	22/07/16	Inizio analisi: 13/07/16
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	222 del 06/07/16		Apertura campione:	11/07/16	Fine analisi: 16/07/16

COMMITTENTE: SIRIO PANEL
RIFERIMENTO: Levane - Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.5-3.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo	Cedim.	Cedim.	Tempo	Cedim.	Cedim.	Tempo	Cedim.	Cedim.
minuti	mm/100	%	minuti	mm/100	%	minuti	mm/100	%
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	52,80	2,68	0,25	148,50	7,58	0,25	187,70	9,48
0,50	54,10	2,75	0,50	149,80	7,64	0,50	190,50	9,62
1,00	55,60	2,82	1,00	150,80	7,69	1,00	192,50	9,72
2,00	56,70	2,88	2,00	152,00	7,76	2,00	194,50	9,82
4,00	58,20	2,95	4,00	152,90	7,80	4,00	196,40	9,92
8,00	59,10	3,00	8,00	153,70	7,84	8,00	198,00	10,00
15,00	60,00	3,05	15,00	154,70	7,89	15,00	199,40	10,07
30,00	61,20	3,11	30,00	155,30	7,92	30,00	200,80	10,14
60,00	62,20	3,16	60,00	156,10	7,96	60,00	201,90	10,20
120,00	63,10	3,20	120,00	156,80	8,00	120,00	203,20	10,26
240,00	64,63	3,28	240,00	158,10	8,07	240,00	204,50	10,33
480,00	66,40	3,37	480,00	159,10	8,12	480,00	205,80	10,39
900,00	67,30	3,42	900,00	160,50	8,19	900,00	207,00	10,45
1200,00	67,40	3,42	1200,00	161,20	8,22	1200,00	207,90	10,50
1363,95	67,50	3,43	1440,00	161,90	8,26	1440,00	208,10	10,51

SGEO - Laboratorio 4.5 - 2016

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

COMMITTENTE: SIRIO PANEL		
RIFERIMENTO: Levane - Montevarchi (AR)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 2.5-3.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

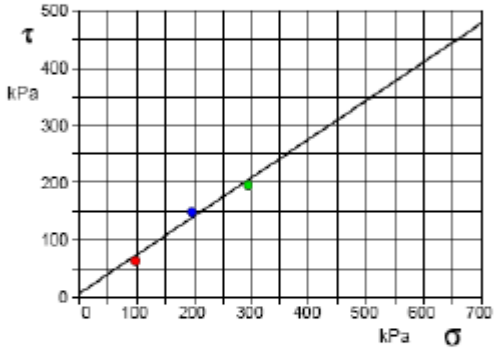
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	98	196	294
Tensione a rottura (kPa):	83	149	195
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	3,60	5,24	3,43
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,40	0,40	0,54
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 20,0	--- 17,4	--- 19,4
Peso di volume (kN/m³):	17,3	17,5	17,7

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

Coesione:	7,2 kPa
Angolo di attrito interno:	33,9 °

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,020 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24



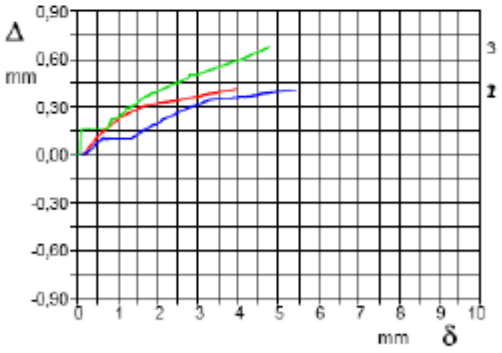


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

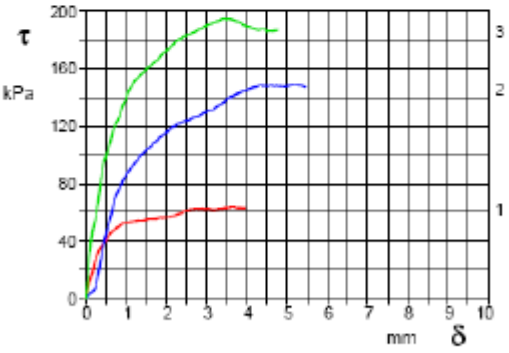


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 • 51100 Pistoia
tel. 0573570568

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2430 - del 14/05/2015 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

COMMITTENTE:	SIRIO PANEL
RIFERIMENTO:	Levane - Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2 — PROFONDITA': m 10.5-11.0

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	22,2	%
Peso di volume	20,1	kN/m³
Peso di volume secco	16,5	kN/m³
Peso di volume saturo	20,2	kN/m³
Peso specifico	26,5	kN/m³
Indice dei vuoti	0,605	
Porosità	37,7	%
Grado di saturazione	98,8	%
Limite di liquidità	33,7	%
Limite di plasticità	22,1	%
Indice di plasticità	11,6	%
Indice di consistenza	0,99	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00	A6	I.G. = 9

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	6,3	%
Limo	68,0	%
Argilla	25,7	%
D 10	0,000246	mm
D 50	0,020541	mm
D 60	0,026835	mm
D 90	0,066791	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 42	99,4	%
Passante set. 200	93,7	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec

COMPRESSIONE

σ	202	kPa
c_u	101	kPa
σ_{Rim}		kPa
$c_{u\ Rim}$		kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

c	17,3	kPa
ϕ	26,3	°
c_{Res}		kPa
ϕ_{Res}		°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

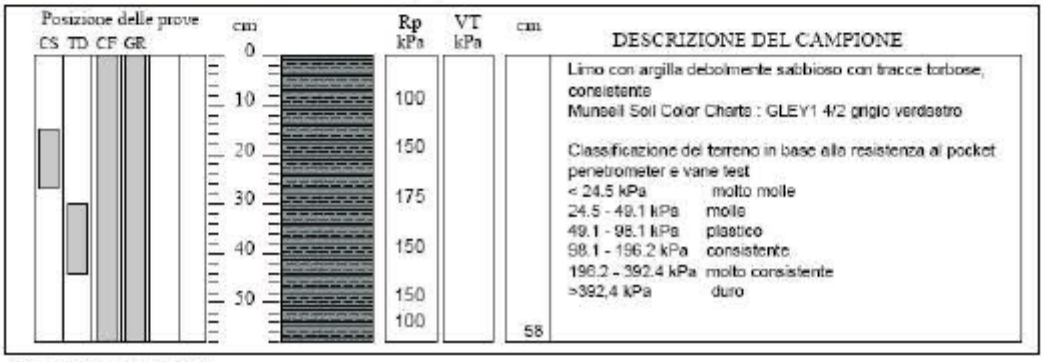
σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec

FOTOGRAFIA



OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico — Qualità del campione: Q 5



SGEO - Laboratorio 4.5 - 2016

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2456 - del 14/05/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	02169	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE:	22/07/16	Inizio analisi: 19/07/16
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	222 del 06/07/16		Apertura campione:	11/07/16	Fine analisi: 22/07/16

COMMITTENTE: SIRIO PANEL

RIFERIMENTO: Levane - Montevarchi (AR)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 10.5-11.0

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: HRB

ANALISI GRANULOMETRICA

Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,4	%
Passante setaccio 200 (0.075 mm)	93,7	%

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite di liquidità	33,7	%
Limite di plasticità	22,1	%
Indice di plasticità	11,6	%

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A6 INDICE DI GRUPPO: 9

Tipi usuali dei materiali principali:
Argille poco compressibili

SGEO - Laboratorio 4.5 - 2016

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570569

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2430 - del 14/05/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	02166	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	22/07/16	Inizio analisi: 11/07/16
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	222 del 06/07/16		Apertura campione:	11/07/16	Fine analisi: 12/07/16

COMMITTENTE: SIRIO PANEL
RIFERIMENTO: Levane - Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 10.5-11.0

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 22,2 %

Struttura del materiale:
- ☑ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

SGEO - Laboratorio 4.5 - 2016

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 – 51100 Pistoia
tel. 0573570666

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	02167	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	22/07/16	Inizio analisi: 11/07/16
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	222 del 06/07/16		Apertura campione:	11/07/16	Fine analisi: 11/07/16

COMMITTENTE: SIRIO PANEL
RIFERIMENTO: Levane - Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 10.5-11.0

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) – 20,1 kN/m³

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573/570566

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	02168	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE:	22/07/16	Inizio analisi: 21/07/16
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	222 del 06/07/16		Apertura campione:	11/07/16	Fine analisi: 22/07/16

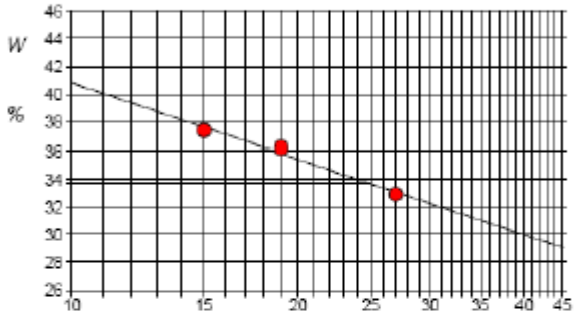
COMMITTENTE: SIRIO PANEL
RIFERIMENTO: Levane - Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 10.5-11.0

ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318-64

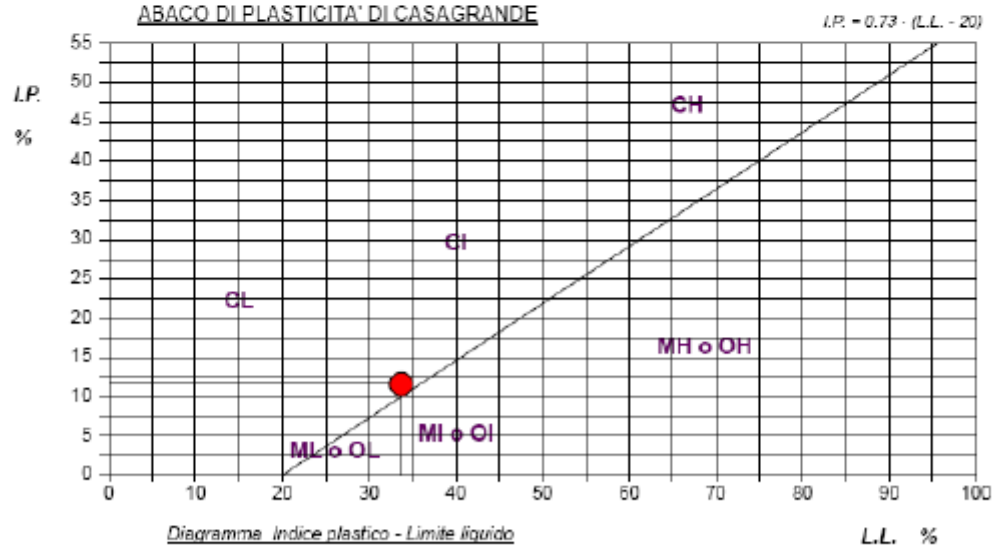
Limite di liquidità	33,7	%
Limite di plasticità	22,1	%
Indice di plasticità	11,6	%
Indice di consistenza	0,99	
Passante al set. n° 40	SI	

Determinazione del Limite di liquidità



C - Argille inorganiche	L - Bassa compressibilità
M - Limi inorganici	I - Media compressibilità
O - Argille e limi organici	H - Alta compressibilità

ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



SGEO - Laboratorio 4.5 - 2016

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

DATI DI BASE

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573578565

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Servizi A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

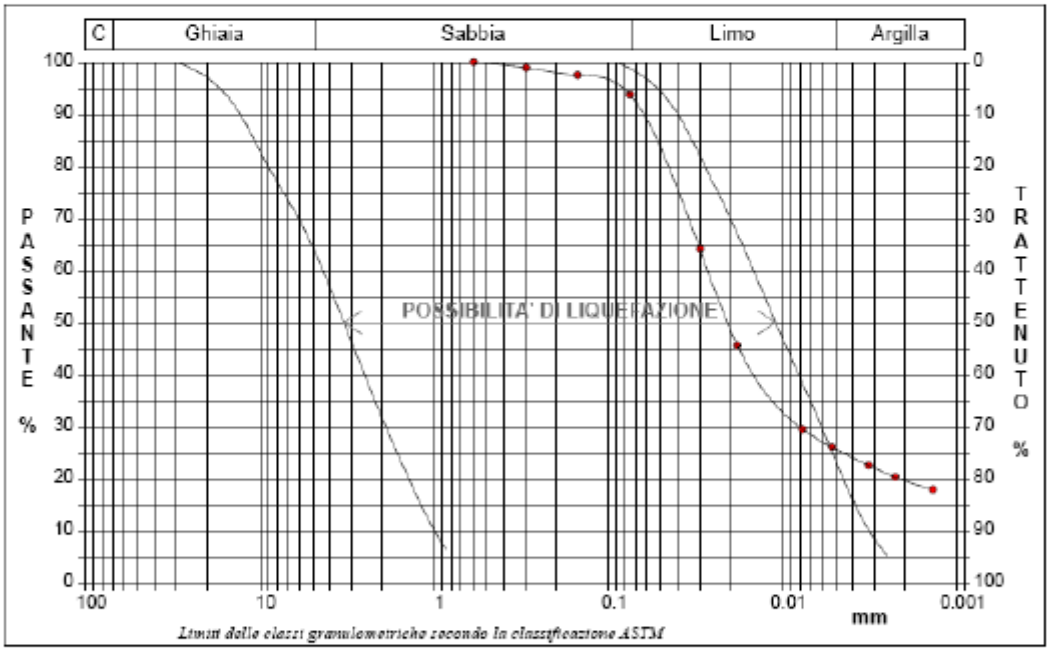
CERTIFICATO DI PROVA N°:	02169	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	22/07/16	Inizio analisi: 19/07/16
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	222 del 06/07/16		Apertura campione:	11/07/16	Fine analisi: 22/07/16

COMMITTENTE: SIRIO PANEL
RIFERIMENTO: Levane - Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 10.5-11.0

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422-63

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D_{10}	0,00025 mm
Sabbia	6,3 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,4 %	D_{30}	0,00790 mm
Limo	68,0 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	93,7 %	D_{50}	0,02054 mm
Argilla	25,7 %			D_{60}	0,02684 mm
Coefficiente di uniformità	109,23	Coefficiente di curvatura	9,48	D_{90}	0,06679 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
0,5950	100,00	0,0183	45,66	0,0014	17,97				
0,2970	98,88	0,0077	29,51						
0,1500	97,48	0,0053	26,05						
0,0750	93,74	0,0032	22,59						
0,0300	64,12	0,0023	20,28						

SGEO - Laboratorio 4.5 - 2016

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573370568

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	02170	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	22/07/16	Inizio analisi: 11/07/16
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	222 del 06/07/16		Apertura campione:	11/07/16	Fine analisi: 11/07/16

COMMITTENTE: SIRIO PANEL
RIFERIMENTO: Levane - Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 10.5-11.0

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-85

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	-----	-----
Velocità di deformazione (mm/min):	1,000	-----	-----
Altezza (cm):	7,62	-----	-----
Sezione (cm²):	11,58	-----	-----
Peso di volume (kN/m³):	19,5	-----	-----
Umidità naturale (%):	22,7	-----	-----

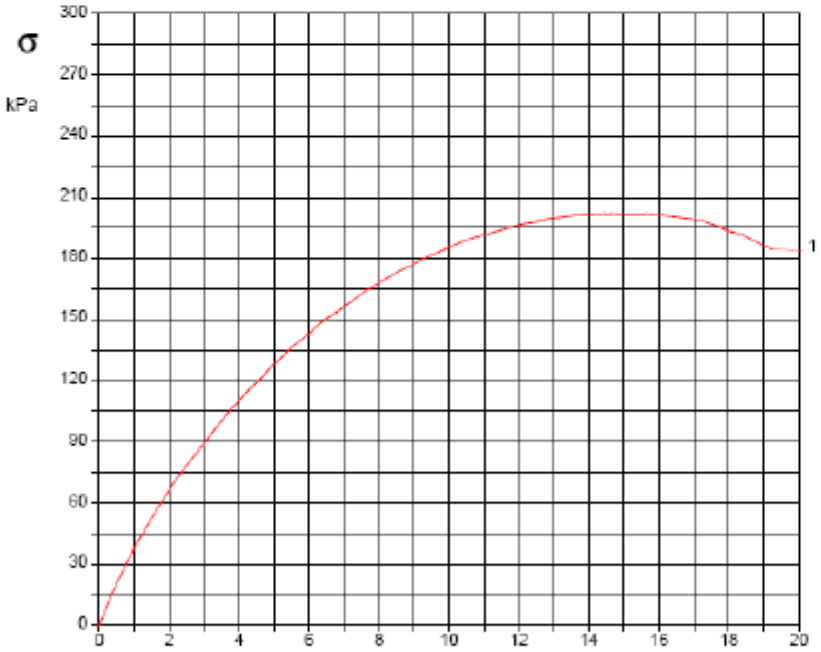
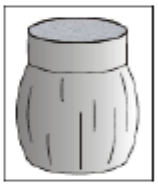


DIAGRAMMA SFORZO - DEFORMAZIONE



Provino 1

Provino 2

Provino 3

Moduli di elasticità kPa	Tangente	Provino 1:	4180	Provino 2:	---	Provino 3: ---
	Secante	Provino 1:	---	Provino 2:	---	Provino 3: ---
	A rottura	Provino 1:	---	Provino 2:	---	Provino 3: ---

SGEO - Laboratorio 4.5 - 2016

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570565

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Sezione A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2420 - del 14/05/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	02170	Pagina 0/1	DATA DI EMISSIONE:	22/07/16	Inizio analisi: 11/07/16
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	222 del 06/07/16		Apertura campione:	11/07/16	Fine analisi: 11/07/16

COMMITTENTE: SIRIO PANEL
RIFERIMENTO: Levane - Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 10.5-11.0

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-85

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
Deform. %	Tensione kPa	Deform. %	Tensione kPa	Deform. %	Tensione kPa	Deform. %	Tensione kPa	Deform. %	Tensione kPa	Deform. %	Tensione kPa
0,35	14,6	12,82	199,5								
0,68	26,6	13,15	200,2								
1,01	37,6	13,47	201,0								
1,33	47,7	13,80	201,7								
1,66	56,9	14,13	201,7								
1,99	66,0	14,46	202,4								
2,32	74,2	14,79	202,3								
2,65	81,5	15,11	202,3								
2,97	88,8	15,44	202,2								
3,30	96,0	15,77	202,2								
3,63	103,2	16,10	201,4								
3,96	109,5	16,43	200,6								
4,29	115,7	16,75	199,8								
4,62	121,1	17,08	199,0								
4,94	127,2	17,41	197,5								
5,27	132,5	17,74	195,3								
5,60	137,8	18,07	193,1								
5,93	142,2	18,39	191,7								
6,26	147,3	18,72	188,8								
6,58	151,6	19,05	185,9								
6,91	155,1	19,38	183,8								
7,24	159,4										
7,57	163,6										
7,90	167,0										
8,22	170,4										
8,55	173,7										
8,88	176,2										
9,21	179,5										
9,54	182,0										
9,86	184,5										
10,19	186,9										
10,52	189,3										
10,85	190,9										
11,18	192,5										
11,50	194,1										
11,83	195,7										
12,16	197,2										
12,49	198,0										

SGEO - Laboratorio 4.5 - 2016

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 • 51100 Pistoia
tel. 0573/570566

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/05/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	02171	Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE:	22/07/16	Inizio analisi: 14/07/16
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	222 del 06/07/16		Apertura campione:	11/07/16	Fine analisi: 18/07/16

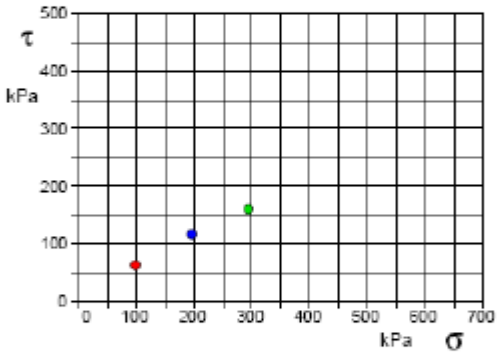
COMMITTENTE: SIRIO PANEL
RIFERIMENTO: Levane - Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 10.5-11.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	98	196	294
Tensione a rottura (kPa):	63	117	160
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	4,69	4,68	3,63
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,30	0,46	0,48
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 23,1	--- 23,1	--- 23,0
Peso di volume (kN/m³):	20,0	20,3	20,1

DIAGRAMMA
Tensione - Pressione verticale



Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,007 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

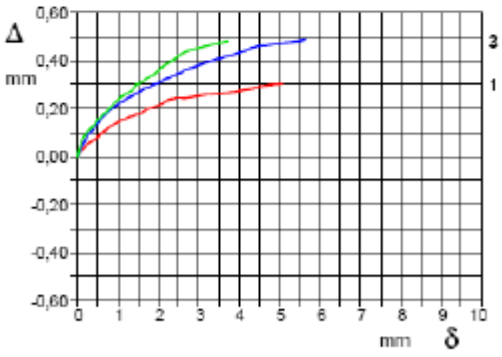


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

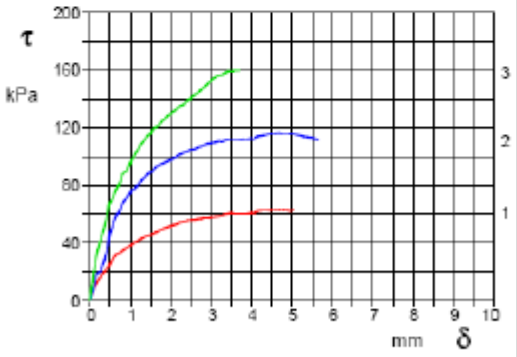


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570565

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	02171	Pagina 2/4	DATA DI EMISSIONE:	22/07/16	Inizio analisi: 14/07/16
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	222 del 06/07/16		Apertura campione:	11/07/16	Fine analisi: 18/07/16

COMMITTENTE: SIRIO PANEL
RIFERIMENTO: Levane - Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA' m 10.5-11.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,061	6,9	0,02	0,109	11,4	0,04	0,094	19,6	0,06
0,224	15,1	0,05	0,262	20,2	0,09	0,161	30,6	0,08
0,416	21,8	0,07	0,435	36,0	0,13	0,244	40,1	0,10
0,557	28,5	0,10	0,587	53,9	0,16	0,342	48,9	0,12
0,735	33,1	0,12	0,755	64,0	0,19	0,422	58,7	0,14
0,893	36,3	0,13	0,938	72,6	0,21	0,477	65,9	0,15
1,100	40,1	0,15	1,110	77,3	0,23	0,568	71,3	0,16
1,279	42,9	0,17	1,287	83,6	0,25	0,654	76,7	0,18
1,448	45,4	0,18	1,464	88,6	0,26	0,748	82,3	0,19
1,639	47,6	0,19	1,641	92,7	0,28	0,808	86,0	0,20
1,813	50,2	0,20	1,813	95,6	0,29	0,923	90,5	0,23
1,999	51,7	0,21	1,987	97,5	0,31	1,002	95,9	0,24
2,167	53,0	0,23	2,157	100,3	0,32	1,097	100,3	0,25
2,320	54,6	0,24	2,324	102,5	0,33	1,185	104,4	0,26
2,503	55,8	0,24	2,487	104,7	0,35	1,275	108,5	0,27
2,672	56,5	0,24	2,664	106,0	0,36	1,356	111,5	0,28
2,844	57,4	0,25	2,852	108,2	0,37	1,452	114,8	0,30
3,028	57,7	0,25	3,014	109,5	0,38	1,540	118,0	0,31
3,206	58,4	0,26	3,191	110,7	0,39	1,621	119,9	0,31
3,377	60,3	0,26	3,372	111,4	0,40	1,717	122,1	0,33
3,559	60,6	0,26	3,545	112,0	0,41	1,799	124,9	0,33
3,728	60,6	0,27	3,719	112,0	0,42	1,894	127,1	0,34
3,905	60,6	0,27	3,899	112,3	0,43	1,989	129,5	0,36
4,078	61,2	0,28	4,061	112,6	0,44	2,064	131,2	0,37
4,250	62,5	0,28	4,242	114,5	0,45	2,138	132,5	0,38
4,422	62,5	0,29	4,412	115,5	0,46	2,220	134,7	0,39
4,583	62,8	0,29	4,579	116,4	0,46	2,323	136,3	0,40
4,786	63,1	0,30	4,762	116,1	0,47	2,397	138,5	0,41
4,960	62,1	0,30	4,949	116,1	0,47	2,488	140,3	0,42
			5,127	115,1	0,48	2,574	142,0	0,43
			5,296	113,9	0,48	2,660	143,8	0,43
			5,469	113,2	0,48	2,736	145,7	0,44
			5,643	111,9	0,49	2,837	147,9	0,45
						2,916	150,5	0,45
						3,008	153,3	0,45
						3,096	154,9	0,46
						3,176	156,5	0,46
						3,274	156,8	0,46
						3,365	158,4	0,47
						3,450	159,3	0,47
						3,535	159,3	0,48
						3,627	159,9	0,48
						3,700	159,6	0,48

SGEO - Laboratorio 4.5 - 2016

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/05/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	02171	Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE:	22/07/16	Inizio analisi: 14/07/16
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	222 del 06/07/16		Apertura campione:	11/07/16	Fine analisi: 18/07/16

COMMITTENTE: SIRIO PANEL
RIFERIMENTO: Levane - Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 10.5-11.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	98
Altezza iniziale (cm)	1,97
Altezza finale (cm)	1,90
Sezione (cm²)	31,67
T_{50} (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/mn)	0,000

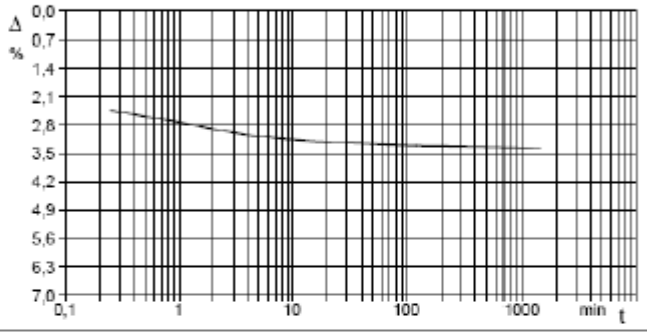


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	196
Altezza iniziale (cm)	1,98
Altezza finale (cm)	1,90
Sezione (cm²)	31,64
T_{50} (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

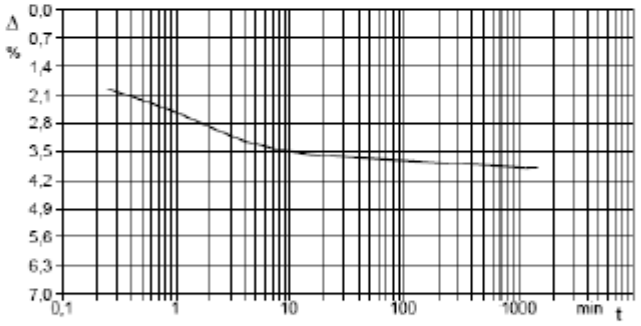
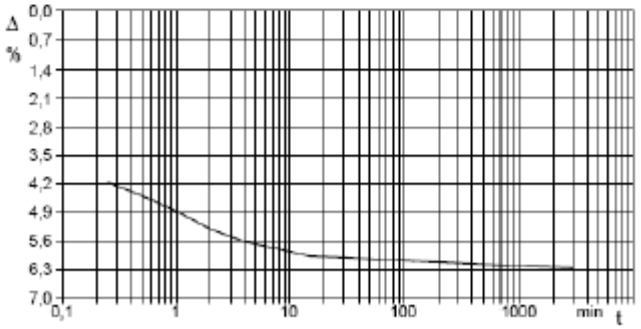


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	294
Altezza iniziale (cm)	2,03
Altezza finale (cm)	1,90
Sezione (cm²)	31,57
T_{50} (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata $tf = 50 \times T_{50}$ $Vs = Df / tf$

SGEO - Laboratorio 4 5 - 2016

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 • 51100 Pistoia
tel. 0573570566

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	02171	Pagina 4/4	DATA DI EMISSIONE:	22/07/16	Inizio analisi: 14/07/16
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	222 del 06/07/16		Apertura campione:	11/07/16	Fine analisi: 18/07/16

COMMITTENTE: SIRIO PANEL
RIFERIMENTO: Levane - Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 10.5-11.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo	Cedim.	Cedim.	Tempo	Cedim.	Cedim.	Tempo	Cedim.	Cedim.
minuti	mm/100	%	minuti	mm/100	%	minuti	mm/100	%
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	48,00	2,44	0,25	38,80	1,96	0,25	84,60	4,17
0,50	50,90	2,58	0,50	44,00	2,22	0,50	91,30	4,50
1,00	53,70	2,73	1,00	50,00	2,53	1,00	99,00	4,88
2,00	57,10	2,90	2,00	57,40	2,90	2,00	108,00	5,32
4,00	59,90	3,04	4,00	64,20	3,24	4,00	114,30	5,63
8,00	61,80	3,14	8,00	68,30	3,45	8,00	118,00	5,81
15,00	62,90	3,19	15,00	70,74	3,57	15,00	121,60	5,99
30,00	63,80	3,24	30,00	71,77	3,62	30,00	122,20	6,02
60,00	64,50	3,27	60,00	72,80	3,68	60,00	123,20	6,07
120,00	65,10	3,30	120,00	73,70	3,72	120,00	124,00	6,11
240,00	65,40	3,32	240,00	74,70	3,77	240,00	124,70	6,14
480,00	65,80	3,34	480,00	75,50	3,81	480,00	125,60	6,19
900,00	66,10	3,36	900,02	76,60	3,87	900,02	126,42	6,23
1200,00	66,30	3,37	1200,00	77,00	3,89	1200,02	126,58	6,24
1440,00	66,40	3,37	1432,83	77,00	3,89	1440,02	126,80	6,25
						2880,02	127,40	6,28

SGEO - Laboratorio 4.5 - 2016

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

COMMITTENTE: SIRIO PANEL		
RIFERIMENTO: Levane - Montevarchi (AR)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 10.5-11.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

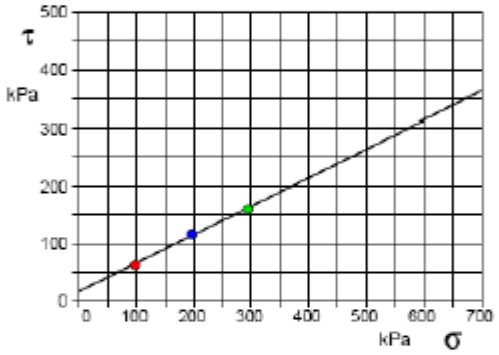
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	98	196	294
Tensione a rottura (kPa):	63	117	160
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	4,69	4,68	3,63
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,30	0,46	0,48
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 23,1	--- 23,1	--- 23,0
Peso di volume (kN/m³):	20,0	20,3	20,1

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

Coesione:	17,3 kPa
Angolo di attrito interno:	26,3 °

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,007 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24



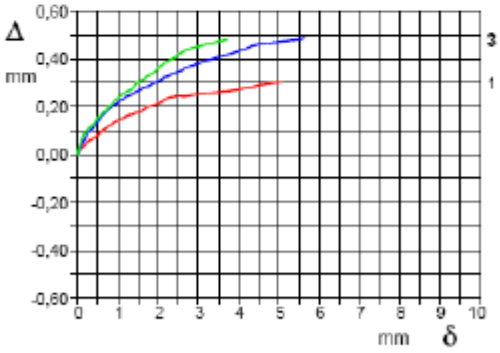


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

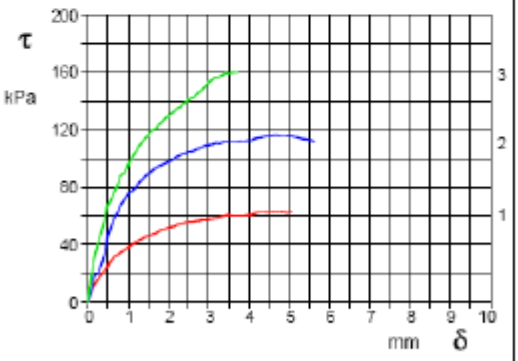


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

SGEO - Laboratorio 4.5 - 2016

2016

GeoMa
di Marco Marzupini

www.Geoma.it

Cell: 328-7255608

Fax: +391782206474

Email: Marzupinimarco@gmail.com

Email Pec: Geoma.marzupini@pec.it

Skype: Geoma.Marzupini

Sede: Via Brancoleta 1E

Monte San Savino 52048 (AR)

C.F. MRZMRC88B01A390P

PIVA 03318000928

GEOMA di Marco Marzupini
Res. Fraz. Via Brancoleta 1/E
52048 Monte S. Savino (AR)
Cell. 328.7255608 - marzupinimarco@gmail.com
C.F. MRZ MRC 88B01 A390P - P.I. 03318000928

REPORT

INDAGINE SISMICA IN FORO
(DOWNHOLE per Onde P e Sh)

LOCALITÀ:	LEVANELLA	ID:	36929140716133D32	DATA:	14/07/16

DATI DI BASE

PREMESSA

L'indagine geofisica, di tipo *Downhole* per l'acquisizione delle onde P e Sh oggetto della presente relazione, è stata eseguita in località *Lavanella* in data 14/07/2016 presso *Sirio Panel .SPA*, (Illustrazione 1) con obbiettivo di valutare la velocità media di propagazione delle onde elastiche nei primi 30 metri di profondità.



Illustrazione 1: Ubicazione (Google maps)

TEORIA ALLA BASE DELLE PROVE IN FORO (Downhole)

Le prove in foro possono essere classificate in ragione della posizione della sorgente e dei ricevitori. Si possono distinguere le indagini Down-Hole (DH), Up-Hole (UH) e Cross-Hole (CH). Nelle prove DH la sorgente rimane in superficie e i geofoni vengono immessi nel foro mentre nella prova UP la sorgente si inverte con i ricevitori. Nella CH sia i ricevitori che le sorgenti sono posizionate in foro (Illustrazione 2).



Illustrazione 2: Foro

IL DOWNHOLE

Nella tecnica di indagine Down-Hole, (DH), si installa in superficie una sorgente ad impulsi verticali e orizzontali e nel foro di misura con uno o più ricevitori a distanza nota ed opportunamente orientati,si determina il tempo di arrivo delle varie fasi P od SH (Illustrazione 3).

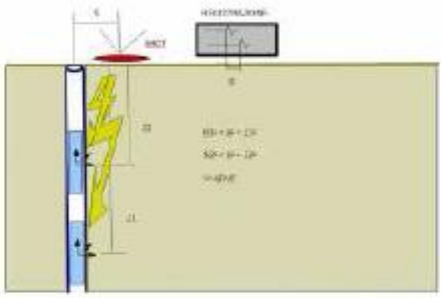
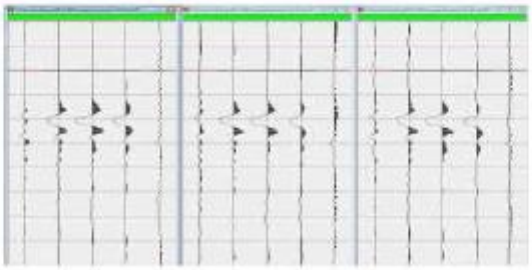


Illustrazione 3: Configurazione Downhole

L'impulso alla sorgente produce lungo la direzione di propagazione verticale prevalentemente onde longitudinali P se la battuta è effettuata verticalmente sulla piastra, mentre produce impulsi prevalentemente orizzontali e quindi onde di taglio polarizzate orizzontalmente (le cosiddette onde SH) se vengono effettuate battute parallele al terreno di superficie. L'arrivo è registrato dai geofoni, alle diverse profondità in cui sono posizionati. I geofoni vengono bloccati nel foro mediante un pistoncino elettrico.

Per ogni registrazione, di entrambi i tipi di onda, si effettuano un minimo di tre battute per ciascuna profondità (Illustrazione 4) che durante l'elaborazione verranno sommate (stacking) sia per aumentare il rapporto S/N, sia per minimizzare eventuale errore di localizzazione dei primi arrivi.

Illustrazione 4: Esempio di 3 shot prostacking orizzontali (SD)



La velocità delle onde P e SH, ovvero il rapporto tra il tempo di arrivo delle onde al geofono e la distanza che separa la sorgente dal ricevitore, si rileva mediante il picking del primo arrivo.

Quindi la misurazione dei tempi di arrivo delle onde P è relativamente semplice.

Per le onde di taglio (SH), invece, la situazione è abbastanza diversa in quanto essendo più lente delle onde di compressione, raggiungono il geofono quando il primo fronte d'onda compressiva è già transitato, causando un disturbo nella misura delle onde trasversali.

Per migliorare il rapporto fra le onde P e le onde Sh in modo da favorire l'identificazione di queste ultime è sempre preferibile realizzare una doppia energizzazione orizzontale con verso opposto.

Ciò permette di effettuare la sottrazione delle forme d'onda relative a queste due acquisizioni facendo ridurre sensibilmente la componente apportata dalle onde P presente nel segnale.

Le procedure di interpretazione convenzionali permettono di determinare la velocità delle onde di taglio Vs dalla conoscenza della lunghezza e del tempo di percorrenza del percorso sorgente-ricevitore o del percorso tra coppie di ricevitori.

In generale, le onde di taglio viaggiano attraverso strati di terreno di diversa rigidezza. Il tempo di viaggio misurato è quello necessario per attraversare l'insieme dei diversi strati, ognuno caratterizzato dalla propria velocità di propagazione. A rigore anche la lunghezza del percorso di propagazione è influenzata dalla presenza di strati con rigidezza diversa.

DOWNHOLE (ONDE P)

L'utilizzo delle onde P per il downhole si basa sulla misurazione dei tempi dei primi arrivi delle onde sismiche di tipo compressionale P.

Le onde P muovono le particelle con un movimento longitudinale che risulta nella stessa direzione di propagazione del moto a una velocità Vp inversamente proporzionale alla densità ρ e direttamente proporzionale alle costanti elastiche λ e μ.

Tali onde vengono misurate mediante un geofono verticale da 10 Hz posto in un sensore da foro SS-BH e generate da un maglio battuto operante su una piastra metallica poggiata nel terreno.

DOWNHOLE (ONDE SH)

L'utilizzo delle onde S nel downhole si basa sulla misurazione dei primi arrivi delle onde sismiche di tipo trasversale Sh. Nelle onde Sh, cioè trasversali di taglio, il moto delle particelle avviene nella direzione perpendicolare alla direzione di propagazione; esse sono più lente delle onde P e la loro velocità dipende solamente dal modulo di rigidità μ e non si propagano nei fluidi.Tali onde vengono misurate mediante l'utilizzo di un sistema di coppie geofoni da 10 Hz posti orizzontalmente ogni 90° (0°, 45°, 90°, 135°) in un geofono da pozzo .

La energizzazione per la creazione di onde di taglio vengono eseguite battendo una mazza di 8 kg sui due lati di una trave (traversina) adeguatamente appesantita, in questo caso mediante una macchina, per una migliore aderenza con il terreno.

INDAGINE E STRUMENTAZIONE ADOTTATA

L'indagine è stata eseguita inserendo il geofono da foro fino alla profondità di 32 m da dove, in risalita, ogni metro sono state effettuate le registrazione (zero posto al livello di campagna). Le stazioni totali sono risultate 32. Le sorgenti sono poste a una distanza di 2,5 m dalla bocca foro

Le energizzazioni registrazioni per ogni metro sono:

1 uno shot per le Onde P

1.1 5 canali

1.1.1 primi 4 canali onde Sh ma non sono utilizzati perché la sorgente è verticale

1.1.2 ultimo canale onde P utilizzato

2 uno shot per le Onde SH (SD Destra)

2.1 5 canali

2.1.1 primi 4 canali utilizzati per le onde Sh con polarizzazione destra

2.1.2 ultimo canale non utilizzato perché sorgente orizzontale

3 uno shot per le Onde SH (SS Sinistra)

3.1 5 canali

3.1.1 primi 4 canali utilizzati per le onde Sh con polarizzazione sinistra

3.1.2 ultimo canale non utilizzato perché sorgente orizzontale

In tutto sono stati eseguite 96 registrazioni composte da 5 canali ognuno per 480 tracce totali; oltre a questi sono stati effettuati degli shots di prova per la taratura dello strumento.

STRUMENTAZIONE

Per il conseguimento di questa indagine geofisica sono stati utilizzati:

- un Geofono da foro 5 D (Borehole) della Sara Elettronics configurato nel seguente modo:
  - 1 geofono verticale da 10 Hz
  - 4 geofoni orizzontali da 10 Hz posti orizzontalmente ogni 45°.L'utilizzo di 4 geofoni orizzontali disposti ogni 45° invece dei 2 posti ogni 90° si avrà una migliore registrazione anche se uno dei geofoni non è completamente parallelo alla sorgente.
- Un sistema di energizzazione per le onde P le onde P vengono create mediante utilizzo di una massa battente (maglio) del peso di 8 kg su una piastra di alluminio del diametro di 20 cm resa aderente al terreno .
- Un sistema composto da 24 geofoni con movimento della massa verticale da 4,5 Hz del tipo elettromagnetico (Geospace GS11D 4.5Hz 4kΩ).

ELABORAZIONE SOFTWARE

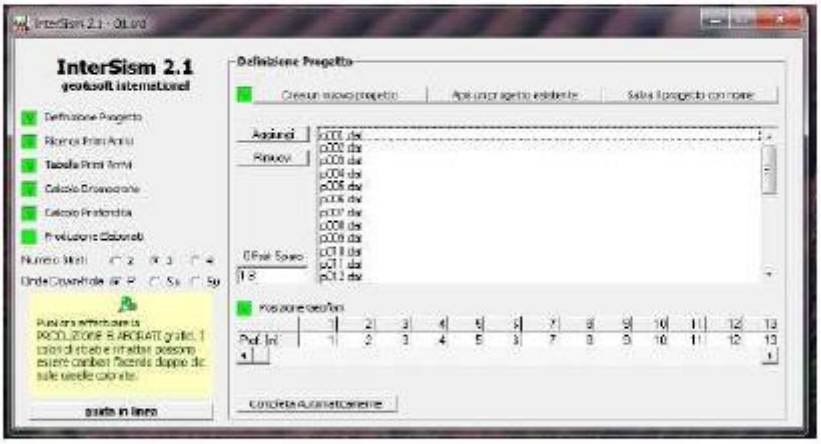
L'elaborazione può essere riassunta nelle seguenti fasi fondamentali:

1. Prima della elaborazione vera e propria i 3 shot di ogni tipo di onda sono stati sommati e scartati i più rumorosi.

2. Nella seconda fase le tracce delle onde di taglio SH sia con la polarizzazione diretta (SD) sia con polarizzazione inversa (SS), al fine di attenuare l'eventuale influenza dell'arrivo di onde longitudinali più veloci, sono state invertite di fase e poi sommate. Questa fase è stata effettuata mediante l'utilizzo di script e programmi scritti con il linguaggio Matlab su piattaforma Octave (per qualsiasi chiarimento rivolgersi al sottoscritto).

3. Aggiornamento delle headers e creazione dei database (Illustrazione 5). In questa fase vengono caricati i sismogrammi e impostate le caratteristiche dello stendimento: profondità, distanza bocca foro, ecc.. Questo stadio è uguale sia per lo studio delle onde P che per le onde Sh essendo identico lo stendimento. Se presente, vengono adottati dei filtri per eliminare o ridurre eventuali rumori o segnali non ritenuti utili.

Illustrazione 5: Database



4. Picking dei primi arrivi sia per le tracce delle onde P, onde Sx e le Sy posizionate a 90° rispetto le Sx.

5. Ricostruzione e traslazione delle dromocrone .

   Modellizzazione e calcolo di un profilo del sottosuolo.

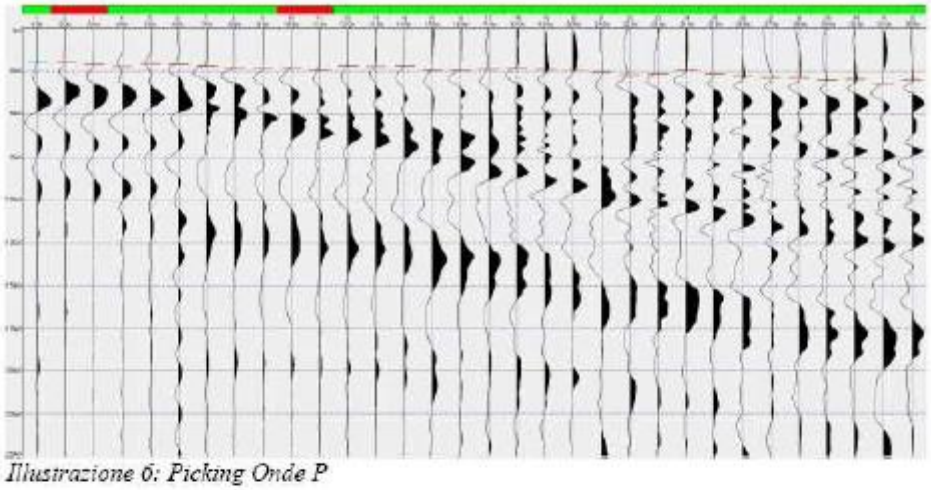


Illustrazione 6: Picking Onde P

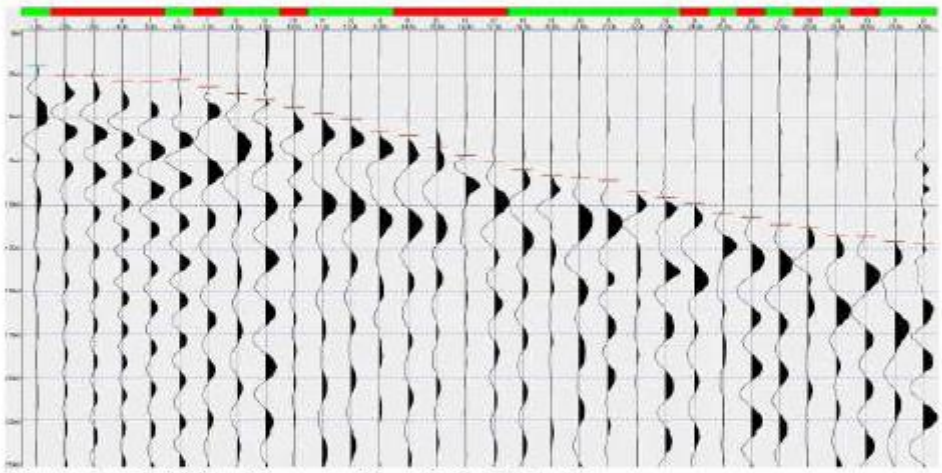


Illustrazione 7: Picking Sovrapposizione Onde SH Sx e Sy

Fra una fase e l'altra vengono eseguiti dei controlli tali da garantire la qualità e la congruenza fra il modello di sottosuolo ottenuto e la geologia nota (stratigrafia e caratteristiche geotecniche).

INTERPRETAZIONE

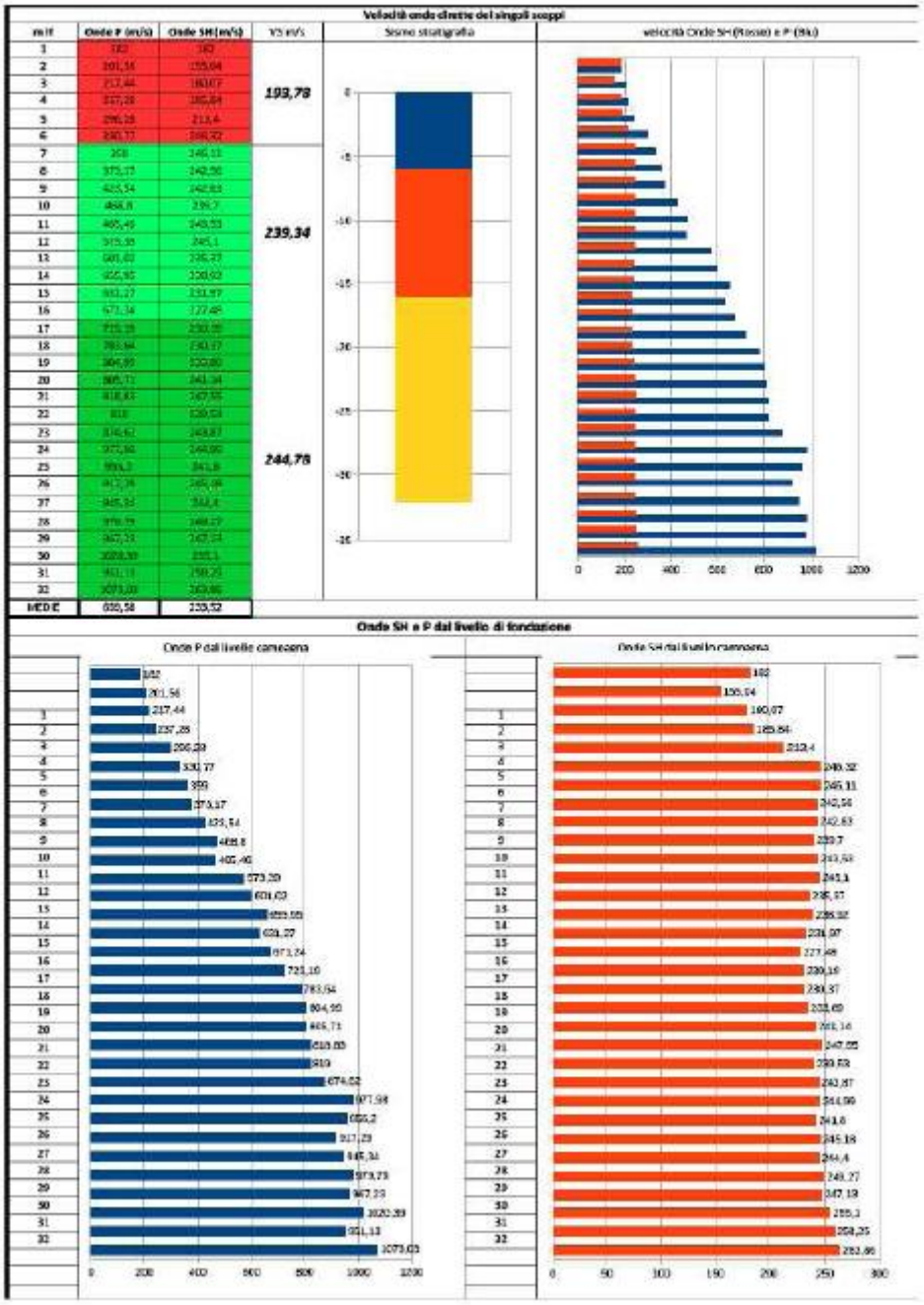
Le sezioni sismiche ottenute dalla modellizzazione e interpretazione dei segnali acquisiti (riportati mediante sezioni litosismografiche) permettono di individuare le principali unità geologiche.

Si ricorda che le tecniche di geofisica applicata hanno un margine intrinseco di errore dovuto a:

- Limiti della modellizzazione dell'ambiente naturale non sempre coerente (esempio strati piano-paralleli)
- Rumori di vario genere: cavi elettrici, mezzi vari, vento.
- Rumore dovuto alla strumentazione esempio: contatti dovuti all'umidità, rumore termico ecc
- Basso rapporto segnale/rumore dovute alle caratteristiche della sorgente.
- In presenza di falda le onde P possono essere sovrastimate.

Il datum (superficie fittizia dove durante l'elaborazione vengono riportati tutti i geofoni e scoppi) o livello di fondazione è stato posto a -2,5 dal livello campagna.

Di seguito, viene riportato il profilo di velocità dal livello campagna.(calcolato ogni metro) delle onde SH e P.


Velocità onde elastiche dei singoli scoppi
Sismo stratigrafia
velocità Onde SH (Rosso) e P (Blu)
193,78
239,34
244,78
Onde SH e P dal livello di fondazione
Onde P dal livello campagna
Onde SH dal livello campagna

DATI DI BASE

CONCLUSIONI

L'indagine sismica in foro delle onde P e SH ha reso il seguente profilo sismico dal livello di campagna. Il profilo sismico rispetto le onde Sh è così suddiviso:

VS e PARAMETRI ELASTICI						
					Profondità (m) liv fond	
Strato	Vs (m/s)	Vp (m/s)	Rapporto (Vp/Vs)	Spessore (m)	da	a
1	193	244	1,26	6	0	-3,5
2	239	522	2,18	10	-3,5	-13,5
3	201	901	3,69	16	-13,5	-30

- Un primo livello con velocità 193 m/s e spessore 3,5 m.
- Un secondo livello con velocità 239 m/s e spessore 10 m
- La sezione ottenuta mostra dai 13,5 m di profondità una velocità delle onde S di circa 244 m/s fino alla profondità di circa 30 m

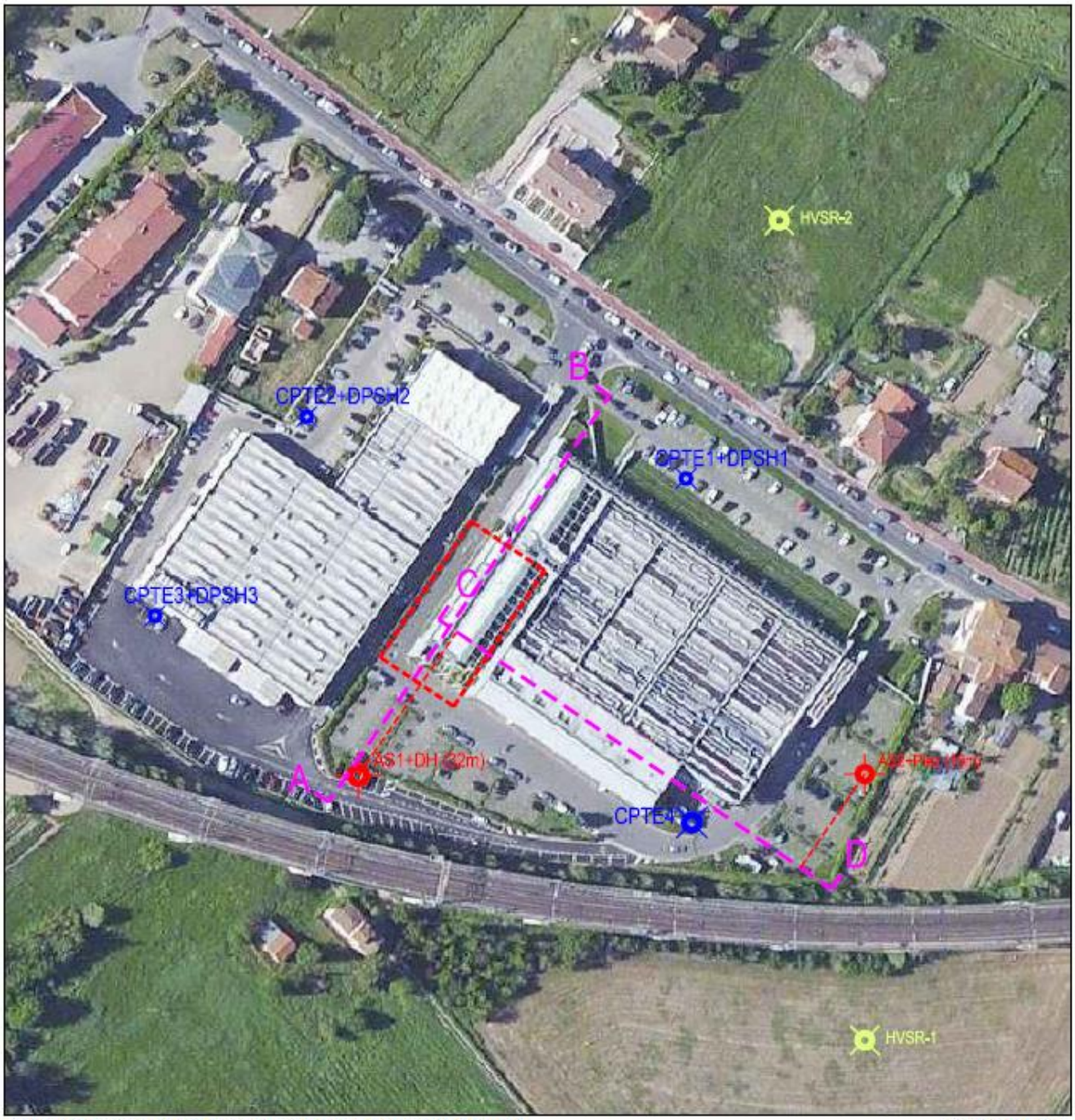
GEOMA di Marco Marzupini
Res. Fisc. Via Brancoleto 1/E
53048 Monte S. Savino (AR)
Cell. 328-7255608 - marzupinimarco@gmail.com
C.F. MRZ MRC 83B01 A390P - P.I. 03318000928

14/07/16	*Dott: Marco Marzupini*
	Id 36929140716133D32

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	46
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Loc. Levanella, Case Villanuzza
PROGETTO	Progetto per la realizzazione dell’ampliamento del locale mensa a servizio del fabbricato denominato “Buresta 1” presente all’interno del sito produttivo in località “Case Villanuzza” Levanella
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 4 Prove penetrometriche statiche con punta elettrica CPTE n. 3 Prove penetrometriche dinamiche DPSH n. 2 Sondaggi a carotaggio continuo n. 2 Campioni indisturbati n. 2 Prove penetrometriche in foro SPT n. 1 Indagine sismica Down Hole n. 3 Indagini sismiche HVSR n. 4 Indagini sismiche MASW
DATA	2013-2016
NOTE	-

UBICAZIONE PROVE



PLANIMETRIA STABILIMENTI CON UBICAZIONI INDAGINI Scala 1:1.000

n°2 Sondaggi a carotaggio continuo

Misure Tromometriche

Tracce delle sezioni geotecniche

CPTE+DPSH

INDAGINE N. 46

PROVE PENETROMETRICHE STATICHE CON PUNTA ELETTRICA (CPTE)
E DINAMICHE (DPSH)

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTE 1
LETTURE DI CAMPAGNA / CORRELAZIONI PRIMARIE DERIVATE

Committente : **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro : **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località : **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Elaborazione dati di base															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SBT	Ic SBT	g (kN/m³)	σ',v (kPa)	u0 (kPa)	σ',vo (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	n	Cn	Ic	Qtn
1,05	1,22	1,24	0,00	1,22E+00	0	5,00	2,40	13,73	14,42	10,30	4,12	292,84	0,10	-0,01	5,00	6,52E-01	2	2,10	24,13
1,06	1,22	1,24	0,00	1,44E+00	0	5,00	2,33	13,73	14,56	10,40	4,16	343,74	0,10	-0,01	6,00	6,24E-01	2	2,03	28,60
1,07	1,89	1,86	0,00	1,98E+00	0	5,00	2,21	14,39	14,70	10,50	4,21	467,98	0,14	-0,01	6,00	5,79E-01	2	1,91	39,36
1,08	2,84	4,95	0,00	2,52E+00	0	5,00	2,11	14,91	14,85	10,59	4,26	588,82	0,16	0,00	6,00	5,45E-01	2	1,82	50,12
1,09	2,84	4,95	0,00	3,23E+00	0	6,00	2,06	15,84	15,01	10,69	4,32	744,74	0,25	0,00	6,00	5,28E-01	2	1,77	64,29
1,10	4,02	14,24	0,00	4,12E+00	0	6,00	1,95	16,08	15,17	10,79	4,38	936,36	0,22	0,00	6,00	4,83E-01	2	1,66	82,01
1,11	5,49	8,26	0,00	5,00E+00	0	6,00	1,85	16,28	15,33	10,89	4,44	1122,06	0,21	0,00	6,00	4,48E-01	2	1,56	99,73
1,12	5,49	8,26	0,00	5,82E+00	0	6,00	1,77	16,34	15,50	10,99	4,51	1286,29	0,18	0,00	6,00	4,17E-01	2	1,48	116,00
1,13	6,46	14,24	0,00	6,14E+00	0	6,00	1,77	16,57	15,66	11,09	4,58	1337,55	0,20	0,00	6,00	4,15E-01	2	1,48	122,43
1,14	6,46	14,24	0,00	6,41E+00	0	6,00	1,81	17,12	15,83	11,18	4,65	1374,43	0,30	0,00	6,00	4,37E-01	2	1,53	127,82
1,15	6,30	29,93	0,00	6,20E+00	0	6,00	1,85	17,23	16,01	11,28	4,72	1308,34	0,35	0,00	6,00	4,53E-01	2	1,58	123,61
1,16	5,83	21,26	0,00	5,99E+00	0	6,00	1,89	17,34	16,18	11,38	4,80	1244,03	0,40	0,00	6,00	4,70E-01	2	1,62	119,41
1,17	5,83	21,26	0,00	5,63E+00	0	6,00	1,89	17,09	16,35	11,48	4,87	1152,62	0,35	0,00	6,00	4,67E-01	2	1,61	112,31
1,18	5,24	16,93	0,00	5,24E+00	0	6,00	1,95	17,20	16,52	11,58	4,95	1057,05	0,43	0,00	6,00	4,93E-01	2	1,68	104,56
1,19	4,67	28,90	0,00	4,86E+00	1	6,00	2,02	17,29	16,69	11,67	5,02	964,12	0,51	0,00	6,00	5,20E-01	2	1,75	96,81
1,20	4,67	28,90	0,00	4,46E+00	1	5,00	2,09	17,40	16,87	11,77	5,10	871,19	0,63	0,00	6,00	5,51E-01	2	1,83	88,80
1,21	4,04	26,42	0,00	4,25E+00	1	5,00	2,11	17,34	17,04	11,87	5,17	817,86	0,64	0,00	6,00	5,59E-01	2	1,85	84,60
1,22	4,04	26,42	0,00	3,89E+00	1	5,00	2,18	17,37	17,22	11,97	5,25	738,52	0,74	0,00	6,00	5,84E-01	2	1,92	77,51
1,23	3,60	33,24	0,00	3,60E+00	1	5,00	2,24	17,42	17,39	12,07	5,32	673,71	0,86	0,00	6,00	6,08E-01	2	1,98	71,73
1,24	3,17	32,41	0,00	3,32E+00	1	5,00	2,30	17,46	17,56	12,16	5,40	610,68	0,99	0,00	6,00	6,34E-01	2	2,05	65,96
1,25	3,17	32,41	0,00	3,04E+00	1	5,00	2,37	17,49	17,74	12,26	5,48	551,75	1,14	0,00	5,00	6,60E-01	2	2,12	60,44
1,26	2,78	38,81	0,00	2,80E+00	1	5,00	2,43	17,55	17,91	12,36	5,55	501,48	1,34	0,00	5,00	6,87E-01	2	2,19	55,71
1,27	2,46	41,08	0,00	2,57E+00	2	5,00	2,50	17,60	18,09	12,46	5,63	452,55	1,58	0,00	5,00	7,15E-01	2	2,26	50,98
1,28	2,46	41,08	0,00	2,38E+00	2	4,00	2,56	17,60	18,27	12,56	5,71	414,12	1,75	-0,01	5,00	7,35E-01	2	2,32	47,29
1,29	2,23	42,11	0,00	2,30E+00	2	4,00	2,58	17,60	18,44	12,65	5,79	394,87	1,83	-0,01	5,00	7,44E-01	2	2,34	45,71
1,30	2,23	42,11	0,00	2,17E+00	2	4,00	2,62	17,62	18,62	12,75	5,87	367,19	2,02	-0,01	5,00	7,62E-01	2	2,39	43,08
1,31	2,07	46,03	0,00	2,07E+00	2	4,00	2,68	17,71	18,80	12,85	5,95	344,62	2,32	-0,01	5,00	7,83E-01	2	2,44	40,98
1,32	1,91	54,50	0,00	1,96E+00	3	4,00	2,73	17,78	18,97	12,95	6,02	322,61	2,66	-0,01	4,00	8,05E-01	2	2,50	38,87
1,33	1,91	54,50	0,00	1,90E+00	3	4,00	2,78	17,88	19,15	13,05	6,11	307,56	3,03	-0,01	4,00	8,23E-01	2	2,55	37,56
1,34	1,87	61,52	0,00	1,88E+00	3	4,00	2,79	17,92	19,33	13,15	6,19	301,39	3,17	-0,01	4,00	8,29E-01	2	2,56	37,29
1,35	1,87	61,52	0,00	1,86E+00	3	4,00	2,82	17,99	19,51	13,24	6,27	293,23	3,43	-0,01	4,00	8,40E-01	2	2,59	36,76
1,36	1,83	66,06	0,00	1,85E+00	4	3,00	2,83	18,03	19,69	13,34	6,35	288,36	3,57	-0,01	4,00	8,45E-01	2	2,60	36,63
1,37	1,85	68,33	0,00	1,84E+00	4	3,00	2,84	18,07	19,87	13,44	6,43	283,59	3,70	-0,01	4,00	8,50E-01	2	2,62	36,49
1,38	1,85	68,33	0,00	1,88E+00	4	3,00	2,84	18,10	20,05	13,54	6,52	285,02	3,72	-0,01	4,00	8,48E-01	2	2,61	37,15
1,39	1,93	70,81	0,00	1,90E+00	4	3,00	2,83	18,12	20,24	13,64	6,60	285,39	3,72	-0,01	4,00	8,46E-01	2	2,61	37,67
1,40	1,93	70,81	0,00	1,94E+00	4	3,00	2,83	18,16	20,42	13,73	6,68	286,74	3,75	-0,01	4,00	8,45E-01	2	2,60	38,32
1,41	1,95	73,90	0,00	1,94E+00	4	3,00	2,83	18,18	20,60	13,83	6,77	283,16	3,83	-0,01	4,00	8,48E-01	2	2,61	38,32
1,42	1,93	75,35	0,00	1,94E+00	4	3,00	2,84	18,21	20,78	13,93	6,85	279,66	3,91	-0,01	4,00	8,50E-01	2	2,62	38,32
1,43	1,93	75,35	0,00	1,93E+00	4	3,00	2,84	18,22	20,96	14,03	6,93	275,29	3,96	-0,01	4,00	8,52E-01	2	2,62	38,18
1,44	1,93	76,17	0,00	1,93E+00	4	3,00	2,84	18,22	21,15	14,13	7,02	271,96	3,98	-0,01	4,00	8,53E-01	2	2,62	38,18
1,45	1,93	76,17	0,00	1,92E+00	4	3,00	2,85	18,22	21,33	14,22	7,10	267,78	4,00	-0,01	4,00	8,54E-01	2	2,63	38,04
1,46	1,91	76,17	0,00	1,92E+00	4	3,00	2,85	18,23	21,51	14,32	7,19	263,69	4,04	-0,01	4,00	8,55E-01	2	2,63	37,90
1,47	1,91	77,41	0,00	1,91E+00	4	3,00	2,85	18,23	21,69	14,42	7,27	259,69	4,08	-0,01	4,00	8,57E-01	2	2,63	37,77
1,48	1,91	77,41	0,00	1,92E+00	4	3,00	2,85	18,25	21,87	14,52	7,36	258,50	4,09	-0,01	4,00	8,56E-01	2	2,63	38,03
1,49	1,95	78,24	0,00	1,95E+00	4	3,00	2,85	18,26	22,06	14,62	7,44	259,08	4,06	-0,01	4,00	8,54E-01	2	2,63	38,55
1,50	1,99	79,27	0,00	1,98E+00	4	3,00	2,84	18,27	22,24	14,72	7,52	259,64	4,04	-0,01	4,00	8,52E-01	2	2,62	39,08
1,51	1,99	79,27	0,00	2,01E+00	4	3,00	2,83	18,29	22,42	14,81	7,61	261,02	4,01	-0,01	4,00	8,49E-01	2	2,61	39,72
1,52	2,05	80,30	0,00	2,03E+00	4	3,00	2,83	18,30	22,61	14,91	7,69	260,67	3,99	-0,01	4,00	8,47E-01	2	2,61	40,11
1,53	2,05	80,30	0,00	2,07E+00	4	3,00	2,82	18,31	22,79	15,01	7,78	262,85	3,94	-0,01	4,00	8,44E-01	2	2,60	40,90
1,54	2,11	80,92	0,00	2,08E+00	4	3,00	2,82	18,33	22,97	15,11	7,86	261,63	3,94	-0,01	4,00	8,43E-01	2	2,60	41,15
1,55	2,09	82,16	0,00	2,09E+00	4	3,00	2,82	18,34	23,16	15,21	7,95	260,44	3,95	-0,01	4,00	8,43E-01	2	2,59	41,41
1,56	2,09	82,16	0,00	2,09E+00	4	3,00	2,82	18,35	23,34	15,30	8,04	256,82	4,02	-0,01	4,00	8,45E-01	2	2,60	41,27
1,57	2,09	84,43	0,00	2,09E+00	4	3,00	2,82	18,36	23,52	15,40	8,12	254,09	4,05	-0,01	4,00	8,46E-01	2	2,60	41,27
1,58	2,09	84,43	0,00	2,09E+00	4	3,00	2,83	18,39	23,71	15,50	8,21	252,23	4,13	-0,01	4,00	8,48E-01	2	2,61	41,40
1,59	2,11	87,32	0,00	2,11E+00	4	3,00	2,83	18,42	23,89	15,60	8,29	252,00	4,18	-0,01	4,00	8,48E-01	2	2,61	41,80
1,60	2,15	90,00	0,00	2,13E+00	4	3,00	2,83	18,44	24,08	15,70	8,38	251,77	4,22	-0,01	4,00	8,48E-01	2	2,61	42,19
1,61	2,15	90,00	0,00	2,15E+00	4	3,00	2,83	18,47	24,26	15,79	8,47	250,75	4,29	-0,01	4,00	8,49E-01	2	2,61	42,45
1,62	2,15	92,89	0,00	2,15E+00	4	3,00	2,83	18,48	24,44	15,89	8,55	248,18	4,33	-0,01	4,00	8,51E-01	2	2,62	42,45
1,63	2,15	92,89	0,00	2,15E+00	4	3,00	2,84	18,50	24,63	15,99	8,64	245,66	4,40	-0,01	4,00	8,53E-01	2	2,62	42,45
1,64	2,15	94,34	0,00	2,12E+00	4	3,00	2,85	18,50	24,81	16,09	8,73	240,18	4,49	-0,01	4,00	8,57E-01	2	2,63	41,92
1,65	2,07	95,16	0,00	2,09E+00	5	3,00	2,86	18,51	25,00	16,19	8,81	234,80	4,59	-0,01	4,00	8,61E-01	2	2,64	41,39
1,66	2,07	95,16	0,00	2,04E+00	5	3,00	2,87	18,50	25,18	16,28	8,90	225,82	4,72	-0,01	4,00	8,67E-01	2	2,66	40,20
1,67	1,97	94,13	0,00	1,97E+00	5	3,00	2,89	18,48	25,37	16,38	8,99	216,31	4,84	-0,01	4,00	8,74E-01	2	2,68	38,88
1,68	1,87	93,10	0,00	1,90E+00	5	3,00	2,91	18,45	25,55	16,48	9,07	207,00	4,98	-0,01	4,00	8,82E-01	2	2,70	37,56
1,69	1,87	93,10	0,00	1,86E+00	5	3,00	2,92	18,44	25,74	16,58	9,16	200,00	5,06	-0,01	3,00	8,87E-01	2	2,71	36,64
1,70	1,83	92,07	0,00	1,84E+00	5	3,00	2,93	18,43	25,92	16,68	9,25	196,68	5,08	-0,01	3,00	8,88E-01	2	2,71	36,37
1,71	1,83	92,07	0,00	1,81E+00	5	3,00	2,94	18,42	26,11	16,78	9,33	191,31	5,15	-0,01	3,00	8,92E-01	2	2,72	35,70
1,72	1,77	91,45	0,00	1,78E+00	5	3,00	2,95	18,40	26,29	16,87	9,42	186,07	5,21	-0,01	3,00	8,95E-01	2	2,73	35,05
1,73	1,73	90,42	0,00	1,75E+00	5	3,00	2,96	18,39	26,47	16,97	9,50	180,94	5,28	-0,01	3,00	8,99E-01	2	2,74	34,39
1,74	1,73	90,42	0,00	1,72E+00	5	3,00	2,96	18,36	26,66	17,07	9,59	176,59	5,28	-0,01	3,00	9,01E-01	2	2,75	33,87

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTE 1**

LETTURE DI CAMPAGNA / CORRELAZIONI PRIMARIE DERIVATE

Committente : **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro : **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località : **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Elaborazione dati di base															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SBT	Ic SBT	g (kN/m³)	σ',v (kPa)	u0 (kPa)	σ',vo (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	n	Cn	Ic	Qtn
1,75	1,69	87,32	0,00	1,71E+00	5	3,00	2,96	18,33	26,84	17,17	9,67	173,68	5,16	-0,01	3,00	8,99E-01	2	2,74	33,60
1,76	1,69	82,57	0,00	1,69E+00	5	3,00	2,95	18,29	27,02	17,27	9,76	170,82	5,05	-0,01	3,00	8,98E-01	2	2,74	33,34
1,77	1,69	82,57	0,00	1,69E+00	5	3,00	2,94	18,24	27,21	17,36	9,84	169,33	4,84	-0,01	3,00	8,93E-01	2	2,72	33,34
1,78	1,69	77,00	0,00	1,69E+00	5	3,00	2,93	18,21	27,39	17,46	9,93	167,88	4,73	-0,01	4,00	8,90E-01	2	2,72	33,33
1,79	1,69	77,00	0,00	1,71E+00	4	3,00	2,92	18,18	27,57	17,56	10,01	167,76	4,53	-0,01	4,00	8,84E-01	2	2,70	33,59
1,80	1,73	74,32	0,00	1,73E+00	4	3,00	2,91	18,16	27,75	17,66	10,09	168,30	4,41	-0,01	4,00	8,80E-01	2	2,69	33,98
1,81	1,75	73,49	0,00	1,75E+00	4	3,00	2,90	18,15	27,93	17,76	10,18	168,84	4,29	-0,01	4,00	8,75E-01	2	2,68	34,37
1,82	1,75	73,49	0,00	1,77E+00	4	3,00	2,89	18,15	28,12	17,85	10,26	169,36	4,22	-0,01	4,00	8,72E-01	2	2,67	34,76
1,83	1,79	73,08	0,00	1,78E+00	4	3,00	2,88	18,15	28,30	17,95	10,34	169,24	4,18	-0,01	4,00	8,70E-01	2	2,66	35,01
1,84	1,79	73,08	0,00	1,80E+00	4	3,00	2,87	18,14	28,48	18,05	10,43	169,76	4,09	-0,01	4,00	8,66E-01	2	2,65	35,40
1,85	1,81	70,81	0,00	1,79E+00	4	3,00	2,87	18,12	28,66	18,15	10,51	167,76	4,03	-0,01	4,00	8,65E-01	2	2,65	35,27
1,86	1,77	69,57	0,00	1,79E+00	4	3,00	2,87	18,10	28,84	18,25	10,59	165,80	3,98	-0,01	4,00	8,65E-01	2	2,65	35,13
1,87	1,77	69,57	0,00	1,75E+00	4	3,00	2,88	18,07	29,02	18,34	10,68	160,82	4,02	-0,01	4,00	8,68E-01	2	2,66	34,34
1,88	1,69	67,71	0,00	1,69E+00	4	3,00	2,89	18,05	29,20	18,44	10,76	154,71	4,10	-0,01	4,00	8,74E-01	2	2,67	33,29
1,89	1,62	67,50	0,00	1,64E+00	4	3,00	2,91	18,02	29,38	18,54	10,84	148,69	4,19	-0,01	4,00	8,81E-01	2	2,69	32,24
1,90	1,62	67,50	0,00	1,58E+00	4	3,00	2,93	18,01	29,56	18,64	10,92	142,13	4,35	-0,01	4,00	8,89E-01	2	2,71	31,05
1,91	1,52	67,50	0,00	1,55E+00	4	3,00	2,95	18,00	29,74	18,74	11,00	138,05	4,44	-0,01	4,00	8,95E-01	2	2,73	30,39
1,92	1,52	67,50	0,00	1,49E+00	5	3,00	2,97	17,99	29,92	18,84	11,09	131,70	4,64	-0,01	3,00	9,04E-01	2	2,75	29,20
1,93	1,44	68,33	0,00	1,19E+00	5	3,00	3,04	17,64	30,10	18,93	11,16	104,31	4,63	-0,02	3,00	9,32E-01	2	2,82	23,29
1,96	0,63	26,01	0,00	8,99E-01	4	3,00	3,14	17,19	30,61	19,23	11,39	76,29	4,62	-0,02	3,00	9,68E-01	2	2,92	17,37
1,97	0,63	26,01	0,00	9,25E-01	4	3,00	3,10	17,09	30,79	19,33	11,46	78,06	4,06	-0,02	3,00	9,51E-01	2	2,87	17,89
1,98	1,52	56,98	0,00	1,19E+00	4	3,00	3,02	17,50	30,96	19,42	11,54	100,30	4,14	-0,02	3,00	9,20E-01	2	2,79	23,14
1,99	1,42	60,69	0,00	1,45E+00	4	3,00	2,95	17,83	31,14	19,52	11,62	122,20	4,19	-0,01	4,00	8,96E-01	2	2,73	28,39
2,00	1,42	60,69	0,00	1,39E+00	4	3,00	2,99	17,85	31,32	19,62	11,70	116,30	4,52	-0,01	3,00	9,10E-01	2	2,77	27,21
2,01	1,34	63,17	0,00	1,37E+00	5	3,00	3,00	17,86	31,50	19,72	11,78	113,25	4,67	-0,01	3,00	9,16E-01	2	2,78	26,68
2,02	1,34	63,17	0,00	1,33E+00	5	3,00	3,02	17,87	31,67	19,82	11,86	109,69	4,87	-0,02	3,00	9,24E-01	2	2,80	26,01
2,03	1,32	63,79	0,00	1,32E+00	5	3,00	3,03	17,88	31,85	19,91	11,94	107,84	4,96	-0,02	3,00	9,27E-01	2	2,81	25,75
2,04	1,30	64,61	0,00	1,31E+00	5	3,00	3,04	17,88	32,03	20,01	12,02	106,02	5,05	-0,02	3,00	9,31E-01	2	2,82	25,49
2,05	1,30	64,61	0,00	1,31E+00	5	3,00	3,04	17,89	32,21	20,11	12,10	105,30	5,08	-0,02	3,00	9,32E-01	2	2,82	25,48
2,06	1,32	65,03	0,00	1,33E+00	5	3,00	3,03	17,90	32,39	20,21	12,18	106,75	4,99	-0,02	3,00	9,27E-01	2	2,81	26,01
2,07	1,38	64,82	0,00	1,36E+00	5	3,00	3,02	17,91	32,57	20,31	12,26	108,17	4,89	-0,02	3,00	9,22E-01	2	2,80	26,53
2,08	1,38	64,82	0,00	1,41E+00	5	3,00	3,00	17,93	32,75	20,40	12,34	111,18	4,78	-0,01	3,00	9,16E-01	2	2,78	27,45
2,09	1,46	67,09	0,00	1,45E+00	5	3,00	2,98	17,96	32,93	20,50	12,42	114,11	4,68	-0,01	3,00	9,09E-01	2	2,76	28,35
2,10	1,52	67,09	0,00	1,50E+00	4	3,00	2,97	17,98	33,11	20,60	12,51	117,00	4,59	-0,01	3,00	9,03E-01	2	2,75	29,26
2,11	1,52	67,09	0,00	1,54E+00	4	3,00	2,95	17,99	33,29	20,70	12,59	119,35	4,46	-0,01	4,00	8,97E-01	2	2,73	30,05
2,12	1,58	66,68	0,00	1,56E+00	4	3,00	2,94	17,99	33,47	20,80	12,67	120,12	4,39	-0,01	4,00	8,94E-01	2	2,72	30,44
2,13	1,58	66,68	0,00	1,58E+00	4	3,00	2,93	17,99	33,65	20,90	12,75	120,87	4,30	-0,01	4,00	8,90E-01	2	2,71	30,83
2,14	1,58	65,65	0,00	1,56E+00	4	3,00	2,94	17,98	33,83	20,99	12,83	119,08	4,33	-0,01	4,00	8,92E-01	2	2,72	30,56
2,15	1,54	66,06	0,00	1,55E+00	4	3,00	2,94	17,97	34,01	21,09	12,92	117,30	4,35	-0,01	4,00	8,94E-01	2	2,72	30,30
2,16	1,54	66,06	0,00	1,52E+00	4	3,00	2,95	17,98	34,19	21,19	13,00	114,55	4,48	-0,01	4,00	8,99E-01	2	2,74	29,78
2,17	1,50	67,92	0,00	1,51E+00	4	3,00	2,96	17,99	34,37	21,29	13,08	112,83	4,57	-0,01	3,00	9,02E-01	2	2,74	29,51
2,18	1,50	68,12	0,00	1,50E+00	5	3,00	2,97	18,00	34,55	21,39	13,16	111,13	4,65	-0,01	3,00	9,05E-01	2	2,75	29,25
2,19	1,50	68,12	0,00	1,50E+00	5	3,00	2,97	18,01	34,73	21,48	13,24	110,42	4,69	-0,01	3,00	9,06E-01	2	2,76	29,25
2,20	1,50	69,57	0,00	1,50E+00	5	3,00	2,97	18,01	34,91	21,58	13,32	109,73	4,73	-0,01	3,00	9,07E-01	2	2,76	29,24
2,21	1,50	69,57	0,00	1,50E+00	5	3,00	2,97	18,03	35,09	21,68	13,41	109,52	4,75	-0,01	3,00	9,08E-01	2	2,76	29,36
2,22	1,52	70,19	0,00	1,53E+00	5	3,00	2,96	18,04	35,27	21,78	13,49	110,76	4,68	-0,01	3,00	9,04E-01	2	2,75	29,88
2,23	1,58	70,19	0,00	1,56E+00	5	3,00	2,95	18,05	35,45	21,88	13,57	111,99	4,62	-0,01	3,00	9,00E-01	2	2,74	30,40
2,24	1,58	70,19	0,00	1,60E+00	4	3,00	2,94	18,06	35,63	21,97	13,65	114,21	4,51	-0,01	4,00	8,94E-01	2	2,72	31,19
2,25	1,64	70,60	0,00	1,62E+00	4	3,00	2,93	18,07	35,81	22,07	13,74	114,96	4,47	-0,01	4,00	8,92E-01	2	2,72	31,58
2,26	1,64	70,81	0,00	1,64E+00	4	3,00	2,93	18,08	35,99	22,17	13,82	115,71	4,42	-0,01	4,00	8,89E-01	2	2,71	31,98
2,27	1,64	70,81	0,00	1,62E+00	4	3,00	2,93	18,07	36,17	22,27	13,90	114,05	4,46	-0,01	4,00	8,91E-01	2	2,71	31,71
2,28	1,60	70,60	0,00	1,61E+00	4	3,00	2,94	18,07	36,35	22,37	13,98	112,41	4,50	-0,01	4,00	8,93E-01	2	2,72	31,44
2,29	1,60	70,60	0,00	1,58E+00	4	3,00	2,94	18,05	36,53	22,46	14,07	109,87	4,53	-0,01	4,00	8,96E-01	2	2,73	30,91
2,30	1,56	68,95	0,00	1,56E+00	4	3,00	2,95	18,03	36,71	22,56	14,15	107,83	4,51	-0,01	4,00	8,97E-01	2	2,73	30,51
2,31	1,54	66,88	0,00	1,54E+00	4	3,00	2,95	18,00	36,89	22,66	14,23	105,81	4,49	-0,02	4,00	8,98E-01	2	2,73	30,12
2,32	1,54	66,88	0,00	1,52E+00	4	3,00	2,95	17,98	37,07	22,76	14,31	103,82	4,49	-0,02	4,00	9,00E-01	2	2,74	29,72
2,33	1,50	66,26	0,00	1,51E+00	4	3,00	2,96	17,97	37,25	22,86	14,39	102,32	4,51	-0,02	4,00	9,02E-01	2	2,74	29,45
2,34	1,50	66,26	0,00	1,49E+00	4	3,00	2,96	17,96	37,43	22,96	14,48	100,37	4,53	-0,02	3,00	9,04E-01	2	2,75	29,06
2,35	1,48	64,82	0,00	1,47E+00	4	3,00	2,97	17,94	37,61	23,05	14,56	98,45	4,55	-0,02	3,00	9,06E-01	2	2,75	28,66
2,36	1,44	64,61	0,00	1,45E+00	4	3,00	2,97	17,93	37,79	23,15	14,64	96,54	4,58	-0,02	3,00	9,08E-01	2	2,76	28,26
2,37	1,44	64,61	0,00	1,42E+00	5	3,00	2,98	17,91	37,97	23,25	14,72	94,21	4,64	-0,02	3,00	9,12E-01	2	2,77	27,73
2,38	1,40	63,99	0,00	1,41E+00	5	3,00	2,99	17,91	38,15	23,35	14,80	92,78	4,68	-0,02	3,00	9,14E-01	2	2,77	27,46
2,39	1,40	63,99	0,00	1,39E+00	5	3,00	3,00	17,89	38,33	23,45	14,88	90,50	4,71	-0,02	3,00	9,18E-01	2	2,78	26,93
2,40	1,36	62,34	0,00	1,37E+00	5	3,00	3,00	17,86	38,51	23,54	14,96	88,68	4,69	-0,02	3,00	9,19E-01	2	2,79	26,54
2,41	1,34	60,28	0,00	1,35E+00	5	3,00	3,00	17,83	38,68	23,64	15,04	86,89	4,66	-0,02	3,00	9,20E-01	2	2,79	26,14
2,42	1,34	60,28	0,00	1,35E+00	4	3,00	2,99	17,80	38,86	23,74	15,12	86,86	4,51	-0,02	3,00	9,16E-01	2	2,78	26,27
2,43	1,38	57,18	0,00	1,37E+00	4	3,00	2,98	17,78	39,04	23,84	15,20	87,27	4,39	-0,02	3,00	9,12E-01	2	2,77	26,53
2,44	1,38	57,18	0,00	1,40E+00	4	3,00	2,96	17,75	39,22	23,94	15,28	88,97	4,15	-0,02	4,00	9,02E-01	2	2,74	27,19
2,45	1,44	54,70	0,00	1,42E+00	4	3,00	2,94	17,72	39,39	24,03	15,36	89,78	3,94	-0,02	4,00	8,95E-01	2	2,72	27,58
2,46	1,44	51,20	0,00	1,44E+00	4	3,00	2,92	17,68	39,57	24,13	15,44	90,58	3,74	-0,02	4,00	8,88E-01	2	2,70	27,97

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTE 1
LETTURE DI CAMPAGNA / CORRELAZIONI PRIMARIE DERIVATE

Committente : **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro : **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località : **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Elaborazione dati di base															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SBT	Ic SBT	g (kN/m³)	σ',v (kPa)	u0 (kPa)	σ',vo (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	n	Cn	Ic	Qtn
2,47	1,44	51,20	0,00	1,43E+00	4	3,00	2,92	17,64	39,75	24,23	15,52	89,68	3,63	-0,02	4,00	8,85E-01	2	2,70	27,83
2,48	1,42	49,34	0,00	1,42E+00	4	3,00	2,92	17,62	39,92	24,33	15,59	88,80	3,61	-0,02	4,00	8,85E-01	2	2,70	27,69
2,49	1,42	49,34	0,00	1,41E+00	3	3,00	2,92	17,60	40,10	24,43	15,67	87,49	3,57	-0,02	4,00	8,85E-01	2	2,70	27,42
2,50	1,40	48,31	0,00	1,40E+00	3	3,00	2,92	17,58	40,28	24,53	15,75	86,22	3,57	-0,02	4,00	8,86E-01	2	2,70	27,16
2,51	1,38	47,89	0,00	1,39E+00	3	3,00	2,92	17,57	40,45	24,62	15,83	84,97	3,57	-0,02	4,00	8,88E-01	2	2,70	26,90
2,52	1,38	47,89	0,00	1,37E+00	3	3,00	2,93	17,55	40,63	24,72	15,91	83,73	3,57	-0,02	4,00	8,89E-01	2	2,71	26,63
2,53	1,36	46,86	0,00	1,37E+00	3	3,00	2,93	17,54	40,80	24,82	15,98	82,89	3,56	-0,02	4,00	8,89E-01	2	2,71	26,50
2,54	1,36	46,86	0,00	1,37E+00	3	3,00	2,92	17,53	40,98	24,92	16,06	82,88	3,52	-0,02	4,00	8,88E-01	2	2,70	26,62
2,55	1,40	46,86	0,00	1,43E+00	3	3,00	2,90	17,55	41,15	25,02	16,14	86,13	3,37	-0,02	4,00	8,78E-01	2	2,68	27,80
2,56	1,54	46,86	0,00	1,49E+00	3	3,00	2,87	17,57	41,33	25,11	16,21	89,34	3,23	-0,02	4,00	8,68E-01	2	2,65	28,97
2,57	1,54	46,86	0,00	1,62E+00	3	4,00	2,82	17,59	41,50	25,21	16,29	96,97	2,94	-0,02	4,00	8,47E-01	2	2,59	31,60
2,58	1,79	45,62	0,00	1,71E+00	3	4,00	2,79	17,60	41,68	25,31	16,37	101,71	2,76	-0,02	4,00	8,34E-01	2	2,56	33,30
2,59	1,79	45,62	0,00	1,87E+00	2	4,00	2,72	17,61	41,86	25,41	16,45	111,18	2,46	-0,01	4,00	8,09E-01	2	2,50	36,58
2,60	2,03	43,76	0,00	1,98E+00	2	4,00	2,68	17,59	42,03	25,51	16,53	117,00	2,26	-0,01	5,00	7,93E-01	2	2,45	38,67
2,61	2,11	41,49	0,00	2,08E+00	2	4,00	2,64	17,58	42,21	25,60	16,60	122,77	2,07	-0,01	5,00	7,77E-01	2	2,41	40,77
2,62	2,11	41,49	0,00	2,05E+00	2	4,00	2,64	17,53	42,38	25,70	16,68	120,63	2,03	-0,01	5,00	7,77E-01	2	2,41	40,25
2,63	1,95	39,64	0,00	2,00E+00	2	4,00	2,65	17,50	42,56	25,80	16,76	116,95	2,05	-0,01	5,00	7,82E-01	2	2,42	39,20
2,64	1,95	39,64	0,00	1,88E+00	2	4,00	2,70	17,50	42,73	25,90	16,83	109,00	2,22	-0,01	5,00	7,98E-01	2	2,47	36,70
2,65	1,73	43,14	0,00	1,75E+00	2	4,00	2,76	17,54	42,91	26,00	16,91	100,72	2,54	-0,02	4,00	8,22E-01	2	2,53	34,07
2,66	1,56	47,07	0,00	1,62E+00	3	4,00	2,82	17,57	43,08	26,09	16,99	92,52	2,91	-0,02	4,00	8,47E-01	2	2,59	31,44
2,67	1,56	47,07	0,00	1,52E+00	3	3,00	2,87	17,60	43,26	26,19	17,07	86,33	3,25	-0,02	4,00	8,67E-01	2	2,65	29,47
2,68	1,44	49,54	0,00	1,48E+00	3	3,00	2,89	17,61	43,44	26,29	17,15	83,63	3,40	-0,02	4,00	8,75E-01	2	2,67	28,68
2,69	1,44	49,54	0,00	1,38E+00	4	3,00	2,94	17,62	43,61	26,39	17,22	77,51	3,78	-0,02	4,00	8,96E-01	2	2,72	26,70
2,70	1,26	52,43	0,00	1,32E+00	4	3,00	2,97	17,63	43,79	26,49	17,30	73,72	4,04	-0,02	4,00	9,08E-01	2	2,76	25,51
2,71	1,26	52,43	0,00	1,21E+00	4	3,00	3,03	17,64	43,97	26,59	17,38	66,96	4,59	-0,02	3,00	9,34E-01	2	2,82	23,27
2,72	1,10	55,32	0,00	1,11E+00	5	3,00	3,10	17,64	44,14	26,68	17,46	61,01	5,18	-0,03	3,00	9,58E-01	2	2,89	21,30
2,73	0,97	57,80	0,00	1,01E+00	6	3,00	3,16	17,64	44,32	26,78	17,54	55,12	5,89	-0,03	3,00	9,85E-01	2	2,95	19,33
2,74	0,97	57,80	0,00	9,52E-01	6	3,00	3,20	17,63	44,49	26,88	17,61	51,52	6,33	-0,03	3,00	1,00E+00	2	3,00	18,15
2,75	0,93	56,77	0,00	9,39E-01	6	3,00	3,21	17,62	44,67	26,98	17,69	50,55	6,39	-0,03	3,00	1,00E+00	2	3,00	17,89
2,76	0,93	56,77	0,00	9,13E-01	6	3,00	3,22	17,59	44,85	27,08	17,77	48,83	6,50	-0,03	3,00	1,00E+00	2	3,02	17,36
2,77	0,89	55,74	0,00	8,86E-01	6	3,00	3,23	17,56	45,02	27,17	17,85	47,14	6,58	-0,03	3,00	1,00E+00	2	3,03	16,83
2,78	0,85	53,47	0,00	8,60E-01	6	3,00	3,25	17,52	45,20	27,27	17,93	45,46	6,65	-0,03	3,00	1,00E+00	2	3,05	16,30
2,79	0,85	53,47	0,00	8,40E-01	6	3,00	3,25	17,47	45,37	27,37	18,00	44,16	6,54	-0,03	3,00	1,00E+00	2	3,05	15,90
2,80	0,83	48,92	0,00	8,34E-01	6	3,00	3,25	17,43	45,55	27,47	18,08	43,60	6,40	-0,03	3,00	1,00E+00	2	3,04	15,76
2,81	0,83	48,92	0,00	8,20E-01	6	3,00	3,24	17,35	45,72	27,57	18,15	42,67	6,14	-0,04	3,00	1,00E+00	2	3,04	15,49
2,82	0,81	44,80	0,00	8,07E-01	6	3,00	3,23	17,27	45,89	27,66	18,23	41,77	5,86	-0,04	3,00	1,00E+00	2	3,03	15,23
2,83	0,79	40,05	0,00	7,94E-01	5	3,00	3,22	17,19	46,06	27,76	18,30	40,88	5,56	-0,04	3,00	1,00E+00	2	3,02	14,97
2,84	0,79	40,05	0,00	8,08E-01	5	3,00	3,20	17,12	46,24	27,86	18,38	41,44	5,13	-0,04	3,00	1,00E+00	2	2,99	15,23
2,85	0,85	37,16	0,00	8,27E-01	5	3,00	3,18	17,10	46,41	27,96	18,45	42,33	4,88	-0,04	3,00	9,91E-01	2	2,97	15,62
2,86	0,85	37,16	0,00	8,86E-01	4	3,00	3,13	17,09	46,58	28,06	18,52	45,34	4,38	-0,03	3,00	9,70E-01	2	2,92	16,80
2,87	0,97	36,13	0,00	9,26E-01	4	3,00	3,09	17,08	46,75	28,15	18,59	47,27	4,09	-0,03	3,00	9,57E-01	2	2,88	17,58
2,88	0,97	34,47	0,00	9,65E-01	4	3,00	3,06	17,06	46,92	28,25	18,67	49,18	3,81	-0,03	3,00	9,44E-01	2	2,85	18,36
2,89	0,97	34,47	0,00	9,45E-01	4	3,00	3,07	17,03	47,09	28,35	18,74	47,94	3,81	-0,03	3,00	9,47E-01	2	2,86	17,96
2,90	0,91	33,85	0,00	9,26E-01	4	3,00	3,08	17,02	47,26	28,45	18,81	46,70	3,88	-0,03	3,00	9,52E-01	2	2,87	17,57
2,91	0,91	33,85	0,00	9,52E-01	4	3,00	3,06	17,03	47,43	28,55	18,88	47,90	3,79	-0,03	3,00	9,46E-01	2	2,85	18,09
2,96	1,04	35,09	0,00	9,98E-01	3	3,00	3,04	17,07	48,28	29,04	19,25	49,35	3,65	-0,03	3,00	9,36E-01	2	2,82	18,99
2,97	1,04	35,09	0,00	1,02E+00	3	3,00	3,03	17,10	48,45	29,14	19,32	50,17	3,65	-0,03	3,00	9,33E-01	2	2,82	19,38
2,98	0,97	35,92	0,00	9,65E-01	4	3,00	3,07	17,11	48,63	29,23	19,39	47,26	3,98	-0,03	3,00	9,50E-01	2	2,86	18,33
2,99	0,89	38,40	0,00	9,12E-01	4	3,00	3,11	17,12	48,80	29,33	19,46	44,36	4,35	-0,03	3,00	9,67E-01	2	2,91	17,27
3,00	0,89	38,40	0,00	8,53E-01	5	3,00	3,16	17,14	48,97	29,43	19,54	41,17	4,86	-0,04	3,00	9,87E-01	2	2,96	16,09
3,01	0,79	40,46	0,00	8,07E-01	5	3,00	3,20	17,15	49,14	29,53	19,61	38,66	5,26	-0,04	3,00	1,00E+00	2	3,00	15,16
3,02	0,75	40,87	0,00	7,48E-01	5	3,00	3,25	17,14	49,31	29,63	19,68	35,51	5,83	-0,04	3,00	1,00E+00	2	3,06	13,98
3,03	0,71	40,87	0,00	7,22E-01	6	3,00	3,28	17,13	49,48	29,72	19,76	34,04	6,08	-0,04	3,00	1,00E+00	2	3,08	13,45
3,04	0,71	40,87	0,00	6,96E-01	6	3,00	3,30	17,13	49,65	29,82	19,83	32,59	6,38	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,11	12,93
3,05	0,67	41,91	0,00	6,83E-01	6	3,00	3,32	17,13	49,82	29,92	19,90	31,81	6,56	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,12	12,66
3,06	0,67	41,91	0,00	6,70E-01	6	3,00	3,32	17,11	50,00	30,02	19,98	31,04	6,61	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,13	12,40
3,07	0,67	39,22	0,00	6,96E-01	6	3,00	3,29	17,07	50,17	30,12	20,05	32,21	6,09	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,10	12,92
3,08	0,75	36,95	0,00	7,22E-01	5	3,00	3,26	17,04	50,34	30,21	20,12	33,38	5,61	-0,04	3,00	1,00E+00	2	3,06	13,43
3,09	0,75	36,95	0,00	7,88E-01	5	3,00	3,20	17,04	50,51	30,31	20,19	36,50	4,98	-0,04	3,00	1,00E+00	2	3,00	14,74
3,10	0,87	36,13	0,00	8,60E-01	4	3,00	3,14	17,04	50,68	30,41	20,27	39,93	4,40	-0,04	3,00	9,77E-01	2	2,93	16,19
3,11	0,97	33,85	0,00	9,32E-01	4	3,00	3,08	17,04	50,85	30,51	20,34	43,34	3,93	-0,03	3,00	9,54E-01	2	2,87	17,63
3,12	0,97	33,85	0,00	9,65E-01	3	3,00	3,05	17,00	51,02	30,61	20,41	44,78	3,64	-0,03	3,00	9,41E-01	2	2,84	18,28
3,13	0,97	32,00	0,00	9,39E-01	3	3,00	3,06	16,95	51,19	30,71	20,48	43,33	3,61	-0,03	3,00	9,44E-01	2	2,84	17,75
3,14	0,89	30,35	0,00	9,12E-01	3	3,00	3,06	16,90	51,36	30,80	20,55	41,89	3,59	-0,04	3,00	9,47E-01	2	2,85	17,22
3,15	0,89	30,35	0,00	8,66E-01	3	3,00	3,09	16,83	51,52	30,90	20,62	39,51	3,64	-0,04	3,00	9,56E-01	2	2,88	16,30
3,16	0,83	28,28	0,00	8,20E-01	3	3,00	3,11	16,77	51,69	31,00	20,69	37,15	3,72	-0,04	3,00	9,66E-01	2	2,90	15,37
3,17	0,75	27,04	0,00	7,74E-01	4	3,00	3,13	16,70	51,86	31,10	20,76	34,80	3,80	-0,04	3,00	9,76E-01	2	2,93	14,45
3,18	0,75	27,04	0,00	7,22E-01	4	3,00	3,17	16,66	52,03	31,20	20,83	32,16	4,04	-0,05	3,00	9,92E-01	2	2,97	13,40
3,19	0,67	27,04	0,00	6,96E-01	4	3,00	3,19	16,64	52,19	31,29	20,90	30,81	4,20	-0,05	3,00	1,00E+00	2	2,99	12,88
3,20	0,67	27,04	0,00	6,63E-01	4	3,00	3,22	16,62	52,36	31,39	20,97	29,14	4,41	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,03	12,22

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTE 1**

LETTURE DI CAMPAGNA / CORRELAZIONI PRIMARIE DERIVATE

Committente : **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro : **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località : **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Elaborazione dati di base															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SBT	Ic SBT	g (kN/m³)	σ',v (kPa)	u0 (kPa)	σ',vo (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	n	Cn	Ic	Qtn
3,21	0,65	26,84	0,00	6,57E-01	4	3,00	3,23	16,60	52,52	31,49	21,03	28,72	4,42	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,03	12,08
3,22	0,65	26,22	0,00	6,50E-01	4	3,00	3,23	16,59	52,69	31,59	21,10	28,31	4,42	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,03	11,95
3,23	0,65	26,22	0,00	6,43E-01	4	3,00	3,23	16,55	52,86	31,69	21,17	27,89	4,36	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,03	11,81
3,24	0,63	24,77	0,00	6,43E-01	4	3,00	3,23	16,55	53,02	31,78	21,24	27,80	4,34	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,03	11,81
3,25	0,65	25,80	0,00	6,43E-01	4	3,00	3,23	16,54	53,19	31,88	21,30	27,70	4,31	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,03	11,80
3,26	0,65	25,80	0,00	6,63E-01	4	3,00	3,21	16,57	53,35	31,98	21,37	28,53	4,22	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,01	12,19
3,27	0,69	25,60	0,00	7,02E-01	4	3,00	3,18	16,58	53,52	32,08	21,44	30,26	3,93	-0,05	3,00	9,94E-01	2	2,97	12,98
3,28	0,77	25,18	0,00	7,42E-01	3	3,00	3,14	16,59	53,68	32,18	21,51	31,99	3,68	-0,05	3,00	9,80E-01	2	2,94	13,76
3,29	0,77	25,18	0,00	7,75E-01	3	3,00	3,11	16,59	53,85	32,27	21,58	33,41	3,47	-0,04	3,00	9,68E-01	2	2,90	14,42
3,30	0,79	24,57	0,00	7,81E-01	3	3,00	3,10	16,59	54,02	32,37	21,64	33,60	3,41	-0,04	3,00	9,65E-01	2	2,90	14,55
3,31	0,79	24,57	0,00	7,88E-01	3	3,00	3,10	16,58	54,18	32,47	21,71	33,80	3,36	-0,04	3,00	9,62E-01	2	2,89	14,68
3,32	0,79	24,77	0,00	7,88E-01	3	3,00	3,10	16,59	54,35	32,57	21,78	33,69	3,37	-0,04	3,00	9,62E-01	2	2,89	14,67
3,33	0,79	24,77	0,00	7,88E-01	3	3,00	3,10	16,59	54,51	32,67	21,85	33,57	3,38	-0,04	3,00	9,63E-01	2	2,89	14,67
3,34	0,79	24,77	0,00	7,94E-01	3	3,00	3,09	16,57	54,68	32,77	21,91	33,75	3,29	-0,04	3,00	9,59E-01	2	2,88	14,79
3,35	0,81	23,53	0,00	8,07E-01	3	3,00	3,08	16,56	54,85	32,86	21,98	34,23	3,19	-0,04	3,00	9,54E-01	2	2,87	15,05
3,36	0,83	23,74	0,00	8,20E-01	3	3,00	3,06	16,55	55,01	32,96	22,05	34,71	3,09	-0,04	3,00	9,49E-01	2	2,85	15,31
3,37	0,83	23,74	0,00	8,14E-01	3	3,00	3,07	16,55	55,18	33,06	22,12	34,31	3,13	-0,04	3,00	9,51E-01	2	2,86	15,18
3,38	0,79	23,74	0,00	8,01E-01	3	3,00	3,08	16,55	55,34	33,16	22,18	33,61	3,18	-0,04	3,00	9,55E-01	2	2,87	14,91
3,39	0,79	23,74	0,00	7,75E-01	3	3,00	3,10	16,54	55,51	33,26	22,25	32,32	3,31	-0,05	3,00	9,64E-01	2	2,89	14,38
3,40	0,75	23,95	0,00	7,55E-01	3	3,00	3,12	16,56	55,67	33,35	22,32	31,33	3,49	-0,05	3,00	9,73E-01	2	2,92	13,99
3,41	0,73	25,60	0,00	7,35E-01	3	3,00	3,14	16,57	55,84	33,45	22,39	30,35	3,69	-0,05	3,00	9,82E-01	2	2,94	13,59
3,42	0,73	25,60	0,00	7,16E-01	4	3,00	3,17	16,62	56,00	33,55	22,45	29,38	4,00	-0,05	3,00	9,94E-01	2	2,97	13,19
3,43	0,69	27,87	0,00	6,96E-01	4	3,00	3,20	16,66	56,17	33,65	22,52	28,41	4,29	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,00	12,80
3,44	0,67	28,90	0,00	6,76E-01	4	3,00	3,23	16,69	56,34	33,75	22,59	27,44	4,61	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,03	12,40
3,45	0,67	28,90	0,00	6,63E-01	4	3,00	3,24	16,71	56,51	33,84	22,66	26,78	4,81	-0,06	3,00	1,00E+00	2	3,05	12,14
3,46	0,65	29,73	0,00	6,57E-01	4	3,00	3,25	16,72	56,67	33,94	22,73	26,40	4,92	-0,06	3,00	1,00E+00	2	3,06	12,00
3,47	0,65	29,93	0,00	6,50E-01	5	3,00	3,26	16,73	56,84	34,04	22,80	26,02	5,03	-0,06	3,00	1,00E+00	2	3,07	11,86
3,48	0,65	29,93	0,00	6,57E-01	5	3,00	3,26	16,74	57,01	34,14	22,87	26,22	4,99	-0,06	3,00	1,00E+00	2	3,07	11,99
3,49	0,67	29,93	0,00	6,76E-01	4	3,00	3,24	16,74	57,17	34,24	22,94	26,99	4,80	-0,06	3,00	1,00E+00	2	3,04	12,38
3,50	0,71	29,31	0,00	6,96E-01	4	3,00	3,22	16,74	57,34	34,34	23,01	27,76	4,62	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,02	12,77
3,51	0,71	29,31	0,00	7,16E-01	4	3,00	3,20	16,74	57,51	34,43	23,08	28,52	4,42	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,00	13,16
3,52	0,73	28,69	0,00	7,22E-01	4	3,00	3,19	16,73	57,68	34,53	23,15	28,72	4,35	-0,05	3,00	1,00E+00	2	2,99	13,29
3,53	0,73	28,69	0,00	7,29E-01	4	3,00	3,18	16,71	57,84	34,63	23,21	28,91	4,21	-0,05	3,00	9,98E-01	2	2,98	13,42
3,54	0,73	27,46	0,00	7,29E-01	4	3,00	3,17	16,69	58,01	34,73	23,28	28,82	4,13	-0,05	3,00	9,96E-01	2	2,98	13,42
3,55	0,73	27,04	0,00	7,29E-01	4	3,00	3,17	16,67	58,18	34,83	23,35	28,73	4,05	-0,05	3,00	9,94E-01	2	2,97	13,42
3,56	0,73	27,04	0,00	7,29E-01	4	3,00	3,17	16,67	58,34	34,92	23,42	28,64	4,05	-0,05	3,00	9,94E-01	2	2,97	13,41
3,57	0,73	27,46	0,00	7,09E-01	4	3,00	3,19	16,68	58,51	35,02	23,49	27,71	4,28	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,00	13,02
3,58	0,67	29,11	0,00	6,90E-01	4	3,00	3,21	16,70	58,68	35,12	23,56	26,78	4,53	-0,06	3,00	1,00E+00	2	3,02	12,62
3,59	0,67	29,11	0,00	6,63E-01	4	3,00	3,24	16,71	58,84	35,22	23,63	25,58	4,83	-0,06	3,00	1,00E+00	2	3,05	12,09
3,60	0,65	29,31	0,00	6,57E-01	4	3,00	3,25	16,71	59,01	35,32	23,70	25,22	4,89	-0,06	3,00	1,00E+00	2	3,06	11,95
3,61	0,65	29,31	0,00	6,43E-01	4	3,00	3,26	16,69	59,18	35,41	23,76	24,58	4,94	-0,06	3,00	1,00E+00	2	3,07	11,68
3,62	0,63	27,87	0,00	6,30E-01	5	3,00	3,27	16,66	59,35	35,51	23,83	23,94	4,99	-0,06	3,00	1,00E+00	2	3,08	11,41
3,63	0,61	28,28	0,00	6,17E-01	5	3,00	3,28	16,64	59,51	35,61	23,90	23,31	5,05	-0,06	3,00	1,00E+00	2	3,09	11,14
3,64	0,61	28,28	0,00	6,04E-01	5	3,00	3,29	16,64	59,68	35,71	23,97	22,69	5,20	-0,07	3,00	1,00E+00	2	3,11	10,88
3,65	0,59	28,28	0,00	5,97E-01	5	3,00	3,29	16,60	59,84	35,81	24,04	22,36	5,08	-0,07	3,00	1,00E+00	2	3,11	10,75
3,66	0,59	25,39	0,00	5,91E-01	4	3,00	3,29	16,55	60,01	35,90	24,11	22,03	4,96	-0,07	3,00	1,00E+00	2	3,11	10,62
3,67	0,59	25,39	0,00	5,91E-01	4	3,00	3,27	16,48	60,17	36,00	24,17	21,96	4,67	-0,07	3,00	1,00E+00	2	3,09	10,62
3,68	0,59	23,53	0,00	5,84E-01	4	3,00	3,27	16,44	60,34	36,10	24,24	21,62	4,60	-0,07	3,00	1,00E+00	2	3,09	10,48
3,69	0,57	23,33	0,00	5,78E-01	4	3,00	3,27	16,40	60,50	36,20	24,30	21,28	4,52	-0,07	3,00	1,00E+00	2	3,09	10,34
3,70	0,57	23,33	0,00	5,78E-01	4	3,00	3,26	16,37	60,67	36,30	24,37	21,21	4,39	-0,07	3,00	1,00E+00	2	3,08	10,34
3,71	0,59	21,47	0,00	5,97E-01	4	3,00	3,23	16,32	60,83	36,40	24,43	21,96	4,00	-0,07	3,00	1,00E+00	2	3,04	10,73
3,72	0,63	19,61	0,00	6,17E-01	3	3,00	3,20	16,26	60,99	36,49	24,50	22,69	3,64	-0,07	3,00	1,00E+00	2	3,01	11,12
3,73	0,63	19,61	0,00	6,37E-01	3	3,00	3,16	16,20	61,15	36,59	24,56	23,43	3,30	-0,06	3,00	9,94E-01	2	2,97	11,51
3,74	0,65	17,75	0,00	6,43E-01	3	3,00	3,15	16,17	61,32	36,69	24,63	23,63	3,16	-0,06	3,00	9,88E-01	2	2,96	11,64
3,75	0,65	17,75	0,00	6,57E-01	3	3,00	3,13	16,14	61,48	36,79	24,69	24,11	2,98	-0,06	3,00	9,80E-01	2	2,93	11,90
3,76	0,67	17,75	0,00	6,63E-01	3	3,00	3,12	16,14	61,64	36,89	24,75	24,31	2,95	-0,06	3,00	9,77E-01	2	2,93	12,03
3,77	0,67	17,75	0,00	6,70E-01	3	3,00	3,12	16,14	61,80	36,98	24,82	24,51	2,92	-0,06	3,00	9,75E-01	2	2,92	12,16
3,78	0,67	17,75	0,00	6,83E-01	3	3,00	3,11	16,16	61,96	37,08	24,88	24,96	2,89	-0,06	3,00	9,71E-01	2	2,91	12,42
3,79	0,71	18,37	0,00	7,03E-01	3	3,00	3,10	16,21	62,12	37,18	24,94	25,68	2,89	-0,06	3,00	9,67E-01	2	2,90	12,81
3,80	0,73	19,40	0,00	7,22E-01	3	3,00	3,09	16,25	62,29	37,28	25,01	26,39	2,89	-0,06	3,00	9,63E-01	2	2,89	13,20
3,81	0,73	19,40	0,00	7,35E-01	3	3,00	3,09	16,32	62,45	37,38	25,07	26,84	2,98	-0,06	3,00	9,63E-01	2	2,89	13,46
3,82	0,75	21,26	0,00	7,35E-01	3	3,00	3,11	16,40	62,61	37,47	25,14	26,76	3,20	-0,06	3,00	9,71E-01	2	2,91	13,45
3,83	0,73	23,95	0,00	7,35E-01	3	3,00	3,12	16,48	62,78	37,57	25,21	26,68	3,43	-0,06	3,00	9,77E-01	2	2,93	13,45
3,84	0,73	23,95	0,00	7,35E-01	3	3,00	3,13	16,53	62,94	37,67	25,27	26,60	3,59	-0,06	3,00	9,82E-01	2	2,94	13,45
3,85	0,75	24,57	0,00	7,42E-01	3	3,00	3,13	16,55	63,11	37,77	25,34	26,78	3,59	-0,06	3,00	9,81E-01	2	2,94	13,57
3,86	0,75	24,57	0,00	7,55E-01	3	3,00	3,12	16,56	63,27	37,87	25,41	27,21	3,55	-0,05	3,00	9,77E-01	2	2,93	13,83
3,87	0,77	24,57	0,00	7,55E-01	3	3,00	3,13	16,59	63,44	37,96	25,48	27,13	3,64	-0,05	3,00	9,80E-01	2	2,93	13,82
3,90	0,75	26,42	0,00	7,48E-01	3	3,00	3,14	16,62	63,94	38,26	25,68	26,65	3,80	-0,06	3,00	9,86E-01	2	2,95	13,69
3,91	0,73	27,04	0,00	7,35E-01	4	3,00	3,16	16,65	64,11	38,36	25,75	26,07	4,00	-0,06	3,00	9,93E-01	2	2,97	13,42
3,92	0,73	27,04	0,00	7,22E-01	4	3,00	3,17	16,65	64,27	38,46	25,82	25,49	4,08	-0,06	3,00	9,98E-01	2	2,98	13,16

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTE 1**

LETTURE DI CAMPAGNA / CORRELAZIONI PRIMARIE DERIVATE

Committente : **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro : **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località : **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Elaborazione dati di base															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SBT	Ic SBT	g (kN/m³)	σ',v (kPa)	u0 (kPa)	σ',vo (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	n	Cn	Ic	Qtn
3,93	0,71	26,42	0,00	6,63E-01	4	3,00	3,22	16,59	64,44	38,55	25,89	23,12	4,40	-0,06	3,00	1,00E+00	2	3,03	11,97
3,94	0,55	25,60	0,00	6,83E-01	4	3,00	3,20	16,58	64,60	38,65	25,95	23,81	4,19	-0,06	3,00	1,00E+00	2	3,01	12,36
3,97	0,79	25,60	0,00	7,09E-01	4	3,00	3,17	16,59	65,10	38,95	26,16	24,62	3,98	-0,06	3,00	9,98E-01	2	2,98	12,88
3,98	0,79	25,60	0,00	7,81E-01	3	3,00	3,11	16,63	65,27	39,04	26,22	27,31	3,60	-0,05	3,00	9,75E-01	2	2,92	14,32
3,99	0,77	26,22	0,00	7,75E-01	3	3,00	3,13	16,66	65,43	39,14	26,29	26,97	3,74	-0,06	3,00	9,80E-01	2	2,93	14,18
4,00	0,77	27,87	0,00	7,68E-01	4	3,00	3,14	16,69	65,60	39,24	26,36	26,64	3,89	-0,06	3,00	9,85E-01	2	2,94	14,05
4,01	0,77	27,87	0,00	7,68E-01	4	3,00	3,14	16,71	65,77	39,34	26,43	26,57	3,96	-0,06	3,00	9,87E-01	2	2,95	14,04
4,02	0,77	27,66	0,00	7,68E-01	4	3,00	3,14	16,71	65,94	39,44	26,50	26,49	3,95	-0,06	3,00	9,87E-01	2	2,95	14,04
4,03	0,77	27,66	0,00	7,68E-01	4	3,00	3,14	16,71	66,10	39,53	26,57	26,42	3,95	-0,06	3,00	9,87E-01	2	2,95	14,04
4,04	0,77	27,87	0,00	7,75E-01	4	3,00	3,14	16,72	66,27	39,63	26,64	26,59	3,95	-0,06	3,00	9,86E-01	2	2,95	14,17
4,05	0,79	28,49	0,00	7,81E-01	4	3,00	3,14	16,74	66,44	39,73	26,71	26,77	3,96	-0,06	3,00	9,85E-01	2	2,94	14,30
4,06	0,79	28,49	0,00	7,94E-01	4	3,00	3,13	16,77	66,61	39,83	26,78	27,18	3,96	-0,05	3,00	9,82E-01	2	2,94	14,55
4,07	0,81	29,52	0,00	8,01E-01	4	3,00	3,13	16,78	66,77	39,93	26,85	27,34	3,98	-0,05	3,00	9,82E-01	2	2,94	14,68
4,08	0,81	29,52	0,00	8,20E-01	4	3,00	3,12	16,82	66,94	40,02	26,92	27,99	3,95	-0,05	3,00	9,78E-01	2	2,92	15,07
4,09	0,85	30,35	0,00	8,34E-01	4	3,00	3,11	16,83	67,11	40,12	26,99	28,40	3,92	-0,05	3,00	9,75E-01	2	2,92	15,33
4,10	0,85	30,35	0,00	9,13E-01	3	3,00	3,06	16,86	67,28	40,22	27,06	31,24	3,54	-0,05	3,00	9,52E-01	2	2,86	16,91
4,11	1,04	29,11	0,00	1,08E+00	3	3,00	2,95	16,90	67,45	40,32	27,13	37,20	2,90	-0,04	4,00	9,08E-01	2	2,74	20,18
4,12	1,34	28,28	0,00	1,24E+00	2	4,00	2,86	16,93	67,62	40,42	27,20	43,13	2,43	-0,03	4,00	8,71E-01	2	2,64	23,46
4,13	1,34	28,28	0,00	1,37E+00	2	4,00	2,80	16,97	67,79	40,52	27,27	47,82	2,20	-0,03	4,00	8,47E-01	2	2,58	26,08
4,14	1,44	29,52	0,00	1,41E+00	2	4,00	2,79	17,00	67,96	40,61	27,34	48,90	2,18	-0,03	4,00	8,42E-01	2	2,57	26,74
4,15	1,44	29,52	0,00	1,39E+00	2	4,00	2,79	16,99	68,13	40,71	27,41	48,29	2,19	-0,03	4,00	8,45E-01	2	2,57	26,48
4,16	1,30	28,07	0,00	1,28E+00	2	4,00	2,84	16,92	68,30	40,81	27,49	44,10	2,31	-0,03	4,00	8,61E-01	2	2,62	24,24
4,17	1,10	26,42	0,00	1,17E+00	2	4,00	2,88	16,84	68,46	40,91	27,56	39,93	2,45	-0,04	4,00	8,80E-01	2	2,67	22,00
4,18	1,10	26,42	0,00	1,02E+00	3	3,00	2,96	16,80	68,63	41,01	27,63	34,59	2,85	-0,04	4,00	9,14E-01	2	2,76	19,11
4,19	0,87	28,90	0,00	9,46E-01	3	3,00	3,02	16,80	68,80	41,10	27,70	31,66	3,20	-0,05	4,00	9,37E-01	2	2,82	17,54
4,20	0,87	28,90	0,00	8,27E-01	4	3,00	3,12	16,83	68,97	41,20	27,77	27,31	3,97	-0,05	3,00	9,78E-01	2	2,92	15,17
4,21	0,75	32,41	0,00	7,88E-01	4	3,00	3,16	16,86	69,14	41,30	27,84	25,81	4,35	-0,06	3,00	9,94E-01	2	2,97	14,37
4,22	0,75	32,41	0,00	7,35E-01	4	3,00	3,20	16,84	69,31	41,40	27,91	23,85	4,74	-0,06	3,00	1,00E+00	2	3,02	13,31
4,23	0,71	29,93	0,00	7,15E-01	4	3,00	3,21	16,81	69,47	41,50	27,98	23,09	4,78	-0,06	3,00	1,00E+00	2	3,03	12,92
4,24	0,69	30,35	0,00	6,96E-01	4	3,00	3,22	16,77	69,64	41,59	28,05	22,32	4,83	-0,07	3,00	1,00E+00	2	3,04	12,52
4,25	0,69	30,35	0,00	6,83E-01	4	3,00	3,23	16,76	69,81	41,69	28,12	21,80	4,91	-0,07	3,00	1,00E+00	2	3,05	12,26
4,26	0,67	29,52	0,00	6,76E-01	4	3,00	3,24	16,74	69,98	41,79	28,19	21,51	4,91	-0,07	3,00	1,00E+00	2	3,06	12,13
4,27	0,67	29,52	0,00	6,44E-01	5	3,00	3,27	16,73	70,14	41,89	28,25	20,30	5,22	-0,07	3,00	1,00E+00	2	3,09	11,47
4,28	0,59	30,76	0,00	6,17E-01	5	3,00	3,30	16,73	70,31	41,99	28,32	19,31	5,55	-0,08	3,00	1,00E+00	2	3,13	10,94
4,29	0,59	30,76	0,00	5,84E-01	5	3,00	3,33	16,73	70,48	42,08	28,39	18,10	6,01	-0,08	3,00	1,00E+00	2	3,17	10,28
4,30	0,57	31,17	0,00	5,78E-01	5	3,00	3,34	16,74	70,65	42,18	28,46	17,81	6,19	-0,08	3,00	1,00E+00	2	3,18	10,14
4,31	0,57	32,20	0,00	5,71E-01	6	3,00	3,36	16,75	70,81	42,28	28,53	17,53	6,37	-0,08	3,00	1,00E+00	2	3,19	10,00
4,32	0,57	32,20	0,00	5,84E-01	5	3,00	3,34	16,76	70,98	42,38	28,60	17,94	6,20	-0,08	3,00	1,00E+00	2	3,18	10,26
4,33	0,61	30,96	0,00	5,97E-01	5	3,00	3,32	16,75	71,15	42,48	28,67	18,34	5,97	-0,08	3,00	1,00E+00	2	3,16	10,52
4,34	0,61	30,96	0,00	6,10E-01	5	3,00	3,31	16,74	71,32	42,58	28,74	18,74	5,72	-0,08	3,00	1,00E+00	2	3,14	10,77
4,35	0,61	30,55	0,00	6,10E-01	5	3,00	3,30	16,72	71,48	42,67	28,81	18,69	5,63	-0,08	3,00	1,00E+00	2	3,13	10,77
4,36	0,61	29,52	0,00	6,10E-01	5	3,00	3,30	16,71	71,65	42,77	28,88	18,64	5,55	-0,08	3,00	1,00E+00	2	3,13	10,77
4,37	0,61	29,52	0,00	6,04E-01	5	3,00	3,30	16,66	71,82	42,87	28,95	18,37	5,43	-0,08	3,00	1,00E+00	2	3,13	10,64
4,38	0,59	27,66	0,00	5,97E-01	5	3,00	3,30	16,63	71,98	42,97	29,01	18,11	5,38	-0,08	3,00	1,00E+00	2	3,13	10,51
4,39	0,59	27,66	0,00	5,84E-01	5	3,00	3,30	16,58	72,15	43,07	29,08	17,61	5,29	-0,08	3,00	1,00E+00	2	3,13	10,24
4,40	0,57	26,01	0,00	5,78E-01	5	3,00	3,30	16,55	72,31	43,16	29,15	17,34	5,26	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,14	10,11
4,41	0,57	26,01	0,00	5,64E-01	4	3,00	3,30	16,48	72,48	43,26	29,22	16,83	5,11	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,14	9,84
4,42	0,55	23,33	0,00	5,51E-01	4	3,00	3,30	16,41	72,64	43,36	29,28	16,35	4,97	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,14	9,57
4,43	0,53	22,09	0,00	5,38E-01	4	3,00	3,31	16,33	72,81	43,46	29,35	15,86	4,83	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,14	9,31
4,44	0,53	22,09	0,00	5,25E-01	4	3,00	3,31	16,29	72,97	43,56	29,41	15,38	4,82	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,15	9,05
4,45	0,51	21,26	0,00	5,19E-01	4	3,00	3,32	16,27	73,13	43,65	29,48	15,11	4,83	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,16	8,91
4,46	0,51	21,26	0,00	5,12E-01	4	3,00	3,32	16,22	73,29	43,75	29,54	14,85	4,72	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,16	8,77
4,47	0,51	19,61	0,00	5,12E-01	4	3,00	3,31	16,19	73,46	43,85	29,60	14,81	4,60	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,15	8,77
4,48	0,51	19,61	0,00	5,19E-01	4	3,00	3,29	16,14	73,62	43,95	29,67	15,00	4,33	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,13	8,90
4,49	0,53	18,58	0,00	5,38E-01	3	3,00	3,26	16,12	73,78	44,05	29,73	15,63	4,04	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,10	9,29
4,50	0,57	18,17	0,00	5,58E-01	3	3,00	3,23	16,11	73,94	44,15	29,79	16,25	3,78	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,07	9,68
4,51	0,57	18,17	0,00	5,78E-01	3	3,00	3,21	16,09	74,10	44,24	29,86	16,87	3,54	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,04	10,07
4,52	0,59	17,13	0,00	5,84E-01	3	3,00	3,20	16,07	74,26	44,34	29,92	17,05	3,43	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,02	10,20
4,53	0,59	17,13	0,00	5,91E-01	3	3,00	3,18	16,05	74,42	44,44	29,98	17,23	3,32	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,01	10,33
4,54	0,59	17,13	0,00	5,91E-01	3	3,00	3,18	16,05	74,58	44,54	30,04	17,19	3,32	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,01	10,33
4,55	0,59	17,13	0,00	5,91E-01	3	3,00	3,18	16,05	74,74	44,64	30,11	17,15	3,31	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,01	10,33
4,56	0,59	16,93	0,00	5,91E-01	3	3,00	3,18	16,05	74,90	44,73	30,17	17,11	3,29	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,01	10,32
4,57	0,59	16,93	0,00	5,91E-01	3	3,00	3,18	16,04	75,06	44,83	30,23	17,07	3,28	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,01	10,32
4,58	0,59	16,93	0,00	5,91E-01	3	3,00	3,18	16,04	75,22	44,93	30,29	17,03	3,27	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,01	10,32
4,59	0,59	16,72	0,00	5,91E-01	3	3,00	3,18	16,03	75,38	45,03	30,36	16,99	3,26	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,01	10,31
4,60	0,59	16,72	0,00	5,84E-01	3	3,00	3,19	16,04	75,54	45,13	30,42	16,73	3,34	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,02	10,18
4,61	0,57	17,55	0,00	5,78E-01	3	3,00	3,20	16,07	75,71	45,22	30,48	16,47	3,50	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,03	10,04
4,62	0,57	18,37	0,00	5,71E-01	3	3,00	3,22	16,10	75,87	45,32	30,54	16,21	3,65	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,05	9,90
4,63	0,57	18,37	0,00	5,71E-01	3	3,00	3,22	16,13	76,03	45,42	30,61	16,17	3,75	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,06	9,90
4,64	0,57	18,99	0,00	5,71E-01	3	3,00	3,23	16,15	76,19	45,52	30,67	16,13	3,80	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,06	9,90

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTE 1**

LETTURE DI CAMPAGNA / CORRELAZIONI PRIMARIE DERIVATE

Committente : **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro : **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località : **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Elaborazione dati di base															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SBT	Ic SBT	g (kN/m³)	σ',v (kPa)	u0 (kPa)	σ',vo (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	n	Cn	Ic	Qtn
4,65	0,57	18,99	0,00	5,71E-01	3	3,00	3,23	16,16	76,35	45,62	30,73	16,09	3,83	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,06	9,89
4,66	0,57	18,79	0,00	5,71E-01	3	3,00	3,23	16,15	76,51	45,71	30,80	16,06	3,81	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,06	9,89
4,67	0,57	18,79	0,00	5,64E-01	3	3,00	3,23	16,14	76,67	45,81	30,86	15,80	3,84	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,07	9,75
4,68	0,55	18,58	0,00	5,51E-01	3	3,00	3,25	16,14	76,83	45,91	30,92	15,34	3,99	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,09	9,49
4,69	0,53	19,40	0,00	5,38E-01	4	3,00	3,27	16,15	77,00	46,01	30,99	14,89	4,15	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,11	9,23
4,70	0,53	19,40	0,00	5,38E-01	4	3,00	3,27	16,16	77,16	46,11	31,05	14,85	4,19	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,11	9,22
4,71	0,55	19,20	0,00	5,45E-01	4	3,00	3,26	16,16	77,32	46,21	31,11	15,02	4,12	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,10	9,35
4,72	0,55	19,20	0,00	5,58E-01	3	3,00	3,25	16,16	77,48	46,30	31,18	15,40	4,00	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,08	9,60
4,73	0,57	19,20	0,00	5,77E-01	3	3,00	3,22	16,16	77,64	46,40	31,24	15,99	3,80	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,06	9,99
4,74	0,61	18,58	0,00	5,97E-01	3	3,00	3,20	16,16	77,80	46,50	31,30	16,59	3,62	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,03	10,38
4,75	0,61	18,58	0,00	6,43E-01	3	3,00	3,15	16,16	77,97	46,60	31,37	18,01	3,23	-0,08	3,00	9,98E-01	2	2,97	11,30
4,76	0,71	17,55	0,00	6,76E-01	3	3,00	3,12	16,16	78,13	46,70	31,43	19,02	3,00	-0,08	3,00	9,83E-01	2	2,93	11,96
4,77	0,71	17,75	0,00	7,09E-01	2	3,00	3,08	16,16	78,29	46,79	31,50	20,03	2,80	-0,07	3,00	9,70E-01	2	2,90	12,61
4,78	0,71	17,75	0,00	7,02E-01	3	3,00	3,09	16,17	78,45	46,89	31,56	19,77	2,86	-0,08	3,00	9,73E-01	2	2,91	12,48
4,79	0,69	17,96	0,00	6,96E-01	3	3,00	3,10	16,17	78,61	46,99	31,62	19,51	2,90	-0,08	3,00	9,76E-01	2	2,91	12,34
4,80	0,69	17,96	0,00	6,83E-01	3	3,00	3,11	16,16	78,77	47,09	31,69	19,06	2,97	-0,08	3,00	9,81E-01	2	2,93	12,08
4,81	0,67	17,96	0,00	6,76E-01	3	3,00	3,11	16,16	78,94	47,19	31,75	18,82	3,01	-0,08	3,00	9,84E-01	2	2,93	11,95
4,82	0,67	17,96	0,00	6,70E-01	3	3,00	3,12	16,16	79,10	47,28	31,81	18,57	3,04	-0,08	3,00	9,86E-01	2	2,94	11,82
4,83	0,67	17,96	0,00	6,76E-01	3	3,00	3,11	16,15	79,26	47,38	31,88	18,73	2,97	-0,08	3,00	9,83E-01	2	2,93	11,94
4,84	0,69	17,34	0,00	6,83E-01	3	3,00	3,10	16,14	79,42	47,48	31,94	18,89	2,91	-0,08	3,00	9,79E-01	2	2,92	12,06
4,85	0,69	17,34	0,00	6,96E-01	2	3,00	3,08	16,10	79,58	47,58	32,00	19,25	2,74	-0,08	3,00	9,71E-01	2	2,90	12,32
4,86	0,71	15,90	0,00	7,09E-01	2	3,00	3,06	16,06	79,74	47,68	32,06	19,62	2,57	-0,08	3,00	9,62E-01	2	2,88	12,59
4,87	0,73	15,28	0,00	7,22E-01	2	3,00	3,04	16,01	79,90	47,77	32,13	20,00	2,41	-0,07	4,00	9,53E-01	2	2,85	12,85
4,88	0,73	15,28	0,00	7,29E-01	2	3,00	3,04	16,02	80,06	47,87	32,19	20,16	2,40	-0,07	4,00	9,51E-01	2	2,85	12,98
4,89	0,73	16,10	0,00	7,29E-01	2	3,00	3,04	16,04	80,22	47,97	32,25	20,12	2,44	-0,07	4,00	9,53E-01	2	2,85	12,98
4,90	0,73	16,10	0,00	7,22E-01	2	3,00	3,06	16,09	80,38	48,07	32,31	19,87	2,57	-0,07	4,00	9,59E-01	2	2,87	12,84
4,91	0,71	17,34	0,00	7,03E-01	3	3,00	3,09	16,15	80,54	48,17	32,38	19,21	2,83	-0,08	3,00	9,73E-01	2	2,90	12,44
4,92	0,67	19,40	0,00	6,83E-01	3	3,00	3,12	16,21	80,71	48,27	32,44	18,57	3,11	-0,08	3,00	9,86E-01	2	2,94	12,05
4,93	0,67	19,40	0,00	6,63E-01	3	3,00	3,15	16,26	80,87	48,36	32,51	17,92	3,39	-0,08	3,00	9,99E-01	2	2,97	11,65
4,94	0,65	20,44	0,00	6,57E-01	3	3,00	3,16	16,27	81,03	48,46	32,57	17,67	3,48	-0,08	3,00	1,00E+00	2	2,98	11,51
4,95	0,65	20,23	0,00	7,09E-01	2	3,00	3,06	16,07	81,19	48,56	32,63	19,24	2,60	-0,08	3,00	9,64E-01	2	2,88	12,56
4,98	0,83	8,26	0,00	7,68E-01	2	3,00	2,96	15,77	81,67	48,85	32,81	20,92	1,78	-0,07	4,00	9,17E-01	2	2,76	13,73
4,99	0,83	8,26	0,00	8,20E-01	2	3,00	2,94	15,91	81,83	48,95	32,87	22,47	1,84	-0,07	4,00	9,09E-01	2	2,74	14,77
5,00	0,81	24,15	0,00	8,14E-01	2	3,00	3,02	16,29	81,99	49,05	32,94	22,21	2,58	-0,07	4,00	9,42E-01	2	2,82	14,63
5,01	0,81	24,15	0,00	7,87E-01	3	3,00	3,10	16,59	82,15	49,15	33,01	21,37	3,50	-0,07	3,00	9,77E-01	2	2,92	14,10
5,02	0,75	25,80	0,00	7,55E-01	3	3,00	3,13	16,59	82,32	49,25	33,07	20,33	3,75	-0,07	3,00	9,90E-01	2	2,95	13,45
5,03	0,71	25,60	0,00	7,22E-01	4	3,00	3,16	16,60	82,49	49,34	33,14	19,30	4,01	-0,08	3,00	1,00E+00	2	2,98	12,79
5,04	0,71	25,60	0,00	7,02E-01	4	3,00	3,18	16,59	82,65	49,44	33,21	18,66	4,15	-0,08	3,00	1,00E+00	2	3,00	12,39
5,05	0,69	26,01	0,00	6,83E-01	4	3,00	3,20	16,58	82,82	49,54	33,28	18,03	4,31	-0,08	3,00	1,00E+00	2	3,03	12,00
5,06	0,65	26,01	0,00	6,63E-01	4	3,00	3,21	16,58	82,98	49,64	33,34	17,39	4,48	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,05	11,60
5,07	0,65	26,01	0,00	6,50E-01	4	3,00	3,22	16,53	83,15	49,74	33,41	16,97	4,44	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,05	11,34
5,08	0,65	23,53	0,00	6,50E-01	4	3,00	3,21	16,50	83,31	49,83	33,48	16,93	4,30	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,04	11,33
5,09	0,65	23,53	0,00	6,57E-01	3	3,00	3,19	16,41	83,48	49,93	33,54	17,09	3,94	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,02	11,46
5,10	0,67	20,64	0,00	6,57E-01	3	3,00	3,17	16,35	83,64	50,03	33,61	17,05	3,72	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,00	11,46
5,11	0,65	19,82	0,00	6,57E-01	3	3,00	3,16	16,28	83,80	50,13	33,67	17,01	3,51	-0,09	3,00	1,00E+00	2	2,99	11,46
5,12	0,65	19,82	0,00	6,50E-01	3	3,00	3,16	16,24	83,97	50,23	33,74	16,78	3,45	-0,09	3,00	1,00E+00	2	2,99	11,32
5,13	0,65	18,99	0,00	6,70E-01	3	3,00	3,13	16,18	84,13	50,33	33,80	17,32	3,13	-0,09	3,00	9,91E-01	2	2,95	11,71
5,14	0,71	16,10	0,00	6,89E-01	2	3,00	3,09	16,11	84,29	50,42	33,87	17,87	2,82	-0,08	3,00	9,77E-01	2	2,91	12,10
5,15	0,71	16,10	0,00	7,75E-01	2	3,00	3,01	16,09	84,45	50,52	33,93	20,34	2,33	-0,07	4,00	9,41E-01	2	2,82	13,80
5,16	0,91	16,10	0,00	8,40E-01	2	3,00	2,96	16,12	84,61	50,62	33,99	22,23	2,13	-0,07	4,00	9,20E-01	2	2,76	15,11
5,17	0,91	16,10	0,00	1,04E+00	2	4,00	2,86	16,34	84,77	50,72	34,06	28,16	1,89	-0,05	4,00	8,77E-01	2	2,65	19,18
5,18	1,32	22,29	0,00	1,30E+00	2	4,00	2,74	16,51	84,94	50,82	34,12	35,60	1,61	-0,04	4,00	8,30E-01	2	2,53	24,29
5,19	1,67	20,44	0,00	1,56E+00	1	4,00	2,65	16,66	85,11	50,91	34,19	43,01	1,43	-0,03	5,00	7,92E-01	2	2,43	29,41
5,20	1,67	20,44	0,00	1,75E+00	1	4,00	2,57	16,60	85,27	51,01	34,26	48,48	1,16	-0,03	5,00	7,56E-01	2	2,33	33,22
5,21	1,89	16,72	0,00	1,83E+00	1	5,00	2,53	16,57	85,44	51,11	34,33	50,67	1,06	-0,03	5,00	7,41E-01	2	2,29	34,79
5,22	1,91	17,96	0,00	1,90E+00	1	5,00	2,50	16,53	85,60	51,21	34,40	52,86	0,97	-0,03	5,00	7,27E-01	2	2,26	36,36
5,23	1,91	17,96	0,00	1,89E+00	1	5,00	2,51	16,59	85,77	51,31	34,46	52,36	1,03	-0,03	5,00	7,34E-01	2	2,28	36,09
5,24	1,85	19,82	0,00	1,87E+00	1	5,00	2,52	16,63	85,94	51,40	34,53	51,68	1,08	-0,03	5,00	7,40E-01	2	2,29	35,69
5,25	1,85	19,82	0,00	1,81E+00	1	5,00	2,55	16,67	86,10	51,50	34,60	49,87	1,16	-0,03	5,00	7,52E-01	2	2,32	34,51
5,26	1,73	20,64	0,00	1,69E+00	1	4,00	2,61	16,71	86,27	51,60	34,67	46,17	1,34	-0,03	5,00	7,75E-01	2	2,38	32,01
5,27	1,48	23,74	0,00	1,56E+00	1	4,00	2,67	16,75	86,44	51,70	34,74	42,49	1,54	-0,04	5,00	7,99E-01	2	2,45	29,52
5,28	1,48	23,74	0,00	1,37E+00	2	4,00	2,78	16,86	86,61	51,80	34,81	36,93	2,03	-0,04	4,00	8,44E-01	2	2,56	25,71
5,29	1,16	30,76	0,00	1,19E+00	3	3,00	2,91	17,01	86,78	51,89	34,88	31,58	2,84	-0,05	4,00	8,98E-01	2	2,71	22,03
5,30	0,93	39,22	0,00	1,00E+00	4	3,00	3,05	17,12	86,95	51,99	34,95	26,26	3,97	-0,06	3,00	9,57E-01	2	2,86	18,35
5,31	0,93	39,22	0,00	8,60E-01	5	3,00	3,18	17,22	87,12	52,09	35,03	22,07	5,39	-0,07	3,00	1,00E+00	2	3,00	15,46
5,32	0,73	46,65	0,00	7,95E-01	6	3,00	3,24	17,26	87,29	52,19	35,10	20,15	6,25	-0,07	3,00	1,00E+00	2	3,07	14,15
5,33	0,73	46,65	0,00	6,96E-01	7	3,00	3,34	17,29	87,46	52,29	35,18	17,30	7,79	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,19	12,17
5,34	0,63	48,92	0,00	6,70E-01	7	3,00	3,37	17,30	87,64	52,39	35,25	16,51	8,35	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,22	11,64
5,35	0,65	50,16	0,00	6,43E-01	8	3,00	3,40	17,31	87,81	52,48	35,33	15,73	8,96	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,26	11,11
5,36	0,65	50,16	0,00	6,50E-01	8	3,00	3,39	17,30	87,98	52,58	35,40	15,88	8,72	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,24	11,24

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTE 1**

LETTURE DI CAMPAGNA / CORRELAZIONI PRIMARIE DERIVATE

Committente : **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro : **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località : **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Elaborazione dati di base															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SBT	Ic SBT	g (kN/m³)	σ',v (kPa)	u0 (kPa)	σ',vo (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	n	Cn	Ic	Qtn
5,37	0,65	46,65	0,00	6,43E-01	7	3,00	3,38	17,24	88,16	52,68	35,48	15,65	8,40	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,24	11,10
5,38	0,63	43,14	0,00	6,37E-01	7	3,00	3,38	17,18	88,33	52,78	35,55	15,42	8,08	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,23	10,97
5,39	0,63	43,14	0,00	6,23E-01	7	3,00	3,37	17,09	88,50	52,88	35,62	15,01	7,72	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,22	10,70
5,40	0,61	37,57	0,00	6,17E-01	6	3,00	3,36	17,03	88,67	52,97	35,69	14,79	7,47	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,22	10,56
5,41	0,61	37,57	0,00	6,10E-01	6	3,00	3,34	16,90	88,84	53,07	35,77	14,57	6,81	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,20	10,42
5,42	0,61	31,38	0,00	6,17E-01	5	3,00	3,31	16,79	89,01	53,17	35,84	14,72	6,05	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,16	10,55
5,43	0,63	26,84	0,00	6,23E-01	5	3,00	3,27	16,65	89,17	53,27	35,90	14,88	5,31	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,12	10,68
5,44	0,63	26,84	0,00	6,37E-01	4	3,00	3,23	16,54	89,34	53,37	35,97	15,22	4,64	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,08	10,95
5,45	0,65	22,50	0,00	6,56E-01	3	3,00	3,18	16,40	89,50	53,46	36,04	15,73	3,96	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,02	11,34
5,46	0,69	17,96	0,00	6,76E-01	3	3,00	3,13	16,25	89,66	53,56	36,10	16,24	3,32	-0,09	3,00	9,98E-01	2	2,97	11,73
5,47	0,69	17,96	0,00	6,96E-01	3	3,00	3,10	16,16	89,83	53,66	36,17	16,75	2,94	-0,09	3,00	9,82E-01	2	2,92	12,12
5,48	0,71	17,55	0,00	7,02E-01	3	3,00	3,09	16,16	89,99	53,76	36,23	16,90	2,89	-0,09	3,00	9,79E-01	2	2,92	12,25
5,49	0,71	17,55	0,00	7,09E-01	2	3,00	3,08	16,15	90,15	53,86	36,29	17,05	2,82	-0,09	3,00	9,75E-01	2	2,91	12,38
5,50	0,71	17,34	0,00	7,16E-01	2	3,00	3,08	16,16	90,31	53,96	36,36	17,20	2,81	-0,09	3,00	9,73E-01	2	2,90	12,51
5,51	0,73	17,75	0,00	7,22E-01	2	3,00	3,07	16,16	90,47	54,05	36,42	17,35	2,79	-0,09	3,00	9,71E-01	2	2,90	12,64
5,52	0,73	17,75	0,00	7,35E-01	2	3,00	3,07	16,20	90,63	54,15	36,48	17,67	2,81	-0,08	3,00	9,69E-01	2	2,89	12,89
5,53	0,75	18,79	0,00	7,42E-01	3	3,00	3,07	16,25	90,80	54,25	36,55	17,81	2,90	-0,08	3,00	9,71E-01	2	2,89	13,02
5,54	0,75	20,02	0,00	7,48E-01	3	3,00	3,07	16,30	90,96	54,35	36,61	17,95	2,98	-0,08	3,00	9,73E-01	2	2,90	13,14
5,55	0,75	20,02	0,00	7,55E-01	3	3,00	3,08	16,36	91,12	54,45	36,68	18,09	3,11	-0,08	3,00	9,75E-01	2	2,91	13,27
5,56	0,77	21,88	0,00	7,61E-01	3	3,00	3,08	16,40	91,29	54,54	36,74	18,24	3,17	-0,08	3,00	9,76E-01	2	2,91	13,40
5,57	0,77	21,88	0,00	7,68E-01	3	3,00	3,09	16,48	91,45	54,64	36,81	18,38	3,35	-0,08	3,00	9,80E-01	2	2,92	13,53
5,58	0,77	24,15	0,00	7,68E-01	3	3,00	3,10	16,53	91,62	54,74	36,88	18,34	3,52	-0,08	3,00	9,85E-01	2	2,93	13,53
5,59	0,77	25,39	0,00	7,68E-01	3	3,00	3,12	16,59	91,78	54,84	36,95	18,30	3,69	-0,08	3,00	9,90E-01	2	2,94	13,52
5,60	0,77	25,39	0,00	7,75E-01	3	3,00	3,12	16,64	91,95	54,94	37,01	18,45	3,81	-0,08	3,00	9,92E-01	2	2,95	13,65
5,61	0,79	27,25	0,00	7,75E-01	4	3,00	3,13	16,69	92,12	55,03	37,08	18,41	3,99	-0,08	3,00	9,97E-01	2	2,96	13,65
5,62	0,77	29,11	0,00	7,75E-01	4	3,00	3,14	16,74	92,28	55,13	37,15	18,37	4,17	-0,08	3,00	1,00E+00	2	2,97	13,65
5,63	0,77	29,11	0,00	7,61E-01	4	3,00	3,16	16,78	92,45	55,23	37,22	17,97	4,43	-0,08	3,00	1,00E+00	2	3,00	13,38
5,64	0,75	30,76	0,00	7,55E-01	4	3,00	3,17	16,80	92,62	55,33	37,29	17,75	4,56	-0,08	3,00	1,00E+00	2	3,01	13,24
5,65	0,75	30,76	0,00	7,48E-01	4	3,00	3,19	16,84	92,79	55,43	37,36	17,54	4,77	-0,08	3,00	1,00E+00	2	3,02	13,10
5,66	0,75	32,20	0,00	7,42E-01	4	3,00	3,20	16,84	92,96	55,52	37,43	17,33	4,87	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,03	12,97
5,67	0,73	31,79	0,00	7,35E-01	4	3,00	3,20	16,85	93,13	55,62	37,50	17,12	4,97	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,04	12,84
5,68	0,73	31,79	0,00	7,16E-01	4	3,00	3,22	16,85	93,29	55,72	37,57	16,56	5,14	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,06	12,45
5,69	0,69	32,41	0,00	6,89E-01	5	3,00	3,24	16,84	93,46	55,82	37,64	15,83	5,42	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,09	11,92
5,70	0,65	32,62	0,00	6,63E-01	5	3,00	3,27	16,84	93,63	55,92	37,71	15,10	5,72	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,12	11,39
5,71	0,65	32,62	0,00	6,43E-01	5	3,00	3,29	16,82	93,80	56,02	37,78	14,54	5,92	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,14	10,99
5,72	0,63	32,41	0,00	6,37E-01	5	3,00	3,29	16,82	93,97	56,11	37,85	14,34	5,98	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,15	10,85
5,73	0,63	32,41	0,00	6,30E-01	5	3,00	3,30	16,80	94,13	56,21	37,92	14,13	5,97	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,15	10,72
5,74	0,63	31,17	0,00	6,23E-01	5	3,00	3,30	16,78	94,30	56,31	37,99	13,92	5,96	-0,11	3,00	1,00E+00	2	3,16	10,58
5,75	0,61	30,96	0,00	6,17E-01	5	3,00	3,30	16,75	94,47	56,41	38,06	13,72	5,94	-0,11	3,00	1,00E+00	2	3,16	10,44
5,76	0,61	30,96	0,00	6,04E-01	5	3,00	3,31	16,73	94,64	56,51	38,13	13,35	6,02	-0,11	3,00	1,00E+00	2	3,17	10,18
5,77	0,59	29,93	0,00	5,91E-01	5	3,00	3,32	16,70	94,80	56,60	38,20	12,98	6,08	-0,11	3,00	1,00E+00	2	3,18	9,92
5,78	0,57	29,52	0,00	5,78E-01	5	3,00	3,33	16,68	94,97	56,70	38,27	12,61	6,14	-0,12	3,00	1,00E+00	2	3,20	9,65
5,79	0,57	29,52	0,00	5,71E-01	5	3,00	3,33	16,65	95,14	56,80	38,34	12,41	6,13	-0,12	3,00	1,00E+00	2	3,20	9,52
5,80	0,57	28,49	0,00	5,71E-01	5	3,00	3,33	16,64	95,30	56,90	38,41	12,39	6,06	-0,12	3,00	1,00E+00	2	3,20	9,51
5,81	0,57	28,49	0,00	5,64E-01	5	3,00	3,33	16,61	95,47	57,00	38,47	12,19	6,00	-0,12	3,00	1,00E+00	2	3,20	9,38
5,82	0,55	27,46	0,00	5,58E-01	5	3,00	3,33	16,57	95,64	57,09	38,54	11,99	5,94	-0,12	3,00	1,00E+00	2	3,20	9,24
5,83	0,55	26,42	0,00	5,51E-01	5	3,00	3,33	16,54	95,80	57,19	38,61	11,79	5,88	-0,13	3,00	1,00E+00	2	3,20	9,10
5,84	0,55	26,42	0,00	5,45E-01	5	3,00	3,33	16,51	95,97	57,29	38,68	11,60	5,81	-0,13	3,00	1,00E+00	2	3,21	8,97
5,85	0,53	25,39	0,00	5,38E-01	5	3,00	3,33	16,46	96,13	57,39	38,74	11,41	5,68	-0,13	3,00	1,00E+00	2	3,20	8,84
5,86	0,53	23,53	0,00	5,32E-01	5	3,00	3,33	16,41	96,30	57,49	38,81	11,23	5,54	-0,13	3,00	1,00E+00	2	3,20	8,71
5,87	0,53	23,53	0,00	5,32E-01	4	3,00	3,32	16,36	96,46	57,58	38,87	11,20	5,32	-0,13	3,00	1,00E+00	2	3,19	8,71
5,88	0,53	22,50	0,00	5,32E-01	4	3,00	3,32	16,34	96,62	57,68	38,94	11,18	5,25	-0,13	3,00	1,00E+00	2	3,19	8,71
5,89	0,53	22,50	0,00	5,25E-01	4	3,00	3,31	16,29	96,79	57,78	39,00	10,99	5,12	-0,13	3,00	1,00E+00	2	3,19	8,57
5,90	0,51	20,85	0,00	5,19E-01	4	3,00	3,31	16,25	96,95	57,88	39,07	10,79	5,01	-0,14	3,00	1,00E+00	2	3,19	8,43
5,91	0,51	20,02	0,00	5,12E-01	4	3,00	3,31	16,19	97,11	57,98	39,13	10,60	4,89	-0,14	3,00	1,00E+00	2	3,19	8,30
5,92	0,51	20,02	0,00	5,12E-01	4	3,00	3,30	16,16	97,27	58,08	39,20	10,58	4,75	-0,14	3,00	1,00E+00	2	3,18	8,29
5,93	0,51	18,99	0,00	5,25E-01	4	3,00	3,27	16,10	97,43	58,17	39,26	10,89	4,33	-0,14	3,00	1,00E+00	2	3,14	8,55
5,94	0,55	16,51	0,00	5,38E-01	3	3,00	3,24	16,03	97,59	58,27	39,32	11,20	3,94	-0,13	3,00	1,00E+00	2	3,11	8,81
5,95	0,55	16,51	0,00	5,71E-01	3	3,00	3,20	15,99	97,75	58,37	39,38	12,01	3,48	-0,12	3,00	1,00E+00	2	3,05	9,46
5,96	0,61	16,31	0,00	6,76E-01	3	3,00	3,11	16,16	97,91	58,47	39,45	14,66	3,09	-0,10	3,00	9,95E-01	2	2,95	11,56
6,00	0,87	20,85	0,00	7,68E-01	3	3,00	3,07	16,36	98,57	58,86	39,71	16,86	3,06	-0,09	3,00	9,74E-01	2	2,90	13,39
6,01	0,83	24,36	0,00	8,40E-01	3	3,00	3,04	16,54	98,73	58,96	39,78	18,64	3,13	-0,08	3,00	9,63E-01	2	2,87	14,83
6,02	0,83	24,36	0,00	8,07E-01	3	3,00	3,09	16,63	98,90	59,06	39,84	17,78	3,58	-0,08	3,00	9,82E-01	2	2,92	14,17
6,03	0,77	27,46	0,00	7,88E-01	3	3,00	3,11	16,66	99,07	59,15	39,91	17,25	3,84	-0,09	3,00	9,93E-01	2	2,95	13,77
6,04	0,77	27,46	0,00	7,81E-01	4	3,00	3,13	16,70	99,23	59,25	39,98	17,05	4,02	-0,09	3,00	9,99E-01	2	2,96	13,64
6,05	0,81	27,25	0,00	8,99E-01	3	3,00	3,04	16,75	99,40	59,35	40,05	19,97	3,40	-0,07	3,00	9,61E-01	2	2,86	16,00
6,06	1,12	26,84	0,00	1,02E+00	3	3,00	2,97	16,78	99,57	59,45	40,12	22,88	2,94	-0,06	4,00	9,28E-01	2	2,78	18,36
6,07	1,12	26,84	0,00	2,10E+00	1	4,00	2,56	17,20	99,74	59,55	40,19	49,79	1,52	-0,03	5,00	7,60E-01	2	2,34	40,01
6,08	4,06	37,78	0,00	1,54E+01	0	6,00	1,42	18,16	99,92	59,64	40,28	380,85	0,24	0,00	7,00	3,59E-01	1	1,29	212,64
6,17	41,14	43,56	0,00	2,88E+01	0	7,00	1,09	18,57	101,59	60,53	41,07	698,31	0,15	0,00	7,00	2,49E-01	1	0,99	357,89

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTE 1**

LETTURE DI CAMPAGNA / CORRELAZIONI PRIMARIE DERIVATE

Committente : **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro : **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località : **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Elaborazione dati di base														
Depth (m)	**qc** (MPa)	**fs** (kPa)	**u** (kPa)	**qt** (MPa)	**Rf** (%)	**SBT**	**Ic SBT**	g (kN/m³)	**σ',v** (kPa)	**u0** (kPa)	**σ',vo** (kPa)	**Qt1**	**Fr** (%)	**Bq**	**SBTn**	**n**	**Cn**	**Ic**	**Qtn**
6,18	41,14	43,56	0,00	4,11E+01	0	7,00	0,90	18,75	101,78	60,63	41,16	997,13	0,11	0,00	7,00	1,85E-01	1	0,82	483,41
6,19	41,14	43,56	0,00	3,63E+01	1	7,00	1,31	20,39	101,98	60,72	41,26	878,43	0,52	0,00	7,00	3,35E-01	1	1,22	487,53
6,21	26,76	478,09	0,00	3,10E+01	1	6,00	1,55	20,86	102,40	60,92	41,48	745,88	0,96	0,00	6,00	4,25E-01	1	1,46	449,68
6,22	25,23	372,81	0,00	2,76E+01	1	6,00	1,71	21,10	102,61	61,02	41,59	661,32	1,39	0,00	6,00	4,82E-01	2	1,60	419,86
6,23	30,84	296,43	0,00	3,05E+01	1	6,00	1,56	20,83	102,82	61,12	41,71	728,51	0,96	0,00	6,00	4,26E-01	1	1,46	441,05
6,24	35,39	204,99	0,00	33,87	0,70	6	1,42	20,62	103,03	61,21	41,81	807,63	0,70	0,00	6	0,38	1,39	1,33	469,26
6,25	35,39	204,99	0,00	34,85	0,41	7	1,25	20,06	103,23	61,31	41,92	828,98	0,41	0,00	7	0,31	1,31	1,16	456,45
6,27	33,77	19,20	0,00	34,67	0,26	7	1,13	19,54	103,62	61,51	42,11	820,77	0,26	0,00	7	0,27	1,26	1,05	436,57
6,28	34,84	49,96	0,00	33,79	0,28	7	1,16	19,56	103,81	61,61	42,21	798,19	0,28	0,00	7	0,28	1,27	1,07	428,15
6,29	32,77	212,00	0,00	32,95	0,50	7	1,32	20,19	104,02	61,70	42,31	776,22	0,50	0,00	7	0,34	1,34	1,23	440,34
6,30	31,23	228,11	0,00	31,75	0,70	6	1,44	20,53	104,22	61,80	42,42	745,94	0,70	0,00	6	0,39	1,39	1,35	440,30
6,31	31,23	228,11	0,00	30,74	0,79	6	1,49	20,62	104,43	61,90	42,53	720,42	0,79	0,00	6	0,40	1,41	1,40	432,27
6,32	29,76	271,25	0,00	29,97	0,90	6	1,54	20,73	104,64	62,00	42,64	700,55	0,90	0,00	6	0,42	1,43	1,44	427,83
6,33	28,93	310,88	0,00	28,34	1,09	6	1,62	20,86	104,84	62,10	42,75	660,49	1,09	0,00	6	0,45	1,47	1,52	413,89
6,34	26,33	340,61	0,00	27,28	1,07	6	1,63	20,79	105,05	62,20	42,86	634,13	1,08	0,00	6	0,45	1,47	1,52	398,61
6,35	26,59	226,66	0,00	26,80	1,01	6	1,61	20,69	105,26	62,29	42,97	621,22	1,02	0,00	6	0,45	1,46	1,51	389,20
6,36	27,47	246,27	0,00	26,97	0,83	6	1,54	20,47	105,46	62,39	43,07	623,79	0,83	0,00	6	0,42	1,43	1,44	383,13
6,37	26,86	196,32	0,00	27,07	0,79	6	1,53	20,42	105,67	62,49	43,18	624,39	0,79	0,00	6	0,42	1,42	1,43	382,06
6,38	26,86	196,32	0,00	27,24	0,70	6	1,49	20,29	105,87	62,59	43,28	626,97	0,70	0,00	6	0,40	1,40	1,39	379,54
6,39	28,00	178,56	0,00	28,00	0,65	6	1,46	20,25	106,07	62,69	43,39	643,00	0,65	0,00	6	0,39	1,38	1,36	386,31
6,40	29,15	172,16	0,00	30,92	0,60	6	1,40	20,32	106,28	62,78	43,49	708,45	0,61	0,00	7	0,37	1,36	1,31	419,74
6,41	35,61	208,91	0,00	33,45	0,59	6	1,37	20,41	106,48	62,88	43,60	764,84	0,59	0,00	7	0,36	1,35	1,28	449,86
6,42	36,73	247,10	0,00	36,35	0,64	6	1,38	20,64	106,69	62,98	43,71	829,32	0,65	0,00	7	0,36	1,35	1,29	489,91

Depth [cm]	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	Rf [%]	Speed [cm/s]	Tilt [m]	U0 [kPa]	U-U0 [kPa]	qT [MPa]
102	0,650	0,0	0,0	0,0	1,7	0,01	10,0	-10,0	0,650
104	0,926	0,0	0,0	0,0	1,9	0,01	10,2	-10,2	0,926
106	1,221	1,2	0,0	0,1	2,2	0,01	10,4	-10,4	1,221
108	2,836	5,0	-1,1	0,2	2,0	0,01	10,6	-11,7	2,835
110	4,017	14,2	-1,1	0,4	2,0	0,02	10,8	-11,9	4,017
112	5,494	8,3	-2,2	0,2	1,9	0,02	11,0	-13,2	5,494
114	6,459	14,2	-2,2	0,2	1,9	0,02	11,2	-13,4	6,458
116	5,829	21,3	-2,2	0,4	2,0	0,02	11,4	-13,6	5,828
118	5,238	16,9	-1,1	0,3	1,9	0,02	11,6	-12,7	5,238
120	4,667	28,9	-2,2	0,6	2,0	0,02	11,8	-14,0	4,666
122	4,037	26,4	-1,1	0,7	2,0	0,02	12,0	-13,1	4,037
124	3,171	32,4	-2,2	1,0	2,0	0,02	12,2	-14,4	3,170
126	2,777	38,8	-1,1	1,4	2,0	0,03	12,4	-13,5	2,776
128	2,462	41,1	-2,2	1,7	2,0	0,03	12,6	-14,8	2,461
130	2,225	42,1	-2,2	1,9	2,2	0,03	12,8	-15,0	2,224
132	1,910	54,5	-2,2	2,9	2,0	0,03	12,9	-15,1	1,909
134	1,871	61,5	-2,2	3,3	2,0	0,03	13,1	-15,3	1,870
136	1,831	66,1	-2,2	3,6	2,2	0,03	13,3	-15,5	1,831
138	1,851	68,3	-2,2	3,7	2,0	0,03	13,5	-15,7	1,850
140	1,930	70,8	-1,1	3,7	2,2	0,03	13,7	-14,8	1,929
142	1,930	75,3	-2,2	3,9	2,0	0,04	13,9	-16,1	1,929
144	1,930	76,2	-2,2	3,9	2,0	0,04	14,1	-16,3	1,929
146	1,910	76,2	-2,2	4,0	2,2	0,04	14,3	-16,5	1,909
148	1,910	77,4	-2,2	4,1	2,2	0,04	14,5	-16,7	1,909
150	1,989	79,3	-2,2	4,0	2,0	0,04	14,7	-16,9	1,988
152	2,048	80,3	-2,2	3,9	2,0	0,04	14,9	-17,1	2,047
154	2,107	80,9	-2,2	3,8	2,2	0,04	15,1	-17,3	2,106
156	2,087	82,2	-1,1	3,9	2,0	0,05	15,3	-16,4	2,087
158	2,087	84,4	-2,2	4,0	2,0	0,05	15,5	-17,7	2,087
160	2,147	90,0	-2,2	4,2	2,0	0,05	15,7	-17,9	2,146
162	2,147	92,9	-2,2	4,3	2,2	0,05	15,9	-18,1	2,146
164	2,147	94,3	-2,2	4,4	2,0	0,05	16,1	-18,3	2,146
166	2,068	95,2	-2,2	4,6	2,0	0,05	16,3	-18,5	2,067
168	1,871	93,1	-2,2	5,0	2,0	0,05	16,5	-18,7	1,870
170	1,831	92,1	-2,2	5,0	2,0	0,06	16,7	-18,9	1,831
172	1,772	91,4	-2,2	5,2	2,0	0,06	16,9	-19,1	1,771
174	1,733	90,4	-2,2	5,2	2,0	0,06	17,1	-19,3	1,732
176	1,694	82,6	-2,2	4,9	2,0	0,06	17,3	-19,5	1,693
178	1,694	77,0	-2,2	4,5	2,0	0,06	17,5	-19,7	1,693
180	1,733	74,3	-1,1	4,3	2,0	0,06	17,7	-18,8	1,733
182	1,753	73,5	-1,1	4,2	2,0	0,06	17,9	-19,0	1,752
184	1,792	73,1	-1,1	4,1	2,0	0,06	18,1	-19,2	1,792
186	1,772	69,6	-1,1	3,9	2,2	0,07	18,2	-19,3	1,772
188	1,694	67,7	-2,2	4,0	2,0	0,07	18,4	-20,6	1,693
190	1,615	67,5	-1,1	4,2	2,0	0,07	18,6	-19,7	1,614
192	1,516	67,5	-1,1	4,5	2,0	0,07	18,8	-19,9	1,516
194	0,630	13,8	-1,1	2,2	2,2	0,07	19,0	-20,1	0,630
196	0,630	26,0	-1,1	4,1	1,9	0,07	19,2	-20,3	0,630
198	1,516	57,0	-1,1	3,8	2,2	0,07	19,4	-20,5	1,516
200	1,418	60,7	-1,1	4,3	2,0	0,07	19,6	-20,7	1,417
202	1,339	63,2	-1,1	4,7	2,0	0,08	19,8	-20,9	1,339
204	1,300	64,6	-1,1	5,0	2,0	0,08	20,0	-21,1	1,299
206	1,319	65,0	-1,1	4,9	1,9	0,08	20,2	-21,3	1,319
208	1,379	64,8	-1,1	4,7	1,7	0,08	20,4	-21,5	1,378
210	1,516	67,1	-1,1	4,4	2,0	0,08	20,6	-21,7	1,516
212	1,575	66,7	-1,1	4,2	1,9	0,08	20,8	-21,9	1,575
214	1,575	65,6	-1,1	4,2	2,0	0,08	21,0	-22,1	1,575
216	1,536	66,1	-1,1	4,3	2,0	0,09	21,2	-22,3	1,536
218	1,497	68,1	-1,1	4,6	2,0	0,09	21,4	-22,5	1,496
220	1,497	69,6	-1,1	4,6	2,0	0,09	21,6	-22,7	1,496
222	1,516	70,2	-1,1	4,6	1,9	0,09	21,8	-22,9	1,516
224	1,575	70,2	-1,1	4,5	2,0	0,09	22,0	-23,1	1,575
226	1,635	70,8	-1,1	4,3	1,9	0,09	22,2	-23,3	1,634
228	1,595	70,6	-1,1	4,4	1,9	0,09	22,4	-23,5	1,595
230	1,556	68,9	-1,1	4,4	2,0	0,10	22,6	-23,7	1,555

Depth [cm]	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	Rf [%]	Speed [cm/s]	Tilt [m]	U0 [kPa]	U-U0 [kPa]	qT [MPa]
232	1,536	66,9	-1,1	4,4	2,0	0,10	22,8	-23,9	1,536
234	1,497	66,3	-1,1	4,4	2,2	0,10	23,0	-24,1	1,496
236	1,438	64,6	-1,1	4,5	2,0	0,10	23,2	-24,3	1,437
238	1,398	64,0	0,0	4,6	2,0	0,10	23,3	-23,3	1,398
240	1,359	62,3	0,0	4,6	2,2	0,10	23,5	-23,5	1,359
242	1,339	60,3	0,0	4,5	2,0	0,10	23,7	-23,7	1,339
244	1,379	57,2	0,0	4,1	2,2	0,10	23,9	-23,9	1,379
246	1,438	51,2	0,0	3,6	2,2	0,11	24,1	-24,1	1,438
248	1,418	49,3	0,0	3,5	2,2	0,11	24,3	-24,3	1,418
250	1,398	48,3	0,0	3,5	2,2	0,11	24,5	-24,5	1,398
252	1,379	47,9	0,0	3,5	2,0	0,11	24,7	-24,7	1,379
254	1,359	46,9	0,0	3,4	2,2	0,11	24,9	-24,9	1,359
256	1,536	46,9	1,1	3,1	2,2	0,11	25,1	-24,0	1,537
258	1,792	45,6	0,0	2,5	2,2	0,11	25,3	-25,3	1,792
260	2,028	43,8	0,0	2,2	2,0	0,12	25,5	-25,5	2,028
262	2,107	41,5	0,0	2,0	2,2	0,12	25,7	-25,7	2,107
264	1,950	39,6	0,0	2,0	2,0	0,12	25,9	-25,9	1,950
266	1,556	47,1	0,0	3,0	2,2	0,12	26,1	-26,1	1,556
268	1,438	49,5	0,0	3,4	2,0	0,12	26,3	-26,3	1,438
270	1,260	52,4	0,0	4,2	2,2	0,12	26,5	-26,5	1,260
272	1,103	55,3	0,0	5,0	2,2	0,12	26,7	-26,7	1,103
274	0,965	57,8	1,1	6,0	2,0	0,13	26,9	-25,8	0,965
276	0,926	56,8	1,1	6,1	2,0	0,13	27,1	-26,0	0,926
278	0,847	53,5	1,1	6,3	2,0	0,13	27,3	-26,2	0,847
280	0,827	48,9	1,1	5,9	2,2	0,13	27,5	-26,4	0,828
282	0,807	44,8	1,1	5,5	2,2	0,13	27,7	-26,6	0,808
284	0,788	40,0	1,1	5,1	2,0	0,13	27,9	-26,8	0,788
286	0,847	37,2	1,1	4,4	2,2	0,13	28,1	-27,0	0,847
288	0,965	34,5	1,1	3,6	2,2	0,14	28,3	-27,2	0,965
290	0,906	33,9	1,1	3,7	2,2	0,14	28,4	-27,3	0,906
292	0,847	32,8	1,1	3,9	2,0	0,14	28,6	-27,5	0,847
294	0,807	31,2	1,1	3,9	2,2	0,14	28,8	-27,7	0,808
296	1,044	35,1	1,1	3,4	1,6	0,14	29,0	-27,9	1,044
298	0,965	35,9	1,1	3,7	1,7	0,14	29,2	-28,1	0,965
300	0,886	38,4	1,1	4,3	2,2	0,14	29,4	-28,3	0,887
302	0,748	40,9	1,1	5,5	1,7	0,14	29,6	-28,5	0,749
304	0,709	40,9	1,1	5,8	2,0	0,15	29,8	-28,7	0,709
306	0,670	41,9	1,1	6,3	1,9	0,15	30,0	-28,9	0,670
308	0,748	37,0	1,1	4,9	1,9	0,15	30,2	-29,1	0,749
310	0,867	36,1	1,1	4,2	1,9	0,15	30,4	-29,3	0,867
312	0,965	33,9	1,1	3,5	1,9	0,15	30,6	-29,5	0,965
314	0,886	30,3	1,1	3,4	2,0	0,15	30,8	-29,7	0,887
316	0,827	28,3	1,1	3,4	2,0	0,15	31,0	-29,9	0,828
318	0,748	27,0	2,2	3,6	2,0	0,16	31,2	-29,0	0,749
320	0,670	27,0	2,2	4,0	2,0	0,16	31,4	-29,2	0,670
322	0,650	26,2	2,2	4,0	2,0	0,16	31,6	-29,4	0,651
324	0,630	24,8	2,2	3,9	2,0	0,16	31,8	-29,6	0,631
326	0,650	25,8	2,2	4,0	2,0	0,16	32,0	-29,8	0,651
328	0,768	25,2	2,2	3,3	1,9	0,16	32,2	-30,0	0,769
330	0,788	24,6	2,2	3,1	2,0	0,16	32,4	-30,2	0,789
332	0,788	24,8	2,2	3,1	2,0	0,16	32,6	-30,4	0,789
334	0,788	24,8	3,3	3,1	2,0	0,17	32,8	-29,5	0,789
336	0,827	23,7	3,3	2,9	2,0	0,17	33,0	-29,7	0,828
338	0,788	23,7	3,3	3,0	2,0	0,17	33,2	-29,9	0,789
340	0,748	23,9	3,3	3,2	2,0	0,17	33,4	-30,1	0,750
342	0,729	25,6	3,3	3,5	2,0	0,17	33,6	-30,3	0,730
344	0,670	28,9	3,3	4,3	2,0	0,17	33,7	-30,4	0,671
346	0,650	29,7	3,3	4,6	2,0	0,17	33,9	-30,6	0,651
348	0,650	29,9	4,4	4,6	2,0	0,18	34,1	-29,7	0,652
350	0,709	29,3	4,4	4,1	2,0	0,18	34,3	-29,9	0,711
352	0,729	28,7	4,4	3,9	2,0	0,18	34,5	-30,1	0,730
354	0,729	27,5	4,4	3,8	2,0	0,18	34,7	-30,3	0,730
356	0,729	27,0	4,4	3,7	2,0	0,18	34,9	-30,5	0,730
358	0,670	29,1	4,4	4,3	1,9	0,18	35,1	-30,7	0,671
360	0,650	29,3	4,4	4,5	2,0	0,18	35,3	-30,9	0,652

Depth [cm]	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	Rf [%]	Speed [cm/s]	Tilt [m]	U0 [kPa]	U-U0 [kPa]	qT [MPa]
362	0,630	27,9	4,4	4,4	2,0	0,19	35,5	-31,1	0,632
364	0,610	28,3	4,4	4,6	2,2	0,19	35,7	-31,3	0,612
366	0,591	25,4	5,5	4,3	1,9	0,19	35,9	-30,4	0,593
368	0,591	23,5	5,5	4,0	1,9	0,19	36,1	-30,6	0,593
370	0,571	23,3	5,5	4,1	2,0	0,19	36,3	-30,8	0,573
372	0,630	19,6	5,5	3,1	2,0	0,19	36,5	-31,0	0,632
374	0,650	17,8	5,5	2,7	2,0	0,19	36,7	-31,2	0,652
376	0,670	17,8	5,5	2,7	1,9	0,19	36,9	-31,4	0,672
378	0,670	17,8	5,5	2,7	2,0	0,20	37,1	-31,6	0,672
380	0,729	19,4	5,5	2,7	1,9	0,20	37,3	-31,8	0,731
382	0,748	21,3	6,6	2,8	2,0	0,20	37,5	-30,9	0,751
384	0,729	23,9	6,6	3,3	1,9	0,20	37,7	-31,1	0,731
386	0,748	24,6	6,6	3,3	2,0	0,20	37,9	-31,3	0,751
388	0,748	25,8	6,6	3,4	1,9	0,20	38,1	-31,5	0,751
390	0,748	26,4	6,6	3,5	1,9	0,20	38,3	-31,7	0,751
392	0,729	27,0	6,6	3,7	2,0	0,21	38,5	-31,9	0,731
394	0,551	25,6	6,6	4,6	2,0	0,21	38,7	-32,1	0,554
396	0,236	4,7	12,0	2,0	1,9	0,21	38,8	-26,8	0,241
398	0,788	25,6	10,9	3,2	2,2	0,21	39,0	-28,1	0,792
400	0,768	27,9	12,0	3,6	2,2	0,21	39,2	-27,2	0,773
402	0,768	27,7	12,0	3,6	2,0	0,21	39,4	-27,4	0,773
404	0,768	27,9	12,0	3,6	2,2	0,21	39,6	-27,6	0,773
406	0,788	28,5	12,0	3,6	2,2	0,22	39,8	-27,8	0,793
408	0,807	29,5	12,0	3,7	2,0	0,22	40,0	-28,0	0,812
410	0,847	30,3	13,1	3,6	2,2	0,22	40,2	-27,1	0,852
412	1,339	28,3	12,0	2,1	2,2	0,22	40,4	-28,4	1,344
414	1,438	29,5	13,1	2,1	2,2	0,22	40,6	-27,5	1,443
416	1,300	28,1	13,1	2,2	2,2	0,22	40,8	-27,7	1,305
418	1,103	26,4	13,1	2,4	2,2	0,22	41,0	-27,9	1,108
420	0,867	28,9	12,0	3,3	2,2	0,23	41,2	-29,2	0,872
422	0,748	32,4	12,0	4,3	2,2	0,23	41,4	-29,4	0,753
424	0,689	30,3	12,0	4,4	2,5	0,23	41,6	-29,6	0,694
426	0,670	29,5	12,0	4,4	2,2	0,23	41,8	-29,8	0,675
428	0,591	30,8	13,1	5,2	2,0	0,23	42,0	-28,9	0,596
430	0,571	31,2	13,1	5,5	2,2	0,23	42,2	-29,1	0,577
432	0,571	32,2	13,1	5,6	2,2	0,23	42,4	-29,3	0,577
434	0,610	31,0	13,1	5,1	2,2	0,24	42,6	-29,5	0,616
436	0,610	29,5	13,1	4,8	2,0	0,24	42,8	-29,7	0,616
438	0,591	27,7	13,1	4,7	2,2	0,24	43,0	-29,9	0,596
440	0,571	26,0	14,2	4,6	2,2	0,24	43,2	-29,0	0,577
442	0,551	23,3	13,1	4,2	2,2	0,24	43,4	-30,3	0,557
444	0,532	22,1	13,1	4,2	2,2	0,24	43,6	-30,5	0,537
446	0,512	21,3	13,1	4,2	2,2	0,24	43,8	-30,7	0,518
448	0,512	19,6	14,2	3,8	2,2	0,25	43,9	-29,7	0,518
450	0,571	18,2	14,2	3,2	2,2	0,25	44,1	-29,9	0,577
452	0,591	17,1	14,2	2,9	2,0	0,25	44,3	-30,1	0,597
454	0,591	17,1	14,2	2,9	2,2	0,25	44,5	-30,3	0,597
456	0,591	16,9	14,2	2,9	2,2	0,25	44,7	-30,5	0,597
458	0,591	16,9	14,2	2,9	2,2	0,25	44,9	-30,7	0,597
460	0,591	16,7	15,3	2,8	2,2	0,25	45,1	-29,8	0,597
462	0,571	18,4	14,2	3,2	2,2	0,26	45,3	-31,1	0,577
464	0,571	19,0	15,3	3,3	2,2	0,26	45,5	-30,2	0,578
466	0,571	18,8	15,3	3,3	2,2	0,26	45,7	-30,4	0,578
468	0,551	18,6	15,3	3,4	2,0	0,26	45,9	-30,6	0,558
470	0,532	19,4	15,3	3,6	2,0	0,26	46,1	-30,8	0,538
472	0,551	19,2	15,3	3,5	2,0	0,26	46,3	-31,0	0,558
474	0,610	18,6	15,3	3,0	2,0	0,27	46,5	-31,2	0,617
476	0,709	17,5	15,3	2,5	2,0	0,27	46,7	-31,4	0,715
478	0,709	17,8	16,4	2,5	2,0	0,27	46,9	-30,5	0,716
480	0,689	18,0	16,4	2,6	2,0	0,27	47,1	-30,7	0,696
482	0,670	18,0	16,4	2,7	2,2	0,27	47,3	-30,9	0,676
484	0,689	17,3	16,4	2,5	2,0	0,27	47,5	-31,1	0,696
486	0,709	15,9	16,4	2,2	2,2	0,27	47,7	-31,3	0,716
488	0,729	15,3	16,4	2,1	2,0	0,27	47,9	-31,5	0,736
490	0,729	16,1	16,4	2,2	2,0	0,28	48,1	-31,7	0,736

Depth [cm]	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	Rf [%]	Speed [cm/s]	Tilt [m]	U0 [kPa]	U-U0 [kPa]	qT [MPa]
492	0,670	19,4	16,4	2,9	2,0	0,28	48,3	-31,9	0,676
494	0,650	20,4	16,4	3,1	2,0	0,28	48,5	-32,1	0,657
496	0,197	7,8	21,9	4,0	2,2	0,28	48,7	-26,8	0,206
498	0,827	8,3	21,9	1,0	1,9	0,28	48,9	-27,0	0,836
500	0,807	24,2	21,9	3,0	2,2	0,28	49,1	-27,2	0,817
502	0,748	25,8	21,9	3,4	2,0	0,29	49,2	-27,3	0,758
504	0,709	25,6	21,9	3,6	2,0	0,29	49,4	-27,5	0,718
506	0,650	26,0	21,9	4,0	2,0	0,29	49,6	-27,7	0,659
508	0,650	23,5	21,9	3,6	2,0	0,29	49,8	-27,9	0,659
510	0,670	20,6	21,9	3,1	2,0	0,29	50,0	-28,1	0,679
512	0,650	19,8	23,0	3,0	2,0	0,29	50,2	-27,2	0,660
514	0,709	16,1	23,0	2,3	2,0	0,29	50,4	-27,4	0,719
516	0,906	16,1	23,0	1,8	2,2	0,30	50,6	-27,6	0,916
518	1,319	22,3	23,0	1,7	1,9	0,30	50,8	-27,8	1,329
520	1,674	20,4	23,0	1,2	2,0	0,30	51,0	-28,0	1,684
522	1,910	18,0	23,0	0,9	2,0	0,30	51,2	-28,2	1,920
524	1,851	19,8	21,9	1,1	2,0	0,30	51,4	-29,5	1,860
526	1,733	20,6	21,9	1,2	2,0	0,30	51,6	-29,7	1,742
528	1,477	23,7	21,9	1,6	2,0	0,30	51,8	-29,9	1,486
530	0,926	39,2	20,8	4,2	2,0	0,31	52,0	-31,2	0,934
532	0,729	46,7	20,8	6,4	2,0	0,31	52,2	-31,4	0,737
534	0,630	48,9	20,8	7,8	2,0	0,31	52,4	-31,6	0,639
536	0,650	50,2	20,8	7,7	2,0	0,31	52,6	-31,8	0,659
538	0,630	43,1	20,8	6,8	2,0	0,31	52,8	-32,0	0,639
540	0,610	37,6	20,8	6,2	2,0	0,31	53,0	-32,2	0,619
542	0,610	31,4	20,8	5,1	2,0	0,31	53,2	-32,4	0,619
544	0,630	26,8	20,8	4,3	2,0	0,32	53,4	-32,6	0,639
546	0,689	18,0	21,9	2,6	2,0	0,32	53,6	-31,7	0,698
548	0,709	17,5	21,9	2,5	2,0	0,32	53,8	-31,9	0,718
550	0,709	17,3	21,9	2,4	2,0	0,32	54,0	-32,1	0,718
552	0,729	17,8	21,9	2,4	2,0	0,32	54,2	-32,3	0,738
554	0,748	20,0	21,9	2,7	1,9	0,32	54,3	-32,4	0,758
556	0,768	21,9	23,0	2,8	2,2	0,33	54,5	-31,5	0,778
558	0,768	24,2	23,0	3,1	2,0	0,33	54,7	-31,7	0,778
560	0,768	25,4	23,0	3,3	2,0	0,33	54,9	-31,9	0,778
562	0,768	29,1	21,9	3,8	2,0	0,33	55,1	-33,2	0,777
564	0,748	30,8	23,0	4,1	2,0	0,33	55,3	-32,3	0,758
566	0,748	32,2	23,0	4,3	2,0	0,33	55,5	-32,5	0,758
568	0,729	31,8	23,0	4,4	2,2	0,33	55,7	-32,7	0,738
570	0,650	32,6	21,9	5,0	2,0	0,34	55,9	-34,0	0,659
572	0,630	32,4	23,0	5,1	2,0	0,34	56,1	-33,1	0,640
574	0,630	31,2	23,0	4,9	2,0	0,34	56,3	-33,3	0,640
576	0,610	31,0	23,0	5,1	2,0	0,34	56,5	-33,5	0,620
578	0,571	29,5	23,0	5,2	2,0	0,34	56,7	-33,7	0,581
580	0,571	28,5	23,0	5,0	2,0	0,34	56,9	-33,9	0,581
582	0,551	27,5	23,0	5,0	2,0	0,34	57,1	-34,1	0,561
584	0,551	26,4	24,1	4,8	2,0	0,35	57,3	-33,2	0,562
586	0,532	23,5	24,1	4,4	2,0	0,35	57,5	-33,4	0,542
588	0,532	22,5	24,1	4,2	2,0	0,35	57,7	-33,6	0,542
590	0,512	20,8	24,1	4,1	2,2	0,35	57,9	-33,8	0,522
592	0,512	20,0	24,1	3,9	2,0	0,35	58,1	-34,0	0,522
594	0,551	16,5	24,1	3,0	1,9	0,35	58,3	-34,2	0,562
596	0,610	16,3	24,1	2,7	2,0	0,35	58,5	-34,4	0,621
598	0,217	1,4	25,2	0,7	1,9	0,36	58,7	-33,5	0,227
600	0,867	20,8	25,2	2,4	2,0	0,36	58,9	-33,7	0,877
602	0,827	24,4	24,1	2,9	2,0	0,36	59,1	-35,0	0,837
604	0,768	27,5	24,1	3,6	2,2	0,36	59,3	-35,2	0,778
606	1,123	26,8	24,1	2,4	1,7	0,36	59,4	-35,3	1,133
608	4,057	37,8	23,0	0,9	1,6	0,36	59,6	-36,6	4,066
610	0,000	19,2	21,9	0,0	0,0	0,36	59,8	-37,9	0,009
612	26,192	0,0	26,3	0,0	25,5	0,37	60,0	-33,7	26,203
614	32,159	0,0	21,9	0,0	1,5	0,37	60,2	-38,3	32,168
616	39,958	0,0	26,3	0,0	1,4	0,37	60,4	-34,1	39,969
618	41,139	43,6	20,8	0,1	1,3	0,37	60,6	-39,8	41,148
620	40,608	0,0	28,5	0,0	1,5	0,37	60,8	-32,3	40,620

Depth [cm]	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	Rf [%]	Speed [cm/s]	Tilt [m]	U0 [kPa]	U-U0 [kPa]	qT [MPa]
622	25,227	372,8	-64,6	1,5	1,5	0,38	61,0	-125,6	25,200
624	35,389	205,0	-13,1	0,6	1,4	0,38	61,2	-74,3	35,383
626	34,207	0,0	4,4	0,0	1,5	0,38	61,4	-57,0	34,209
628	34,837	50,0	-6,6	0,1	1,5	0,38	61,6	-68,2	34,835
630	31,234	228,1	-18,6	0,7	1,6	0,39	61,8	-80,4	31,226
632	29,757	271,2	-9,9	0,9	1,5	0,39	62,0	-71,9	29,752
634	26,330	340,6	-15,3	1,3	1,5	0,39	62,2	-77,5	26,324
636	27,472	246,3	-6,6	0,9	1,5	0,40	62,4	-69,0	27,469
638	26,862	196,3	1,1	0,7	1,5	0,40	62,6	-61,5	26,862
640	29,146	172,2	-6,6	0,6	1,4	0,40	62,8	-69,4	29,143
642	36,728	247,1	-5,5	0,7	1,3	0,41	63,0	-68,5	36,726

Commessa: 159 del 07.06.2013

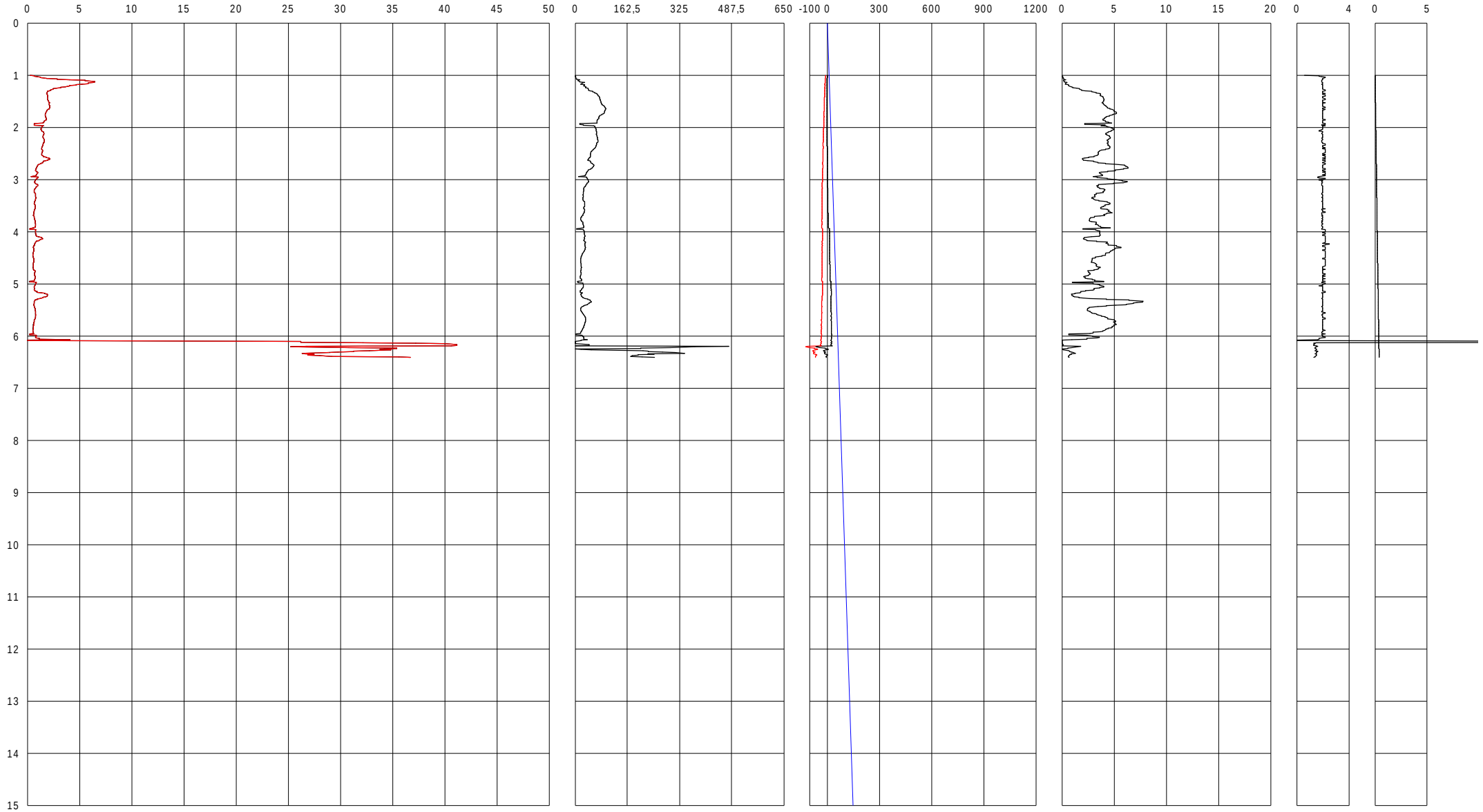
Committente: Prada S.p.A.

Data Prova: 12/06/2013

Data di Stampa: 13/06/2013

Certificato N° 271 / 2013

Pag. 6 di 6 - CPTE 1



Il Tecnico: P.I. Alessandro Gorini

Il Responsabile: Geol. Luigi Farini

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTE 1
STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
1,05	1,221	1,239	5	3,69E-06	4	15,5	26	33	12,38	15,52	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	105,28	0,05	0,00	0,00	20,00
1,06	1,221	1,239	6	6,20E-06	4	16,7	29	34	13,36	16,74	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	109,36	0,04	0,00	0,00	20,00
1,07	1,891	1,858	6	1,42E-05	5	19,8	34	35	15,84	19,85	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	116,34	0,01	0,00	0,00	20,00
1,08	2,836	4,954	6	2,67E-05	6	22,5	38	36	17,99	22,54	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	121,76	-0,02	0,00	0,00	20,00
1,09	2,836	4,954	6	3,64E-05	8	27,3	43	37	21,80	27,33	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	130,11	-0,05	0,00	0,00	20,00
1,10	4,017	14,244	6	8,23E-05	9	30,1	48	39	24,00	30,08	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	135,47	-0,07	0,00	0,00	20,00
1,11	5,494	8,257	6	1,57E-04	10	32,6	53	40	25,97	32,55	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	140,04	-0,10	0,00	0,00	20,00
1,12	5,494	8,257	6	2,81E-04	11	34,1	58	40	27,18	34,06	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	143,00	-0,12	0,00	0,00	20,00
1,13	6,459	14,244	6	2,89E-04	12	35,8	59	41	28,53	35,76	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	145,53	-0,13	0,00	0,00	20,00
1,14	6,459	14,244	6	1,94E-04	13	40,1	60	41	32,03	40,14	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	151,69	-0,14	0,00	0,00	20,00
1,15	6,302	29,932	6	1,44E-04	13	41,0	59	41	32,71	41,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	152,76	-0,13	0,00	0,00	20,00
1,16	5,829	21,262	6	1,07E-04	13	41,8	58	40	33,35	41,80	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	153,78	-0,13	0,00	0,00	20,00
1,17	5,829	21,262	6	1,11E-04	12	39,0	57	40	31,12	39,01	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	149,66	-0,12	0,00	0,00	20,00
1,18	5,238	16,927	6	6,90E-05	12	39,6	55	40	31,59	39,59	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	150,27	-0,11	0,00	0,00	20,00
1,19	4,667	28,900	6	4,22E-05	11	40,1	53	39	31,97	40,06	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	150,76	-0,11	0,00	0,00	20,00
1,20	4,667	28,900	6	2,41E-05	11	40,7	50	39	32,45	40,68	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	151,45	-0,10	0,00	0,00	20,00
1,21	4,037	26,423	6	2,06E-05	10	39,8	49	39	31,79	39,85	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	150,12	-0,10	0,00	0,00	20,00
1,22	4,037	26,423	6	1,31E-05	10	39,7	47	38	31,64	39,66	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	149,66	-0,09	0,00	0,00	20,00
1,23	3,604	33,235	6	8,37E-06	10	39,8	45	38	31,74	39,78	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	149,69	-0,09	0,00	0,00	20,00
1,24	3,171	32,409	6	5,24E-06	9	39,8	43	38	31,77	39,82	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	149,58	-0,09	0,00	0,00	20,00
1,25	3,171	32,409	5	3,26E-06	9	39,7	42	37	31,71	39,74	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	149,30	-0,08	0,00	0,00	20,00
1,26	2,777	38,809	5	1,99E-06	9	40,1	40	37	31,97	40,07	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	149,66	-0,09	0,00	0,00	20,00
1,27	2,462	41,080	5	1,18E-06	8	35,7	38	36	32,14	40,28	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	149,84	-0,09	0,00	0,00	20,00
1,28	2,462	41,080	5	8,15E-07	8	33,1	37	36	31,90	39,98	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	149,25	-0,09	0,00	0,00	20,00
1,29	2,225	42,112	5	6,93E-07	8	32,0	36	36	31,74	39,78	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	148,91	-0,09	0,00	0,00	20,00
1,30	2,225	42,112	5	4,99E-07	8	30,2	35	36	31,75	39,79	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	148,83	-0,10	0,00	0,00	20,00
1,31	2,068	46,034	5	3,37E-07	7	28,7	34	35	32,42	40,63	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	150,03	-0,10	0,00	0,00	20,00
1,32	1,910	54,497	4	2,28E-07	7	27,2	0	0	33,01	41,38	14,00	138,84	2,78	0,33	12,83	151,07	0,00	1,57	2,63	20,00
1,33	1,910	54,497	4	1,62E-07	7	26,3	0	0	33,92	42,51	14,00	134,13	2,68	0,33	12,39	152,71	0,00	1,56	2,31	20,00
1,34	1,871	61,516	4	1,45E-07	7	26,1	0	0	34,37	43,08	14,00	133,19	2,66	0,33	12,31	153,55	0,00	1,55	2,21	20,00
1,35	1,871	61,516	4	1,20E-07	7	25,7	0	0	35,07	43,96	14,00	131,30	2,63	0,33	12,13	154,82	0,00	1,55	2,04	20,00
1,36	1,831	66,058	4	1,10E-07	7	25,6	0	0	0,00	44,51	14,00	130,81	2,62	0,33	12,09	155,61	0,00	1,54	1,96	20,00
1,37	1,851	68,328	4	1,00E-07	7	25,5	0	0	0,00	45,04	14,00	130,32	2,61	0,33	12,04	156,38	0,00	1,54	1,89	20,00
1,38	1,851	68,328	4	1,03E-07	8	26,0	0	0	0,00	45,62	14,00	132,66	2,65	0,33	12,26	157,23	0,00	1,55	1,88	20,00
1,39	1,930	70,805	4	1,07E-07	8	26,4	0	0	0,00	45,97	14,00	134,53	2,69	0,33	12,43	157,74	0,00	1,56	1,88	20,00
1,40	1,930	70,805	4	1,09E-07	8	26,8	0	0	0,00	46,60	14,00	136,87	2,74	0,33	12,65	158,67	0,00	1,57	1,87	20,00
1,41	1,950	73,902	4	1,04E-07	8	26,8	0	0	0,00	46,97	14,00	136,86	2,74	0,33	12,65	159,20	0,00	1,57	1,83	20,00
1,42	1,930	75,347	4	1,00E-07	8	26,8	0	0	0,00	47,34	14,00	136,85	2,74	0,33	12,64	159,71	0,00	1,57	1,79	20,00
1,43	1,930	75,347	4	9,64E-08	8	26,7	0	0	0,00	47,48	14,00	136,36	2,73	0,33	12,60	159,91	0,00	1,57	1,77	20,00
1,44	1,930	76,173	4	9,56E-08	8	26,7	0	0	0,00	47,55	14,00	136,35	2,73	0,33	12,60	160,00	0,00	1,57	1,76	20,00
1,45	1,930	76,173	4	9,35E-08	8	26,6	0	0	0,00	47,57	14,00	135,86	2,72	0,33	12,55	160,03	0,00	1,56	1,75	20,00
1,46	1,910	76,173	4	9,10E-08	8	26,5	0	0	0,00	47,63	14,00	135,37	2,71	0,33	12,51	160,11	0,00	1,56	1,73	20,00
1,47	1,910	77,411	4	8,86E-08	8	26,4	0	0	0,00	47,69	14,00	134,88	2,70	0,33	12,46	160,19	0,00	1,56	1,72	20,00
1,48	1,910	77,411	4	8,95E-08	8	26,6	0	0	0,00	47,93	14,00	135,82	2,72	0,33	12,55	160,53	0,00	1,56	1,71	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTE 1
STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima																
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
1,49	1,950	78,237	4	9,34E-08	8	27,0	0	0	0,00	48,22	14,00	137,69	2,75	0,33	12,72	160,96	0,00	1,57	1,72	20,00
1,50	1,989	79,269	4	9,73E-08	8	27,4	0	0	0,00	48,51	14,00	139,55	2,79	0,33	12,89	161,38	0,00	1,58	1,73	20,00
1,51	1,989	79,269	4	1,03E-07	8	27,8	0	0	0,00	48,85	14,00	141,87	2,84	0,33	13,11	161,87	0,00	1,59	1,75	20,00
1,52	2,048	80,301	4	1,06E-07	8	28,1	0	0	0,00	49,04	14,00	143,27	2,87	0,33	13,24	162,14	0,00	1,59	1,76	20,00
1,53	2,048	80,301	4	1,13E-07	8	28,6	0	0	39,40	49,38	14,00	146,06	2,92	0,33	13,50	162,64	0,00	1,60	1,78	20,00
1,54	2,107	80,920	4	1,15E-07	8	28,8	0	0	39,57	49,60	14,00	146,98	2,94	0,33	13,58	162,94	0,00	1,61	1,78	20,00
1,55	2,087	82,159	4	1,16E-07	8	29,0	0	0	39,74	49,81	14,00	147,89	2,96	0,33	13,67	163,24	0,00	1,61	1,77	20,00
1,56	2,087	82,159	4	1,11E-07	8	28,9	0	0	0,00	50,05	14,00	147,40	2,95	0,33	13,62	163,56	0,00	1,61	1,74	20,00
1,57	2,087	84,430	4	1,09E-07	8	28,9	0	0	0,00	50,22	14,00	147,39	2,95	0,33	13,62	163,80	0,00	1,61	1,73	20,00
1,58	2,087	84,430	4	1,05E-07	8	29,0	0	0	0,00	50,65	14,00	147,85	2,96	0,33	13,66	164,39	0,00	1,61	1,70	20,00
1,59	2,107	87,320	4	1,05E-07	8	29,3	0	0	0,00	51,19	14,00	149,27	2,99	0,33	13,79	165,13	0,00	1,61	1,68	20,00
1,60	2,147	90,003	4	1,04E-07	9	29,5	0	0	0,00	51,72	14,00	150,69	3,01	0,33	13,92	165,85	0,00	1,62	1,66	20,00
1,61	2,147	90,003	4	1,03E-07	9	29,7	0	0	0,00	52,20	14,00	151,62	3,03	0,33	14,01	166,52	0,00	1,62	1,63	20,00
1,62	2,147	92,893	4	1,00E-07	9	29,7	0	0	0,00	52,42	14,00	151,61	3,03	0,33	14,01	166,81	0,00	1,62	1,62	20,00
1,63	2,147	92,893	4	9,69E-08	9	29,7	0	0	0,00	52,74	14,00	151,60	3,03	0,33	14,01	167,23	0,00	1,62	1,59	20,00
1,64	2,147	94,338	4	9,02E-08	9	29,3	0	0	0,00	52,76	14,00	149,70	2,99	0,33	13,83	167,24	0,00	1,62	1,56	20,00
1,65	2,068	95,164	4	8,40E-08	9	29,0	0	0	0,00	52,77	14,00	147,81	2,96	0,33	13,66	167,25	0,00	1,61	1,53	20,00
1,66	2,068	95,164	4	7,42E-08	8	28,1	0	0	0,00	52,42	14,00	143,56	2,87	0,33	13,26	166,74	0,00	1,59	1,48	20,00
1,67	1,969	94,132	4	6,53E-08	8	27,2	0	0	0,00	51,88	14,00	138,85	2,78	0,33	12,83	165,98	0,00	1,57	1,45	20,00
1,68	1,871	93,100	4	5,72E-08	8	26,3	0	0	0,00	51,34	14,00	134,15	2,68	0,33	12,40	165,20	0,00	1,56	1,41	20,00
1,69	1,871	93,100	3	5,22E-08	8	25,6	0	0	0,00	50,91	14,00	130,85	2,62	0,33	12,09	164,59	0,00	1,54	1,38	20,00
1,70	1,831	92,068	3	5,10E-08	8	25,5	0	0	0,00	50,75	14,00	129,89	2,60	0,33	12,00	164,36	0,00	1,54	1,38	20,00
1,71	1,831	92,068	3	4,77E-08	8	25,0	0	0	0,00	50,43	14,00	127,52	2,55	0,33	11,78	163,90	0,00	1,53	1,36	20,00
1,72	1,772	91,448	3	4,46E-08	8	24,5	0	0	0,00	50,10	14,00	125,17	2,50	0,33	11,57	163,43	0,00	1,52	1,34	20,00
1,73	1,733	90,416	3	4,17E-08	8	24,1	0	0	0,00	49,77	14,00	122,82	2,46	0,33	11,35	162,96	0,00	1,51	1,33	20,00
1,74	1,733	90,416	3	4,03E-08	8	23,7	0	0	0,00	49,31	14,00	120,95	2,42	0,33	11,18	162,30	0,00	1,50	1,33	20,00
1,75	1,694	87,320	3	4,16E-08	7	23,5	0	0	0,00	48,66	14,00	120,01	2,40	0,33	11,09	161,39	0,00	1,50	1,36	20,00
1,76	1,694	82,572	3	4,29E-08	7	23,3	0	0	0,00	48,00	14,00	119,07	2,38	0,33	11,00	160,46	0,00	1,49	1,39	20,00
1,77	1,694	82,572	3	4,69E-08	7	23,3	0	0	0,00	47,24	14,00	119,06	2,38	0,33	11,00	159,38	0,00	1,49	1,45	20,00
1,78	1,694	76,998	4	4,92E-08	7	23,3	0	0	0,00	46,81	14,00	119,04	2,38	0,33	11,00	158,79	0,00	1,49	1,48	20,00
1,79	1,694	76,998	4	5,48E-08	7	23,5	0	0	0,00	46,26	14,00	119,96	2,40	0,33	11,08	158,01	0,00	1,50	1,54	20,00
1,80	1,733	74,315	4	5,95E-08	7	23,8	0	0	0,00	46,11	14,00	121,35	2,43	0,33	11,21	157,80	0,00	1,50	1,59	20,00
1,81	1,753	73,489	4	6,46E-08	7	24,1	0	0	0,00	45,95	14,00	122,74	2,45	0,33	11,34	157,59	0,00	1,51	1,63	20,00
1,82	1,753	73,489	4	6,87E-08	7	24,3	0	0	0,00	45,96	14,00	124,13	2,48	0,33	11,47	157,63	0,00	1,52	1,66	20,00
1,83	1,792	73,076	4	7,11E-08	7	24,5	0	0	0,00	46,01	14,00	125,05	2,50	0,33	11,55	157,70	0,00	1,52	1,67	20,00
1,84	1,792	73,076	4	7,66E-08	7	24,8	0	0	0,00	45,90	14,00	126,44	2,53	0,33	11,68	157,57	0,00	1,53	1,71	20,00
1,85	1,812	70,805	4	7,79E-08	7	24,7	0	0	0,00	45,58	14,00	125,95	2,52	0,33	11,64	157,10	0,00	1,52	1,73	20,00
1,86	1,772	69,567	4	7,93E-08	7	24,6	0	0	0,00	45,26	14,00	125,46	2,51	0,33	11,59	156,63	0,00	1,52	1,76	20,00
1,87	1,772	69,567	4	7,42E-08	7	24,0	0	0	0,00	44,78	14,00	122,64	2,45	0,33	11,33	155,91	0,00	1,51	1,74	20,00
1,88	1,694	67,709	4	6,63E-08	7	23,3	0	0	0,00	44,30	14,00	118,89	2,38	0,33	10,99	155,18	0,00	1,49	1,71	20,00
1,89	1,615	67,503	4	5,90E-08	7	22,6	0	0	0,00	43,82	14,00	115,14	2,30	0,33	10,64	154,43	0,00	1,48	1,67	20,00
1,90	1,615	67,503	4	5,03E-08	7	21,7	0	0	0,00	43,44	14,00	110,89	2,22	0,33	10,25	153,82	0,00	1,46	1,61	20,00
1,91	1,516	67,503	4	4,58E-08	7	21,3	0	0	0,00	43,23	14,00	108,52	2,17	0,33	10,03	153,49	0,00	1,45	1,58	20,00
1,92	1,516	67,503	3	3,83E-08	7	20,4	0	0	0,00	42,91	14,00	104,29	2,09	0,33	9,64	152,97	0,00	1,43	1,51	20,00
1,93	1,438	68,328	3	2,32E-08	6	16,3	0	0	0,00	37,48	14,00	83,18	1,66	0,33	7,69	144,36	0,00	1,32	1,51	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTE 1**

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima																
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
1,96	0,630	26,010	3	1,19E-08	4	12,2	0	0	0,00	31,54	14,00	62,05	1,24	0,33	5,73	134,14	0,00	1,20	1,52	20,00
1,97	0,630	26,010	3	1,64E-08	4	12,5	0	0	0,00	30,66	14,00	63,90	1,28	0,33	5,90	132,66	0,00	1,21	1,72	20,00
1,98	1,516	56,975	3	2,87E-08	5	16,2	0	0	0,00	35,84	14,00	82,65	1,65	0,33	7,64	141,72	0,00	1,32	1,69	20,00
1,99	1,418	60,690	4	4,45E-08	6	19,9	0	0	0,00	40,61	14,00	101,39	2,03	0,33	9,37	149,47	0,00	1,41	1,67	20,00
2,00	1,418	60,690	3	3,46E-08	6	19,0	0	0	0,00	40,74	14,00	97,17	1,94	0,33	8,98	149,61	0,00	1,39	1,55	20,00
2,01	1,339	63,168	3	3,09E-08	6	18,7	0	0	0,00	40,76	14,00	95,27	1,91	0,33	8,80	149,62	0,00	1,38	1,50	20,00
2,02	1,339	63,168	3	2,68E-08	6	18,2	0	0	0,00	40,78	14,00	92,90	1,86	0,33	8,58	149,62	0,00	1,37	1,44	20,00
2,03	1,319	63,787	3	2,53E-08	6	18,0	0	0	0,00	40,80	14,00	91,96	1,84	0,33	8,50	149,64	0,00	1,37	1,41	20,00
2,04	1,300	64,613	3	2,38E-08	6	17,8	0	0	0,00	40,83	14,00	91,02	1,82	0,33	8,41	149,66	0,00	1,36	1,39	20,00
2,05	1,300	64,613	3	2,35E-08	6	17,8	0	0	0,00	40,92	14,00	91,01	1,82	0,33	8,41	149,81	0,00	1,36	1,38	20,00
2,06	1,319	65,025	3	2,55E-08	6	18,2	0	0	0,00	41,12	14,00	92,88	1,86	0,33	8,58	150,14	0,00	1,37	1,40	20,00
2,07	1,379	64,819	3	2,78E-08	6	18,6	0	0	0,00	41,32	14,00	94,75	1,89	0,33	8,75	150,47	0,00	1,38	1,43	20,00
2,08	1,379	64,819	3	3,14E-08	6	19,2	0	0	0,00	41,80	14,00	98,02	1,96	0,33	9,06	151,23	0,00	1,40	1,46	20,00
2,09	1,457	67,090	3	3,53E-08	6	19,8	0	0	0,00	42,29	14,00	101,27	2,03	0,33	9,36	152,00	0,00	1,41	1,50	20,00
2,10	1,516	67,090	3	3,95E-08	7	20,5	0	0	0,00	42,77	14,00	104,52	2,09	0,33	9,66	152,76	0,00	1,43	1,53	20,00
2,11	1,516	67,090	4	4,44E-08	7	21,0	0	0	0,00	42,99	14,00	107,31	2,15	0,33	9,92	153,11	0,00	1,44	1,57	20,00
2,12	1,575	66,677	4	4,72E-08	7	21,3	0	0	0,00	43,08	14,00	108,70	2,17	0,33	10,04	153,26	0,00	1,45	1,59	20,00
2,13	1,575	66,677	4	5,06E-08	7	21,6	0	0	0,00	43,08	14,00	110,10	2,20	0,33	10,17	153,29	0,00	1,45	1,63	20,00
2,14	1,575	65,645	4	4,91E-08	7	21,4	0	0	0,00	42,95	14,00	109,16	2,18	0,33	10,09	153,08	0,00	1,45	1,62	20,00
2,15	1,536	66,058	4	4,76E-08	7	21,2	0	0	0,00	42,82	14,00	108,21	2,16	0,33	10,00	152,87	0,00	1,45	1,61	20,00
2,16	1,536	66,058	4	4,31E-08	7	20,8	0	0	0,00	42,83	14,00	106,34	2,13	0,33	9,83	152,87	0,00	1,44	1,56	20,00
2,17	1,497	67,915	3	4,06E-08	7	20,7	0	0	0,00	42,92	14,00	105,40	2,11	0,33	9,74	152,98	0,00	1,43	1,53	20,00
2,18	1,497	68,122	3	3,83E-08	7	20,5	0	0	0,00	42,99	14,00	104,46	2,09	0,33	9,65	153,09	0,00	1,43	1,50	20,00
2,19	1,497	68,122	3	3,76E-08	7	20,5	0	0	0,00	43,12	14,00	104,45	2,09	0,33	9,65	153,28	0,00	1,43	1,49	20,00
2,20	1,497	69,567	3	3,70E-08	7	20,5	0	0	0,00	43,24	14,00	104,44	2,09	0,33	9,65	153,44	0,00	1,43	1,48	20,00
2,21	1,497	69,567	3	3,69E-08	7	20,6	0	0	0,00	43,44	14,00	104,87	2,10	0,33	9,69	153,75	0,00	1,43	1,47	20,00
2,22	1,516	70,186	3	3,96E-08	7	20,9	0	0	0,00	43,66	14,00	106,72	2,13	0,33	9,86	154,09	0,00	1,44	1,49	20,00
2,23	1,575	70,186	3	4,23E-08	7	21,3	0	0	0,00	43,87	14,00	108,56	2,17	0,33	10,03	154,43	0,00	1,45	1,52	20,00
2,24	1,575	70,186	4	4,71E-08	7	21,8	0	0	0,00	44,16	14,00	111,38	2,23	0,33	10,29	154,88	0,00	1,46	1,55	20,00
2,25	1,635	70,599	4	4,94E-08	7	22,1	0	0	0,00	44,33	14,00	112,80	2,26	0,33	10,42	155,14	0,00	1,47	1,57	20,00
2,26	1,635	70,805	4	5,18E-08	7	22,4	0	0	0,00	44,50	14,00	114,22	2,28	0,33	10,55	155,41	0,00	1,47	1,58	20,00
2,27	1,635	70,805	4	4,99E-08	7	22,2	0	0	0,00	44,42	14,00	113,25	2,26	0,33	10,46	155,28	0,00	1,47	1,57	20,00
2,28	1,595	70,599	4	4,82E-08	7	22,0	0	0	0,00	44,32	14,00	112,28	2,25	0,33	10,38	155,12	0,00	1,46	1,56	20,00
2,29	1,595	70,599	4	4,57E-08	7	21,6	0	0	0,00	44,00	14,00	110,39	2,21	0,33	10,20	154,64	0,00	1,46	1,54	20,00
2,30	1,556	68,948	4	4,48E-08	7	21,4	0	0	0,00	43,58	14,00	108,97	2,18	0,33	10,07	154,01	0,00	1,45	1,55	20,00
2,31	1,536	66,883	4	4,40E-08	7	21,1	0	0	0,00	43,16	14,00	107,56	2,15	0,33	9,94	153,36	0,00	1,44	1,56	20,00
2,32	1,536	66,883	4	4,28E-08	7	20,8	0	0	0,00	42,82	14,00	106,14	2,12	0,33	9,81	152,84	0,00	1,44	1,56	20,00
2,33	1,497	66,264	4	4,14E-08	7	20,6	0	0	0,00	42,68	14,00	105,20	2,10	0,33	9,72	152,63	0,00	1,43	1,55	20,00
2,34	1,497	66,264	3	3,99E-08	7	20,3	0	0	0,00	42,39	14,00	103,78	2,08	0,33	9,59	152,17	0,00	1,43	1,55	20,00
2,35	1,477	64,819	3	3,83E-08	6	20,1	0	0	0,00	42,12	14,00	102,36	2,05	0,33	9,46	151,76	0,00	1,42	1,54	20,00
2,36	1,438	64,613	3	3,67E-08	6	19,8	0	0	0,00	41,86	14,00	100,94	2,02	0,33	9,33	151,35	0,00	1,41	1,53	20,00
2,37	1,438	64,613	3	3,41E-08	6	19,4	0	0	0,00	41,62	14,00	99,05	1,98	0,33	9,15	150,96	0,00	1,40	1,51	20,00
2,38	1,398	63,993	3	3,29E-08	6	19,2	0	0	0,00	41,48	14,00	98,08	1,96	0,33	9,06	150,74	0,00	1,40	1,50	20,00
2,39	1,398	63,993	3	3,11E-08	6	18,9	0	0	0,00	41,11	14,00	96,19	1,92	0,33	8,89	150,16	0,00	1,39	1,49	20,00
2,40	1,359	62,342	3	3,03E-08	6	18,6	0	0	0,00	40,68	14,00	94,77	1,90	0,33	8,76	149,48	0,00	1,38	1,49	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTE 1
STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima																
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
2,41	1,339	60,277	3	2,96E-08	6	18,3	0	0	0,00	40,24	14,00	93,36	1,87	0,33	8,63	148,79	0,00	1,37	1,50	20,00
2,42	1,339	60,277	3	3,21E-08	6	18,4	0	0	0,00	39,86	14,00	93,82	1,88	0,33	8,67	148,21	0,00	1,38	1,55	20,00
2,43	1,379	57,181	3	3,48E-08	6	18,6	0	0	0,00	39,69	14,00	94,76	1,90	0,33	8,76	147,96	0,00	1,38	1,60	20,00
2,44	1,379	57,181	4	4,12E-08	6	19,0	0	0	0,00	39,43	14,00	97,10	1,94	0,33	8,97	147,60	0,00	1,39	1,69	20,00
2,45	1,438	54,704	4	4,72E-08	6	19,3	0	0	0,00	39,03	14,00	98,50	1,97	0,33	9,10	147,01	0,00	1,40	1,78	20,00
2,46	1,438	51,195	4	5,40E-08	6	19,6	0	0	0,00	38,62	14,00	99,89	2,00	0,33	9,23	146,39	0,00	1,41	1,87	20,00
2,47	1,438	51,195	4	5,67E-08	6	19,5	0	0	0,00	38,10	14,00	99,40	1,99	0,33	9,18	145,56	0,00	1,40	1,93	20,00
2,48	1,418	49,337	4	5,69E-08	6	19,4	0	0	0,00	37,88	14,00	98,91	1,98	0,33	9,14	145,22	0,00	1,40	1,94	20,00
2,49	1,418	49,337	4	5,68E-08	6	19,2	0	0	0,00	37,54	14,00	97,95	1,96	0,33	9,05	144,66	0,00	1,40	1,96	20,00
2,50	1,398	48,305	4	5,56E-08	6	19,0	0	0	0,00	37,32	14,00	97,00	1,94	0,33	8,96	144,30	0,00	1,39	1,96	20,00
2,51	1,379	47,892	4	5,43E-08	6	18,8	0	0	0,00	37,11	14,00	96,06	1,92	0,33	8,88	143,95	0,00	1,39	1,96	20,00
2,52	1,379	47,892	4	5,32E-08	6	18,6	0	0	0,00	36,89	14,00	95,12	1,90	0,33	8,79	143,59	0,00	1,38	1,96	20,00
2,53	1,359	46,860	4	5,28E-08	6	18,5	0	0	0,00	36,75	14,00	94,63	1,89	0,33	8,74	143,36	0,00	1,38	1,96	20,00
2,54	1,359	46,860	4	5,46E-08	6	18,6	0	0	0,00	36,69	14,00	95,07	1,90	0,33	8,78	143,28	0,00	1,38	1,99	20,00
2,55	1,398	46,860	4	6,57E-08	6	19,5	0	0	0,00	37,05	14,00	99,27	1,99	0,33	9,17	143,91	0,00	1,40	2,08	20,00
2,56	1,536	46,860	4	7,85E-08	6	20,3	0	0	0,00	37,40	14,00	103,48	2,07	0,33	9,56	144,51	0,00	1,42	2,16	20,00
2,57	1,536	46,860	4	1,16E-07	6	22,1	0	0	30,33	38,01	14,00	112,84	2,26	0,33	10,43	145,60	0,00	1,47	2,38	20,00
2,58	1,792	45,621	4	1,48E-07	7	23,3	0	0	30,59	38,34	14,00	118,93	2,38	0,33	10,99	146,19	0,00	1,49	2,53	20,00
2,59	1,792	45,621	4	2,31E-07	7	25,6	0	0	30,99	38,84	14,00	130,63	2,61	0,33	12,07	147,11	0,00	1,54	2,84	20,00
2,60	2,028	43,763	5	3,11E-07	7	27,1	33	35	31,04	38,90	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	147,28	-0,10	0,00	0,00	20,00
2,61	2,107	41,492	5	4,16E-07	7	28,5	34	35	31,06	38,93	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	147,40	-0,09	0,00	0,00	20,00
2,62	2,107	41,492	5	4,19E-07	7	28,2	34	35	30,61	38,37	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	146,52	-0,09	0,00	0,00	20,00
2,63	1,950	39,635	5	3,85E-07	7	27,4	33	35	30,27	37,93	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	145,81	-0,09	0,00	0,00	20,00
2,64	1,950	39,635	5	2,83E-07	7	25,7	32	35	29,96	37,55	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	145,11	-0,09	0,00	0,00	20,00
2,65	1,733	43,144	4	1,84E-07	7	23,8	0	0	30,08	37,70	14,00	121,67	2,43	0,33	11,24	145,23	0,00	1,51	2,75	20,00
2,66	1,556	47,066	4	1,17E-07	6	22,0	0	0	30,13	37,76	14,00	112,28	2,25	0,33	10,37	145,21	0,00	1,46	2,40	20,00
2,67	1,556	47,066	4	8,08E-08	6	20,6	0	0	0,00	37,83	14,00	105,24	2,10	0,33	9,72	145,22	0,00	1,43	2,15	20,00
2,68	1,438	49,543	4	6,95E-08	6	20,1	0	0	0,00	37,84	14,00	102,42	2,05	0,33	9,46	145,19	0,00	1,42	2,06	20,00
2,69	1,438	49,543	4	4,76E-08	6	18,7	0	0	0,00	37,73	14,00	95,36	1,91	0,33	8,81	144,92	0,00	1,38	1,85	20,00
2,70	1,260	52,433	4	3,77E-08	6	17,9	0	0	0,00	37,60	14,00	91,11	1,82	0,33	8,42	144,65	0,00	1,36	1,73	20,00
2,71	1,260	52,433	3	2,36E-08	6	16,3	0	0	0,00	37,33	14,00	83,12	1,66	0,33	7,68	144,11	0,00	1,32	1,53	20,00
2,72	1,103	55,323	3	1,51E-08	5	14,9	0	0	0,00	37,05	14,00	76,09	1,52	0,33	7,03	143,54	0,00	1,28	1,35	20,00
2,73	0,965	57,800	3	9,33E-09	5	13,5	0	0	0,00	36,69	14,00	69,05	1,38	0,33	6,38	142,83	0,00	1,24	1,19	20,00
2,74	0,965	57,800	3	6,99E-09	5	12,7	0	0	0,00	36,29	14,00	64,82	1,30	0,33	5,99	142,10	0,00	1,21	1,11	20,00
2,75	0,926	56,768	3	6,65E-09	5	12,5	0	0	0,00	36,09	14,00	63,88	1,28	0,33	5,90	141,76	0,00	1,21	1,10	20,00
2,76	0,926	56,768	3	5,99E-09	5	12,1	0	0	0,00	35,69	14,00	61,99	1,24	0,33	5,73	141,07	0,00	1,20	1,08	20,00
2,77	0,886	55,736	3	5,46E-09	5	11,8	0	0	0,00	35,18	14,00	60,09	1,20	0,33	5,55	140,21	0,00	1,18	1,06	20,00
2,78	0,847	53,465	3	4,95E-09	5	11,4	0	0	0,00	34,67	14,00	58,20	1,16	0,33	5,38	139,33	0,00	1,17	1,05	20,00
2,79	0,847	53,465	3	4,86E-09	4	11,1	0	0	0,00	33,95	14,00	56,78	1,14	0,33	5,25	138,08	0,00	1,16	1,07	20,00
2,80	0,827	48,924	3	4,97E-09	4	11,0	0	0	0,00	33,51	14,00	56,29	1,13	0,33	5,20	137,35	0,00	1,16	1,09	20,00
2,81	0,827	48,924	3	5,20E-09	4	10,8	0	0	0,00	32,67	14,00	55,33	1,11	0,33	5,11	135,90	0,00	1,15	1,14	20,00
2,82	0,807	44,795	3	5,50E-09	4	10,7	0	0	0,00	31,80	14,00	54,39	1,09	0,33	5,03	134,39	0,00	1,14	1,20	20,00
2,83	0,788	40,047	3	5,84E-09	4	10,5	0	0	0,00	30,90	14,00	53,45	1,07	0,33	4,94	132,81	0,00	1,14	1,26	20,00
2,84	0,788	40,047	3	7,13E-09	4	10,7	0	0	0,00	30,34	14,00	54,39	1,09	0,33	5,03	131,83	0,00	1,14	1,36	20,00
2,85	0,847	37,157	3	8,35E-09	4	10,9	0	0	0,00	30,24	14,00	55,78	1,12	0,33	5,15	131,70	0,00	1,15	1,43	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTE 1**

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
2,86	0,847	37,157	3	1,22E-08	4	11,8	0	0	0,00	30,36	14,00	59,98	1,20	0,33	5,54	132,02	0,00	1,18	1,60	20,00
2,87	0,965	36,125	3	1,55E-08	4	12,3	0	0	0,00	30,41	14,00	62,78	1,26	0,33	5,80	132,18	0,00	1,20	1,71	20,00
2,88	0,965	34,474	3	1,97E-08	5	12,9	0	0	0,00	30,45	14,00	65,58	1,31	0,33	6,06	132,30	0,00	1,22	1,83	20,00
2,89	0,965	34,474	3	1,87E-08	4	12,6	0	0	0,00	30,07	14,00	64,16	1,28	0,33	5,93	131,60	0,00	1,21	1,83	20,00
2,90	0,906	33,854	3	1,72E-08	4	12,3	0	0	0,00	29,85	14,00	62,74	1,25	0,33	5,80	131,19	0,00	1,20	1,81	20,00
2,91	0,906	33,854	3	1,92E-08	4	12,7	0	0	0,00	30,12	14,00	64,61	1,29	0,33	5,97	131,69	0,00	1,21	1,85	20,00
2,96	1,044	35,093	3	2,32E-08	5	13,3	0	0	0,00	30,58	14,00	67,84	1,36	0,33	6,27	132,57	0,00	1,23	1,92	20,00
2,97	1,044	35,093	3	2,43E-08	5	13,6	0	0	0,00	30,93	14,00	69,23	1,38	0,33	6,40	133,22	0,00	1,24	1,92	20,00
2,98	0,965	35,919	3	1,80E-08	5	12,8	0	0	0,00	30,87	14,00	65,46	1,31	0,33	6,05	133,03	0,00	1,22	1,76	20,00
2,99	0,886	38,396	3	1,32E-08	4	12,1	0	0	0,00	30,78	14,00	61,68	1,23	0,33	5,70	132,78	0,00	1,19	1,61	20,00
3,00	0,886	38,396	3	9,02E-09	4	11,3	0	0	0,00	30,71	14,00	57,45	1,15	0,33	5,31	132,57	0,00	1,16	1,44	20,00
3,01	0,788	40,460	3	6,72E-09	4	10,6	0	0	0,00	30,53	14,00	54,16	1,08	0,33	5,00	132,17	0,00	1,14	1,33	20,00
3,02	0,748	40,873	3	4,56E-09	4	9,8	0	0	0,00	30,20	14,00	49,93	1,00	0,33	4,61	131,47	0,00	1,11	1,20	20,00
3,03	0,709	40,873	3	3,84E-09	4	9,0	0	0	0,00	29,98	14,00	48,04	0,96	0,33	4,44	131,02	0,00	1,10	1,15	20,00
3,04	0,709	40,873	3	3,18E-09	4	8,4	0	0	0,00	29,80	14,00	46,17	0,92	0,33	4,27	130,65	0,00	1,08	1,10	20,00
3,05	0,670	41,905	3	2,87E-09	4	8,0	0	0	0,00	29,75	14,00	45,23	0,90	0,33	4,18	130,53	0,00	1,07	1,07	20,00
3,06	0,670	41,905	3	2,69E-09	4	7,7	0	0	0,00	29,47	14,00	44,29	0,89	0,33	4,09	130,00	0,00	1,07	1,06	20,00
3,07	0,670	39,222	3	3,47E-09	4	8,3	0	0	0,00	29,31	14,00	46,13	0,92	0,33	4,26	129,76	0,00	1,08	1,15	20,00
3,08	0,748	36,951	3	4,47E-09	4	9,0	0	0	0,00	29,12	14,00	47,98	0,96	0,33	4,43	129,48	0,00	1,09	1,25	20,00
3,09	0,748	36,951	3	7,03E-09	4	10,3	0	0	0,00	29,45	14,00	52,65	1,05	0,33	4,87	130,20	0,00	1,13	1,41	20,00
3,10	0,867	36,125	3	1,11E-08	4	11,3	0	0	0,00	29,77	14,00	57,81	1,16	0,33	5,34	130,92	0,00	1,17	1,59	20,00
3,11	0,965	33,854	3	1,69E-08	4	12,3	0	0	0,00	30,04	14,00	62,96	1,26	0,33	5,82	131,52	0,00	1,20	1,78	20,00
3,12	0,965	33,854	3	2,13E-08	4	12,8	0	0	0,00	29,87	14,00	65,28	1,31	0,33	6,03	131,27	0,00	1,22	1,93	20,00
3,13	0,965	31,997	3	2,01E-08	4	12,4	0	0	0,00	29,31	14,00	63,39	1,27	0,33	5,86	130,22	0,00	1,20	1,94	20,00
3,14	0,886	30,345	3	1,90E-08	4	12,1	0	0	0,00	28,74	14,00	61,50	1,23	0,33	5,68	129,16	0,00	1,19	1,95	20,00
3,15	0,886	30,345	3	1,62E-08	4	11,4	0	0	0,00	27,98	14,00	58,20	1,16	0,33	5,38	127,71	0,00	1,17	1,92	20,00
3,16	0,827	28,281	3	1,36E-08	4	10,8	0	0	0,00	27,26	14,00	54,90	1,10	0,33	5,07	126,29	0,00	1,15	1,88	20,00
3,17	0,748	27,042	3	1,12E-08	4	10,1	0	0	0,00	26,52	14,00	51,61	1,03	0,33	4,77	124,82	0,00	1,12	1,84	20,00
3,18	0,748	27,042	3	8,35E-09	4	9,0	0	0	0,00	25,94	14,00	47,86	0,96	0,33	4,42	123,60	0,00	1,09	1,73	20,00
3,19	0,670	27,042	3	7,05E-09	4	8,3	0	0	0,00	25,70	14,00	45,99	0,92	0,33	4,25	123,09	0,00	1,08	1,67	20,00
3,20	0,670	27,042	3	5,66E-09	3	7,5	0	0	0,00	25,38	14,00	43,64	0,87	0,33	4,03	122,39	0,00	1,06	1,59	20,00
3,21	0,650	26,836	3	5,50E-09	3	7,3	0	0	0,00	25,22	14,00	43,15	0,86	0,33	3,99	122,08	0,00	1,06	1,58	20,00
3,22	0,650	26,217	3	5,35E-09	3	7,1	0	0	0,00	25,07	14,00	42,66	0,85	0,33	3,94	121,76	0,00	1,05	1,58	20,00
3,23	0,650	26,217	3	5,35E-09	3	7,0	0	0	0,00	24,78	14,00	42,18	0,84	0,33	3,90	121,19	0,00	1,05	1,61	20,00
3,24	0,630	24,772	3	5,39E-09	3	7,0	0	0	0,00	24,74	14,00	42,17	0,84	0,33	3,90	121,10	0,00	1,05	1,61	20,00
3,25	0,650	25,804	3	5,44E-09	3	7,0	0	0	0,00	24,69	14,00	42,15	0,84	0,33	3,89	121,01	0,00	1,05	1,62	20,00
3,26	0,650	25,804	3	6,13E-09	3	7,4	0	0	0,00	24,97	14,00	43,55	0,87	0,33	4,02	121,59	0,00	1,06	1,66	20,00
3,27	0,689	25,597	3	8,11E-09	4	8,4	0	0	0,00	25,25	14,00	46,34	0,93	0,33	4,28	122,24	0,00	1,08	1,78	20,00
3,28	0,768	25,184	3	1,06E-08	4	9,5	0	0	0,00	25,53	14,00	49,14	0,98	0,33	4,54	122,86	0,00	1,10	1,90	20,00
3,29	0,768	25,184	3	1,32E-08	4	10,1	0	0	0,00	25,68	14,00	51,49	1,03	0,33	4,76	123,23	0,00	1,12	2,02	20,00
3,30	0,788	24,565	3	1,39E-08	4	10,2	0	0	0,00	25,66	14,00	51,95	1,04	0,33	4,80	123,21	0,00	1,13	2,06	20,00
3,31	0,788	24,565	3	1,46E-08	4	10,3	0	0	0,00	25,67	14,00	52,42	1,05	0,33	4,84	123,23	0,00	1,13	2,09	20,00
3,32	0,788	24,772	3	1,45E-08	4	10,3	0	0	0,00	25,69	14,00	52,40	1,05	0,33	4,84	123,27	0,00	1,13	2,08	20,00
3,33	0,788	24,772	3	1,45E-08	4	10,3	0	0	0,00	25,71	14,00	52,39	1,05	0,33	4,84	123,32	0,00	1,13	2,07	20,00
3,34	0,788	24,772	3	1,55E-08	4	10,4	0	0	0,00	25,62	14,00	52,83	1,06	0,33	4,88	123,15	0,00	1,13	2,13	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTE 1**

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
3,35	0,807	23,533	3	1,71E-08	4	10,5	0	0	0,00	25,60	14,00	53,75	1,07	0,33	4,97	123,14	0,00	1,14	2,19	20,00
3,36	0,827	23,739	3	1,88E-08	4	10,7	0	0	0,00	25,58	14,00	54,67	1,09	0,33	5,05	123,13	0,00	1,14	2,26	20,00
3,37	0,827	23,739	3	1,81E-08	4	10,6	0	0	0,00	25,55	14,00	54,20	1,08	0,33	5,01	123,06	0,00	1,14	2,24	20,00
3,38	0,788	23,739	3	1,68E-08	4	10,4	0	0	0,00	25,45	14,00	53,26	1,07	0,33	4,92	122,84	0,00	1,13	2,20	20,00
3,39	0,788	23,739	3	1,43E-08	4	10,1	0	0	0,00	25,26	14,00	51,37	1,03	0,33	4,75	122,42	0,00	1,12	2,11	20,00
3,40	0,748	23,946	3	1,21E-08	4	9,8	0	0	0,00	25,32	14,00	49,95	1,00	0,33	4,62	122,48	0,00	1,11	2,00	20,00
3,41	0,729	25,597	3	1,02E-08	4	9,2	0	0	0,00	25,36	14,00	48,54	0,97	0,33	4,48	122,52	0,00	1,10	1,90	20,00
3,42	0,729	25,597	3	8,20E-09	4	8,7	0	0	0,00	25,62	14,00	47,12	0,94	0,33	4,35	122,97	0,00	1,09	1,75	20,00
3,43	0,689	27,868	3	6,67E-09	4	8,2	0	0	0,00	25,80	14,00	45,70	0,91	0,33	4,22	123,26	0,00	1,08	1,63	20,00
3,44	0,670	28,900	3	5,42E-09	4	7,7	0	0	0,00	25,96	14,00	44,29	0,89	0,33	4,09	123,52	0,00	1,07	1,52	20,00
3,45	0,670	28,900	3	4,75E-09	4	7,4	0	0	0,00	26,03	14,00	43,34	0,87	0,33	4,01	123,60	0,00	1,06	1,46	20,00
3,46	0,650	29,726	3	4,42E-09	4	7,2	0	0	0,00	26,06	14,00	42,86	0,86	0,33	3,96	123,66	0,00	1,05	1,42	20,00
3,47	0,650	29,932	3	4,12E-09	4	7,0	0	0	0,00	26,10	14,00	42,37	0,85	0,33	3,91	123,71	0,00	1,05	1,39	20,00
3,48	0,650	29,932	3	4,30E-09	4	7,2	0	0	0,00	26,18	14,00	42,83	0,86	0,33	3,96	123,89	0,00	1,05	1,40	20,00
3,49	0,670	29,932	3	4,99E-09	4	7,7	0	0	0,00	26,31	14,00	44,23	0,88	0,33	4,09	124,18	0,00	1,06	1,46	20,00
3,50	0,709	29,313	3	5,77E-09	4	8,2	0	0	0,00	26,44	14,00	45,62	0,91	0,33	4,22	124,45	0,00	1,08	1,51	20,00
3,51	0,709	29,313	3	6,74E-09	4	8,7	0	0	0,00	26,49	14,00	47,01	0,94	0,33	4,34	124,60	0,00	1,09	1,58	20,00
3,52	0,729	28,694	3	7,13E-09	4	8,8	0	0	0,00	26,48	14,00	47,48	0,95	0,33	4,39	124,61	0,00	1,09	1,61	20,00
3,53	0,729	28,694	3	7,74E-09	4	9,0	0	0	0,00	26,35	14,00	47,94	0,96	0,33	4,43	124,36	0,00	1,09	1,66	20,00
3,54	0,729	27,455	3	8,02E-09	4	9,0	0	0	0,00	26,17	14,00	47,93	0,96	0,33	4,43	124,03	0,00	1,09	1,69	20,00
3,55	0,729	27,042	3	8,32E-09	4	9,0	0	0	0,00	25,99	14,00	47,92	0,96	0,33	4,43	123,69	0,00	1,09	1,73	20,00
3,56	0,729	27,042	3	8,31E-09	4	9,0	0	0	0,00	25,99	14,00	47,90	0,96	0,33	4,43	123,69	0,00	1,09	1,73	20,00
3,57	0,729	27,455	3	6,98E-09	4	8,5	0	0	0,00	26,03	14,00	46,49	0,93	0,33	4,30	123,72	0,00	1,08	1,63	20,00
3,58	0,670	29,107	3	5,84E-09	4	8,0	0	0	0,00	26,07	14,00	45,07	0,90	0,33	4,16	123,74	0,00	1,07	1,55	20,00
3,59	0,670	29,107	3	4,67E-09	4	7,3	0	0	0,00	26,00	14,00	43,18	0,86	0,33	3,99	123,55	0,00	1,06	1,45	20,00
3,60	0,650	29,313	3	4,43E-09	4	7,1	0	0	0,00	25,96	14,00	42,69	0,85	0,33	3,94	123,44	0,00	1,05	1,43	20,00
3,61	0,650	29,313	3	4,12E-09	3	6,8	0	0	0,00	25,70	14,00	41,73	0,83	0,33	3,86	122,91	0,00	1,04	1,42	20,00
3,62	0,630	27,868	3	3,82E-09	3	6,5	0	0	0,00	25,46	14,00	40,76	0,82	0,33	3,77	122,42	0,00	1,04	1,40	20,00
3,63	0,610	28,281	3	3,53E-09	3	6,2	0	0	0,00	25,21	14,00	39,80	0,80	0,33	3,68	121,91	0,00	1,03	1,39	20,00
3,64	0,610	28,281	3	3,16E-09	3	5,9	0	0	0,00	25,12	14,00	38,86	0,78	0,33	3,59	121,69	0,00	1,02	1,35	20,00
3,65	0,591	28,281	3	3,20E-09	3	5,8	0	0	0,00	24,75	14,00	38,39	0,77	0,33	3,55	120,97	0,00	1,01	1,38	20,00
3,66	0,591	25,391	3	3,25E-09	3	5,6	0	0	0,00	24,39	14,00	37,93	0,76	0,33	3,50	120,23	0,00	1,01	1,41	20,00
3,67	0,591	25,391	3	3,64E-09	3	5,6	0	0	0,00	23,88	14,00	37,92	0,76	0,33	3,50	119,23	0,00	1,01	1,50	20,00
3,68	0,591	23,533	3	3,63E-09	3	5,5	0	0	0,00	23,58	14,00	37,43	0,75	0,33	3,46	118,63	0,00	1,01	1,52	20,00
3,69	0,571	23,327	3	3,63E-09	3	5,3	0	0	0,00	23,29	14,00	36,94	0,74	0,33	3,41	118,01	0,00	1,00	1,55	20,00
3,70	0,571	23,327	3	3,82E-09	3	5,3	0	0	0,00	23,06	14,00	36,93	0,74	0,33	3,41	117,54	0,00	1,00	1,59	20,00
3,71	0,591	21,469	3	4,96E-09	3	5,8	0	0	0,00	22,82	14,00	38,32	0,77	0,33	3,54	117,14	0,00	1,01	1,75	20,00
3,72	0,630	19,611	3	6,43E-09	3	6,2	0	0	0,00	22,57	14,00	39,71	0,79	0,33	3,67	116,69	0,00	1,03	1,92	20,00
3,73	0,630	19,611	3	8,34E-09	3	6,6	0	0	0,00	22,29	14,00	41,11	0,82	0,33	3,80	116,18	0,00	1,04	2,12	20,00
3,74	0,650	17,753	3	9,27E-09	3	6,8	0	0	0,00	22,11	14,00	41,57	0,83	0,33	3,84	115,83	0,00	1,04	2,22	20,00
3,75	0,650	17,753	3	1,08E-08	3	7,1	0	0	0,00	21,99	14,00	42,51	0,85	0,33	3,93	115,62	0,00	1,05	2,35	20,00
3,76	0,670	17,753	3	1,13E-08	3	7,2	0	0	0,00	22,04	14,00	42,98	0,86	0,33	3,97	115,75	0,00	1,05	2,37	20,00
3,77	0,670	17,753	3	1,19E-08	3	7,4	0	0	0,00	22,10	14,00	43,44	0,87	0,33	4,01	115,88	0,00	1,06	2,40	20,00
3,78	0,670	17,753	3	1,27E-08	3	7,7	0	0	0,00	22,29	14,00	44,36	0,89	0,33	4,10	116,30	0,00	1,07	2,42	20,00
3,79	0,709	18,372	3	1,37E-08	3	8,2	0	0	0,00	22,66	14,00	45,75	0,92	0,33	4,23	117,12	0,00	1,08	2,42	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTE 1
STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima																
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
3,80	0,729	19,404	3	1,48E-08	3	8,7	0	0	0,00	23,04	14,00	47,15	0,94	0,33	4,36	117,92	0,00	1,09	2,42	20,00
3,81	0,729	19,404	3	1,47E-08	4	9,1	0	0	0,00	23,51	14,00	48,06	0,96	0,33	4,44	118,89	0,00	1,10	2,35	20,00
3,82	0,748	21,262	3	1,29E-08	4	9,1	0	0	0,00	24,07	14,00	48,05	0,96	0,33	4,44	119,99	0,00	1,10	2,19	20,00
3,83	0,729	23,946	3	1,14E-08	4	9,0	0	0	0,00	24,61	14,00	48,04	0,96	0,33	4,44	121,05	0,00	1,10	2,04	20,00
3,84	0,729	23,946	3	1,05E-08	4	9,0	0	0	0,00	25,00	14,00	48,03	0,96	0,33	4,44	121,78	0,00	1,10	1,95	20,00
3,85	0,748	24,565	3	1,07E-08	4	9,2	0	0	0,00	25,12	14,00	48,47	0,97	0,33	4,48	122,03	0,00	1,10	1,95	20,00
3,86	0,748	24,565	3	1,14E-08	4	9,6	0	0	0,00	25,30	14,00	49,39	0,99	0,33	4,56	122,41	0,00	1,11	1,97	20,00
3,87	0,768	24,565	3	1,09E-08	4	9,6	0	0	0,00	25,51	14,00	49,37	0,99	0,33	4,56	122,81	0,00	1,11	1,92	20,00
3,90	0,748	26,423	3	9,84E-09	4	9,4	0	0	0,00	25,73	14,00	48,89	0,98	0,33	4,52	123,21	0,00	1,10	1,84	20,00
3,91	0,729	27,042	3	8,54E-09	4	9,0	0	0	0,00	25,88	14,00	47,94	0,96	0,33	4,43	123,47	0,00	1,09	1,75	20,00
3,92	0,729	27,042	3	7,85E-09	4	8,7	0	0	0,00	25,77	14,00	47,00	0,94	0,33	4,34	123,22	0,00	1,09	1,72	20,00
3,93	0,709	26,423	3	5,42E-09	3	7,2	0	0	0,00	25,06	14,00	42,75	0,86	0,33	3,95	121,72	0,00	1,05	1,59	20,00
3,94	0,551	25,597	3	6,43E-09	4	7,6	0	0	0,00	25,09	14,00	44,15	0,88	0,33	4,08	121,82	0,00	1,06	1,67	20,00
3,97	0,788	25,597	3	7,81E-09	4	8,3	0	0	0,00	25,23	14,00	45,99	0,92	0,33	4,25	122,17	0,00	1,08	1,76	20,00
3,98	0,788	25,597	3	1,21E-08	4	10,0	0	0	0,00	25,92	14,00	51,15	1,02	0,33	4,73	123,65	0,00	1,12	1,94	20,00
3,99	0,768	26,217	3	1,10E-08	4	9,9	0	0	0,00	26,12	14,00	50,66	1,01	0,33	4,68	124,01	0,00	1,12	1,87	20,00
4,00	0,768	27,868	3	1,00E-08	4	9,8	0	0	0,00	26,31	14,00	50,17	1,00	0,33	4,64	124,35	0,00	1,11	1,80	20,00
4,01	0,768	27,868	3	9,70E-09	4	9,8	0	0	0,00	26,46	14,00	50,16	1,00	0,33	4,63	124,64	0,00	1,11	1,77	20,00
4,02	0,768	27,662	3	9,73E-09	4	9,8	0	0	0,00	26,44	14,00	50,15	1,00	0,33	4,63	124,60	0,00	1,11	1,77	20,00
4,03	0,768	27,662	3	9,72E-09	4	9,8	0	0	0,00	26,44	14,00	50,14	1,00	0,33	4,63	124,59	0,00	1,11	1,77	20,00
4,04	0,768	27,868	3	9,93E-09	4	9,9	0	0	0,00	26,58	14,00	50,60	1,01	0,33	4,68	124,88	0,00	1,12	1,77	20,00
4,05	0,788	28,487	3	1,01E-08	4	10,0	0	0	0,00	26,73	14,00	51,06	1,02	0,33	4,72	125,16	0,00	1,12	1,77	20,00
4,06	0,788	28,487	3	1,05E-08	4	10,2	0	0	0,00	27,01	14,00	51,98	1,04	0,33	4,80	125,72	0,00	1,13	1,77	20,00
4,07	0,807	29,519	3	1,07E-08	4	10,3	0	0	0,00	27,17	14,00	52,42	1,05	0,33	4,84	126,03	0,00	1,13	1,76	20,00
4,08	0,807	29,519	3	1,15E-08	4	10,5	0	0	0,00	27,53	14,00	53,81	1,08	0,33	4,97	126,74	0,00	1,14	1,77	20,00
4,09	0,847	30,345	3	1,22E-08	4	10,7	0	0	0,00	27,73	14,00	54,75	1,10	0,33	5,06	127,12	0,00	1,15	1,78	20,00
4,10	0,847	30,345	3	1,86E-08	4	11,8	0	0	0,00	28,31	14,00	60,38	1,21	0,33	5,58	128,33	0,00	1,18	1,98	20,00
4,11	1,044	29,107	4	4,14E-08	5	14,1	0	0	0,00	29,24	14,00	72,09	1,44	0,33	6,66	130,29	0,00	1,26	2,42	20,00
4,12	1,339	28,281	4	8,23E-08	5	16,4	0	0	0,00	30,03	14,00	83,79	1,68	0,33	7,74	131,92	0,00	1,33	2,88	20,00
4,13	1,339	28,281	4	1,28E-07	5	18,3	0	0	24,59	30,81	14,00	93,16	1,86	0,33	8,61	133,46	0,00	1,37	3,18	20,00
4,14	1,438	29,519	4	1,39E-07	5	18,7	0	0	24,84	31,14	14,00	95,50	1,91	0,33	8,82	134,06	0,00	1,39	3,22	20,00
4,15	1,438	29,519	4	1,34E-07	5	18,5	0	0	24,77	31,04	14,00	94,56	1,89	0,33	8,74	133,88	0,00	1,38	3,19	20,00
4,16	1,300	28,074	4	9,80E-08	5	17,0	0	0	0,00	30,06	14,00	86,57	1,73	0,33	8,00	132,02	0,00	1,34	3,03	20,00
4,17	1,103	26,423	4	6,95E-08	5	15,4	0	0	0,00	29,03	14,00	78,59	1,57	0,33	7,26	130,05	0,00	1,30	2,86	20,00
4,18	1,103	26,423	4	3,75E-08	5	13,4	0	0	0,00	28,20	14,00	68,26	1,37	0,33	6,31	128,34	0,00	1,24	2,46	20,00
4,19	0,867	28,900	4	2,46E-08	4	12,3	0	0	0,00	27,93	14,00	62,63	1,25	0,33	5,79	127,70	0,00	1,20	2,19	20,00
4,20	0,867	28,900	3	1,16E-08	4	10,6	0	0	0,00	27,66	14,00	54,17	1,08	0,33	5,01	126,98	0,00	1,14	1,77	20,00
4,21	0,748	32,409	3	8,58E-09	4	10,1	0	0	0,00	27,69	14,00	51,32	1,03	0,33	4,74	126,94	0,00	1,12	1,61	20,00
4,22	0,748	32,409	3	6,06E-09	4	8,9	0	0	0,00	27,31	14,00	47,55	0,95	0,33	4,39	126,13	0,00	1,09	1,48	20,00
4,23	0,709	29,932	3	5,56E-09	4	8,3	0	0	0,00	26,92	14,00	46,13	0,92	0,33	4,26	125,36	0,00	1,08	1,46	20,00
4,24	0,689	30,345	3	5,07E-09	4	7,8	0	0	0,00	26,52	14,00	44,72	0,89	0,33	4,13	124,57	0,00	1,07	1,45	20,00
4,25	0,689	30,345	3	4,67E-09	4	7,5	0	0	0,00	26,36	14,00	43,78	0,88	0,33	4,04	124,22	0,00	1,06	1,43	20,00
4,26	0,670	29,519	3	4,55E-09	4	7,4	0	0	0,00	26,21	14,00	43,31	0,87	0,33	4,00	123,92	0,00	1,06	1,42	20,00
4,27	0,670	29,519	3	3,55E-09	4	6,6	0	0	0,00	25,92	14,00	40,97	0,82	0,33	3,79	123,29	0,00	1,04	1,34	20,00
4,28	0,591	30,758	3	2,83E-09	3	6,0	0	0	0,00	25,77	14,00	39,07	0,78	0,33	3,61	122,92	0,00	1,02	1,26	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTE 1**

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima																
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
4,29	0,591	30,758	3	2,09E-09	3	5,3	0	0	0,00	25,56	14,00	36,70	0,73	0,33	3,39	122,44	0,00	1,00	1,16	20,00
4,30	0,571	31,171	3	1,92E-09	3	5,1	0	0	0,00	25,62	14,00	36,22	0,72	0,33	3,35	122,53	0,00	0,99	1,13	20,00
4,31	0,571	32,203	3	1,76E-09	3	5,0	0	0	0,00	25,68	14,00	35,73	0,71	0,33	3,30	122,62	0,00	0,99	1,10	20,00
4,32	0,571	32,203	3	1,96E-09	3	5,3	0	0	0,00	25,81	14,00	36,64	0,73	0,33	3,39	122,90	0,00	1,00	1,13	20,00
4,33	0,610	30,964	3	2,24E-09	3	5,5	0	0	0,00	25,83	14,00	37,56	0,75	0,33	3,47	122,99	0,00	1,01	1,17	20,00
4,34	0,610	30,964	3	2,57E-09	3	5,8	0	0	0,00	25,82	14,00	38,48	0,77	0,33	3,56	122,99	0,00	1,02	1,22	20,00
4,35	0,610	30,552	3	2,64E-09	3	5,8	0	0	0,00	25,68	14,00	38,47	0,77	0,33	3,55	122,72	0,00	1,02	1,24	20,00
4,36	0,610	29,519	3	2,72E-09	3	5,8	0	0	0,00	25,53	14,00	38,45	0,77	0,33	3,55	122,45	0,00	1,02	1,26	20,00
4,37	0,610	29,519	3	2,75E-09	3	5,7	0	0	0,00	25,18	14,00	37,99	0,76	0,33	3,51	121,74	0,00	1,01	1,29	20,00
4,38	0,591	27,662	3	2,72E-09	3	5,5	0	0	0,00	24,92	14,00	37,53	0,75	0,33	3,47	121,23	0,00	1,01	1,30	20,00
4,39	0,591	27,662	3	2,64E-09	3	5,2	0	0	0,00	24,42	14,00	36,58	0,73	0,33	3,38	120,21	0,00	1,00	1,32	20,00
4,40	0,571	26,010	3	2,59E-09	3	5,1	0	0	0,00	24,18	14,00	36,10	0,72	0,33	3,34	119,71	0,00	0,99	1,33	20,00
4,41	0,571	26,010	3	2,57E-09	3	4,8	0	0	0,00	23,58	14,00	35,13	0,70	0,33	3,25	118,48	0,00	0,98	1,37	20,00
4,42	0,551	23,327	3	2,52E-09	3	4,6	0	0	0,00	23,01	14,00	34,19	0,68	0,33	3,16	117,31	0,00	0,98	1,41	20,00
4,43	0,532	22,088	3	2,49E-09	3	4,3	0	0	0,00	22,44	14,00	33,25	0,67	0,33	3,07	116,10	0,00	0,97	1,45	20,00
4,44	0,532	22,088	3	2,33E-09	3	4,1	0	0	0,00	22,06	14,00	32,31	0,65	0,33	2,99	115,28	0,00	0,96	1,45	20,00
4,45	0,512	21,262	3	2,24E-09	3	4,0	0	0	0,00	21,89	14,00	31,82	0,64	0,33	2,94	114,90	0,00	0,95	1,45	20,00
4,46	0,512	21,262	3	2,25E-09	3	3,8	0	0	0,00	21,54	14,00	31,34	0,63	0,33	2,90	114,14	0,00	0,95	1,48	20,00
4,47	0,512	19,611	3	2,36E-09	3	3,8	0	0	0,00	21,34	14,00	31,32	0,63	0,33	2,89	113,73	0,00	0,95	1,52	20,00
4,48	0,512	19,611	3	2,73E-09	3	4,0	0	0	0,00	21,10	14,00	31,79	0,64	0,33	2,94	113,25	0,00	0,95	1,62	20,00
4,49	0,532	18,579	3	3,42E-09	3	4,3	0	0	0,00	21,14	14,00	33,18	0,66	0,33	3,07	113,40	0,00	0,97	1,73	20,00
4,50	0,571	18,166	3	4,27E-09	3	4,7	0	0	0,00	21,16	14,00	34,58	0,69	0,33	3,19	113,52	0,00	0,98	1,85	20,00
4,51	0,571	18,166	3	5,30E-09	3	5,1	0	0	0,00	21,17	14,00	35,97	0,72	0,33	3,32	113,61	0,00	0,99	1,98	20,00
4,52	0,591	17,134	3	5,79E-09	3	5,2	0	0	0,00	21,10	14,00	36,43	0,73	0,33	3,37	113,49	0,00	1,00	2,04	20,00
4,53	0,591	17,134	3	6,32E-09	3	5,3	0	0	0,00	21,03	14,00	36,90	0,74	0,33	3,41	113,37	0,00	1,00	2,11	20,00
4,54	0,591	17,134	3	6,32E-09	3	5,3	0	0	0,00	21,03	14,00	36,89	0,74	0,33	3,41	113,36	0,00	1,00	2,11	20,00
4,55	0,591	17,134	3	6,35E-09	3	5,3	0	0	0,00	21,00	14,00	36,88	0,74	0,33	3,41	113,30	0,00	1,00	2,12	20,00
4,56	0,591	16,927	3	6,39E-09	3	5,3	0	0	0,00	20,97	14,00	36,86	0,74	0,33	3,41	113,24	0,00	1,00	2,13	20,00
4,57	0,591	16,927	3	6,43E-09	3	5,3	0	0	0,00	20,95	14,00	36,85	0,74	0,33	3,41	113,18	0,00	1,00	2,13	20,00
4,58	0,591	16,927	3	6,46E-09	3	5,3	0	0	0,00	20,92	14,00	36,84	0,74	0,33	3,40	113,12	0,00	1,00	2,14	20,00
4,59	0,591	16,721	3	6,50E-09	3	5,3	0	0	0,00	20,89	14,00	36,83	0,74	0,33	3,40	113,06	0,00	1,00	2,15	20,00
4,60	0,591	16,721	3	6,01E-09	3	5,2	0	0	0,00	20,90	14,00	36,34	0,73	0,33	3,36	113,07	0,00	1,00	2,10	20,00
4,61	0,571	17,547	3	5,37E-09	3	5,0	0	0	0,00	21,05	14,00	35,85	0,72	0,33	3,31	113,35	0,00	0,99	2,00	20,00
4,62	0,571	18,372	3	4,80E-09	3	4,9	0	0	0,00	21,19	14,00	35,37	0,71	0,33	3,27	113,62	0,00	0,99	1,92	20,00
4,63	0,571	18,372	3	4,57E-09	3	4,9	0	0	0,00	21,37	14,00	35,36	0,71	0,33	3,27	113,99	0,00	0,99	1,86	20,00
4,64	0,571	18,992	3	4,48E-09	3	4,9	0	0	0,00	21,45	14,00	35,34	0,71	0,33	3,27	114,15	0,00	0,99	1,84	20,00
4,65	0,571	18,992	3	4,41E-09	3	4,9	0	0	0,00	21,50	14,00	35,33	0,71	0,33	3,26	114,25	0,00	0,99	1,83	20,00
4,66	0,571	18,785	3	4,43E-09	3	4,9	0	0	0,00	21,47	14,00	35,32	0,71	0,33	3,26	114,19	0,00	0,99	1,84	20,00
4,67	0,571	18,785	3	4,24E-09	3	4,8	0	0	0,00	21,35	14,00	34,83	0,70	0,33	3,22	113,92	0,00	0,98	1,82	20,00
4,68	0,551	18,579	3	3,70E-09	3	4,5	0	0	0,00	21,29	14,00	33,89	0,68	0,33	3,13	113,75	0,00	0,97	1,76	20,00
4,69	0,532	19,404	3	3,22E-09	3	4,3	0	0	0,00	21,23	14,00	32,95	0,66	0,33	3,04	113,57	0,00	0,96	1,69	20,00
4,70	0,532	19,404	3	3,15E-09	3	4,3	0	0	0,00	21,30	14,00	32,94	0,66	0,33	3,04	113,72	0,00	0,96	1,67	20,00
4,71	0,551	19,198	3	3,36E-09	3	4,4	0	0	0,00	21,34	14,00	33,38	0,67	0,33	3,08	113,83	0,00	0,97	1,70	20,00
4,72	0,551	19,198	3	3,79E-09	3	4,6	0	0	0,00	21,45	14,00	34,30	0,69	0,33	3,17	114,10	0,00	0,98	1,75	20,00
4,73	0,571	19,198	3	4,58E-09	3	5,0	0	0	0,00	21,57	14,00	35,69	0,71	0,33	3,30	114,42	0,00	0,99	1,84	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTE 1**

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima																
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
4,74	0,610	18,579	3	5,49E-09	3	5,4	0	0	0,00	21,69	14,00	37,09	0,74	0,33	3,43	114,73	0,00	1,00	1,93	20,00
4,75	0,610	18,579	3	8,29E-09	3	6,4	0	0	0,00	21,91	14,00	40,36	0,81	0,33	3,73	115,33	0,00	1,03	2,17	20,00
4,76	0,709	17,547	3	1,08E-08	3	7,1	0	0	0,00	22,09	14,00	42,71	0,85	0,33	3,95	115,80	0,00	1,05	2,33	20,00
4,77	0,709	17,753	3	1,39E-08	3	8,0	0	0	0,00	22,26	14,00	45,05	0,90	0,33	4,16	116,24	0,00	1,07	2,50	20,00
4,78	0,709	17,753	3	1,31E-08	3	7,8	0	0	0,00	22,26	14,00	44,56	0,89	0,33	4,12	116,22	0,00	1,07	2,45	20,00
4,79	0,689	17,959	3	1,25E-08	3	7,6	0	0	0,00	22,23	14,00	44,08	0,88	0,33	4,07	116,13	0,00	1,06	2,41	20,00
4,80	0,689	17,959	3	1,13E-08	3	7,3	0	0	0,00	22,14	14,00	43,14	0,86	0,33	3,99	115,92	0,00	1,06	2,35	20,00
4,81	0,670	17,959	3	1,08E-08	3	7,1	0	0	0,00	22,09	14,00	42,67	0,85	0,33	3,94	115,79	0,00	1,05	2,33	20,00
4,82	0,670	17,959	3	1,03E-08	3	7,0	0	0	0,00	22,03	14,00	42,21	0,84	0,33	3,90	115,66	0,00	1,05	2,30	20,00
4,83	0,670	17,959	3	1,10E-08	3	7,1	0	0	0,00	22,00	14,00	42,65	0,85	0,33	3,94	115,62	0,00	1,05	2,35	20,00
4,84	0,689	17,340	3	1,17E-08	3	7,3	0	0	0,00	21,97	14,00	43,09	0,86	0,33	3,98	115,58	0,00	1,06	2,41	20,00
4,85	0,689	17,340	3	1,37E-08	3	7,6	0	0	0,00	21,80	14,00	44,01	0,88	0,33	4,07	115,27	0,00	1,06	2,56	20,00
4,86	0,709	15,895	3	1,61E-08	3	7,9	0	0	0,00	21,63	14,00	44,95	0,90	0,33	4,15	114,95	0,00	1,07	2,72	20,00
4,87	0,729	15,276	4	1,90E-08	3	8,3	0	0	0,00	21,44	14,00	45,89	0,92	0,33	4,24	114,61	0,00	1,08	2,90	20,00
4,88	0,729	15,276	4	1,96E-08	3	8,4	0	0	0,00	21,52	14,00	46,35	0,93	0,33	4,28	114,80	0,00	1,08	2,92	20,00
4,89	0,729	16,102	4	1,90E-08	3	8,4	0	0	0,00	21,64	14,00	46,34	0,93	0,33	4,28	115,03	0,00	1,08	2,87	20,00
4,90	0,729	16,102	4	1,69E-08	3	8,2	0	0	0,00	21,87	14,00	45,85	0,92	0,33	4,24	115,49	0,00	1,08	2,72	20,00
4,91	0,709	17,340	3	1,32E-08	3	7,7	0	0	0,00	22,16	14,00	44,44	0,89	0,33	4,11	116,01	0,00	1,07	2,47	20,00
4,92	0,670	19,404	3	1,04E-08	3	7,3	0	0	0,00	22,42	14,00	43,02	0,86	0,33	3,98	116,48	0,00	1,05	2,25	20,00
4,93	0,670	19,404	3	8,18E-09	3	6,8	0	0	0,00	22,64	14,00	41,60	0,83	0,33	3,84	116,86	0,00	1,04	2,06	20,00
4,94	0,650	20,437	3	7,59E-09	3	6,6	0	0	0,00	22,68	14,00	41,12	0,82	0,33	3,80	116,92	0,00	1,04	2,01	20,00
4,95	0,650	20,230	3	1,57E-08	3	7,9	0	0	0,00	21,68	14,00	44,84	0,90	0,33	4,14	115,04	0,00	1,07	2,69	20,00
4,98	0,827	8,257	4	3,70E-08	3	9,4	0	0	0,00	20,30	14,00	49,02	0,98	0,33	4,53	112,38	0,00	1,10	3,92	20,00
4,99	0,827	8,257	4	4,26E-08	4	10,3	0	0	0,00	21,29	14,00	52,75	1,06	0,33	4,87	114,57	0,00	1,13	3,81	20,00
5,00	0,807	24,152	4	2,34E-08	4	10,2	0	0	0,00	23,52	14,00	52,26	1,05	0,33	4,83	119,01	0,00	1,13	2,72	20,00
5,01	0,807	24,152	3	1,23E-08	4	9,9	0	0	0,00	25,46	14,00	50,37	1,01	0,33	4,65	122,72	0,00	1,11	2,00	20,00
5,02	0,748	25,804	3	9,68E-09	4	9,0	0	0	0,00	25,35	14,00	48,02	0,96	0,33	4,44	122,42	0,00	1,10	1,87	20,00
5,03	0,709	25,597	3	7,55E-09	4	8,2	0	0	0,00	25,22	14,00	45,68	0,91	0,33	4,22	122,09	0,00	1,08	1,74	20,00
5,04	0,709	25,597	3	6,57E-09	4	7,7	0	0	0,00	25,06	14,00	44,26	0,89	0,33	4,09	121,73	0,00	1,07	1,69	20,00
5,05	0,689	26,010	3	5,66E-09	4	7,2	0	0	0,00	24,92	14,00	42,85	0,86	0,33	3,96	121,41	0,00	1,05	1,62	20,00
5,06	0,650	26,010	3	4,86E-09	4	6,7	0	0	0,00	24,77	14,00	41,43	0,83	0,33	3,83	121,07	0,00	1,04	1,56	20,00
5,07	0,650	26,010	3	4,68E-09	3	6,4	0	0	0,00	24,38	14,00	40,49	0,81	0,33	3,74	120,26	0,00	1,03	1,58	20,00
5,08	0,650	23,533	3	4,97E-09	3	6,4	0	0	0,00	24,10	14,00	40,48	0,81	0,33	3,74	119,73	0,00	1,03	1,63	20,00
5,09	0,650	23,533	3	6,00E-09	3	6,6	0	0	0,00	23,56	14,00	40,94	0,82	0,33	3,78	118,67	0,00	1,04	1,78	20,00
5,10	0,670	20,643	3	6,64E-09	3	6,6	0	0	0,00	23,12	14,00	40,93	0,82	0,33	3,78	117,80	0,00	1,04	1,88	20,00
5,11	0,650	19,817	3	7,39E-09	3	6,6	0	0	0,00	22,68	14,00	40,92	0,82	0,33	3,78	116,90	0,00	1,04	2,00	20,00
5,12	0,650	19,817	3	7,38E-09	3	6,4	0	0	0,00	22,41	14,00	40,43	0,81	0,33	3,74	116,34	0,00	1,03	2,03	20,00
5,13	0,650	18,992	3	9,58E-09	3	6,9	0	0	0,00	22,12	14,00	41,82	0,84	0,33	3,86	115,81	0,00	1,04	2,24	20,00
5,14	0,709	16,102	3	1,24E-08	3	7,3	0	0	0,00	21,80	14,00	43,22	0,86	0,33	3,99	115,21	0,00	1,06	2,48	20,00
5,15	0,709	16,102	4	2,40E-08	4	9,5	0	0	0,00	22,08	14,00	49,30	0,99	0,33	4,56	116,03	0,00	1,11	3,00	20,00
5,16	0,906	16,102	4	3,52E-08	4	10,6	0	0	0,00	22,55	14,00	53,98	1,08	0,33	4,99	117,16	0,00	1,14	3,29	20,00
5,17	0,906	16,102	4	7,83E-08	4	13,4	0	0	0,00	24,76	14,00	68,49	1,37	0,33	6,33	121,93	0,00	1,24	3,69	20,00
5,18	1,319	22,294	4	1,87E-07	5	17,0	0	0	21,39	26,81	14,00	86,77	1,74	0,33	8,02	126,21	0,00	1,34	4,34	20,00
5,19	1,674	20,437	5	3,70E-07	6	20,6	29	34	22,88	28,67	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	129,93	-0,05	0,00	0,00	20,00
5,20	1,674	20,437	5	7,24E-07	6	23,3	31	34	22,89	28,69	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	130,20	-0,05	0,00	0,00	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTE 1**

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
5,21	1,891	16,721	5	9,46E-07	6	24,4	32	35	22,84	28,62	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	130,19	-0,04	0,00	0,00	20,00
5,22	1,910	17,959	5	1,23E-06	6	25,5	32	35	22,77	28,54	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	130,14	-0,04	0,00	0,00	20,00
5,23	1,910	17,959	5	1,08E-06	6	25,3	32	35	23,12	28,97	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	130,88	-0,04	0,00	0,00	20,00
5,24	1,851	19,817	5	9,80E-07	6	25,0	32	35	23,28	29,18	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	131,22	-0,05	0,00	0,00	20,00
5,25	1,851	19,817	5	7,88E-07	6	24,2	31	35	23,42	29,35	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	131,44	-0,05	0,00	0,00	20,00
5,26	1,733	20,643	5	5,15E-07	6	22,4	30	34	23,46	29,40	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	131,37	-0,05	0,00	0,00	20,00
5,27	1,477	23,739	5	3,30E-07	6	20,7	29	34	23,45	29,39	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	131,19	-0,06	0,00	0,00	20,00
5,28	1,477	23,739	4	1,43E-07	5	18,0	0	0	23,74	29,76	14,00	91,81	1,84	0,33	8,48	131,58	0,00	1,37	3,45	20,00
5,29	1,162	30,758	4	5,32E-08	5	15,4	0	0	0,00	30,51	14,00	78,68	1,57	0,33	7,27	132,63	0,00	1,30	2,47	20,00
5,30	0,926	39,222	3	1,82E-08	5	12,8	0	0	0,00	30,86	14,00	65,55	1,31	0,33	6,06	132,95	0,00	1,22	1,76	20,00
5,31	0,926	39,222	3	6,70E-09	4	10,8	0	0	0,00	31,15	14,00	55,23	1,10	0,33	5,10	133,21	0,00	1,15	1,30	20,00
5,32	0,729	46,653	3	4,08E-09	4	9,9	0	0	0,00	31,17	14,00	50,53	1,01	0,33	4,67	133,12	0,00	1,11	1,12	20,00
5,33	0,729	46,653	3	1,86E-09	4	7,4	0	0	0,00	30,92	14,00	43,47	0,87	0,33	4,02	132,47	0,00	1,06	0,90	20,00
5,34	0,630	48,924	3	1,46E-09	4	6,8	0	0	0,00	30,89	14,00	41,57	0,83	0,33	3,84	132,35	0,00	1,04	0,84	20,00
5,35	0,650	50,162	3	1,14E-09	4	6,2	0	0	0,00	30,84	14,00	39,68	0,79	0,33	3,67	132,19	0,00	1,03	0,78	20,00
5,36	0,650	50,162	3	1,24E-09	4	6,3	0	0	0,00	30,75	14,00	40,14	0,80	0,33	3,71	132,04	0,00	1,03	0,80	20,00
5,37	0,650	46,653	3	1,29E-09	4	6,2	0	0	0,00	30,12	14,00	39,66	0,79	0,33	3,66	130,92	0,00	1,03	0,83	20,00
5,38	0,630	43,144	3	1,36E-09	4	6,0	0	0	0,00	29,48	14,00	39,17	0,78	0,33	3,62	129,76	0,00	1,02	0,87	20,00
5,39	0,630	43,144	3	1,41E-09	4	5,7	0	0	0,00	28,58	14,00	38,20	0,76	0,33	3,53	128,09	0,00	1,01	0,91	20,00
5,40	0,610	37,570	3	1,46E-09	4	5,6	0	0	0,00	28,03	14,00	37,71	0,75	0,33	3,48	127,06	0,00	1,01	0,94	20,00
5,41	0,610	37,570	3	1,70E-09	4	5,4	0	0	0,00	26,92	14,00	37,23	0,74	0,33	3,44	125,00	0,00	1,00	1,03	20,00
5,42	0,610	31,377	3	2,20E-09	4	5,6	0	0	0,00	26,01	14,00	37,69	0,75	0,33	3,48	123,29	0,00	1,01	1,16	20,00
5,43	0,630	26,836	3	2,91E-09	3	5,7	0	0	0,00	25,03	14,00	38,15	0,76	0,33	3,53	121,44	0,00	1,01	1,32	20,00
5,44	0,630	26,836	3	3,97E-09	3	6,0	0	0	0,00	24,25	14,00	39,09	0,78	0,33	3,61	119,94	0,00	1,02	1,51	20,00
5,45	0,650	22,501	3	5,79E-09	3	6,4	0	0	0,00	23,45	14,00	40,49	0,81	0,33	3,74	118,43	0,00	1,03	1,77	20,00
5,46	0,689	17,959	3	8,63E-09	3	6,9	0	0	0,00	22,57	14,00	41,88	0,84	0,33	3,87	116,71	0,00	1,05	2,11	20,00
5,47	0,689	17,959	3	1,16E-08	3	7,3	0	0	0,00	22,10	14,00	43,27	0,87	0,33	4,00	115,83	0,00	1,06	2,38	20,00
5,48	0,709	17,547	3	1,23E-08	3	7,5	0	0	0,00	22,11	14,00	43,74	0,87	0,33	4,04	115,85	0,00	1,06	2,42	20,00
5,49	0,709	17,547	3	1,31E-08	3	7,7	0	0	0,00	22,08	14,00	44,20	0,88	0,33	4,08	115,82	0,00	1,06	2,48	20,00
5,50	0,709	17,340	3	1,36E-08	3	7,8	0	0	0,00	22,16	14,00	44,67	0,89	0,33	4,13	116,00	0,00	1,07	2,49	20,00
5,51	0,729	17,753	3	1,41E-08	3	8,0	0	0	0,00	22,24	14,00	45,13	0,90	0,33	4,17	116,18	0,00	1,07	2,51	20,00
5,52	0,729	17,753	3	1,47E-08	4	8,3	0	0	0,00	22,54	14,00	46,05	0,92	0,33	4,26	116,82	0,00	1,08	2,49	20,00
5,53	0,748	18,785	3	1,42E-08	4	8,5	0	0	0,00	22,88	14,00	46,49	0,93	0,33	4,30	117,53	0,00	1,08	2,42	20,00
5,54	0,748	20,024	3	1,38E-08	4	8,6	0	0	0,00	23,23	14,00	46,93	0,94	0,33	4,34	118,23	0,00	1,09	2,35	20,00
5,55	0,748	20,024	3	1,31E-08	4	8,8	0	0	0,00	23,67	14,00	47,40	0,95	0,33	4,38	119,12	0,00	1,09	2,25	20,00
5,56	0,768	21,882	3	1,30E-08	4	9,0	0	0	0,00	23,95	14,00	47,86	0,96	0,33	4,42	119,69	0,00	1,09	2,21	20,00
5,57	0,768	21,882	3	1,21E-08	4	9,2	0	0	0,00	24,50	14,00	48,32	0,97	0,33	4,47	120,78	0,00	1,10	2,09	20,00
5,58	0,768	24,152	3	1,10E-08	4	9,1	0	0	0,00	24,91	14,00	48,31	0,97	0,33	4,46	121,58	0,00	1,10	1,99	20,00
5,59	0,768	25,391	3	1,01E-08	4	9,1	0	0	0,00	25,31	14,00	48,30	0,97	0,33	4,46	122,34	0,00	1,10	1,90	20,00
5,60	0,768	25,391	3	9,73E-09	4	9,3	0	0	0,00	25,71	14,00	48,77	0,98	0,33	4,51	123,12	0,00	1,10	1,84	20,00
5,61	0,788	27,249	3	8,92E-09	4	9,3	0	0	0,00	26,12	14,00	48,75	0,98	0,33	4,50	123,89	0,00	1,10	1,75	20,00
5,62	0,768	29,107	3	8,19E-09	4	9,3	0	0	0,00	26,51	14,00	48,74	0,97	0,33	4,50	124,63	0,00	1,10	1,68	20,00
5,63	0,768	29,107	3	6,97E-09	4	8,9	0	0	0,00	26,76	14,00	47,78	0,96	0,33	4,41	125,06	0,00	1,09	1,58	20,00
5,64	0,748	30,758	3	6,45E-09	4	8,8	0	0	0,00	26,86	14,00	47,29	0,95	0,33	4,37	125,24	0,00	1,09	1,53	20,00
5,65	0,748	30,758	3	5,78E-09	4	8,6	0	0	0,00	27,11	14,00	46,80	0,94	0,33	4,32	125,69	0,00	1,09	1,47	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTE 1**

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima																
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
5,66	0,748	32,203	3	5,43E-09	4	8,4	0	0	0,00	27,15	14,00	46,34	0,93	0,33	4,28	125,75	0,00	1,08	1,44	20,00
5,67	0,729	31,790	3	5,09E-09	4	8,2	0	0	0,00	27,19	14,00	45,87	0,92	0,33	4,24	125,81	0,00	1,08	1,41	20,00
5,68	0,729	31,790	3	4,43E-09	4	7,7	0	0	0,00	27,02	14,00	44,46	0,89	0,33	4,11	125,44	0,00	1,07	1,36	20,00
5,69	0,689	32,409	3	3,62E-09	4	7,1	0	0	0,00	26,84	14,00	42,56	0,85	0,33	3,93	125,03	0,00	1,05	1,29	20,00
5,70	0,650	32,616	3	2,93E-09	4	6,5	0	0	0,00	26,64	14,00	40,67	0,81	0,33	3,76	124,59	0,00	1,03	1,22	20,00
5,71	0,650	32,616	3	2,52E-09	4	6,0	0	0	0,00	26,43	14,00	39,25	0,79	0,33	3,63	124,13	0,00	1,02	1,18	20,00
5,72	0,630	32,409	3	2,40E-09	4	5,9	0	0	0,00	26,33	14,00	38,76	0,78	0,33	3,58	123,94	0,00	1,02	1,17	20,00
5,73	0,630	32,409	3	2,34E-09	4	5,7	0	0	0,00	26,12	14,00	38,28	0,77	0,33	3,54	123,52	0,00	1,01	1,17	20,00
5,74	0,630	31,171	3	2,28E-09	4	5,6	0	0	0,00	25,91	14,00	37,79	0,76	0,33	3,49	123,09	0,00	1,01	1,18	20,00
5,75	0,610	30,964	3	2,22E-09	4	5,5	0	0	0,00	25,70	14,00	37,30	0,75	0,33	3,45	122,66	0,00	1,00	1,18	20,00
5,76	0,610	30,964	3	2,04E-09	3	5,2	0	0	0,00	25,43	14,00	36,36	0,73	0,33	3,36	122,11	0,00	1,00	1,16	20,00
5,77	0,591	29,932	3	1,88E-09	3	4,9	0	0	0,00	25,14	14,00	35,42	0,71	0,33	3,27	121,51	0,00	0,99	1,15	20,00
5,78	0,571	29,519	3	1,73E-09	3	4,7	0	0	0,00	24,85	14,00	34,48	0,69	0,33	3,19	120,90	0,00	0,98	1,14	20,00
5,79	0,571	29,519	3	1,68E-09	3	4,5	0	0	0,00	24,63	14,00	33,99	0,68	0,33	3,14	120,45	0,00	0,97	1,14	20,00
5,80	0,571	28,487	3	1,72E-09	3	4,5	0	0	0,00	24,53	14,00	33,98	0,68	0,33	3,14	120,25	0,00	0,97	1,15	20,00
5,81	0,571	28,487	3	1,69E-09	3	4,4	0	0	0,00	24,24	14,00	33,49	0,67	0,33	3,09	119,67	0,00	0,97	1,17	20,00
5,82	0,551	27,455	3	1,66E-09	3	4,3	0	0	0,00	23,96	14,00	33,00	0,66	0,33	3,05	119,08	0,00	0,96	1,18	20,00
5,83	0,551	26,423	3	1,64E-09	3	4,1	0	0	0,00	23,67	14,00	32,51	0,65	0,33	3,00	118,49	0,00	0,96	1,19	20,00
5,84	0,551	26,423	3	1,62E-09	3	4,0	0	0	0,00	23,39	14,00	32,05	0,64	0,33	2,96	117,89	0,00	0,95	1,20	20,00
5,85	0,532	25,391	3	1,63E-09	3	3,9	0	0	0,00	23,01	14,00	31,59	0,63	0,33	2,92	117,12	0,00	0,95	1,23	20,00
5,86	0,532	23,533	3	1,65E-09	3	3,8	0	0	0,00	22,63	14,00	31,12	0,62	0,33	2,88	116,32	0,00	0,94	1,26	20,00
5,87	0,532	23,533	3	1,77E-09	3	3,8	0	0	0,00	22,32	14,00	31,11	0,62	0,33	2,87	115,69	0,00	0,94	1,31	20,00
5,88	0,532	22,501	3	1,82E-09	3	3,8	0	0	0,00	22,21	14,00	31,10	0,62	0,33	2,87	115,46	0,00	0,94	1,33	20,00
5,89	0,532	22,501	3	1,83E-09	3	3,7	0	0	0,00	21,84	14,00	30,61	0,61	0,33	2,83	114,66	0,00	0,94	1,37	20,00
5,90	0,512	20,849	3	1,83E-09	3	3,6	0	0	0,00	21,48	14,00	30,12	0,60	0,33	2,78	113,89	0,00	0,93	1,40	20,00
5,91	0,512	20,024	3	1,84E-09	3	3,4	0	0	0,00	21,12	14,00	29,64	0,59	0,33	2,74	113,11	0,00	0,93	1,43	20,00
5,92	0,512	20,024	3	1,94E-09	3	3,4	0	0	0,00	20,90	14,00	29,62	0,59	0,33	2,74	112,65	0,00	0,93	1,48	20,00
5,93	0,512	18,992	3	2,47E-09	3	3,7	0	0	0,00	20,63	14,00	30,54	0,61	0,33	2,82	112,14	0,00	0,94	1,62	20,00
5,94	0,551	16,514	3	3,15E-09	3	3,9	0	0	0,00	20,34	14,00	31,46	0,63	0,33	2,91	111,57	0,00	0,95	1,78	20,00
5,95	0,551	16,514	3	4,68E-09	3	4,5	0	0	0,00	20,34	14,00	33,78	0,68	0,33	3,12	111,69	0,00	0,97	2,01	20,00
5,96	0,610	16,308	3	9,44E-09	3	6,7	0	0	0,00	21,89	14,00	41,29	0,83	0,33	3,82	115,29	0,00	1,04	2,26	20,00
6,00	0,867	20,849	3	1,38E-08	4	9,0	0	0	0,00	23,66	14,00	47,82	0,96	0,33	4,42	119,12	0,00	1,09	2,29	20,00
6,01	0,827	24,359	3	1,71E-08	4	10,4	0	0	0,00	25,22	14,00	52,97	1,06	0,33	4,89	122,32	0,00	1,13	2,24	20,00
6,02	0,827	24,359	3	1,19E-08	4	9,9	0	0	0,00	25,72	14,00	50,60	1,01	0,33	4,68	123,19	0,00	1,12	1,95	20,00
6,03	0,768	27,455	3	9,81E-09	4	9,5	0	0	0,00	25,90	14,00	49,19	0,98	0,33	4,54	123,48	0,00	1,10	1,82	20,00
6,04	0,768	27,455	3	8,79E-09	4	9,3	0	0	0,00	26,15	14,00	48,70	0,97	0,33	4,50	123,95	0,00	1,10	1,74	20,00
6,05	0,807	27,249	3	1,76E-08	4	11,2	0	0	0,00	27,06	14,00	57,14	1,14	0,33	5,28	125,90	0,00	1,16	2,06	20,00
6,06	1,123	26,836	4	3,22E-08	5	12,9	0	0	0,00	27,85	14,00	65,58	1,31	0,33	6,06	127,59	0,00	1,22	2,38	20,00
6,07	1,123	26,836	5	7,09E-07	7	28,0	34	35	27,68	34,69	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	140,65	-0,07	0,00	0,00	20,00
6,08	4,057	37,777	7	1,10E-03	26	70,4	78	43	56,15	70,37	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	194,97	-0,21	0,00	0,00	20,00
6,17	41,139	43,557	7	0,00E+00	40	90,7	100	46	72,37	90,71	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	218,93	-0,28	0,00	0,00	20,00
6,18	41,139	43,557	7	0,00E+00	52	104,7	100	47	83,57	104,74	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	234,07	-0,33	0,00	0,00	20,00
6,19	41,139	43,557	7	1,76E-03	59	152,8	100	47	121,93	152,81	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	271,14	-0,33	0,00	0,00	20,00
6,21	26,763	478,091	6	3,38E-04	59	175,8	100	47	140,24	175,77	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	287,51	-0,32	0,00	0,00	20,00
6,22	25,227	372,812	6	1,18E-04	58	188,9	100	46	150,72	188,90	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	296,35	-0,31	0,00	0,00	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTE 1**

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
6,23	30,840	296,433	6	3,31E-04	58	173,3	100	47	138,25	173,27	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	285,69	-0,31	0,00	0,00	20,00
6,24	35,389	204,985	6	8,11E-04	59	163,7	100	47	130,63	163,73	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	279,09	-0,32	0,00	0,00	20,00
6,25	35,389	204,985	7	2,60E-03	55	136,5	100	47	108,87	136,45	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	258,33	-0,32	0,00	0,00	20,00
6,27	33,774	19,198	7	5,78E-03	50	117,5	100	47	93,73	117,48	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	242,85	-0,31	0,00	0,00	20,00
6,28	34,837	49,956	7	5,01E-03	50	117,5	100	47	93,74	117,49	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	242,74	-0,31	0,00	0,00	20,00
6,29	32,770	212,003	7	1,59E-03	54	141,0	100	47	112,53	141,04	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	261,78	-0,31	0,00	0,00	20,00
6,30	31,234	228,105	6	7,05E-04	56	157,4	100	47	125,55	157,36	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	274,19	-0,31	0,00	0,00	20,00
6,31	31,234	228,105	6	5,13E-04	56	161,4	100	47	128,75	161,37	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	277,09	-0,31	0,00	0,00	20,00
6,32	29,757	271,249	6	3,63E-04	56	167,5	100	47	133,62	167,47	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	281,51	-0,31	0,00	0,00	20,00
6,33	28,929	310,883	6	2,15E-04	56	174,0	100	46	138,83	174,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	286,06	-0,30	0,00	0,00	20,00
6,34	26,330	340,609	6	2,08E-04	54	168,6	100	46	134,51	168,59	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	282,06	-0,30	0,00	0,00	20,00
6,35	26,586	226,660	6	2,30E-04	53	162,5	100	46	129,66	162,51	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	277,56	-0,29	0,00	0,00	20,00
6,36	27,472	246,271	6	3,66E-04	51	150,4	100	46	120,04	150,44	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	268,50	-0,29	0,00	0,00	20,00
6,37	26,862	196,315	6	4,10E-04	50	147,9	100	46	117,99	147,88	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	266,54	-0,29	0,00	0,00	20,00
6,38	26,862	196,315	6	5,35E-04	49	141,8	100	46	113,17	141,84	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	261,85	-0,29	0,00	0,00	20,00
6,39	28,004	178,562	6	6,54E-04	50	140,7	100	46	112,22	140,65	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	261,01	-0,29	0,00	0,00	20,00
6,40	29,146	172,162	7	9,19E-04	53	146,1	100	46	116,54	146,06	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	265,55	-0,31	0,00	0,00	20,00
6,41	35,605	208,907	7	1,12E-03	57	152,6	100	47	121,72	152,55	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	270,79	-0,32	0,00	0,00	20,00
6,42	36,728	247,096	7	1,05E-03	62	167,6	100	47	133,72	167,60	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	282,22	-0,33	0,00	0,00	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTE 2**

LETTURE DI CAMPAGNA / CORRELAZIONI PRIMARIE DERIVATE

Committente : **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro : **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località : **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Elaborazione dati di base															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SBT	Ic SBT	g (kN/m³)	σ',v (kPa)	u0 (kPa)	σ',vo (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	n	Cn	Ic	Qtn
1,01	0,52	106,07	0,00	1,57E+00	7	3,00	3,06	18,51	18,70	9,91	8,79	177,01	6,73	-0,01	3,00	9,39E-01	2	2,85	31,11
1,02	3,69	101,74	0,00	3,69E+00	3	4,00	2,53	18,81	18,88	10,01	8,88	412,93	2,78	0,00	5,00	7,35E-01	2	2,31	73,32
1,03	3,69	101,74	0,00	3,91E+00	3	4,00	2,49	18,82	19,07	10,10	8,97	434,11	2,60	0,00	5,00	7,21E-01	2	2,27	77,87
1,04	4,37	100,70	0,00	4,23E+00	2	5,00	2,45	18,87	19,26	10,20	9,06	464,89	2,44	0,00	5,00	7,04E-01	2	2,23	84,23
1,05	4,64	105,86	0,00	4,53E+00	2	5,00	2,41	18,91	19,45	10,30	9,15	493,03	2,31	0,00	5,00	6,89E-01	2	2,19	90,22
1,06	4,59	105,45	0,00	4,60E+00	2	5,00	2,40	18,93	19,64	10,40	9,24	496,01	2,30	0,00	5,00	6,87E-01	2	2,19	91,67
1,07	4,59	105,45	0,00	4,54E+00	2	5,00	2,41	18,90	19,83	10,50	9,33	484,33	2,28	0,00	5,00	6,88E-01	2	2,19	90,40
1,08	4,45	98,64	0,00	4,27E+00	3	5,00	2,46	18,95	20,02	10,59	9,42	450,64	2,59	0,00	5,00	7,10E-01	2	2,25	84,93
1,09	3,77	126,09	0,00	3,99E+00	3	4,00	2,52	19,00	20,21	10,69	9,52	417,58	2,94	0,00	5,00	7,33E-01	2	2,31	79,47
1,10	3,77	126,09	0,00	3,57E+00	3	4,00	2,61	19,02	20,40	10,79	9,61	369,04	3,51	0,00	4,00	7,67E-01	2	2,40	70,91
1,11	3,17	121,13	0,00	3,20E+00	4	4,00	2,66	18,94	20,59	10,89	9,70	328,05	3,77	0,00	4,00	7,88E-01	2	2,45	63,63
1,12	2,68	112,47	0,00	2,84E+00	4	4,00	2,73	18,85	20,78	10,99	9,79	287,86	4,09	0,00	4,00	8,12E-01	2	2,51	56,36
1,13	2,68	112,47	0,00	2,45E+00	5	3,00	2,82	18,78	20,96	11,09	9,88	245,61	4,71	0,00	4,00	8,46E-01	2	2,60	48,53
1,14	1,99	117,83	0,00	1,88E+00	6	3,00	2,97	18,64	21,15	11,18	9,97	186,83	5,91	-0,01	3,00	9,04E-01	2	2,75	37,24
1,15	0,98	100,09	0,00	1,32E+00	8	3,00	3,17	18,46	21,34	11,28	10,05	129,11	8,17	-0,01	3,00	9,83E-01	2	2,96	25,96
1,16	0,98	100,09	0,00	8,92E-01	11	2,00	3,38	18,18	21,52	11,38	10,14	85,87	10,89	-0,01	3,00	1,00E+00	2	3,17	17,41
1,17	0,71	84,20	0,00	8,28E-01	10	2,00	3,39	18,01	21,70	11,48	10,22	78,90	10,38	-0,01	3,00	1,00E+00	2	3,18	16,13
1,18	0,79	66,86	0,00	5,91E-01	10	2,00	3,49	17,43	21,87	11,58	10,30	55,31	9,91	-0,02	3,00	1,00E+00	2	3,28	11,39
1,19	0,27	18,16	0,00	4,55E-01	8	2,00	3,51	16,76	22,04	11,67	10,37	41,74	7,97	-0,03	3,00	1,00E+00	2	3,30	8,65
1,20	0,30	18,37	0,00	2,82E-01	6	2,00	3,64	15,84	22,20	11,77	10,43	24,92	7,02	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,44	5,20
1,21	0,27	18,16	0,00	2,82E-01	6	2,00	3,64	15,84	22,36	11,87	10,49	24,76	7,02	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,44	5,19
1,22	0,27	18,16	0,00	2,73E-01	7	2,00	3,66	15,83	22,51	11,97	10,55	23,75	7,25	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,46	5,01
1,23	0,27	18,16	0,00	2,73E-01	7	2,00	3,66	15,83	22,67	12,07	10,61	23,60	7,25	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,46	5,01
1,24	0,27	18,16	0,00	2,73E-01	7	2,00	3,66	15,83	22,83	12,16	10,67	23,45	7,31	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,47	5,00
1,25	0,27	18,57	0,00	2,73E-01	7	2,00	3,67	15,84	22,99	12,26	10,73	23,31	7,37	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,47	5,00
1,26	0,27	18,57	0,00	4,55E-01	6	3,00	3,46	16,52	23,15	12,36	10,79	40,01	6,48	-0,03	3,00	1,00E+00	2	3,25	8,64
1,27	0,82	46,84	0,00	5,46E-01	7	3,00	3,42	16,89	23,32	12,46	10,86	48,11	6,98	-0,02	3,00	1,00E+00	2	3,20	10,45
1,28	0,55	43,96	0,00	6,37E-01	7	3,00	3,38	17,19	23,50	12,56	10,94	56,09	7,32	-0,02	3,00	1,00E+00	2	3,16	12,27
1,29	0,55	43,96	0,00	5,19E-01	7	3,00	3,46	16,93	23,66	12,65	11,01	44,96	7,77	-0,03	3,00	1,00E+00	2	3,25	9,90
1,30	0,46	27,45	0,00	4,37E-01	8	2,00	3,55	16,80	23,83	12,75	11,08	37,26	8,78	-0,03	3,00	1,00E+00	2	3,35	8,26
1,31	0,30	37,35	0,00	3,55E-01	10	2,00	3,66	16,65	24,00	12,85	11,15	29,66	10,30	-0,04	2,00	1,00E+00	2	3,46	6,61
1,32	0,30	37,35	0,00	2,64E-01	13	2,00	3,84	16,54	24,16	12,95	11,22	21,36	14,27	-0,05	2,00	1,00E+00	2	3,66	4,79
1,33	0,19	27,86	0,00	2,27E-01	14	2,00	3,91	16,37	24,33	13,05	11,28	18,00	15,28	-0,06	2,00	1,00E+00	2	3,74	4,06
1,34	0,19	27,86	0,00	1,73E-01	15	2,00	4,02	16,04	24,49	13,15	11,34	13,06	17,18	-0,09	2,00	1,00E+00	2	3,88	2,96
1,35	0,14	20,64	0,00	1,54E-01	15	2,00	4,07	15,88	24,65	13,24	11,40	11,37	17,77	-0,10	2,00	1,00E+00	2	3,93	2,59
1,36	0,14	20,64	0,00	1,36E-01	14	2,00	4,10	15,63	24,80	13,34	11,46	9,70	17,38	-0,12	2,00	1,00E+00	2	3,98	2,22
1,37	0,14	16,72	0,00	1,36E-01	12	2,00	4,06	15,45	24,96	13,44	11,52	9,64	14,93	-0,12	2,00	1,00E+00	2	3,94	2,22
1,38	0,14	12,38	0,00	1,36E-01	10	2,00	4,02	15,24	25,11	13,54	11,57	9,58	12,47	-0,12	2,00	1,00E+00	2	3,89	2,22
1,39	0,14	12,38	0,00	1,36E-01	8	2,00	3,97	15,04	25,26	13,64	11,62	9,53	10,44	-0,12	2,00	1,00E+00	2	3,84	2,21
1,40	0,14	9,91	0,00	1,36E-01	8	2,00	3,96	14,95	25,41	13,73	11,68	9,47	9,70	-0,12	2,00	1,00E+00	2	3,83	2,21
1,41	0,14	9,91	0,00	1,45E-01	7	2,00	3,90	14,88	25,56	13,83	11,73	10,21	8,21	-0,12	2,00	1,00E+00	2	3,76	2,40
1,42	0,16	9,70	0,00	1,64E-01	6	2,00	3,82	14,92	25,71	13,93	11,78	11,71	7,08	-0,10	2,00	1,00E+00	2	3,67	2,76
1,43	0,19	9,70	0,00	1,82E-01	5	2,00	3,76	14,95	25,86	14,03	11,83	13,20	6,21	-0,09	2,00	1,00E+00	2	3,59	3,12
1,44	0,19	9,70	0,00	1,82E-01	5	2,00	3,77	14,98	26,01	14,13	11,88	13,13	6,39	-0,09	2,00	1,00E+00	2	3,60	3,12
1,45	0,16	10,52	0,00	1,73E-01	6	2,00	3,80	14,99	26,16	14,22	11,93	12,31	6,98	-0,10	2,00	1,00E+00	2	3,64	2,94
1,46	0,16	10,52	0,00	1,64E-01	6	2,00	3,84	15,01	26,31	14,32	11,99	11,49	7,69	-0,10	2,00	1,00E+00	2	3,69	2,75
1,47	0,16	10,73	0,00	1,64E-01	7	2,00	3,84	15,02	26,46	14,42	12,04	11,43	7,75	-0,10	2,00	1,00E+00	2	3,69	2,75
1,48	0,16	10,73	0,00	1,55E-01	7	2,00	3,88	15,01	26,61	14,52	12,09	10,59	8,43	-0,11	2,00	1,00E+00	2	3,74	2,56
1,49	0,14	10,94	0,00	1,45E-01	7	2,00	3,92	14,99	26,76	14,62	12,14	9,77	9,17	-0,12	2,00	1,00E+00	2	3,79	2,37
1,50	0,14	10,94	0,00	1,36E-01	8	2,00	3,96	14,97	26,91	14,72	12,19	8,95	10,03	-0,13	2,00	1,00E+00	2	3,84	2,18
1,51	0,14	10,94	0,00	1,54E-01	7	2,00	3,89	15,04	27,06	14,81	12,24	10,39	8,70	-0,12	2,00	1,00E+00	2	3,75	2,55
1,52	0,19	11,35	0,00	1,73E-01	6	2,00	3,82	15,09	27,21	14,91	12,30	11,83	7,71	-0,10	2,00	1,00E+00	2	3,67	2,91
1,53	0,19	11,35	0,00	2,27E-01	5	2,00	3,67	15,27	27,36	15,01	12,35	16,19	5,95	-0,08	3,00	1,00E+00	2	3,49	4,00
1,54	0,30	13,00	0,00	2,64E-01	5	3,00	3,59	15,38	27,52	15,11	12,41	19,03	5,27	-0,06	3,00	1,00E+00	2	3,40	4,72
1,55	0,30	13,00	0,00	3,46E-01	4	3,00	3,46	15,60	27,67	15,21	12,47	25,51	4,35	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,25	6,36
1,56	0,44	15,48	0,00	4,28E-01	4	3,00	3,36	15,82	27,83	15,30	12,53	31,92	3,91	-0,04	3,00	1,00E+00	2	3,14	8,00
1,57	0,55	18,37	0,00	5,10E-01	3	3,00	3,28	16,02	27,99	15,40	12,59	38,26	3,61	-0,03	3,00	1,00E+00	2	3,06	9,63
1,58	0,55	18,37	0,00	6,37E-01	3	3,00	3,16	16,21	28,15	15,50	12,65	48,12	3,13	-0,03	3,00	9,75E-01	2	2,94	12,18
1,59	0,82	20,43	0,00	7,28E-01	3	3,00	3,09	16,30	28,31	15,60	12,72	55,02	2,82	-0,02	3,00	9,47E-01	2	2,86	13,99
1,60	0,82	20,43	0,00	8,37E-01	2	3,00	3,02	16,41	28,48	15,70	12,78	63,25	2,56	-0,02	4,00	9,18E-01	2	2,79	16,17
1,61	0,87	21,26	0,00	8,82E-01	2	3,00	2,99	16,45	28,64	15,79	12,85	66,44	2,48	-0,02	4,00	9,08E-01	2	2,76	17,07
1,62	0,96	21,87	0,00	9,28E-01	2	3,00	2,97	16,50	28,81	15,89	12,92	69,59	2,41	-0,02	4,00	8,98E-01	2	2,73	17,98
1,63	0,96	21,87	0,00	9,82E-01	2	3,00	2,94	16,56	28,97	15,99	12,98	73,43	2,35	-0,02	4,00	8,88E-01	2	2,71	19,07
1,64	1,04	23,53	0,00	1,01E+00	2	3,00	2,93	16,60	29,14	16,09	13,05	75,13	2,34	-0,02	4,00	8,84E-01	2	2,70	19,61
1,65	1,04	23,53	0,00	1,04E+00	2	3,00	2,93	16,68	29,31	16,19	13,12	76,80	2,43	-0,02	4,00	8,84E-01	2	2,70	20,15
1,66	1,04	26,41	0,00	1,04E+00	2	3,00	2,94	16,73	29,47	16,28	13,19	76,39	2,53	-0,02	4,00	8,88E-01	2	2,71	20,15
1,67	1,04	26,41	0,00	1,03E+00	3	3,00	2,97	16,82	29,64	16,38	13,26	75,29	2,77	-0,02	4,00	8,98E-01	2	2,73	19,97
1,68	1,01	30,13	0,00	1,02E+00	3	3,00	2,99	16,90	29,81	16,48	13,33	74,21	3,02	-0,02	4,00	9,08E-01	2	2,76	19,78
1,69	1,01	33,02	0,00	1,01E+00	3	3,00	3,01	16,98	29,98	16,58	13,40	73,12	3,27	-0,02	4,00	9,17E-01	2	2,78	19,60
1,70	1,01	33,02	0,00	1,04E+00	3	3,00	3,01	17,05	30,15	16,68	13,47	74,75	3,34	-0,02	4,00	9,16E-01	2	2,78	20,14

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTE 2**

LETTURE DI CAMPAGNA / CORRELAZIONI PRIMARIE DERIVATE

Committente : **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro : **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località : **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Elaborazione dati di base															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SBT	Ic SBT	g (kN/m³)	σ',v (kPa)	u0 (kPa)	σ',vo (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	n	Cn	Ic	Qtn
1,71	1,09	34,88	0,00	1,09E+00	3	3,00	2,98	17,10	30,32	16,78	13,55	78,37	3,25	-0,02	4,00	9,07E-01	2	2,76	21,23
1,72	1,17	35,70	0,00	1,15E+00	3	3,00	2,96	17,14	30,49	16,87	13,62	81,95	3,17	-0,02	4,00	8,98E-01	2	2,73	22,32
1,73	1,17	35,70	0,00	1,16E+00	3	3,00	2,96	17,19	30,67	16,97	13,69	82,15	3,27	-0,02	4,00	9,00E-01	2	2,74	22,50
1,74	1,12	39,00	0,00	1,14E+00	3	3,00	2,98	17,22	30,84	17,07	13,77	80,36	3,43	-0,02	4,00	9,07E-01	2	2,76	22,13
1,75	1,12	39,00	0,00	1,07E+00	4	3,00	3,03	17,27	31,01	17,17	13,84	75,32	3,87	-0,02	3,00	9,27E-01	2	2,81	20,85
1,76	0,98	42,92	0,00	1,01E+00	4	3,00	3,09	17,31	31,18	17,27	13,92	70,33	4,38	-0,02	3,00	9,49E-01	2	2,87	19,58
1,77	0,93	46,64	0,00	9,46E-01	5	3,00	3,14	17,36	31,36	17,36	13,99	65,39	4,96	-0,02	3,00	9,71E-01	2	2,92	18,30
1,78	0,93	46,64	0,00	9,55E-01	5	3,00	3,14	17,39	31,53	17,46	14,07	65,66	5,03	-0,02	3,00	9,71E-01	2	2,92	18,48
1,79	1,01	46,23	0,00	9,83E-01	5	3,00	3,12	17,39	31,71	17,56	14,15	67,23	4,88	-0,02	3,00	9,64E-01	2	2,91	19,02
1,80	1,01	46,23	0,00	1,02E+00	5	3,00	3,10	17,42	31,88	17,66	14,22	69,41	4,72	-0,02	3,00	9,56E-01	2	2,88	19,74
1,81	1,04	47,46	0,00	1,05E+00	5	3,00	3,09	17,45	32,05	17,76	14,30	70,94	4,69	-0,02	3,00	9,52E-01	2	2,87	20,29
1,82	1,09	48,91	0,00	1,07E+00	5	3,00	3,08	17,48	32,23	17,85	14,37	72,45	4,65	-0,02	3,00	9,48E-01	2	2,86	20,83
1,83	1,09	48,91	0,00	1,11E+00	5	3,00	3,07	17,53	32,40	17,95	14,45	74,57	4,64	-0,02	3,00	9,43E-01	2	2,85	21,55
1,84	1,15	52,21	0,00	1,13E+00	5	3,00	3,06	17,56	32,58	18,05	14,53	75,40	4,67	-0,02	3,00	9,42E-01	2	2,85	21,91
1,85	1,15	52,21	0,00	1,16E+00	5	3,00	3,06	17,62	32,76	18,15	14,61	76,85	4,78	-0,02	3,00	9,41E-01	2	2,85	22,45
1,86	1,17	56,54	0,00	1,16E+00	5	3,00	3,07	17,69	32,93	18,25	14,69	77,06	5,01	-0,02	3,00	9,46E-01	2	2,86	22,63
1,87	1,17	61,50	0,00	1,17E+00	5	3,00	3,08	17,76	33,11	18,34	14,77	77,27	5,25	-0,02	3,00	9,50E-01	2	2,87	22,82
1,88	1,17	61,50	0,00	1,16E+00	5	3,00	3,10	17,79	33,29	18,44	14,85	76,21	5,45	-0,02	3,00	9,55E-01	2	2,88	22,63
1,89	1,15	61,91	0,00	1,16E+00	5	3,00	3,10	17,81	33,47	18,54	14,93	75,79	5,54	-0,02	3,00	9,57E-01	2	2,89	22,62
1,90	1,17	64,59	0,00	1,16E+00	5	3,00	3,10	17,82	33,64	18,64	15,01	75,38	5,63	-0,02	3,00	9,59E-01	2	2,89	22,62
1,91	1,17	64,59	0,00	8,55E-01	6	3,00	3,21	17,36	33,82	18,74	15,08	54,45	5,76	-0,02	3,00	1,00E+00	2	3,00	16,42
1,92	0,22	12,80	0,00	6,28E-01	6	3,00	3,33	16,95	33,99	18,84	15,15	39,18	6,18	-0,03	3,00	1,00E+00	2	3,13	11,87
1,93	0,49	32,62	0,00	3,94E-01	6	3,00	3,52	16,34	34,15	18,93	15,22	23,65	6,98	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,33	7,20
1,94	0,47	29,93	0,00	4,79E-01	6	3,00	3,45	16,65	34,32	19,03	15,29	29,11	6,93	-0,04	3,00	1,00E+00	2	3,26	8,90
1,95	0,47	29,93	0,00	4,73E-01	6	3,00	3,46	16,63	34,48	19,13	15,35	28,56	6,94	-0,04	3,00	1,00E+00	2	3,26	8,77
1,96	0,47	31,38	0,00	4,73E-01	7	3,00	3,46	16,65	34,65	19,23	15,42	28,42	7,05	-0,04	3,00	1,00E+00	2	3,27	8,77
1,97	0,47	31,38	0,00	4,66E-01	7	3,00	3,47	16,66	34,82	19,33	15,49	27,86	7,26	-0,04	3,00	1,00E+00	2	3,28	8,63
1,98	0,45	31,17	0,00	4,60E-01	7	3,00	3,48	16,65	34,98	19,42	15,56	27,29	7,37	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,29	8,49
1,99	0,45	31,38	0,00	4,53E-01	7	3,00	3,49	16,65	35,15	19,52	15,63	26,74	7,49	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,30	8,36
2,00	0,45	31,38	0,00	4,53E-01	7	3,00	3,50	16,67	35,32	19,62	15,70	26,61	7,68	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,31	8,35
2,01	0,45	33,44	0,00	4,46E-01	7	2,00	3,52	16,72	35,48	19,72	15,77	26,06	8,14	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,33	8,22
2,02	0,43	35,51	0,00	4,40E-01	8	2,00	3,54	16,76	35,65	19,82	15,83	25,51	8,62	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,35	8,08
2,03	0,43	35,51	0,00	4,40E-01	8	2,00	3,54	16,77	35,82	19,91	15,90	25,39	8,72	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,35	8,08
2,04	0,45	34,68	0,00	4,46E-01	8	2,00	3,53	16,77	35,99	20,01	15,97	25,69	8,52	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,34	8,21
2,05	0,45	34,68	0,00	4,60E-01	7	3,00	3,51	16,76	36,15	20,11	16,04	26,40	8,09	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,32	8,47
2,06	0,47	33,44	0,00	4,66E-01	7	3,00	3,49	16,73	36,32	20,21	16,11	26,69	7,76	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,30	8,60
2,07	0,47	32,00	0,00	4,73E-01	7	3,00	3,47	16,70	36,49	20,31	16,18	26,98	7,44	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,28	8,73
2,08	0,47	32,00	0,00	4,86E-01	6	3,00	3,45	16,68	36,66	20,40	16,25	27,65	6,98	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,25	8,99
2,09	0,51	30,14	0,00	5,06E-01	6	3,00	3,42	16,66	36,82	20,50	16,32	28,73	6,52	-0,04	3,00	1,00E+00	2	3,22	9,38
2,10	0,53	29,52	0,00	5,25E-01	6	3,00	3,39	16,64	36,99	20,60	16,39	29,80	6,09	-0,04	3,00	1,00E+00	2	3,19	9,77
2,11	0,53	29,52	0,00	5,38E-01	6	3,00	3,37	16,65	37,15	20,70	16,46	30,46	5,92	-0,04	3,00	1,00E+00	2	3,17	10,02
2,12	0,55	29,93	0,00	5,45E-01	5	3,00	3,37	16,66	37,32	20,80	16,52	30,70	5,87	-0,04	3,00	1,00E+00	2	3,17	10,15
2,13	0,55	29,93	0,00	5,51E-01	5	3,00	3,36	16,68	37,49	20,90	16,59	30,95	5,87	-0,04	3,00	1,00E+00	2	3,16	10,27
2,14	0,55	30,55	0,00	5,58E-01	6	3,00	3,36	16,71	37,66	20,99	16,66	31,21	5,94	-0,04	3,00	1,00E+00	2	3,16	10,40
2,15	0,57	32,20	0,00	5,64E-01	6	3,00	3,36	16,74	37,82	21,09	16,73	31,47	6,01	-0,04	3,00	1,00E+00	2	3,16	10,53
2,16	0,57	32,20	0,00	6,30E-01	5	3,00	3,30	16,81	37,99	21,19	16,80	35,24	5,49	-0,04	3,00	1,00E+00	2	3,10	11,84
2,17	0,75	33,03	0,00	6,89E-01	5	3,00	3,25	16,86	38,16	21,29	16,87	38,58	5,03	-0,03	3,00	1,00E+00	2	3,04	13,02
2,18	0,75	33,03	0,00	8,60E-01	4	3,00	3,13	17,00	38,33	21,39	16,94	48,48	4,19	-0,03	3,00	9,68E-01	2	2,91	16,43
2,19	1,08	37,16	0,00	9,65E-01	4	3,00	3,08	17,15	38,50	21,48	17,02	54,43	4,07	-0,02	3,00	9,49E-01	2	2,86	18,52
2,20	1,06	42,94	0,00	1,07E+00	4	3,00	3,04	17,29	38,67	21,58	17,09	60,32	3,98	-0,02	3,00	9,33E-01	2	2,82	20,62
2,21	1,06	42,94	0,00	1,15E+00	4	3,00	3,01	17,38	38,85	21,68	17,17	64,63	3,92	-0,02	3,00	9,23E-01	2	2,79	22,19
2,22	1,32	44,59	0,00	1,31E+00	3	3,00	2,93	17,44	39,02	21,78	17,24	73,86	3,44	-0,02	4,00	8,91E-01	2	2,71	25,47
2,23	1,56	43,97	0,00	1,48E+00	3	3,00	2,86	17,50	39,20	21,88	17,32	83,01	3,07	-0,02	4,00	8,64E-01	2	2,64	28,76
2,24	1,56	43,97	0,00	1,63E+00	3	4,00	2,81	17,54	39,37	21,97	17,40	91,31	2,80	-0,01	4,00	8,41E-01	2	2,58	31,77
2,25	1,77	45,42	0,00	1,81E+00	3	4,00	2,75	17,60	39,55	22,07	17,48	101,02	2,56	-0,01	4,00	8,19E-01	2	2,52	35,31
2,26	2,09	46,24	0,00	1,98E+00	2	4,00	2,69	17,65	39,72	22,17	17,55	110,65	2,37	-0,01	5,00	7,98E-01	2	2,47	38,85
2,27	2,09	46,24	0,00	2,21E+00	2	4,00	2,62	17,64	39,90	22,27	17,63	123,19	2,02	-0,01	5,00	7,67E-01	2	2,38	43,44
2,28	2,46	39,43	0,00	2,34E+00	2	4,00	2,57	17,60	40,08	22,37	17,71	129,69	1,82	-0,01	5,00	7,49E-01	2	2,34	45,94
2,29	2,46	39,43	0,00	2,57E+00	1	5,00	2,48	17,50	40,25	22,46	17,79	142,41	1,45	-0,01	5,00	7,13E-01	2	2,24	50,66
2,30	2,80	31,38	0,00	2,63E+00	1	5,00	2,44	17,37	40,43	22,56	17,86	145,10	1,26	-0,01	5,00	6,96E-01	2	2,20	51,84
2,31	2,64	27,25	0,00	2,69E+00	1	5,00	2,40	17,23	40,60	22,66	17,94	147,78	1,08	-0,01	5,00	6,78E-01	2	2,15	53,01
2,32	2,64	27,25	0,00	2,41E+00	1	5,00	2,47	17,22	40,77	22,76	18,01	131,51	1,25	-0,01	5,00	7,07E-01	2	2,23	47,37
2,33	1,95	34,06	0,00	2,09E+00	1	4,00	2,56	17,21	40,94	22,86	18,09	113,17	1,50	-0,01	5,00	7,45E-01	2	2,32	40,93
2,34	1,67	30,96	0,00	1,77E+00	2	4,00	2,67	17,19	41,11	22,96	18,16	94,99	1,85	-0,01	5,00	7,88E-01	2	2,44	34,50
2,35	1,67	30,96	0,00	1,59E+00	2	4,00	2,73	17,11	41,29	23,05	18,23	84,87	1,99	-0,01	5,00	8,10E-01	2	2,49	30,95
2,36	1,42	30,35	0,00	1,49E+00	2	4,00	2,77	17,11	41,46	23,15	18,30	79,15	2,18	-0,02	4,00	8,28E-01	2	2,54	28,98
2,37	1,38	33,44	0,00	1,39E+00	2	4,00	2,82	17,12	41,63	23,25	18,38	73,48	2,40	-0,02	4,00	8,47E-01	2	2,59	27,01
2,38	1,38	33,44	0,00	1,33E+00	2	4,00	2,85	17,10	41,80	23,35	18,45	69,98	2,52	-0,02	4,00	8,57E-01	2	2,62	25,82
2,39	1,24	30,55	0,00	1,29E+00	2	4,00	2,86	17,05	41,97	23,45	18,52	67,21	2,53	-0,02	4,00	8,63E-01	2	2,63	24,90
2,40	1,24	30,55	0,00	1,21E+00	3	3,00	2,89	17,02	42,14	23,54	18,60	63,05	2,66	-0,02	4,00	8,76E-01	2	2,67	23,45

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTE 2**

LETTURE DI CAMPAGNA / CORRELAZIONI PRIMARIE DERIVATE

Committente : **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro : **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località : **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Elaborazione dati di base															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SBT	Ic SBT	g (kN/m³)	σ',v (kPa)	u0 (kPa)	σ',vo (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	n	Cn	Ic	Qtn
2,41	1,16	32,41	0,00	1,18E+00	3	3,00	2,93	17,12	42,31	23,64	18,67	61,03	3,02	-0,02	4,00	8,92E-01	2	2,71	22,79
2,42	1,14	40,25	0,00	1,15E+00	3	3,00	2,97	17,21	42,48	23,74	18,74	59,02	3,40	-0,02	4,00	9,09E-01	2	2,75	22,12
2,43	1,14	40,25	0,00	1,14E+00	4	3,00	3,00	17,31	42,66	23,84	18,82	58,42	3,73	-0,02	4,00	9,19E-01	2	2,78	21,99
2,44	1,14	42,53	0,00	1,13E+00	4	3,00	3,01	17,32	42,83	23,94	18,89	57,49	3,83	-0,02	3,00	9,24E-01	2	2,79	21,72
2,45	1,10	42,11	0,00	1,12E+00	4	3,00	3,02	17,34	43,00	24,03	18,97	56,57	3,94	-0,02	3,00	9,28E-01	2	2,80	21,46
2,46	1,10	42,11	0,00	1,11E+00	3	3,00	3,00	17,22	43,17	24,13	19,04	56,01	3,60	-0,02	4,00	9,19E-01	2	2,78	21,33
2,47	1,12	30,96	0,00	1,10E+00	3	3,00	2,97	17,07	43,35	24,23	19,11	55,09	3,20	-0,02	4,00	9,09E-01	2	2,75	21,06
2,48	1,06	28,07	0,00	1,08E+00	3	3,00	2,95	16,89	43,51	24,33	19,19	54,18	2,79	-0,02	4,00	8,97E-01	2	2,72	20,79
2,49	1,06	28,07	0,00	1,06E+00	3	3,00	2,96	16,88	43,68	24,43	19,26	52,61	2,85	-0,02	4,00	9,02E-01	2	2,74	20,26
2,50	1,04	30,35	0,00	1,05E+00	3	3,00	2,97	16,90	43,85	24,53	19,33	52,08	2,94	-0,02	4,00	9,06E-01	2	2,75	20,13
2,51	1,04	30,35	0,00	1,02E+00	3	3,00	2,99	16,90	44,02	24,62	19,40	50,54	3,04	-0,03	4,00	9,13E-01	2	2,76	19,61
2,52	0,99	28,69	0,00	9,85E-01	3	3,00	3,00	16,85	44,19	24,72	19,47	48,32	3,08	-0,03	4,00	9,20E-01	2	2,78	18,82
2,53	0,93	27,87	0,00	9,46E-01	3	3,00	3,02	16,81	44,36	24,82	19,54	46,13	3,12	-0,03	4,00	9,27E-01	2	2,80	18,03
2,54	0,93	27,87	0,00	9,00E-01	3	3,00	3,04	16,74	44,53	24,92	19,61	43,61	3,17	-0,03	4,00	9,35E-01	2	2,82	17,10
2,55	0,85	25,60	0,00	8,67E-01	3	3,00	3,05	16,65	44,69	25,02	19,68	41,78	3,07	-0,03	4,00	9,37E-01	2	2,83	16,44
2,56	0,83	22,29	0,00	8,34E-01	3	3,00	3,05	16,54	44,86	25,11	19,74	39,95	2,97	-0,03	4,00	9,39E-01	2	2,83	15,78
2,57	0,83	22,29	0,00	8,20E-01	2	3,00	3,03	16,38	45,02	25,21	19,81	39,14	2,64	-0,03	4,00	9,30E-01	2	2,81	15,51
2,58	0,81	16,72	0,00	8,14E-01	2	3,00	3,01	16,27	45,18	25,31	19,87	38,67	2,42	-0,03	4,00	9,23E-01	2	2,79	15,37
2,59	0,81	16,72	0,00	7,94E-01	2	3,00	3,00	16,10	45,34	25,41	19,94	37,55	2,16	-0,03	4,00	9,16E-01	2	2,77	14,97
2,60	0,77	15,07	0,00	7,74E-01	2	3,00	3,00	16,02	45,50	25,51	20,00	36,44	2,09	-0,04	4,00	9,16E-01	2	2,77	14,58
2,61	0,75	13,83	0,00	7,55E-01	2	3,00	3,00	15,94	45,66	25,60	20,06	35,34	2,01	-0,04	4,00	9,17E-01	2	2,77	14,18
2,62	0,75	13,83	0,00	7,48E-01	2	3,00	2,99	15,87	45,82	25,70	20,12	34,90	1,92	-0,04	4,00	9,14E-01	2	2,77	14,04
2,63	0,75	12,80	0,00	7,55E-01	2	3,00	2,98	15,85	45,98	25,80	20,18	35,12	1,86	-0,04	4,00	9,10E-01	2	2,76	14,17
2,64	0,77	13,01	0,00	7,61E-01	2	3,00	2,97	15,83	46,14	25,90	20,24	35,33	1,81	-0,04	4,00	9,06E-01	2	2,75	14,30
2,65	0,77	13,01	0,00	7,68E-01	2	3,00	2,97	15,86	46,30	26,00	20,30	35,55	1,84	-0,04	4,00	9,07E-01	2	2,75	14,43
2,66	0,77	13,83	0,00	7,75E-01	2	3,00	2,98	15,92	46,46	26,09	20,36	35,76	1,91	-0,04	4,00	9,09E-01	2	2,75	14,56
2,67	0,79	14,86	0,00	7,81E-01	2	3,00	2,98	15,97	46,62	26,19	20,42	35,97	1,98	-0,04	4,00	9,11E-01	2	2,76	14,69
2,68	0,79	14,86	0,00	7,94E-01	2	3,00	2,98	16,02	46,78	26,29	20,49	36,49	2,02	-0,04	4,00	9,10E-01	2	2,76	14,95
2,69	0,81	15,48	0,00	8,01E-01	2	3,00	2,98	16,04	46,94	26,39	20,55	36,68	2,03	-0,04	4,00	9,09E-01	2	2,75	15,07
2,70	0,81	15,48	0,00	8,14E-01	2	3,00	2,97	16,06	47,10	26,49	20,61	37,19	2,01	-0,03	4,00	9,06E-01	2	2,75	15,33
2,71	0,83	15,28	0,00	8,20E-01	2	3,00	2,97	16,08	47,26	26,59	20,67	37,39	2,03	-0,03	4,00	9,06E-01	2	2,74	15,46
2,72	0,83	16,31	0,00	8,27E-01	2	3,00	2,97	16,10	47,42	26,68	20,74	37,59	2,05	-0,03	4,00	9,06E-01	2	2,74	15,59
2,73	0,83	16,31	0,00	8,34E-01	2	3,00	2,98	16,17	47,58	26,78	20,80	37,79	2,15	-0,03	4,00	9,09E-01	2	2,75	15,72
2,74	0,85	18,17	0,00	8,34E-01	2	3,00	2,99	16,23	47,74	26,88	20,86	37,67	2,26	-0,03	4,00	9,14E-01	2	2,77	15,72
2,75	0,83	18,79	0,00	8,34E-01	2	3,00	3,00	16,28	47,91	26,98	20,93	37,54	2,36	-0,03	4,00	9,18E-01	2	2,78	15,72
2,76	0,83	18,79	0,00	8,14E-01	2	3,00	3,01	16,28	48,07	27,08	20,99	36,48	2,44	-0,04	4,00	9,25E-01	2	2,79	15,32
2,77	0,79	18,58	0,00	8,01E-01	2	3,00	3,02	16,27	48,23	27,17	21,06	35,75	2,48	-0,04	4,00	9,29E-01	2	2,80	15,06
2,78	0,79	18,58	0,00	7,81E-01	2	3,00	3,04	16,26	48,39	27,27	21,12	34,70	2,54	-0,04	4,00	9,35E-01	2	2,82	14,66
2,79	0,77	18,79	0,00	7,68E-01	2	3,00	3,05	16,25	48,56	27,37	21,19	33,96	2,58	-0,04	4,00	9,39E-01	2	2,83	14,39
2,80	0,75	18,37	0,00	7,55E-01	2	3,00	3,06	16,24	48,72	27,47	21,25	33,22	2,62	-0,04	4,00	9,43E-01	2	2,84	14,12
2,81	0,75	18,37	0,00	7,48E-01	2	3,00	3,06	16,22	48,88	27,57	21,32	32,80	2,63	-0,04	4,00	9,44E-01	2	2,84	13,98
2,82	0,75	18,37	0,00	7,48E-01	2	3,00	3,06	16,21	49,04	27,66	21,38	32,69	2,60	-0,04	4,00	9,43E-01	2	2,84	13,98
2,83	0,75	17,75	0,00	7,48E-01	2	3,00	3,05	16,20	49,21	27,76	21,44	32,59	2,57	-0,04	4,00	9,42E-01	2	2,84	13,98
2,84	0,75	17,75	0,00	7,61E-01	2	3,00	3,04	16,19	49,37	27,86	21,51	33,10	2,48	-0,04	4,00	9,37E-01	2	2,82	14,24
2,85	0,79	17,55	0,00	7,75E-01	2	3,00	3,03	16,19	49,53	27,96	21,57	33,62	2,43	-0,04	4,00	9,32E-01	2	2,81	14,50
2,86	0,79	17,55	0,00	8,08E-01	2	3,00	3,00	16,20	49,69	28,06	21,64	35,03	2,31	-0,04	4,00	9,21E-01	2	2,78	15,16
2,87	0,85	17,34	0,00	8,34E-01	2	3,00	2,99	16,25	49,85	28,15	21,70	36,14	2,31	-0,04	4,00	9,17E-01	2	2,77	15,68
2,88	0,87	19,40	0,00	8,60E-01	2	3,00	2,98	16,30	50,02	28,25	21,76	37,23	2,31	-0,03	4,00	9,12E-01	2	2,76	16,21
2,89	0,87	19,40	0,00	8,80E-01	2	3,00	2,98	16,38	50,18	28,35	21,83	38,01	2,40	-0,03	4,00	9,13E-01	2	2,76	16,60
2,90	0,91	21,06	0,00	9,06E-01	2	3,00	2,98	16,46	50,35	28,45	21,90	39,08	2,46	-0,03	4,00	9,11E-01	2	2,76	17,11
2,91	0,95	22,71	0,00	7,88E-01	2	3,00	3,01	16,16	50,51	28,55	21,96	33,57	2,31	-0,04	4,00	9,26E-01	2	2,79	14,74
2,92	0,51	7,43	0,00	7,81E-01	2	3,00	3,00	16,08	50,67	28,65	22,02	33,16	2,20	-0,04	4,00	9,22E-01	2	2,78	14,61
2,93	0,89	17,96	0,00	7,61E-01	2	3,00	3,00	15,96	50,83	28,74	22,08	32,17	2,03	-0,04	4,00	9,19E-01	2	2,78	14,21
2,94	0,89	17,96	0,00	9,25E-01	2	3,00	2,94	16,35	50,99	28,84	22,15	39,47	2,19	-0,03	4,00	8,97E-01	2	2,72	17,49
2,95	1,00	21,47	0,00	9,52E-01	2	3,00	2,94	16,46	51,16	28,94	22,22	40,53	2,31	-0,03	4,00	8,98E-01	2	2,72	18,01
2,96	0,97	22,91	0,00	9,78E-01	2	3,00	2,95	16,56	51,32	29,04	22,28	41,59	2,42	-0,03	4,00	8,99E-01	2	2,72	18,53
2,97	0,97	22,91	0,00	9,72E-01	2	3,00	2,96	16,60	51,49	29,14	22,35	41,17	2,54	-0,03	4,00	9,05E-01	2	2,74	18,40
2,98	0,99	24,15	0,00	1,04E+00	2	3,00	2,92	16,65	51,65	29,23	22,42	44,26	2,41	-0,03	4,00	8,89E-01	2	2,70	19,85
2,99	1,18	24,57	0,00	1,12E+00	2	4,00	2,89	16,71	51,82	29,33	22,49	47,33	2,29	-0,03	4,00	8,75E-01	2	2,66	21,29
3,00	1,18	24,57	0,00	1,23E+00	2	4,00	2,85	16,86	51,99	29,43	22,56	52,41	2,28	-0,02	4,00	8,61E-01	2	2,62	23,65
3,01	1,34	31,79	0,00	1,28E+00	2	4,00	2,87	17,06	52,16	29,53	22,63	54,25	2,59	-0,02	4,00	8,69E-01	2	2,64	24,56
3,02	1,32	39,22	0,00	1,33E+00	3	3,00	2,88	17,24	52,33	29,63	22,71	56,08	2,89	-0,02	4,00	8,75E-01	2	2,66	25,47
3,03	1,32	39,22	0,00	1,31E+00	3	3,00	2,91	17,35	52,51	29,72	22,78	55,31	3,21	-0,02	4,00	8,88E-01	2	2,69	25,20
3,04	1,30	42,94	0,00	1,31E+00	3	3,00	2,92	17,38	52,68	29,82	22,86	54,85	3,33	-0,02	4,00	8,92E-01	2	2,71	25,07
3,05	1,30	42,94	0,00	1,31E+00	3	3,00	2,93	17,42	52,85	29,92	22,93	54,95	3,42	-0,02	4,00	8,95E-01	2	2,71	25,20
3,06	1,34	43,35	0,00	1,32E+00	3	3,00	2,93	17,43	53,03	30,02	23,01	55,03	3,42	-0,02	4,00	8,94E-01	2	2,71	25,33
3,07	1,32	43,76	0,00	1,33E+00	3	3,00	2,93	17,44	53,20	30,12	23,09	55,12	3,43	-0,02	4,00	8,94E-01	2	2,71	25,45
3,08	1,32	43,76	0,00	1,31E+00	3	3,00	2,93	17,43	53,38	30,21	23,16	54,37	3,45	-0,02	4,00	8,96E-01	2	2,71	25,19
3,09	1,30	42,73	0,00	1,29E+00	3	3,00	2,93	17,38	53,55	30,31	23,24	53,34	3,36	-0,02	4,00	8,95E-01	2	2,71	24,79
3,10	1,26	38,40	0,00	1,27E+00	3	3,00	2,93	17,32	53,72	30,41	23,31	52,31	3,27	-0,02	4,00	8,94E-01	2	2,71	24,39

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTE 2
LETTURE DI CAMPAGNA / CORRELAZIONI PRIMARIE DERIVATE

Committente : **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro : **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località : **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Elaborazione dati di base															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SBT	Ic SBT	g (kN/m³)	σ',v (kPa)	u0 (kPa)	σ',vo (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	n	Cn	Ic	Qtn
3,11	1,26	38,40	0,00	1,25E+00	3	3,00	2,91	17,18	53,90	30,51	23,39	51,30	2,95	-0,03	4,00	8,86E-01	2	2,69	24,00
3,12	1,24	29,52	0,00	1,25E+00	2	4,00	2,86	16,98	54,07	30,61	23,46	51,14	2,49	-0,03	4,00	8,68E-01	2	2,64	23,99
3,13	1,26	21,68	0,00	1,25E+00	2	4,00	2,82	16,74	54,23	30,71	23,53	50,98	2,03	-0,03	4,00	8,48E-01	2	2,59	23,99
3,14	1,26	21,68	0,00	1,27E+00	2	4,00	2,77	16,55	54,40	30,80	23,60	51,66	1,68	-0,03	4,00	8,28E-01	2	2,53	24,38
3,15	1,30	17,96	0,00	1,29E+00	1	4,00	2,74	16,48	54,56	30,90	23,66	52,34	1,54	-0,02	5,00	8,17E-01	2	2,51	24,77
3,16	1,32	17,55	0,00	1,31E+00	1	4,00	2,72	16,40	54,73	31,00	23,73	53,02	1,41	-0,02	5,00	8,07E-01	2	2,48	25,16
3,17	1,32	17,55	0,00	1,33E+00	1	4,00	2,71	16,41	54,89	31,10	23,79	53,69	1,39	-0,02	5,00	8,04E-01	2	2,47	25,55
3,18	1,36	18,17	0,00	1,35E+00	1	4,00	2,71	16,42	55,06	31,20	23,86	54,09	1,39	-0,02	5,00	8,03E-01	2	2,47	25,81
3,19	1,36	18,17	0,00	1,37E+00	1	4,00	2,70	16,46	55,22	31,29	23,93	54,77	1,41	-0,02	5,00	8,02E-01	2	2,47	26,21
3,20	1,38	19,20	0,00	1,35E+00	1	4,00	2,72	16,50	55,39	31,39	23,99	53,79	1,49	-0,02	5,00	8,09E-01	2	2,49	25,81
3,21	1,30	20,44	0,00	1,33E+00	2	4,00	2,74	16,54	55,55	31,49	24,06	52,82	1,58	-0,02	5,00	8,16E-01	2	2,50	25,42
3,22	1,30	20,44	0,00	1,29E+00	2	4,00	2,77	16,63	55,72	31,59	24,13	51,29	1,76	-0,03	4,00	8,30E-01	2	2,54	24,75
3,23	1,28	24,36	0,00	1,29E+00	2	4,00	2,79	16,73	55,88	31,69	24,20	50,86	1,93	-0,03	4,00	8,40E-01	2	2,57	24,62
3,24	1,28	26,63	0,00	1,28E+00	2	4,00	2,82	16,82	56,05	31,78	24,27	50,43	2,11	-0,03	4,00	8,50E-01	2	2,59	24,48
3,25	1,28	26,63	0,00	1,30E+00	2	4,00	2,83	16,92	56,22	31,88	24,34	51,09	2,24	-0,03	4,00	8,53E-01	2	2,60	24,87
3,26	1,34	30,35	0,00	1,33E+00	2	4,00	2,84	17,07	56,39	31,98	24,41	52,01	2,50	-0,03	4,00	8,62E-01	2	2,62	25,39
3,27	1,36	38,19	0,00	1,35E+00	3	4,00	2,86	17,21	56,56	32,08	24,49	52,92	2,75	-0,02	4,00	8,69E-01	2	2,64	25,92
3,28	1,36	38,19	0,00	1,34E+00	3	3,00	2,90	17,37	56,74	32,18	24,56	52,22	3,18	-0,03	4,00	8,86E-01	2	2,69	25,65
3,29	1,30	46,03	0,00	1,30E+00	4	3,00	2,95	17,51	56,91	32,27	24,64	50,45	3,74	-0,03	4,00	9,07E-01	2	2,74	24,86
3,30	1,24	55,32	0,00	1,26E+00	4	3,00	3,00	17,63	57,09	32,37	24,72	48,69	4,34	-0,03	3,00	9,27E-01	2	2,79	24,07
3,31	1,24	55,32	0,00	1,20E+00	5	3,00	3,06	17,72	57,27	32,47	24,80	46,15	5,04	-0,03	3,00	9,50E-01	2	2,86	22,89
3,32	1,12	62,55	0,00	1,16E+00	5	3,00	3,09	17,76	57,44	32,57	24,88	44,42	5,44	-0,03	3,00	9,63E-01	2	2,89	22,10
3,33	1,12	62,55	0,00	1,05E+00	6	3,00	3,17	17,81	57,62	32,67	24,96	39,79	6,54	-0,03	3,00	9,97E-01	2	2,98	19,86
3,34	0,91	69,77	0,00	9,32E-01	8	3,00	3,27	17,85	57,80	32,77	25,04	34,93	8,05	-0,04	3,00	1,00E+00	2	3,08	17,49
3,35	0,77	78,86	0,00	8,14E-01	9	3,00	3,37	17,89	57,98	32,86	25,12	30,10	10,03	-0,04	3,00	1,00E+00	2	3,19	15,12
3,36	0,77	78,86	0,00	7,81E-01	10	2,00	3,42	17,95	58,16	32,96	25,20	28,69	11,25	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,24	14,46
3,37	0,81	86,29	0,00	8,14E-01	10	2,00	3,40	18,01	58,34	33,06	25,28	29,89	11,11	-0,04	3,00	1,00E+00	2	3,22	15,11
3,38	0,87	86,70	0,00	8,47E-01	10	2,00	3,39	18,06	58,52	33,16	25,36	31,09	10,98	-0,04	3,00	1,00E+00	2	3,21	15,77
3,39	0,87	86,70	0,00	8,47E-01	10	2,00	3,38	18,05	58,70	33,26	25,44	30,98	10,95	-0,04	3,00	1,00E+00	2	3,20	15,77
3,40	0,81	85,67	0,00	8,14E-01	10	2,00	3,40	18,02	58,88	33,35	25,53	29,58	11,22	-0,04	3,00	1,00E+00	2	3,23	15,10
3,41	0,77	81,75	0,00	7,81E-01	11	2,00	3,42	17,98	59,06	33,45	25,61	28,19	11,50	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,25	14,44
3,42	0,77	81,75	0,00	7,61E-01	10	2,00	3,43	17,92	59,24	33,55	25,69	27,33	11,34	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,25	14,04
3,43	0,75	75,35	0,00	7,55E-01	10	2,00	3,42	17,86	59,42	33,65	25,77	26,98	10,89	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,24	13,90
3,44	0,75	69,98	0,00	7,48E-01	10	3,00	3,41	17,79	59,60	33,75	25,85	26,63	10,43	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,23	13,77
3,45	0,75	69,98	0,00	7,55E-01	9	3,00	3,39	17,74	59,77	33,84	25,93	26,80	9,80	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,21	13,90
3,46	0,77	64,41	0,00	7,61E-01	8	3,00	3,37	17,67	59,95	33,94	26,01	26,97	9,18	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,19	14,03
3,47	0,77	58,83	0,00	7,68E-01	8	3,00	3,35	17,61	60,13	34,04	26,09	27,14	8,57	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,16	14,16
3,48	0,77	58,83	0,00	7,68E-01	8	3,00	3,33	17,56	60,30	34,14	26,16	27,05	8,24	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,15	14,15
3,49	0,77	57,18	0,00	7,61E-01	8	3,00	3,33	17,54	60,48	34,24	26,24	26,71	8,15	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,15	14,02
3,50	0,75	55,32	0,00	7,55E-01	7	3,00	3,33	17,51	60,65	34,34	26,32	26,37	8,06	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,15	13,88
3,51	0,75	55,32	0,00	7,42E-01	7	3,00	3,34	17,46	60,83	34,43	26,39	25,80	7,92	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,15	13,62
3,52	0,73	51,20	0,00	7,35E-01	7	3,00	3,33	17,40	61,00	34,53	26,47	25,48	7,59	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,14	13,49
3,53	0,73	47,07	0,00	7,29E-01	7	3,00	3,32	17,33	61,17	34,63	26,55	25,16	7,25	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,13	13,36
3,54	0,73	47,07	0,00	7,42E-01	6	3,00	3,29	17,28	61,35	34,73	26,62	25,57	6,77	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,11	13,61
3,55	0,77	44,18	0,00	7,55E-01	6	3,00	3,28	17,26	61,52	34,83	26,69	25,98	6,51	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,09	13,87
3,56	0,77	44,18	0,00	7,94E-01	5	3,00	3,24	17,24	61,69	34,92	26,77	27,37	5,93	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,05	14,65
3,57	0,85	41,91	0,00	8,27E-01	5	3,00	3,21	17,25	61,86	35,02	26,84	28,52	5,64	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,02	15,31
3,58	0,87	43,35	0,00	8,60E-01	5	3,00	3,18	17,25	62,04	35,12	26,92	29,66	5,37	-0,04	3,00	1,00E+00	2	2,99	15,97
3,59	0,87	43,35	0,00	8,60E-01	5	3,00	3,18	17,24	62,21	35,22	26,99	29,57	5,33	-0,04	3,00	1,00E+00	2	2,99	15,96
3,60	0,85	40,87	0,00	8,54E-01	5	3,00	3,18	17,21	62,38	35,32	27,07	29,24	5,23	-0,04	3,00	1,00E+00	2	2,99	15,83
3,61	0,85	39,84	0,00	8,47E-01	5	3,00	3,18	17,17	62,55	35,41	27,14	28,90	5,12	-0,05	3,00	1,00E+00	2	2,98	15,69
3,62	0,85	39,84	0,00	8,60E-01	5	3,00	3,16	17,17	62,73	35,51	27,21	29,30	4,99	-0,04	3,00	9,95E-01	2	2,97	15,95
3,63	0,89	39,64	0,00	8,93E-01	4	3,00	3,14	17,17	62,90	35,61	27,29	30,41	4,74	-0,04	3,00	9,85E-01	2	2,94	16,60
3,64	0,95	38,40	0,00	9,25E-01	4	3,00	3,11	17,17	63,07	35,71	27,36	31,52	4,50	-0,04	3,00	9,74E-01	2	2,91	17,25
3,65	0,95	38,40	0,00	9,52E-01	4	3,00	3,09	17,15	63,24	35,81	27,43	32,38	4,26	-0,04	3,00	9,65E-01	2	2,89	17,77
3,66	0,97	36,75	0,00	9,58E-01	4	3,00	3,08	17,13	63,41	35,90	27,51	32,53	4,16	-0,04	3,00	9,61E-01	2	2,88	17,90
3,67	0,97	36,54	0,00	9,65E-01	4	3,00	3,07	17,12	63,58	36,00	27,58	32,68	4,06	-0,04	3,00	9,58E-01	2	2,87	18,03
3,68	0,97	36,54	0,00	9,72E-01	4	3,00	3,07	17,12	63,75	36,10	27,65	32,83	4,03	-0,04	3,00	9,56E-01	2	2,87	18,16
3,69	0,99	36,75	0,00	9,72E-01	4	3,00	3,07	17,11	63,92	36,20	27,73	32,74	4,00	-0,04	3,00	9,56E-01	2	2,87	18,15
3,70	0,97	35,71	0,00	9,72E-01	4	3,00	3,06	17,10	64,10	36,30	27,80	32,65	3,97	-0,04	3,00	9,55E-01	2	2,86	18,15
3,71	0,97	35,71	0,00	9,65E-01	4	3,00	3,06	17,08	64,27	36,40	27,87	32,32	3,93	-0,04	3,00	9,55E-01	2	2,86	18,01
3,72	0,97	34,89	0,00	9,72E-01	4	3,00	3,06	17,06	64,44	36,49	27,94	32,47	3,83	-0,04	3,00	9,51E-01	2	2,85	18,14
3,73	0,99	33,65	0,00	9,78E-01	3	3,00	3,05	17,04	64,61	36,59	28,02	32,61	3,73	-0,04	3,00	9,47E-01	2	2,84	18,27
3,74	0,99	33,65	0,00	9,85E-01	3	3,00	3,04	17,02	64,78	36,69	28,09	32,76	3,63	-0,04	3,00	9,44E-01	2	2,83	18,40
3,75	0,99	33,03	0,00	9,78E-01	3	3,00	3,04	17,02	64,95	36,79	28,16	32,44	3,66	-0,04	3,00	9,46E-01	2	2,84	18,27
3,76	0,97	33,65	0,00	9,72E-01	3	3,00	3,05	17,01	65,12	36,89	28,23	32,11	3,69	-0,04	3,00	9,47E-01	2	2,84	18,13
3,77	0,97	33,65	0,00	9,52E-01	4	3,00	3,06	17,02	65,29	36,98	28,30	31,33	3,82	-0,04	3,00	9,54E-01	2	2,86	17,73
3,78	0,93	34,27	0,00	9,39E-01	4	3,00	3,07	17,02	65,46	37,08	28,38	30,78	3,90	-0,04	3,00	9,58E-01	2	2,87	17,47
3,79	0,93	34,27	0,00	9,26E-01	4	3,00	3,08	17,02	65,63	37,18	28,45	30,24	3,97	-0,04	3,00	9,62E-01	2	2,88	17,21
3,80	0,93	34,06	0,00	9,26E-01	4	3,00	3,08	17,02	65,80	37,28	28,52	30,16	3,96	-0,04	3,00	9,62E-01	2	2,88	17,20

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTE 2
LETTURE DI CAMPAGNA / CORRELAZIONI PRIMARIE DERIVATE

Committente : **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro : **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località : **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Elaborazione dati di base															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SBT	Ic SBT	g (kN/m³)	σ',v (kPa)	u0 (kPa)	σ',vo (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	n	Cn	Ic	Qtn
3,81	0,93	33,85	0,00	9,26E-01	4	3,00	3,08	17,01	65,97	37,38	28,59	30,08	3,94	-0,04	3,00	9,61E-01	2	2,88	17,20
3,82	0,93	33,85	0,00	9,26E-01	4	3,00	3,08	17,01	66,14	37,47	28,66	30,00	3,95	-0,04	3,00	9,61E-01	2	2,88	17,20
3,83	0,93	34,06	0,00	9,19E-01	4	3,00	3,08	17,00	66,31	37,57	28,74	29,68	3,95	-0,04	3,00	9,63E-01	2	2,88	17,06
3,84	0,91	33,24	0,00	9,13E-01	4	3,00	3,08	16,99	66,48	37,67	28,81	29,37	3,96	-0,04	3,00	9,64E-01	2	2,89	16,92
3,85	0,91	33,24	0,00	9,13E-01	4	3,00	3,08	16,96	66,65	37,77	28,88	29,29	3,86	-0,04	3,00	9,61E-01	2	2,88	16,92
3,86	0,93	31,58	0,00	9,52E-01	3	3,00	3,05	16,96	66,82	37,87	28,95	30,57	3,61	-0,04	3,00	9,49E-01	2	2,85	17,70
3,87	1,02	31,17	0,00	9,91E-01	3	3,00	3,02	16,95	66,99	37,96	29,02	31,85	3,39	-0,04	4,00	9,36E-01	2	2,81	18,49
3,88	1,02	31,17	0,00	1,08E+00	3	3,00	2,96	16,96	67,16	38,06	29,09	34,70	3,06	-0,04	4,00	9,15E-01	2	2,76	20,19
3,89	1,18	30,35	0,00	1,17E+00	3	3,00	2,91	16,95	67,33	38,16	29,17	37,76	2,71	-0,03	4,00	8,91E-01	2	2,69	22,03
3,90	1,30	28,07	0,00	1,26E+00	2	4,00	2,85	16,94	67,50	38,26	29,24	40,81	2,42	-0,03	4,00	8,69E-01	2	2,64	23,86
3,91	1,30	28,07	0,00	1,05E+00	2	4,00	2,88	16,47	67,66	38,36	29,30	33,53	2,06	-0,04	4,00	8,79E-01	2	2,66	19,65
3,92	0,55	4,54	0,00	1,10E+00	1	4,00	2,75	15,92	67,82	38,46	29,37	35,03	1,21	-0,04	5,00	8,25E-01	2	2,52	20,57
3,93	1,44	4,75	0,00	1,14E+00	0	5,00	2,56	14,81	67,97	38,55	29,42	36,52	0,44	-0,04	5,00	7,43E-01	2	2,30	21,49
3,94	1,44	4,75	0,00	1,41E+00	1	4,00	2,62	16,08	68,13	38,65	29,48	45,35	0,98	-0,03	5,00	7,70E-01	2	2,38	26,74
3,95	1,34	29,93	0,00	1,31E+00	2	4,00	2,78	16,70	68,30	38,75	29,55	41,90	1,86	-0,03	4,00	8,38E-01	2	2,56	24,76
3,96	1,14	34,47	0,00	1,21E+00	3	3,00	2,91	17,08	68,47	38,85	29,62	38,46	2,89	-0,03	4,00	8,93E-01	2	2,70	22,78
3,97	1,14	34,47	0,00	1,07E+00	3	3,00	3,01	17,15	68,64	38,95	29,69	33,72	3,64	-0,04	3,00	9,34E-01	2	2,81	20,03
3,98	0,93	40,46	0,00	9,45E-01	4	3,00	3,11	17,20	68,81	39,04	29,77	29,45	4,51	-0,04	3,00	9,74E-01	2	2,91	17,53
3,99	0,77	43,76	0,00	8,21E-01	5	3,00	3,21	17,23	68,98	39,14	29,84	25,19	5,68	-0,05	3,00	1,00E+00	2	3,03	15,03
4,00	0,77	43,76	0,00	7,55E-01	6	3,00	3,27	17,23	69,16	39,24	29,92	22,93	6,38	-0,06	3,00	1,00E+00	2	3,09	13,72
4,01	0,73	43,76	0,00	7,29E-01	6	3,00	3,29	17,20	69,33	39,34	29,99	21,99	6,56	-0,06	3,00	1,00E+00	2	3,11	13,19
4,02	0,69	42,32	0,00	7,02E-01	6	3,00	3,31	17,17	69,50	39,44	30,06	21,05	6,76	-0,06	3,00	1,00E+00	2	3,13	12,66
4,03	0,69	42,32	0,00	6,89E-01	6	3,00	3,31	17,13	69,67	39,53	30,14	20,55	6,72	-0,06	3,00	1,00E+00	2	3,14	12,39
4,04	0,69	40,25	0,00	6,89E-01	6	3,00	3,30	17,10	69,84	39,63	30,21	20,50	6,51	-0,06	3,00	1,00E+00	2	3,13	12,38
4,05	0,69	38,40	0,00	6,89E-01	6	3,00	3,29	17,06	70,01	39,73	30,28	20,44	6,30	-0,06	3,00	1,00E+00	2	3,12	12,38
4,06	0,69	38,40	0,00	6,83E-01	6	3,00	3,29	17,03	70,18	39,83	30,35	20,18	6,20	-0,07	3,00	1,00E+00	2	3,12	12,25
4,07	0,67	37,16	0,00	6,70E-01	5	3,00	3,30	16,98	70,35	39,93	30,43	19,70	6,12	-0,07	3,00	1,00E+00	2	3,12	11,99
4,08	0,65	34,47	0,00	6,57E-01	5	3,00	3,30	16,93	70,52	40,02	30,50	19,22	6,03	-0,07	3,00	1,00E+00	2	3,13	11,72
4,09	0,65	34,47	0,00	6,43E-01	5	3,00	3,30	16,86	70,69	40,12	30,57	18,73	5,86	-0,07	3,00	1,00E+00	2	3,13	11,45
4,10	0,63	31,79	0,00	6,37E-01	5	3,00	3,30	16,83	70,86	40,22	30,64	18,47	5,78	-0,07	3,00	1,00E+00	2	3,12	11,32
4,11	0,63	31,79	0,00	6,30E-01	5	3,00	3,29	16,75	71,03	40,32	30,71	18,20	5,50	-0,07	3,00	1,00E+00	2	3,12	11,18
4,12	0,63	28,69	0,00	6,30E-01	5	3,00	3,27	16,67	71,19	40,42	30,77	18,16	5,12	-0,07	3,00	1,00E+00	2	3,10	11,18
4,13	0,63	25,39	0,00	6,30E-01	4	3,00	3,25	16,58	71,36	40,52	30,84	18,11	4,74	-0,07	3,00	1,00E+00	2	3,08	11,17
4,14	0,63	25,39	0,00	6,30E-01	4	3,00	3,23	16,48	71,52	40,61	30,91	18,07	4,35	-0,07	3,00	1,00E+00	2	3,05	11,17
4,15	0,63	22,09	0,00	6,37E-01	4	3,00	3,21	16,41	71,69	40,71	30,98	18,24	4,04	-0,07	3,00	1,00E+00	2	3,03	11,30
4,16	0,65	21,06	0,00	6,43E-01	3	3,00	3,19	16,34	71,85	40,81	31,04	18,41	3,74	-0,07	3,00	1,00E+00	2	3,01	11,43
4,17	0,65	21,06	0,00	6,57E-01	3	3,00	3,17	16,33	72,01	40,91	31,11	18,80	3,59	-0,07	3,00	1,00E+00	2	2,99	11,69
4,18	0,67	20,85	0,00	6,63E-01	3	3,00	3,16	16,33	72,18	41,01	31,17	18,96	3,54	-0,07	3,00	1,00E+00	2	2,98	11,82
4,19	0,67	20,85	0,00	6,76E-01	3	3,00	3,15	16,33	72,34	41,10	31,24	19,34	3,44	-0,07	3,00	9,95E-01	2	2,96	12,08
4,20	0,69	20,64	0,00	6,83E-01	3	3,00	3,14	16,34	72,50	41,20	31,30	19,49	3,42	-0,07	3,00	9,93E-01	2	2,96	12,20
4,21	0,69	21,06	0,00	6,89E-01	3	3,00	3,14	16,34	72,67	41,30	31,37	19,65	3,39	-0,07	3,00	9,91E-01	2	2,95	12,33
4,22	0,69	21,06	0,00	7,09E-01	3	3,00	3,13	16,37	72,83	41,40	31,43	20,23	3,34	-0,07	3,00	9,86E-01	2	2,94	12,72
4,23	0,75	21,68	0,00	7,48E-01	3	3,00	3,09	16,39	72,99	41,50	31,50	21,43	3,14	-0,06	3,00	9,71E-01	2	2,90	13,50
4,24	0,81	20,85	0,00	7,87E-01	3	3,00	3,06	16,41	73,16	41,59	31,56	22,63	2,96	-0,06	3,00	9,58E-01	2	2,87	14,28
4,25	0,81	20,85	0,00	8,20E-01	3	3,00	3,03	16,41	73,32	41,69	31,63	23,62	2,80	-0,06	4,00	9,47E-01	2	2,84	14,94
4,26	0,85	21,06	0,00	8,34E-01	3	3,00	3,03	16,42	73,49	41,79	31,70	23,98	2,76	-0,05	4,00	9,43E-01	2	2,83	15,20
4,27	0,85	21,06	0,00	8,60E-01	2	3,00	3,01	16,44	73,65	41,89	31,76	24,76	2,68	-0,05	4,00	9,36E-01	2	2,81	15,73
4,28	0,89	21,06	0,00	8,80E-01	2	3,00	2,99	16,44	73,82	41,99	31,83	25,32	2,60	-0,05	4,00	9,30E-01	2	2,79	16,12
4,29	0,91	20,85	0,00	8,99E-01	2	3,00	2,98	16,44	73,98	42,08	31,90	25,88	2,53	-0,05	4,00	9,24E-01	2	2,78	16,51
4,30	0,91	20,85	0,00	9,13E-01	2	3,00	2,97	16,45	74,14	42,18	31,96	26,24	2,49	-0,05	4,00	9,20E-01	2	2,77	16,77
4,31	0,93	20,85	0,00	9,26E-01	2	3,00	2,97	16,47	74,31	42,28	32,03	26,58	2,50	-0,05	4,00	9,18E-01	2	2,76	17,03
4,32	0,95	22,09	0,00	9,39E-01	2	3,00	2,96	16,50	74,47	42,38	32,10	26,93	2,51	-0,05	4,00	9,17E-01	2	2,76	17,28
4,33	0,95	22,09	0,00	9,84E-01	2	3,00	2,94	16,53	74,64	42,48	32,16	28,28	2,41	-0,05	4,00	9,06E-01	2	2,73	18,19
4,34	1,06	21,68	0,00	1,02E+00	2	3,00	2,91	16,54	74,81	42,58	32,23	29,44	2,30	-0,04	4,00	8,96E-01	2	2,70	18,98
4,35	1,06	21,68	0,00	1,16E+00	2	4,00	2,83	16,58	74,97	42,67	32,30	33,65	1,99	-0,04	4,00	8,64E-01	2	2,62	21,73
4,36	1,36	21,47	0,00	1,46E+00	2	4,00	2,70	16,69	75,14	42,77	32,37	42,90	1,59	-0,03	5,00	8,09E-01	2	2,47	27,77
4,37	1,97	22,91	0,00	1,77E+00	1	4,00	2,59	16,78	75,31	42,87	32,44	52,11	1,33	-0,03	5,00	7,65E-01	2	2,36	33,81
4,38	1,97	22,91	0,00	2,19E+00	1	5,00	2,47	16,90	75,47	42,97	32,51	64,92	1,10	-0,02	5,00	7,18E-01	2	2,23	42,20
4,39	2,62	23,74	0,00	2,50E+00	1	5,00	2,39	16,96	75,64	43,07	32,58	74,45	0,96	-0,02	5,00	6,86E-01	2	2,15	48,51
4,40	2,92	23,12	0,00	2,82E+00	1	5,00	2,32	17,01	75,81	43,16	32,65	83,94	0,85	-0,02	5,00	6,58E-01	2	2,08	54,81
4,41	2,92	23,12	0,00	2,86E+00	1	5,00	2,32	17,04	75,98	43,26	32,72	85,15	0,86	-0,02	5,00	6,57E-01	2	2,07	55,73
4,42	2,76	25,39	0,00	2,71E+00	1	5,00	2,37	17,14	76,16	43,36	32,80	80,35	1,00	-0,02	5,00	6,79E-01	2	2,13	52,70
4,43	2,46	30,76	0,00	2,56E+00	1	5,00	2,43	17,22	76,33	43,46	32,87	75,57	1,17	-0,02	5,00	7,01E-01	2	2,19	49,68
4,44	2,46	30,76	0,00	2,41E+00	1	5,00	2,48	17,26	76,50	43,56	32,94	70,81	1,31	-0,02	5,00	7,21E-01	2	2,24	46,66
4,45	2,30	30,35	0,00	2,36E+00	1	5,00	2,49	17,25	76,67	43,65	33,02	69,05	1,34	-0,02	5,00	7,26E-01	2	2,26	45,60
4,46	2,30	30,35	0,00	2,38E+00	1	5,00	2,51	17,35	76,85	43,75	33,09	69,48	1,45	-0,02	5,00	7,33E-01	2	2,28	45,99
4,47	2,52	39,43	0,00	2,67E+00	2	5,00	2,49	17,67	77,02	43,85	33,17	78,22	1,63	-0,02	5,00	7,29E-01	2	2,26	51,89
4,48	3,19	56,77	0,00	2,97E+00	2	5,00	2,48	17,93	77,20	43,95	33,25	86,90	1,76	-0,02	5,00	7,24E-01	2	2,25	57,80
4,49	3,19	56,77	0,00	3,40E+00	2	5,00	2,41	18,08	77,38	44,05	33,34	99,68	1,67	-0,01	5,00	7,01E-01	2	2,19	66,46
4,50	3,82	52,64	0,00	3,79E+00	1	5,00	2,33	18,05	77,56	44,15	33,42	111,22	1,41	-0,01	5,00	6,69E-01	2	2,10	74,34

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTE 2
LETTURE DI CAMPAGNA / CORRELAZIONI PRIMARIE DERIVATE

Committente : **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro : **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località : **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Elaborazione dati di base															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SBT	Ic SBT	g (kN/m³)	σ',v (kPa)	u0 (kPa)	σ',vo (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	n	Cn	Ic	Qtn
4,51	4,37	47,69	0,00	4,19E+00	1	5,00	2,26	18,02	77,74	44,24	33,50	122,70	1,20	-0,01	6,00	6,39E-01	2	2,03	82,21
4,52	4,37	47,69	0,00	4,38E+00	1	5,00	2,22	17,98	77,92	44,34	33,58	128,06	1,09	-0,01	6,00	6,24E-01	2	1,99	85,00
4,53	4,39	44,80	0,00	4,38E+00	1	5,00	2,22	17,99	78,10	44,44	33,66	127,75	1,10	-0,01	6,00	6,26E-01	2	1,99	85,01
4,54	4,37	49,75	0,00	4,38E+00	1	5,00	2,23	18,01	78,28	44,54	33,75	127,43	1,12	-0,01	6,00	6,27E-01	2	2,00	85,02
4,55	4,37	49,75	0,00	4,33E+00	1	5,00	2,24	18,03	78,46	44,64	33,83	125,76	1,15	-0,01	6,00	6,32E-01	2	2,01	84,37
4,56	4,25	47,89	0,00	4,17E+00	1	5,00	2,26	18,01	78,64	44,73	33,91	120,61	1,19	-0,01	6,00	6,39E-01	2	2,03	81,64
4,57	3,88	48,51	0,00	4,00E+00	1	5,00	2,28	17,98	78,82	44,83	33,99	115,49	1,23	-0,01	5,00	6,48E-01	2	2,05	78,52
4,58	3,88	48,51	0,00	3,74E+00	1	5,00	2,32	17,94	79,00	44,93	34,07	107,50	1,30	-0,01	5,00	6,62E-01	2	2,09	73,26
4,59	3,47	45,83	0,00	3,45E+00	1	5,00	2,37	17,92	79,18	45,03	34,16	98,58	1,43	-0,01	5,00	6,83E-01	2	2,14	67,34
4,60	2,99	50,37	0,00	3,15E+00	2	5,00	2,43	17,90	79,36	45,13	34,24	89,71	1,59	-0,01	5,00	7,06E-01	2	2,20	61,43
4,61	2,99	50,37	0,00	2,82E+00	2	5,00	2,50	17,86	79,54	45,22	34,32	79,74	1,80	-0,02	5,00	7,34E-01	2	2,27	54,73
4,62	2,46	46,65	0,00	2,64E+00	2	4,00	2,53	17,81	79,72	45,32	34,40	74,41	1,87	-0,02	5,00	7,47E-01	2	2,31	51,19
4,63	2,46	46,65	0,00	2,29E+00	2	4,00	2,60	17,67	79,90	45,42	34,48	64,15	2,00	-0,02	5,00	7,72E-01	2	2,38	44,23
4,64	1,95	39,43	0,00	1,99E+00	2	4,00	2,66	17,50	80,07	45,52	34,55	55,26	2,10	-0,02	5,00	7,96E-01	2	2,44	38,19
4,65	1,56	34,27	0,00	1,69E+00	2	4,00	2,73	17,31	80,24	45,62	34,63	46,41	2,24	-0,03	4,00	8,25E-01	2	2,51	32,14
4,66	1,56	34,27	0,00	1,46E+00	2	4,00	2,80	17,16	80,42	45,71	34,70	39,68	2,41	-0,03	4,00	8,53E-01	2	2,59	27,54
4,67	1,26	31,17	0,00	1,33E+00	2	4,00	2,85	17,11	80,59	45,81	34,77	35,82	2,64	-0,04	4,00	8,75E-01	2	2,64	24,91
4,68	1,16	33,03	0,00	1,19E+00	3	3,00	2,91	17,06	80,76	45,91	34,85	31,97	2,91	-0,04	4,00	9,00E-01	2	2,71	22,28
4,69	1,16	33,03	0,00	1,12E+00	3	3,00	2,97	17,08	80,93	46,01	34,92	29,64	3,28	-0,04	4,00	9,21E-01	2	2,77	20,70
4,70	1,02	35,71	0,00	1,05E+00	3	3,00	3,02	17,14	81,10	46,11	34,99	27,70	3,76	-0,05	3,00	9,44E-01	2	2,83	19,38
4,71	0,97	40,46	0,00	9,85E-01	4	3,00	3,08	17,19	81,27	46,21	35,07	25,76	4,30	-0,05	3,00	9,67E-01	2	2,89	18,07
4,72	0,97	40,46	0,00	9,39E-01	4	3,00	3,12	17,25	81,44	46,30	35,14	24,39	4,82	-0,05	3,00	9,86E-01	2	2,94	17,14
4,73	0,89	43,14	0,00	9,12E-01	5	3,00	3,14	17,26	81,62	46,40	35,21	23,59	5,09	-0,06	3,00	9,96E-01	2	2,96	16,61
4,74	0,89	43,14	0,00	8,60E-01	5	3,00	3,19	17,27	81,79	46,50	35,29	22,04	5,62	-0,06	3,00	1,00E+00	2	3,01	15,56
4,75	0,81	44,80	0,00	8,20E-01	5	3,00	3,22	17,28	81,96	46,60	35,36	20,88	6,05	-0,06	3,00	1,00E+00	2	3,05	14,77
4,76	0,77	46,03	0,00	7,81E-01	6	3,00	3,26	17,29	82,13	46,70	35,44	19,72	6,53	-0,07	3,00	1,00E+00	2	3,09	13,98
4,77	0,77	46,03	0,00	7,48E-01	6	3,00	3,29	17,28	82,31	46,79	35,51	18,75	6,90	-0,07	3,00	1,00E+00	2	3,12	13,32
4,78	0,71	45,83	0,00	7,16E-01	6	3,00	3,30	17,22	82,48	46,89	35,59	17,79	7,01	-0,07	3,00	1,00E+00	2	3,14	12,66
4,79	0,67	41,29	0,00	6,83E-01	6	3,00	3,32	17,16	82,65	46,99	35,66	16,83	7,13	-0,08	3,00	1,00E+00	2	3,16	12,01
4,80	0,67	41,29	0,00	6,70E-01	6	3,00	3,31	17,05	82,82	47,09	35,73	16,43	6,64	-0,08	3,00	1,00E+00	2	3,15	11,74
4,81	0,67	34,47	0,00	6,70E-01	5	3,00	3,30	16,98	82,99	47,19	35,81	16,39	6,26	-0,08	3,00	1,00E+00	2	3,13	11,74
4,82	0,67	34,47	0,00	6,57E-01	5	3,00	3,29	16,88	83,16	47,28	35,88	15,99	5,89	-0,08	3,00	1,00E+00	2	3,13	11,47
4,83	0,63	32,41	0,00	6,30E-01	5	3,00	3,30	16,81	83,33	47,38	35,95	15,22	5,94	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,14	10,94
4,84	0,59	30,55	0,00	6,04E-01	5	3,00	3,32	16,75	83,50	47,48	36,02	14,45	5,99	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,16	10,41
4,85	0,59	30,55	0,00	5,78E-01	5	3,00	3,33	16,66	83,66	47,58	36,08	13,69	5,89	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,18	9,88
4,86	0,55	26,22	0,00	5,64E-01	5	3,00	3,32	16,55	83,83	47,68	36,15	13,29	5,56	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,17	9,61
4,87	0,55	23,33	0,00	5,51E-01	4	3,00	3,31	16,43	83,99	47,77	36,22	12,89	5,20	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,16	9,34
4,88	0,55	23,33	0,00	5,51E-01	4	3,00	3,29	16,33	84,16	47,87	36,28	12,87	4,76	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,14	9,34
4,89	0,55	20,02	0,00	5,45E-01	4	3,00	3,28	16,23	84,32	47,97	36,35	12,67	4,47	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,13	9,21
4,90	0,53	18,37	0,00	5,38E-01	4	3,00	3,26	16,13	84,48	48,07	36,41	12,47	4,17	-0,11	3,00	1,00E+00	2	3,11	9,08
4,91	0,53	18,37	0,00	4,33E-01	3	3,00	3,32	15,68	84,64	48,17	36,47	9,56	3,95	-0,14	3,00	1,00E+00	2	3,19	6,97
4,92	0,24	4,54	0,00	3,35E-01	3	3,00	3,38	15,11	84,79	48,27	36,52	6,84	3,66	-0,19	3,00	1,00E+00	2	3,30	5,00
4,93	0,24	4,54	0,00	2,89E-01	2	3,00	3,33	14,23	84,93	48,36	36,57	5,57	2,20	-0,24	3,00	1,00E+00	2	3,26	4,07
4,94	0,39	4,34	0,00	4,20E-01	2	3,00	3,24	15,12	85,08	48,46	36,62	9,15	2,55	-0,14	3,00	1,00E+00	2	3,10	6,70
4,95	0,63	16,72	0,00	5,51E-01	2	3,00	3,16	15,67	85,24	48,56	36,68	12,71	2,70	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,00	9,32
4,96	0,63	16,72	0,00	6,17E-01	3	3,00	3,16	16,06	85,40	48,66	36,74	14,47	3,18	-0,09	3,00	1,00E+00	2	2,99	10,63
4,97	0,59	17,34	0,00	5,97E-01	3	3,00	3,18	16,07	85,56	48,76	36,80	13,91	3,39	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,02	10,24
4,98	0,57	17,96	0,00	5,78E-01	3	3,00	3,21	16,09	85,72	48,85	36,87	13,34	3,61	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,05	9,84
4,99	0,57	17,96	0,00	5,71E-01	3	3,00	3,21	16,09	85,88	48,95	36,93	13,14	3,67	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,06	9,70
5,00	0,57	17,55	0,00	5,71E-01	3	3,00	3,21	16,08	86,04	49,05	36,99	13,11	3,65	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,06	9,70
5,01	0,57	17,55	0,00	5,71E-01	3	3,00	3,21	16,08	86,20	49,15	37,05	13,08	3,65	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,06	9,70
5,02	0,57	17,96	0,00	5,78E-01	3	3,00	3,21	16,10	86,36	49,25	37,12	13,24	3,67	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,05	9,83
5,03	0,59	18,58	0,00	5,84E-01	3	3,00	3,21	16,13	86,52	49,34	37,18	13,39	3,69	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,05	9,96
5,04	0,59	18,58	0,00	5,97E-01	3	3,00	3,20	16,14	86,69	49,44	37,24	13,71	3,61	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,04	10,21
5,05	0,61	18,17	0,00	6,10E-01	3	3,00	3,18	16,15	86,85	49,54	37,31	14,03	3,51	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,02	10,47
5,06	0,63	18,37	0,00	6,23E-01	3	3,00	3,17	16,15	87,01	49,64	37,37	14,35	3,41	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,00	10,73
5,07	0,63	18,37	0,00	6,30E-01	3	3,00	3,17	16,17	87,17	49,74	37,43	14,50	3,42	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,00	10,86
5,08	0,63	18,99	0,00	6,43E-01	3	3,00	3,16	16,21	87,33	49,83	37,50	14,83	3,42	-0,09	3,00	1,00E+00	2	2,99	11,12
5,09	0,67	19,61	0,00	6,57E-01	3	3,00	3,15	16,24	87,49	49,93	37,56	15,15	3,41	-0,09	3,00	1,00E+00	2	2,98	11,38
5,10	0,67	19,61	0,00	7,16E-01	3	3,00	3,09	16,23	87,66	50,03	37,63	16,69	2,99	-0,08	3,00	9,79E-01	2	2,92	12,56
5,11	0,81	17,13	0,00	7,61E-01	2	3,00	3,04	16,21	87,82	50,13	37,69	17,87	2,67	-0,07	4,00	9,59E-01	2	2,86	13,47
5,12	0,81	17,13	0,00	8,47E-01	2	3,00	2,96	16,15	87,98	50,23	37,75	20,10	2,17	-0,07	4,00	9,23E-01	2	2,77	15,17
5,13	0,93	15,07	0,00	8,99E-01	2	4,00	2,92	16,12	88,14	50,33	37,82	21,45	1,95	-0,06	4,00	9,04E-01	2	2,72	16,22
5,14	0,97	15,28	0,00	9,52E-01	2	4,00	2,87	16,10	88,30	50,42	37,88	22,80	1,76	-0,06	4,00	8,86E-01	2	2,67	17,27
5,15	0,97	15,28	0,00	9,45E-01	2	4,00	2,88	16,11	88,46	50,52	37,94	22,58	1,80	-0,06	4,00	8,90E-01	2	2,68	17,14
5,16	0,91	15,69	0,00	9,06E-01	2	4,00	2,92	16,16	88,63	50,62	38,01	21,51	2,00	-0,06	4,00	9,06E-01	2	2,72	16,35
5,17	0,85	17,96	0,00	8,67E-01	2	3,00	2,96	16,21	88,79	50,72	38,07	20,43	2,21	-0,07	4,00	9,22E-01	2	2,76	15,56
5,18	0,85	17,96	0,00	8,14E-01	2	3,00	3,01	16,27	88,95	50,82	38,13	19,01	2,55	-0,07	4,00	9,45E-01	2	2,82	14,50
5,19	0,75	19,61	0,00	7,68E-01	3	3,00	3,06	16,34	89,11	50,91	38,20	17,77	2,96	-0,08	3,00	9,68E-01	2	2,88	13,58
5,20	0,71	22,71	0,00	7,22E-01	3	3,00	3,12	16,40	89,28	51,01	38,27	16,53	3,43	-0,08	3,00	9,92E-01	2	2,95	12,65

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTE 2
LETTURE DI CAMPAGNA / CORRELAZIONI PRIMARIE DERIVATE

Committente : **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro : **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località : **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Elaborazione dati di base															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SBT	Ic SBT	g (kN/m³)	σ',v (kPa)	u0 (kPa)	σ',vo (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	n	Cn	Ic	Qtn
5,21	0,71	22,71	0,00	7,02E-01	3	3,00	3,15	16,44	89,44	51,11	38,33	15,99	3,70	-0,08	3,00	1,00E+00	2	2,98	12,26
5,22	0,69	22,71	0,00	6,96E-01	3	3,00	3,15	16,44	89,61	51,21	38,40	15,78	3,75	-0,08	3,00	1,00E+00	2	2,99	12,12
5,23	0,69	22,71	0,00	6,83E-01	3	3,00	3,16	16,39	89,77	51,31	38,46	15,41	3,69	-0,09	3,00	1,00E+00	2	2,99	11,86
5,24	0,67	20,23	0,00	6,56E-01	3	3,00	3,17	16,35	89,93	51,40	38,53	14,70	3,79	-0,09	3,00	1,00E+00	2	3,01	11,33
5,25	0,61	21,47	0,00	6,30E-01	3	3,00	3,19	16,32	90,10	51,50	38,59	13,99	3,90	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,04	10,80
5,26	0,61	21,47	0,00	6,04E-01	4	3,00	3,22	16,31	90,26	51,60	38,66	13,28	4,15	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,07	10,27
5,27	0,59	21,06	0,00	5,97E-01	3	3,00	3,22	16,28	90,42	51,70	38,72	13,09	4,10	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,07	10,14
5,28	0,59	19,82	0,00	5,91E-01	3	3,00	3,22	16,25	90,59	51,80	38,79	12,90	4,04	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,07	10,01
5,29	0,59	19,82	0,00	5,91E-01	3	3,00	3,21	16,20	90,75	51,89	38,85	12,88	3,89	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,06	10,01
5,30	0,59	18,79	0,00	5,91E-01	3	3,00	3,21	16,18	90,91	51,99	38,92	12,85	3,83	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,06	10,00
5,31	0,59	18,79	0,00	5,97E-01	3	3,00	3,19	16,13	91,07	52,09	38,98	12,99	3,60	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,04	10,13
5,32	0,61	17,13	0,00	6,04E-01	3	3,00	3,17	16,07	91,23	52,19	39,04	13,13	3,37	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,02	10,25
5,33	0,61	15,90	0,00	6,10E-01	3	3,00	3,15	16,01	91,39	52,29	39,10	13,26	3,14	-0,10	3,00	1,00E+00	2	3,00	10,37
5,34	0,61	15,90	0,00	6,30E-01	2	3,00	3,12	15,94	91,55	52,39	39,17	13,75	2,82	-0,10	3,00	9,96E-01	2	2,96	10,77
5,35	0,67	13,83	0,00	6,70E-01	2	3,00	3,07	15,90	91,71	52,48	39,23	14,73	2,48	-0,09	3,00	9,74E-01	2	2,90	11,56
5,36	0,73	13,21	0,00	7,09E-01	2	3,00	3,02	15,84	91,87	52,58	39,29	15,72	2,17	-0,09	4,00	9,53E-01	2	2,84	12,35
5,37	0,73	13,21	0,00	7,81E-01	2	3,00	2,97	15,90	92,03	52,68	39,35	17,52	1,98	-0,08	4,00	9,29E-01	2	2,78	13,79
5,38	0,89	14,45	0,00	9,13E-01	2	4,00	2,88	16,00	92,19	52,78	39,41	20,82	1,73	-0,06	4,00	8,93E-01	2	2,68	16,41
5,39	1,12	14,86	0,00	1,04E+00	1	4,00	2,81	16,10	92,35	52,88	39,47	24,11	1,55	-0,06	4,00	8,62E-01	2	2,60	19,03
5,40	1,12	14,86	0,00	1,21E+00	1	4,00	2,73	16,19	92,51	52,97	39,54	28,22	1,36	-0,05	5,00	8,28E-01	2	2,52	22,32
5,41	1,38	15,69	0,00	1,29E+00	1	4,00	2,70	16,23	92,67	53,07	39,60	30,33	1,28	-0,04	5,00	8,13E-01	2	2,48	24,02
5,42	1,38	15,69	0,00	1,43E+00	1	4,00	2,65	16,33	92,84	53,17	39,67	33,74	1,21	-0,04	5,00	7,93E-01	2	2,42	26,77
5,43	1,54	17,13	0,00	1,45E+00	1	4,00	2,64	16,36	93,00	53,27	39,73	34,18	1,22	-0,04	5,00	7,92E-01	2	2,42	27,16
5,44	1,44	16,93	0,00	1,47E+00	1	4,00	2,64	16,39	93,16	53,37	39,80	34,61	1,23	-0,04	5,00	7,91E-01	2	2,42	27,55
5,45	1,44	16,93	0,00	1,38E+00	1	4,00	2,69	16,42	93,33	53,46	39,86	32,24	1,38	-0,04	5,00	8,10E-01	2	2,47	25,71
5,46	1,26	19,20	0,00	1,29E+00	2	4,00	2,75	16,50	93,49	53,56	39,93	29,88	1,63	-0,04	4,00	8,36E-01	2	2,53	23,86
5,47	1,16	22,09	0,00	1,19E+00	2	4,00	2,81	16,57	93,66	53,66	40,00	27,53	1,92	-0,05	4,00	8,62E-01	2	2,60	22,02
5,48	1,16	22,09	0,00	1,17E+00	2	4,00	2,85	16,66	93,82	53,76	40,07	26,83	2,15	-0,05	4,00	8,77E-01	2	2,64	21,50
5,49	1,18	25,18	0,00	1,28E+00	2	4,00	2,80	16,72	93,99	53,86	40,13	29,56	1,98	-0,05	4,00	8,56E-01	2	2,59	23,73
5,50	1,50	23,33	0,00	1,39E+00	2	4,00	2,75	16,77	94,16	53,96	40,20	32,28	1,85	-0,04	4,00	8,37E-01	2	2,54	25,96
5,51	1,50	23,33	0,00	1,60E+00	1	4,00	2,65	16,76	94,33	54,05	40,27	37,44	1,51	-0,04	5,00	7,97E-01	2	2,43	30,15
5,52	1,81	21,47	0,00	1,76E+00	1	4,00	2,59	16,78	94,49	54,15	40,34	41,27	1,34	-0,03	5,00	7,73E-01	2	2,37	33,30
5,53	1,97	22,29	0,00	1,92E+00	1	5,00	2,54	16,79	94,66	54,25	40,41	45,08	1,21	-0,03	5,00	7,52E-01	2	2,31	36,02
5,54	1,97	22,29	0,00	1,97E+00	1	5,00	2,53	16,85	94,83	54,35	40,48	46,29	1,23	-0,03	5,00	7,50E-01	2	2,31	36,94
5,55	1,97	24,36	0,00	1,97E+00	1	5,00	2,54	16,89	95,00	54,45	40,55	46,21	1,26	-0,03	5,00	7,53E-01	2	2,32	36,97
5,56	1,97	24,36	0,00	1,93E+00	1	4,00	2,56	16,93	95,17	54,54	40,63	45,16	1,35	-0,03	5,00	7,61E-01	2	2,34	36,42
5,57	1,85	25,60	0,00	1,84E+00	1	4,00	2,60	16,98	95,34	54,64	40,70	42,82	1,51	-0,03	5,00	7,78E-01	2	2,38	34,85
5,58	1,69	29,11	0,00	1,75E+00	2	4,00	2,65	17,03	95,51	54,74	40,77	40,49	1,69	-0,03	5,00	7,96E-01	2	2,43	33,02
5,59	1,69	29,11	0,00	1,65E+00	2	4,00	2,71	17,12	95,68	54,84	40,84	38,01	1,97	-0,04	5,00	8,20E-01	2	2,49	31,05
5,60	1,56	33,65	0,00	1,54E+00	2	4,00	2,76	17,18	95,85	54,94	40,92	35,37	2,30	-0,04	4,00	8,44E-01	2	2,56	28,94
5,61	1,38	36,95	0,00	1,44E+00	2	4,00	2,83	17,24	96,03	55,03	40,99	32,74	2,67	-0,04	4,00	8,70E-01	2	2,62	26,84
5,62	1,38	36,95	0,00	1,32E+00	3	3,00	2,89	17,27	96,20	55,13	41,07	29,79	3,07	-0,05	4,00	8,96E-01	2	2,69	24,47
5,63	1,20	38,81	0,00	1,21E+00	3	3,00	2,95	17,28	96,37	55,23	41,14	27,02	3,53	-0,05	4,00	9,23E-01	2	2,76	22,23
5,64	1,04	41,91	0,00	1,10E+00	4	3,00	3,02	17,29	96,54	55,33	41,22	24,26	4,09	-0,06	3,00	9,52E-01	2	2,84	20,00
5,65	1,04	41,91	0,00	9,91E-01	4	3,00	3,09	17,28	96,72	55,43	41,29	21,67	4,69	-0,06	3,00	9,81E-01	2	2,91	17,89
5,66	0,89	42,11	0,00	9,39E-01	4	3,00	3,13	17,26	96,89	55,52	41,36	20,35	4,99	-0,07	3,00	9,95E-01	2	2,95	16,84
5,67	0,89	42,11	0,00	8,47E-01	5	3,00	3,18	17,18	97,06	55,62	41,44	18,09	5,42	-0,07	3,00	1,00E+00	2	3,01	14,99
5,68	0,77	37,57	0,00	8,07E-01	4	3,00	3,18	17,03	97,23	55,72	41,51	17,11	5,09	-0,08	3,00	1,00E+00	2	3,01	14,20
5,69	0,77	28,69	0,00	7,68E-01	4	3,00	3,17	16,86	97,40	55,82	41,58	16,13	4,72	-0,08	3,00	1,00E+00	2	3,01	13,41
5,70	0,77	28,69	0,00	7,68E-01	4	3,00	3,13	16,68	97,57	55,92	41,65	16,10	4,02	-0,08	3,00	1,00E+00	2	2,97	13,41
5,71	0,77	23,53	0,00	7,88E-01	3	3,00	3,10	16,58	97,73	56,02	41,72	16,54	3,56	-0,08	3,00	9,86E-01	2	2,93	13,80
5,72	0,83	21,47	0,00	8,07E-01	3	3,00	3,06	16,47	97,90	56,11	41,78	16,98	3,12	-0,08	3,00	9,69E-01	2	2,88	14,19
5,73	0,83	21,47	0,00	8,20E-01	3	3,00	3,04	16,41	98,06	56,21	41,85	17,26	2,91	-0,08	3,00	9,60E-01	2	2,86	14,45
5,74	0,81	20,02	0,00	8,01E-01	3	3,00	3,04	16,37	98,22	56,31	41,92	16,76	2,91	-0,08	3,00	9,64E-01	2	2,87	14,05
5,75	0,77	19,82	0,00	7,81E-01	3	3,00	3,05	16,33	98,39	56,41	41,98	16,26	2,91	-0,08	3,00	9,68E-01	2	2,88	13,65
5,76	0,77	19,82	0,00	7,55E-01	3	3,00	3,07	16,33	98,55	56,51	42,05	15,61	3,06	-0,09	3,00	9,78E-01	2	2,91	13,13
5,77	0,73	20,64	0,00	7,42E-01	3	3,00	3,09	16,34	98,71	56,60	42,11	15,28	3,17	-0,09	3,00	9,84E-01	2	2,92	12,87
5,78	0,73	20,64	0,00	7,29E-01	3	3,00	3,10	16,34	98,88	56,70	42,18	14,94	3,25	-0,09	3,00	9,89E-01	2	2,94	12,60
5,79	0,73	20,23	0,00	7,95E-01	2	3,00	3,04	16,33	99,04	56,80	42,24	16,47	2,83	-0,08	3,00	9,63E-01	2	2,86	13,91
5,80	0,93	18,17	0,00	8,60E-01	2	3,00	2,98	16,31	99,20	56,90	42,31	17,99	2,48	-0,07	4,00	9,38E-01	2	2,80	15,22
5,81	0,93	18,17	0,00	1,08E+00	2	4,00	2,83	16,34	99,37	57,00	42,37	23,22	1,83	-0,06	4,00	8,74E-01	2	2,63	19,68
5,82	1,40	17,55	0,00	1,44E+00	1	4,00	2,66	16,43	99,53	57,09	42,44	31,53	1,32	-0,04	5,00	8,03E-01	2	2,45	26,63
5,83	1,99	17,34	0,00	1,79E+00	1	5,00	2,53	16,50	99,70	57,19	42,51	39,81	1,03	-0,03	5,00	7,55E-01	2	2,32	32,27
5,84	1,99	17,34	0,00	2,15E+00	1	5,00	2,44	16,66	99,86	57,29	42,57	48,08	0,92	-0,03	5,00	7,21E-01	2	2,23	37,90
5,85	2,46	21,88	0,00	2,35E+00	1	5,00	2,40	16,77	100,03	57,39	42,64	52,77	0,89	-0,03	5,00	7,07E-01	2	2,19	41,12
5,86	2,60	21,06	0,00	2,55E+00	1	5,00	2,36	16,87	100,20	57,49	42,71	57,45	0,87	-0,02	5,00	6,94E-01	2	2,16	44,30
5,87	2,60	21,06	0,00	2,56E+00	1	5,00	2,36	16,86	100,37	57,58	42,78	57,50	0,86	-0,02	5,00	6,94E-01	2	2,16	44,33
5,88	2,48	21,47	0,00	2,40E+00	1	5,00	2,40	16,84	100,54	57,68	42,85	53,72	0,92	-0,03	5,00	7,07E-01	2	2,19	41,92
5,89	2,13	21,06	0,00	2,25E+00	1	5,00	2,44	16,81	100,71	57,78	42,92	49,95	0,99	-0,03	5,00	7,22E-01	2	2,23	39,49
5,90	2,13	21,06	0,00	2,00E+00	1	5,00	2,51	16,77	100,87	57,88	42,99	44,23	1,12	-0,03	5,00	7,48E-01	2	2,30	35,76

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTE 2**

LETTURE DI CAMPAGNA / CORRELAZIONI PRIMARIE DERIVATE

Committente : **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro : **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località : **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Elaborazione dati di base															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SBT	Ic SBT	g (kN/m³)	σ',v (kPa)	u0 (kPa)	σ',vo (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	n	Cn	Ic	Qtn
5,91	1,75	21,68	0,00	1,82E+00	1	4,00	2,57	16,76	101,04	57,98	43,06	39,88	1,26	-0,03	5,00	7,71E-01	2	2,36	32,87
5,92	1,58	22,29	0,00	1,47E+00	2	4,00	2,73	16,85	101,21	58,08	43,13	31,74	1,85	-0,04	4,00	8,31E-01	2	2,52	27,38
5,93	1,08	32,00	0,00	1,09E+00	2	4,00	2,88	16,59	101,38	58,17	43,20	22,87	2,25	-0,06	4,00	8,94E-01	2	2,68	19,76
5,94	0,61	12,39	0,00	7,68E-01	2	3,00	3,05	16,27	101,54	58,27	43,27	15,40	2,84	-0,09	3,00	9,69E-01	2	2,88	13,32
5,95	0,61	12,39	0,00	6,10E-01	2	3,00	3,09	15,69	101,69	58,37	43,33	11,73	2,44	-0,11	3,00	9,92E-01	2	2,94	10,17
5,96	0,61	12,39	0,00	0,87	1,96	3	2,95	16,20	101,86	58,47	43,39	17,77	2,22	-0,08	4	0,93	2,00	2,77	15,42
5,97	1,40	26,63	0,00	1,07	2,08	4	2,89	16,58	102,02	58,57	43,46	22,27	2,30	-0,06	4	0,90	2,00	2,70	19,35
5,98	1,20	27,87	0,00	1,27	2,17	4	2,84	16,89	102,19	58,66	43,53	26,75	2,36	-0,05	4	0,88	2,00	2,64	23,29
5,99	1,20	27,87	0,00	1,12	2,66	3	2,93	16,93	102,36	58,76	43,60	23,24	2,93	-0,06	4	0,92	2,00	2,74	20,27
6,00	0,95	33,24	0,00	0,97	3,29	3	3,04	16,96	102,53	58,86	43,67	19,89	3,68	-0,07	3	0,96	2,00	2,86	17,38
6,01	0,77	34,89	0,00	0,83	4,15	3	3,15	16,98	102,70	58,96	43,74	16,56	4,74	-0,08	3	1,00	2,00	2,99	14,49
6,02	0,77	34,89	0,00	0,75	4,35	3	3,20	16,88	102,87	59,06	43,81	14,73	5,04	-0,09	3	1,00	2,00	3,04	12,91
6,03	0,71	27,87	0,00	0,72	4,08	3	3,19	16,75	103,04	59,15	43,88	14,11	4,76	-0,10	3	1,00	2,00	3,04	12,38
6,04	0,69	25,60	0,00	0,70	3,79	3	3,19	16,61	103,20	59,25	43,95	13,48	4,45	-0,10	3	1,00	2,00	3,04	11,85
6,05	0,69	25,60	0,00	0,69	3,69	3	3,19	16,57	103,37	59,35	44,02	13,30	4,34	-0,10	3	1,00	2,00	3,04	11,71
6,06	0,69	24,98	0,00	0,69	3,56	3	3,18	16,52	103,53	59,45	44,09	13,28	4,18	-0,10	3	1,00	2,00	3,03	11,71
6,07	0,69	22,91	0,00	0,69	3,43	3	3,17	16,48	103,70	59,55	44,15	13,26	4,03	-0,10	3	1,00	2,00	3,02	11,71
6,08	0,69	22,91	0,00	0,69	3,35	3	3,16	16,45	103,86	59,64	44,22	13,23	3,94	-0,10	3	1,00	2,00	3,01	11,70
6,09	0,69	23,33	0,00	0,70	3,21	3	3,15	16,42	104,03	59,74	44,28	13,36	3,78	-0,10	3	1,00	2,00	3,00	11,83
6,10	0,71	20,85	0,00	0,70	3,09	3	3,14	16,39	104,19	59,84	44,35	13,49	3,62	-0,10	3	1,00	2,00	2,98	11,96
6,11	0,71	20,85	0,00	0,72	2,83	3	3,11	16,33	104,35	59,94	44,42	13,91	3,31	-0,10	3	0,99	2,00	2,95	12,35
6,12	0,75	19,61	0,00	0,74	2,72	3	3,09	16,32	104,52	60,04	44,48	14,17	3,18	-0,10	3	0,99	2,00	2,93	12,61
6,13	0,75	19,61	0,00	0,77	2,48	3	3,05	16,29	104,68	60,14	44,55	15,03	2,87	-0,09	3	0,97	2,00	2,88	13,39
6,14	0,83	18,37	0,00	0,82	2,21	3	3,00	16,24	104,84	60,23	44,61	16,04	2,53	-0,08	4	0,95	2,00	2,83	14,31
6,15	0,89	16,31	0,00	0,87	1,96	3	2,95	16,19	105,00	60,33	44,67	17,04	2,23	-0,08	4	0,93	2,00	2,77	15,23
6,16	0,89	16,31	0,00	0,89	1,84	3	2,93	16,15	105,17	60,43	44,74	17,45	2,09	-0,08	4	0,92	2,00	2,75	15,62
6,17	0,89	16,31	0,00	0,87	1,92	3	2,95	16,17	105,33	60,53	44,80	16,99	2,19	-0,08	4	0,93	2,00	2,77	15,22
6,18	0,83	17,34	0,00	0,85	2,01	3	2,97	16,18	105,49	60,63	44,86	16,52	2,29	-0,08	4	0,94	2,00	2,79	14,82
6,19	0,83	17,34	0,00	0,83	2,09	3	2,99	16,19	105,65	60,72	44,93	16,06	2,39	-0,08	4	0,94	2,00	2,81	14,43
6,20	0,83	17,13	0,00	0,83	2,08	3	2,98	16,19	105,81	60,82	44,99	16,03	2,39	-0,08	4	0,94	2,00	2,81	14,42
6,21	0,83	17,13	0,00	0,83	2,07	3	2,98	16,18	105,98	60,92	45,06	16,00	2,38	-0,08	4	0,94	2,00	2,81	14,42
6,22	0,83	17,13	0,00	0,83	2,12	3	2,99	16,22	106,14	61,02	45,12	16,12	2,43	-0,08	4	0,94	2,00	2,81	14,55
6,23	0,85	18,79	0,00	0,84	2,17	3	2,99	16,26	106,30	61,12	45,18	16,25	2,48	-0,08	4	0,94	2,00	2,81	14,68
6,24	0,85	18,79	0,00	0,85	2,28	3	2,99	16,34	106,46	61,21	45,25	16,51	2,61	-0,08	4	0,95	2,00	2,82	14,94
6,25	0,87	20,85	0,00	0,86	2,40	3	3,00	16,41	106,63	61,31	45,32	16,63	2,74	-0,08	4	0,95	2,00	2,83	15,07
6,26	0,87	22,29	0,00	0,87	2,52	3	3,01	16,48	106,79	61,41	45,38	16,75	2,87	-0,08	4	0,95	2,00	2,84	15,20
6,27	0,87	22,29	0,00	0,87	2,62	3	3,02	16,53	106,96	61,51	45,45	16,72	2,99	-0,08	3	0,96	2,00	2,85	15,20
6,28	0,87	23,53	0,00	0,87	2,73	3	3,03	16,57	107,12	61,61	45,52	16,69	3,12	-0,08	3	0,96	2,00	2,86	15,20
6,29	0,87	25,18	0,00	0,87	2,84	3	3,04	16,62	107,29	61,70	45,59	16,67	3,24	-0,08	3	0,97	2,00	2,87	15,19
6,30	0,87	25,18	0,00	0,90	2,83	3	3,03	16,67	107,46	61,80	45,65	17,35	3,21	-0,08	3	0,96	2,00	2,85	15,84
6,31	0,97	26,01	0,00	0,97	2,67	3	2,98	16,72	107,62	61,90	45,72	18,90	3,00	-0,07	4	0,94	2,00	2,80	17,28
6,32	1,08	26,63	0,00	1,04	2,53	3	2,95	16,77	107,79	62,00	45,79	20,44	2,82	-0,07	4	0,92	2,00	2,76	18,72
6,33	1,08	26,63	0,00	1,12	2,42	3	2,91	16,82	107,96	62,10	45,86	21,98	2,68	-0,06	4	0,91	2,00	2,72	20,16
6,34	1,18	27,87	0,00	1,17	2,38	3	2,89	16,88	108,13	62,20	45,93	23,09	2,63	-0,06	4	0,90	2,00	2,70	21,21
6,35	1,24	29,11	0,00	1,22	2,35	4	2,87	16,93	108,30	62,29	46,00	24,19	2,58	-0,06	4	0,89	2,00	2,68	22,26
6,36	1,24	29,11	0,00	1,20	2,49	3	2,89	16,97	108,47	62,39	46,08	23,73	2,74	-0,06	4	0,90	2,00	2,70	21,86
6,37	1,12	31,58	0,00	1,16	2,65	3	2,92	16,99	108,64	62,49	46,15	22,83	2,92	-0,06	4	0,91	2,00	2,73	21,07
6,38	1,12	31,58	0,00	1,07	2,90	3	2,97	16,97	108,81	62,59	46,22	20,80	3,23	-0,07	4	0,93	2,00	2,79	19,23
6,39	0,97	29,93	0,00	0,99	3,02	3	3,01	16,89	108,98	62,69	46,29	18,92	3,40	-0,07	3	0,95	2,00	2,83	17,52
6,40	0,87	27,87	0,00	0,90	3,17	3	3,05	16,80	109,14	62,78	46,36	17,05	3,61	-0,08	3	0,97	2,00	2,88	15,81
6,41	0,87	27,87	0,00	0,85	3,27	3	3,08	16,76	109,31	62,88	46,43	16,03	3,75	-0,08	3	0,98	2,00	2,91	14,89
6,42	0,83	28,07	0,00	0,85	3,23	3	3,08	16,73	109,48	62,98	46,50	15,86	3,70	-0,09	3	0,98	2,00	2,91	14,75
6,43	0,85	26,01	0,00	0,84	3,18	3	3,08	16,70	109,65	63,08	46,57	15,69	3,65	-0,09	3	0,98	2,00	2,91	14,61
6,44	0,85	26,01	0,00	1,58	1,66	4	2,70	16,92	109,81	63,18	46,64	31,43	1,79	-0,04	5	0,83	1,88	2,51	27,60
6,45	3,03	26,63	0,00	2,30	1,15	5	2,47	17,07	109,99	63,27	46,71	46,98	1,20	-0,03	5	0,74	1,76	2,29	38,69
6,46	3,03	26,63	0,00	3,03	0,88	5	2,31	17,19	110,16	63,37	46,78	62,47	0,91	-0,02	5	0,69	1,68	2,13	49,22
6,47	3,03	26,63	0,00	4,06	0,60	5	2,12	17,19	110,33	63,47	46,86	84,22	0,62	-0,02	6	0,62	1,60	1,95	62,99
6,48	6,11	19,61	0,00	6,22	0,38	6	1,86	17,32	110,50	63,57	46,93	130,10	0,39	-0,01	6	0,53	1,49	1,71	90,87
6,49	9,51	24,36	0,00	8,38	0,27	6	1,68	17,40	110,68	63,67	47,01	175,83	0,28	-0,01	6	0,46	1,42	1,55	117,22
6,50	9,51	24,36	0,00	9,85	0,25	6	1,61	17,57	110,85	63,77	47,09	206,76	0,26	-0,01	6	0,44	1,39	1,48	135,24
6,51	10,52	26,22	0,00	10,64	0,23	6	1,56	17,55	111,03	63,86	47,16	223,26	0,23	-0,01	6	0,42	1,37	1,43	144,25
6,52	11,90	21,68	0,00	11,53	0,22	6	1,52	17,63	111,20	63,96	47,24	241,64	0,22	-0,01	6	0,41	1,36	1,40	154,70
6,53	12,17	27,04	0,00	12,08	0,21	6	1,49	17,66	111,38	64,06	47,32	252,89	0,21	-0,01	6	0,40	1,35	1,38	161,04
6,54	12,17	27,04	0,00	12,78	0,43	6	1,61	18,57	111,57	64,16	47,41	267,23	0,43	-0,01	6	0,44	1,39	1,49	176,20
6,55	14,00	109,82	0,00	13,38	0,56	6	1,66	18,95	111,76	64,26	47,50	279,43	0,57	0,00	6	0,46	1,41	1,54	187,11
6,56	13,98	88,56	0,00	14,24	0,71	6	1,70	19,32	111,95	64,35	47,60	296,80	0,72	0,00	6	0,48	1,43	1,59	201,48
6,57	14,73	106,72	0,00	14,48	0,70	6	1,69	19,32	112,14	64,45	47,69	301,30	0,70	0,00	6	0,47	1,42	1,58	204,05
6,58	14,73	106,72	0,00	15,30	0,73	6	1,68	19,46	112,34	64,55	47,79	317,86	0,73	0,00	6	0,47	1,42	1,57	215,31
6,59	16,44	120,97	0,00	15,88	0,70	6	1,66	19,47	112,53	64,65	47,88	329,28	0,71	0,00	6	0,46	1,41	1,55	221,96
6,60	16,46	106,11	0,00	16,03	0,69	6	1,65	19,47	112,73	64,75	47,98	331,76	0,70	0,00	6	0,46	1,40	1,54	223,49

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTE 2**

LETTURE DI CAMPAGNA / CORRELAZIONI PRIMARIE DERIVATE

Committente : **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro : **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località : **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Elaborazione dati di base															
Depth (m)	**qc** (MPa)	**fs** (kPa)	**u** (kPa)	**qt** (MPa)	**Rf** (%)	**SBT**	**Ic SBT**	g (kN/m³)	**σ',v** (kPa)	**u0** (kPa)	**σ',vo** (kPa)	**Qt1**	**Fr** (%)	**Bq**	**SBTn**	**n**	**Cn**	**Ic**	**Qtn**
6,61	15,18	105,28	0,00	15,61	0,68	6	1,66	19,40	112,92	64,84	48,08	322,36	0,68	0,00	6	0,46	1,40	1,55	217,52
6,62	15,18	105,28	0,00	15,07	0,74	6	1,70	19,46	113,11	64,94	48,17	310,39	0,75	0,00	6	0,48	1,42	1,58	211,85
6,63	14,83	125,72	0,00	14,41	0,76	6	1,72	19,42	113,31	65,04	48,27	296,17	0,77	0,00	6	0,48	1,42	1,60	203,51
6,64	13,21	98,88	0,00	13,54	0,82	6	1,76	19,40	113,50	65,14	48,36	277,52	0,83	0,00	6	0,50	1,44	1,64	192,93
6,65	12,56	108,17	0,00	12,78	0,82	6	1,78	19,32	113,70	65,24	48,46	261,39	0,83	-0,01	6	0,51	1,44	1,66	182,81
6,66	12,56	108,17	0,00	12,65	0,90	6	1,81	19,41	113,89	65,33	48,56	258,17	0,91	-0,01	6	0,52	1,45	1,69	182,18
6,67	12,82	125,72	0,00	12,27	0,95	6	1,83	19,42	114,08	65,43	48,65	249,83	0,96	-0,01	6	0,53	1,46	1,71	177,61
6,68	11,42	115,19	0,00	11,89	1,00	6	1,86	19,43	114,28	65,53	48,75	241,52	1,01	-0,01	6	0,54	1,47	1,74	173,00
6,69	11,42	115,19	0,00	11,29	1,00	6	1,88	19,36	114,47	65,63	48,84	228,82	1,01	-0,01	6	0,54	1,47	1,75	164,80
6,70	11,03	109,41	0,00	11,47	0,98	6	1,86	19,35	114,67	65,73	48,94	231,99	0,99	-0,01	6	0,54	1,47	1,74	166,70
6,71	11,95	111,06	0,00	12,04	0,87	6	1,81	19,29	114,86	65,83	49,03	243,18	0,88	-0,01	6	0,52	1,45	1,69	172,69
6,72	13,14	92,69	0,00	12,74	0,78	6	1,76	19,25	115,05	65,92	49,13	257,01	0,78	-0,01	6	0,50	1,43	1,65	180,37
6,73	13,14	92,69	0,00	13,19	0,81	6	1,76	19,35	115,24	66,02	49,22	265,71	0,82	-0,01	6	0,50	1,43	1,65	186,74
6,74	13,31	134,80	0,00	13,64	0,83	6	1,76	19,43	115,44	66,12	49,32	274,24	0,84	0,00	6	0,50	1,43	1,65	192,83
6,75	14,48	112,71	0,00	15,79	0,69	6	1,66	19,45	115,63	66,22	49,42	317,28	0,70	0,00	6	0,47	1,39	1,55	217,79
6,76	19,60	80,71	0,00	18,90	0,45	6	1,49	19,24	115,83	66,32	49,51	379,39	0,46	0,00	6	0,40	1,33	1,39	249,37
6,77	22,63	64,20	0,00	21,62	0,32	6	1,35	19,05	116,02	66,41	49,60	433,46	0,32	0,00	7	0,36	1,28	1,26	275,82
6,78	22,63	64,20	0,00	20,71	0,34	6	1,38	19,03	116,21	66,51	49,69	414,42	0,34	0,00	7	0,36	1,29	1,29	265,68
6,79	16,88	80,10	0,00	13,17	1,11	6	1,86	19,71	116,40	66,61	49,79	262,12	1,12	-0,01	6	0,54	1,46	1,74	189,96
6,80	0,00	295,40	0,00	5,63	3,98	4	2,51	19,87	116,60	66,71	49,89	110,41	4,06	-0,01	4	0,77	1,71	2,36	94,41
6,81	0,00	295,40	0,00	6,37	3,68	4	2,45	19,98	116,80	66,81	50,00	125,15	3,75	-0,01	5	0,75	1,69	2,30	105,45
6,82	19,12	112,71	0,00	12,64	1,29	6	1,91	19,82	117,00	66,90	50,10	250,04	1,30	-0,01	6	0,56	1,47	1,80	184,38
6,83	18,81	79,48	0,00	18,91	0,48	6	1,50	19,30	117,19	67,00	50,19	374,46	0,48	0,00	6	0,41	1,33	1,40	249,18
6,84	18,81	79,48	0,00	18,85	0,35	6	1,42	18,94	117,38	67,10	50,28	372,61	0,35	0,00	6	0,38	1,30	1,33	243,44
6,85	18,95	40,05	0,00	19,94	0,31	6	1,37	18,86	117,57	67,20	50,37	393,43	0,31	0,00	7	0,36	1,28	1,28	254,01
6,86	22,06	63,37	0,00	20,53	0,34	6	1,38	19,02	117,76	67,30	50,47	404,55	0,34	0,00	7	0,37	1,28	1,29	262,29
6,87	20,60	103,42	0,00	21,08	0,43	6	1,43	19,33	117,96	67,39	50,56	414,69	0,43	0,00	6	0,39	1,30	1,34	272,74
6,88	20,60	103,42	0,00	19,21	0,95	6	1,69	20,12	118,16	67,49	50,66	376,78	0,96	0,00	6	0,48	1,39	1,59	265,02
6,89	16,42	343,29	0,00	17,97	1,31	6	1,81	20,38	118,36	67,59	50,77	351,56	1,32	0,00	6	0,53	1,43	1,71	255,15
6,90	16,88	260,51	0,00	17,59	1,68	6	1,90	20,63	118,57	67,69	50,88	343,32	1,69	0,00	6	0,56	1,46	1,80	255,00
6,91	19,46	282,40	0,00	18,19	1,85	6	1,92	20,79	118,77	67,79	50,99	354,43	1,86	0,00	6	0,57	1,47	1,82	265,10
6,92	18,24	465,09	0,00	18,09	1,93	6	1,94	20,83	118,98	67,89	51,10	351,60	1,94	0,00	6	0,58	1,47	1,84	264,35
6,93	16,56	299,74	0,00	17,12	2,07	6	1,98	20,83	119,19	67,98	51,21	332,00	2,09	0,00	6	0,59	1,48	1,87	252,23
6,94	16,56	299,74	0,00	16,56	1,81	6	1,94	20,62	119,40	68,08	51,32	320,42	1,82	0,00	6	0,58	1,47	1,84	241,39

Depth [cm]	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	Rf [%]	Speed [cm/s]	Tilt [m]	U0 [kPa]	U-U0 [kPa]	qT [MPa]
102	3,685	101,7	77,8	2,8	1,9	0,00	10,0	67,8	3,717
104	4,367	100,7	77,8	2,3	1,7	0,00	10,2	67,6	4,400
106	4,585	105,4	77,8	2,3	1,9	0,00	10,4	67,4	4,618
108	4,449	98,6	-10,5	2,2	1,9	0,00	10,6	-21,1	4,444
110	3,766	126,1	-9,5	3,3	1,9	0,00	10,8	-20,3	3,762
112	2,675	112,5	-10,5	4,2	1,9	0,00	11,0	-21,5	2,670
114	1,992	117,8	-9,5	5,9	2,0	0,00	11,2	-20,7	1,988
116	0,983	100,1	-9,5	10,2	1,9	0,00	11,4	-20,9	0,979
118	0,791	66,9	-9,5	8,4	1,9	0,00	11,6	-21,1	0,788
120	0,300	18,4	-9,5	6,1	2,0	0,00	11,8	-21,3	0,296
122	0,273	18,2	-8,4	6,7	2,0	0,00	12,0	-20,4	0,269
124	0,273	18,2	-8,4	6,7	2,0	0,00	12,2	-20,6	0,269
126	0,273	18,6	-9,5	6,8	2,2	0,00	12,4	-21,9	0,269
128	0,546	44,0	-8,4	8,1	2,2	0,01	12,6	-21,0	0,542
130	0,464	27,4	-8,4	5,9	2,0	0,01	12,8	-21,2	0,460
132	0,300	37,4	-9,5	12,4	2,2	0,01	12,9	-22,4	0,296
134	0,191	27,9	-8,4	14,6	2,0	0,01	13,1	-21,5	0,188
136	0,136	20,6	-8,4	15,1	2,5	0,01	13,3	-21,7	0,133
138	0,136	12,4	-9,5	9,1	2,2	0,01	13,5	-23,0	0,132
140	0,136	9,9	-9,5	7,3	2,0	0,01	13,7	-23,2	0,132
142	0,164	9,7	-9,5	5,9	2,2	0,01	13,9	-23,4	0,160
144	0,191	9,7	-9,5	5,1	2,5	0,01	14,1	-23,6	0,187
146	0,164	10,5	-9,5	6,4	2,2	0,01	14,3	-23,8	0,160
148	0,164	10,7	-8,4	6,6	2,2	0,01	14,5	-22,9	0,160
150	0,136	10,9	-9,5	8,0	2,2	0,01	14,7	-24,2	0,132
152	0,191	11,3	-8,4	5,9	2,2	0,01	14,9	-23,3	0,188
154	0,300	13,0	-9,5	4,3	2,2	0,01	15,1	-24,6	0,296
156	0,437	15,5	-9,5	3,5	2,0	0,01	15,3	-24,8	0,433
158	0,546	18,4	-8,4	3,4	2,2	0,01	15,5	-23,9	0,542
160	0,819	20,4	-8,4	2,5	2,2	0,01	15,7	-24,1	0,815
162	0,955	21,9	-9,5	2,3	2,0	0,01	15,9	-25,4	0,951
164	1,037	23,5	-8,4	2,3	2,2	0,01	16,1	-24,5	1,034
166	1,037	26,4	-8,4	2,5	2,2	0,01	16,3	-24,7	1,034
168	1,010	30,1	-8,4	3,0	2,2	0,01	16,5	-24,9	1,006
170	1,010	33,0	-8,4	3,3	1,9	0,01	16,7	-25,1	1,006
172	1,174	35,7	-8,4	3,0	2,0	0,01	16,9	-25,3	1,170
174	1,119	39,0	-8,4	3,5	2,0	0,01	17,1	-25,5	1,115
176	0,983	42,9	-8,4	4,4	2,0	0,02	17,3	-25,7	0,979
178	0,928	46,6	-8,4	5,0	2,2	0,02	17,5	-25,9	0,924
180	1,010	46,2	-8,4	4,6	2,0	0,02	17,7	-26,1	1,006
182	1,092	48,9	-8,4	4,5	2,0	0,02	17,9	-26,3	1,088
184	1,146	52,2	-8,4	4,6	2,2	0,02	18,1	-26,5	1,143
186	1,174	56,5	-8,4	4,8	2,2	0,02	18,2	-26,6	1,170
188	1,174	61,5	-8,4	5,2	1,9	0,02	18,4	-26,8	1,170
190	1,174	64,6	-8,4	5,5	2,0	0,02	18,6	-27,0	1,170
192	0,217	12,8	-1,1	5,9	0,3	0,00	18,8	-19,9	0,216
194	0,473	29,9	0,0	6,3	2,0	0,00	19,0	-19,0	0,473
196	0,473	31,4	0,0	6,6	1,7	0,00	19,2	-19,2	0,473
198	0,453	31,2	0,0	6,9	2,0	0,00	19,4	-19,4	0,453
200	0,453	31,4	-1,1	6,9	2,0	0,00	19,6	-20,7	0,452
202	0,433	35,5	-1,1	8,2	2,2	0,01	19,8	-20,9	0,433
204	0,453	34,7	0,0	7,7	2,0	0,01	20,0	-20,0	0,453
206	0,473	33,4	-1,1	7,1	2,0	0,01	20,2	-21,3	0,472
208	0,473	32,0	0,0	6,8	2,0	0,01	20,4	-20,4	0,473
210	0,532	29,5	0,0	5,6	2,0	0,01	20,6	-20,6	0,532
212	0,551	29,9	1,1	5,4	2,0	0,01	20,8	-19,7	0,552
214	0,551	30,6	2,2	5,5	2,0	0,01	21,0	-18,8	0,552
216	0,571	32,2	2,2	5,6	2,0	0,01	21,2	-19,0	0,572
218	0,748	33,0	3,3	4,4	2,2	0,01	21,4	-18,1	0,750
220	1,063	42,9	1,1	4,0	2,0	0,01	21,6	-20,5	1,064
222	1,319	44,6	0,0	3,4	2,0	0,01	21,8	-21,8	1,319
224	1,556	44,0	0,0	2,8	2,0	0,01	22,0	-22,0	1,556
226	2,087	46,2	-1,1	2,2	2,0	0,02	22,2	-23,3	2,087
228	2,462	39,4	0,0	1,6	2,0	0,02	22,4	-22,4	2,462
230	2,796	31,4	2,2	1,1	1,9	0,02	22,6	-20,4	2,797

Depth [cm]	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	Rf [%]	Speed [cm/s]	Tilt [m]	U0 [kPa]	U-U0 [kPa]	qT [MPa]
232	2,639	27,2	5,5	1,0	1,9	0,02	22,8	-17,3	2,641
234	1,674	31,0	1,1	1,8	2,0	0,02	23,0	-21,9	1,674
236	1,418	30,3	-1,1	2,1	2,0	0,02	23,2	-24,3	1,417
238	1,379	33,4	-1,1	2,4	2,0	0,02	23,3	-24,4	1,378
240	1,241	30,6	-2,2	2,5	2,0	0,02	23,5	-25,7	1,240
242	1,142	40,3	-1,1	3,5	2,0	0,02	23,7	-24,8	1,142
244	1,142	42,5	-1,1	3,7	2,0	0,02	23,9	-25,0	1,142
246	1,103	42,1	-1,1	3,8	1,9	0,02	24,1	-25,2	1,102
248	1,063	28,1	-2,2	2,6	2,0	0,03	24,3	-26,5	1,063
250	1,044	30,3	-1,1	2,9	2,0	0,03	24,5	-25,6	1,043
252	0,985	28,7	-2,2	2,9	2,0	0,03	24,7	-26,9	0,984
254	0,926	27,9	-2,2	3,0	1,9	0,03	24,9	-27,1	0,925
256	0,827	22,3	-2,2	2,7	2,0	0,03	25,1	-27,3	0,826
258	0,807	16,7	-2,2	2,1	2,0	0,03	25,3	-27,5	0,807
260	0,768	15,1	-2,2	2,0	2,0	0,03	25,5	-27,7	0,767
262	0,748	13,8	-2,2	1,8	2,0	0,03	25,7	-27,9	0,747
264	0,768	13,0	-1,1	1,7	2,2	0,03	25,9	-27,0	0,768
266	0,768	13,8	0,0	1,8	1,9	0,03	26,1	-26,1	0,768
268	0,788	14,9	0,0	1,9	2,0	0,03	26,3	-26,3	0,788
270	0,807	15,5	1,1	1,9	2,0	0,03	26,5	-25,4	0,808
272	0,827	16,3	2,2	2,0	2,0	0,04	26,7	-24,5	0,828
274	0,847	18,2	1,1	2,1	2,0	0,04	26,9	-25,8	0,847
276	0,827	18,8	1,1	2,3	2,0	0,04	27,1	-26,0	0,828
278	0,788	18,6	1,1	2,4	2,0	0,04	27,3	-26,2	0,788
280	0,748	18,4	-1,1	2,5	2,0	0,04	27,5	-28,6	0,748
282	0,748	18,4	-1,1	2,5	2,0	0,04	27,7	-28,8	0,748
284	0,748	17,8	-1,1	2,4	2,0	0,04	27,9	-29,0	0,748
286	0,788	17,5	-1,1	2,2	1,9	0,04	28,1	-29,2	0,787
288	0,867	19,4	-1,1	2,2	2,0	0,04	28,3	-29,4	0,866
290	0,906	21,1	-1,1	2,3	2,0	0,04	28,4	-29,5	0,905
292	0,512	7,4	-1,1	1,5	2,0	0,04	28,6	-29,7	0,512
294	0,886	18,0	-1,1	2,0	2,0	0,05	28,8	-29,9	0,886
296	0,965	22,9	1,1	2,4	2,0	0,05	29,0	-27,9	0,965
298	0,985	24,2	2,2	2,5	1,9	0,05	29,2	-27,0	0,986
300	1,182	24,6	1,1	2,1	1,7	0,05	29,4	-28,3	1,182
302	1,319	39,2	-1,1	3,0	2,0	0,05	29,6	-30,7	1,319
304	1,300	42,9	-2,2	3,3	2,0	0,05	29,8	-32,0	1,299
306	1,339	43,4	-2,2	3,2	1,9	0,05	30,0	-32,2	1,338
308	1,319	43,8	-2,2	3,3	1,9	0,05	30,2	-32,4	1,319
310	1,260	38,4	-2,2	3,0	1,9	0,05	30,4	-32,6	1,259
312	1,241	29,5	-1,1	2,4	2,0	0,05	30,6	-31,7	1,240
314	1,260	21,7	0,0	1,7	1,9	0,05	30,8	-30,8	1,260
316	1,319	17,5	0,0	1,3	2,0	0,06	31,0	-31,0	1,319
318	1,359	18,2	1,1	1,3	2,0	0,06	31,2	-30,1	1,359
320	1,379	19,2	2,2	1,4	1,9	0,06	31,4	-29,2	1,379
322	1,300	20,4	2,2	1,6	1,9	0,06	31,6	-29,4	1,301
324	1,280	26,6	2,2	2,1	1,9	0,06	31,8	-29,6	1,281
326	1,339	30,3	1,1	2,3	1,9	0,06	32,0	-30,9	1,340
328	1,359	38,2	-1,1	2,8	2,0	0,06	32,2	-33,3	1,358
330	1,241	55,3	-1,1	4,5	1,9	0,06	32,4	-33,5	1,240
332	1,123	62,5	0,0	5,6	2,0	0,06	32,6	-32,6	1,123
334	0,906	69,8	1,1	7,7	2,0	0,06	32,8	-31,7	0,906
336	0,768	78,9	0,0	10,3	2,0	0,06	33,0	-33,0	0,768
338	0,867	86,7	2,2	10,0	1,9	0,06	33,2	-31,0	0,867
340	0,807	85,7	1,1	10,6	2,0	0,07	33,4	-32,3	0,808
342	0,768	81,7	1,1	10,6	1,9	0,07	33,6	-32,5	0,768
344	0,748	70,0	0,0	9,4	1,9	0,07	33,7	-33,7	0,748
346	0,768	64,4	0,0	8,4	1,9	0,07	33,9	-33,9	0,768
348	0,768	58,8	0,0	7,7	1,9	0,07	34,1	-34,1	0,768
350	0,748	55,3	0,0	7,4	2,0	0,07	34,3	-34,3	0,748
352	0,729	51,2	0,0	7,0	2,0	0,07	34,5	-34,5	0,729
354	0,729	47,1	-1,1	6,5	1,9	0,07	34,7	-35,8	0,728
356	0,768	44,2	-1,1	5,8	2,0	0,07	34,9	-36,0	0,768
358	0,867	43,4	-4,4	5,0	2,0	0,07	35,1	-39,5	0,865
360	0,847	40,9	-4,4	4,8	1,9	0,07	35,3	-39,7	0,845

Depth [cm]	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	Rf [%]	Speed [cm/s]	Tilt [m]	U0 [kPa]	U-U0 [kPa]	qT [MPa]
362	0,847	39,8	-4,4	4,7	1,9	0,07	35,5	-39,9	0,845
364	0,945	38,4	-4,4	4,1	1,9	0,07	35,7	-40,1	0,943
366	0,965	36,7	-4,4	3,8	2,0	0,08	35,9	-40,3	0,963
368	0,965	36,5	-4,4	3,8	1,9	0,08	36,1	-40,5	0,963
370	0,965	35,7	-4,4	3,7	2,0	0,08	36,3	-40,7	0,963
372	0,965	34,9	-3,3	3,6	1,9	0,08	36,5	-39,8	0,964
374	0,985	33,6	-2,2	3,4	2,0	0,08	36,7	-38,9	0,984
376	0,965	33,6	-2,2	3,5	2,0	0,08	36,9	-39,1	0,964
378	0,926	34,3	-3,3	3,7	2,0	0,08	37,1	-40,4	0,924
380	0,926	34,1	-2,2	3,7	1,9	0,08	37,3	-39,5	0,925
382	0,926	33,9	-2,2	3,7	2,0	0,08	37,5	-39,7	0,925
384	0,906	33,2	-2,2	3,7	1,9	0,08	37,7	-39,9	0,905
386	0,926	31,6	-2,2	3,4	1,9	0,08	37,9	-40,1	0,925
388	1,024	31,2	1,1	3,0	1,9	0,08	38,1	-37,0	1,025
390	1,300	28,1	2,2	2,2	1,9	0,08	38,3	-36,1	1,301
392	0,551	4,5	-1,1	0,8	2,0	0,08	38,5	-39,6	0,551
394	1,438	4,7	-1,1	0,3	2,0	0,08	38,7	-39,8	1,437
396	1,142	34,5	-1,1	3,0	1,9	0,09	38,8	-39,9	1,142
398	0,926	40,5	-1,1	4,4	1,7	0,09	39,0	-40,1	0,925
400	0,768	43,8	0,0	5,7	1,9	0,09	39,2	-39,2	0,768
402	0,689	42,3	-1,1	6,1	2,0	0,09	39,4	-40,5	0,689
404	0,689	40,3	-1,1	5,8	1,9	0,09	39,6	-40,7	0,689
406	0,689	38,4	-1,1	5,6	2,0	0,09	39,8	-40,9	0,689
408	0,650	34,5	0,0	5,3	2,0	0,09	40,0	-40,0	0,650
410	0,630	31,8	0,0	5,0	2,0	0,09	40,2	-40,2	0,630
412	0,630	28,7	0,0	4,6	2,0	0,09	40,4	-40,4	0,630
414	0,630	25,4	0,0	4,0	2,0	0,09	40,6	-40,6	0,630
416	0,650	21,1	0,0	3,2	2,0	0,09	40,8	-40,8	0,650
418	0,670	20,8	0,0	3,1	2,0	0,09	41,0	-41,0	0,670
420	0,689	20,6	1,1	3,0	2,0	0,09	41,2	-40,1	0,690
422	0,689	21,1	0,0	3,1	2,2	0,09	41,4	-41,4	0,689
424	0,807	20,8	1,1	2,6	2,0	0,09	41,6	-40,5	0,808
426	0,847	21,1	2,2	2,5	2,0	0,09	41,8	-39,6	0,848
428	0,886	21,1	3,3	2,4	2,0	0,09	42,0	-38,7	0,888
430	0,906	20,8	3,3	2,3	2,0	0,09	42,2	-38,9	0,907
432	0,945	22,1	2,2	2,3	2,0	0,10	42,4	-40,2	0,946
434	1,063	21,7	2,2	2,0	2,0	0,10	42,6	-40,4	1,064
436	1,359	21,5	2,2	1,6	2,0	0,10	42,8	-40,6	1,360
438	1,969	22,9	2,2	1,2	2,0	0,10	43,0	-40,8	1,970
440	2,915	23,1	2,2	0,8	2,0	0,10	43,2	-41,0	2,916
442	2,757	25,4	1,1	0,9	2,0	0,10	43,4	-42,3	2,758
444	2,462	30,8	1,1	1,2	2,0	0,10	43,6	-42,5	2,462
446	2,304	30,3	1,1	1,3	2,0	0,10	43,8	-42,7	2,305
448	3,190	56,8	2,2	1,8	1,9	0,10	43,9	-41,7	3,191
450	3,821	52,6	1,1	1,4	2,0	0,10	44,1	-43,0	3,821
452	4,372	47,7	1,1	1,1	2,0	0,10	44,3	-43,2	4,372
454	4,372	49,7	2,2	1,1	1,9	0,10	44,5	-42,3	4,373
456	4,254	47,9	2,2	1,1	2,0	0,10	44,7	-42,5	4,255
458	3,880	48,5	2,2	1,3	1,9	0,10	44,9	-42,7	3,880
460	2,993	50,4	1,1	1,7	2,0	0,10	45,1	-44,0	2,994
462	2,462	46,7	1,1	1,9	1,9	0,10	45,3	-44,2	2,462
464	1,950	39,4	1,1	2,0	2,0	0,10	45,5	-44,4	1,950
466	1,556	34,3	3,3	2,2	2,0	0,10	45,7	-42,4	1,557
468	1,162	33,0	3,3	2,8	1,9	0,10	45,9	-42,6	1,163
470	1,024	35,7	2,2	3,5	2,0	0,10	46,1	-43,9	1,025
472	0,965	40,5	1,1	4,2	1,9	0,10	46,3	-45,2	0,965
474	0,886	43,1	1,1	4,9	2,0	0,11	46,5	-45,4	0,887
476	0,768	46,0	0,0	6,0	2,0	0,11	46,7	-46,7	0,768
478	0,709	45,8	1,1	6,5	2,0	0,11	46,9	-45,8	0,709
480	0,670	41,3	1,1	6,2	2,0	0,11	47,1	-46,0	0,670
482	0,670	34,5	1,1	5,1	2,0	0,11	47,3	-46,2	0,670
484	0,591	30,6	1,1	5,2	2,0	0,11	47,5	-46,4	0,591
486	0,551	26,2	1,1	4,8	2,0	0,11	47,7	-46,6	0,552
488	0,551	23,3	1,1	4,2	2,0	0,11	47,9	-46,8	0,552
490	0,532	18,4	1,1	3,5	2,0	0,11	48,1	-47,0	0,532

Depth [cm]	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	Rf [%]	Speed [cm/s]	Tilt [m]	U0 [kPa]	U-U0 [kPa]	qT [MPa]
492	0,236	4,5	2,2	1,9	2,2	0,11	48,3	-46,1	0,237
494	0,394	4,3	2,2	1,1	2,0	0,11	48,5	-46,3	0,395
496	0,630	16,7	3,3	2,7	2,2	0,11	48,7	-45,4	0,632
498	0,571	18,0	3,3	3,1	2,0	0,11	48,9	-45,6	0,572
500	0,571	17,5	2,2	3,1	2,0	0,11	49,1	-46,9	0,572
502	0,571	18,0	2,2	3,1	2,0	0,11	49,2	-47,0	0,572
504	0,591	18,6	3,3	3,1	2,0	0,11	49,4	-46,1	0,592
506	0,630	18,4	3,3	2,9	2,0	0,11	49,6	-46,3	0,632
508	0,630	19,0	3,3	3,0	1,9	0,11	49,8	-46,5	0,632
510	0,670	19,6	2,2	2,9	2,0	0,11	50,0	-47,8	0,670
512	0,807	17,1	3,3	2,1	2,0	0,11	50,2	-46,9	0,809
514	0,965	15,3	2,2	1,6	2,0	0,11	50,4	-48,2	0,966
516	0,906	15,7	2,2	1,7	2,0	0,11	50,6	-48,4	0,907
518	0,847	18,0	2,2	2,1	2,0	0,12	50,8	-48,6	0,848
520	0,709	22,7	2,2	3,2	2,0	0,12	51,0	-48,8	0,710
522	0,689	22,7	2,2	3,3	2,0	0,12	51,2	-49,0	0,690
524	0,670	20,2	2,2	3,0	2,0	0,12	51,4	-49,2	0,670
526	0,610	21,5	2,2	3,5	2,0	0,12	51,6	-49,4	0,611
528	0,591	19,8	2,2	3,4	2,0	0,12	51,8	-49,6	0,592
530	0,591	18,8	2,2	3,2	2,0	0,12	52,0	-49,8	0,592
532	0,610	17,1	3,3	2,8	2,0	0,12	52,2	-48,9	0,612
534	0,610	15,9	2,2	2,6	2,0	0,12	52,4	-50,2	0,611
536	0,729	13,2	3,3	1,8	2,0	0,12	52,6	-49,3	0,730
538	0,886	14,5	3,3	1,6	1,9	0,12	52,8	-49,5	0,888
540	1,123	14,9	2,2	1,3	2,0	0,12	53,0	-50,8	1,123
542	1,379	15,7	3,3	1,1	1,9	0,12	53,2	-49,9	1,380
544	1,438	16,9	2,2	1,2	2,0	0,12	53,4	-51,2	1,439
546	1,260	19,2	2,2	1,5	2,0	0,12	53,6	-51,4	1,261
548	1,162	22,1	3,3	1,9	2,0	0,12	53,8	-50,5	1,163
550	1,497	23,3	3,3	1,6	1,9	0,12	54,0	-50,7	1,498
552	1,812	21,5	3,3	1,2	2,0	0,12	54,2	-50,9	1,813
554	1,969	22,3	3,3	1,1	1,9	0,12	54,3	-51,0	1,971
556	1,969	24,4	2,2	1,2	1,9	0,12	54,5	-52,3	1,970
558	1,694	29,1	3,3	1,7	2,0	0,12	54,7	-51,4	1,695
560	1,556	33,6	3,3	2,2	2,0	0,12	54,9	-51,6	1,557
562	1,379	37,0	3,3	2,7	2,0	0,13	55,1	-51,8	1,380
564	1,044	41,9	3,3	4,0	1,9	0,13	55,3	-52,0	1,045
566	0,886	42,1	3,3	4,8	1,9	0,13	55,5	-52,2	0,888
568	0,768	37,6	3,3	4,9	2,0	0,13	55,7	-52,4	0,769
570	0,768	28,7	3,3	3,7	1,9	0,13	55,9	-52,6	0,769
572	0,827	21,5	3,3	2,6	1,9	0,13	56,1	-52,8	0,828
574	0,807	20,0	3,3	2,5	2,0	0,13	56,3	-53,0	0,809
576	0,768	19,8	3,3	2,6	2,0	0,13	56,5	-53,2	0,769
578	0,729	20,6	3,3	2,8	1,9	0,13	56,7	-53,4	0,730
580	0,926	18,2	3,3	2,0	2,0	0,13	56,9	-53,6	0,927
582	1,398	17,5	3,3	1,3	1,9	0,13	57,1	-53,8	1,400
584	1,989	17,3	3,3	0,9	1,9	0,13	57,3	-54,0	1,990
586	2,600	21,1	3,3	0,8	1,9	0,13	57,5	-54,2	2,601
588	2,481	21,5	3,3	0,9	1,9	0,13	57,7	-54,4	2,483
590	2,127	21,1	3,3	1,0	2,0	0,13	57,9	-54,6	2,128
592	1,575	22,3	2,2	1,4	2,0	0,13	58,1	-55,9	1,576
594	0,610	12,4	4,4	2,0	2,2	0,13	58,3	-53,9	0,612
596	0,610	12,4	4,4	2,0	1,9	0,13	58,5	-54,1	0,612
598	1,201	27,9	4,4	2,3	1,9	0,13	58,7	-54,3	1,203
600	0,945	33,2	4,4	3,5	2,0	0,13	58,9	-54,5	0,947
602	0,768	34,9	4,4	4,5	1,9	0,13	59,1	-54,7	0,770
604	0,689	25,6	4,4	3,7	2,0	0,13	59,3	-54,9	0,691
606	0,689	25,0	4,4	3,6	1,9	0,13	59,4	-55,0	0,691
608	0,689	22,9	4,4	3,3	2,0	0,13	59,6	-55,2	0,691
610	0,709	20,8	4,4	2,9	1,9	0,14	59,8	-55,4	0,711
612	0,748	19,6	4,4	2,6	2,0	0,14	60,0	-55,6	0,750
614	0,827	18,4	4,4	2,2	1,9	0,14	60,2	-55,8	0,829
616	0,886	16,3	3,3	1,8	2,0	0,14	60,4	-57,1	0,888
618	0,827	17,3	4,4	2,1	1,9	0,14	60,6	-56,2	0,829
620	0,827	17,1	4,4	2,1	1,9	0,14	60,8	-56,4	0,829

Depth [cm]	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	Rf [%]	Speed [cm/s]	Tilt [m]	U0 [kPa]	U-U0 [kPa]	qT [MPa]
622	0,827	17,1	3,3	2,1	2,0	0,14	61,0	-57,7	0,828
624	0,847	18,8	4,4	2,2	2,0	0,14	61,2	-56,8	0,849
626	0,867	22,3	4,4	2,6	1,9	0,14	61,4	-57,0	0,868
628	0,867	23,5	4,4	2,7	2,0	0,14	61,6	-57,2	0,868
630	0,867	25,2	4,4	2,9	2,0	0,14	61,8	-57,4	0,868
632	1,083	26,6	4,4	2,5	2,0	0,14	62,0	-57,6	1,085
634	1,182	27,9	3,3	2,4	2,0	0,14	62,2	-58,9	1,183
636	1,241	29,1	4,4	2,3	1,9	0,14	62,4	-58,0	1,243
638	1,123	31,6	4,4	2,8	2,0	0,14	62,6	-58,2	1,124
640	0,867	27,9	4,4	3,2	2,0	0,14	62,8	-58,4	0,868
642	0,827	28,1	5,5	3,4	2,0	0,14	63,0	-57,5	0,829
644	0,847	26,0	4,4	3,1	1,9	0,14	63,2	-58,8	0,849
646	3,033	26,6	5,5	0,9	1,9	0,14	63,4	-57,9	3,035
648	6,105	19,6	10,9	0,3	1,9	0,14	63,6	-52,7	6,110
650	9,512	24,4	14,2	0,3	1,6	0,14	63,8	-49,6	9,518
652	11,895	21,7	10,9	0,2	1,6	0,14	64,0	-53,1	11,899
654	12,170	27,0	10,9	0,2	1,7	0,14	64,2	-53,3	12,175
656	13,982	88,6	8,8	0,6	1,7	0,14	64,4	-55,6	13,986
658	14,731	106,7	13,1	0,7	1,6	0,14	64,5	-51,4	14,736
660	16,464	106,1	12,0	0,6	1,7	0,14	64,7	-52,7	16,469
662	15,184	105,3	2,2	0,7	1,7	0,14	64,9	-62,7	15,184
664	13,214	98,9	10,9	0,7	1,7	0,14	65,1	-54,2	13,219
666	12,564	108,2	2,2	0,9	1,7	0,14	65,3	-63,1	12,565
668	11,422	115,2	-2,2	1,0	1,7	0,14	65,5	-67,7	11,421
670	11,028	109,4	2,2	1,0	1,7	0,14	65,7	-63,5	11,029
672	13,135	92,7	0,0	0,7	1,7	0,14	65,9	-65,9	13,135
674	13,313	134,8	0,0	1,0	1,6	0,14	66,1	-66,1	13,313
676	19,595	80,7	0,0	0,4	1,6	0,15	66,3	-66,3	19,595
678	22,628	64,2	-3,3	0,3	1,7	0,15	66,5	-69,8	22,626
680	0,000	295,4	-8,8	0,0	0,0	0,15	66,7	-75,5	-0,004
682	19,122	112,7	10,9	0,6	1,6	0,15	66,9	-56,0	19,127
684	18,807	79,5	17,5	0,4	1,7	0,15	67,1	-49,6	18,814
686	22,056	63,4	19,7	0,3	1,5	0,15	67,3	-47,6	22,065
688	20,599	103,4	13,1	0,5	1,7	0,15	67,5	-54,4	20,605
690	16,877	260,5	33,9	1,5	1,4	0,15	67,7	-33,8	16,891
692	18,236	465,1	12,0	2,6	1,5	0,15	67,9	-55,9	18,241
694	16,562	299,7	-1,1	1,8	1,5	0,15	68,1	-69,2	16,562

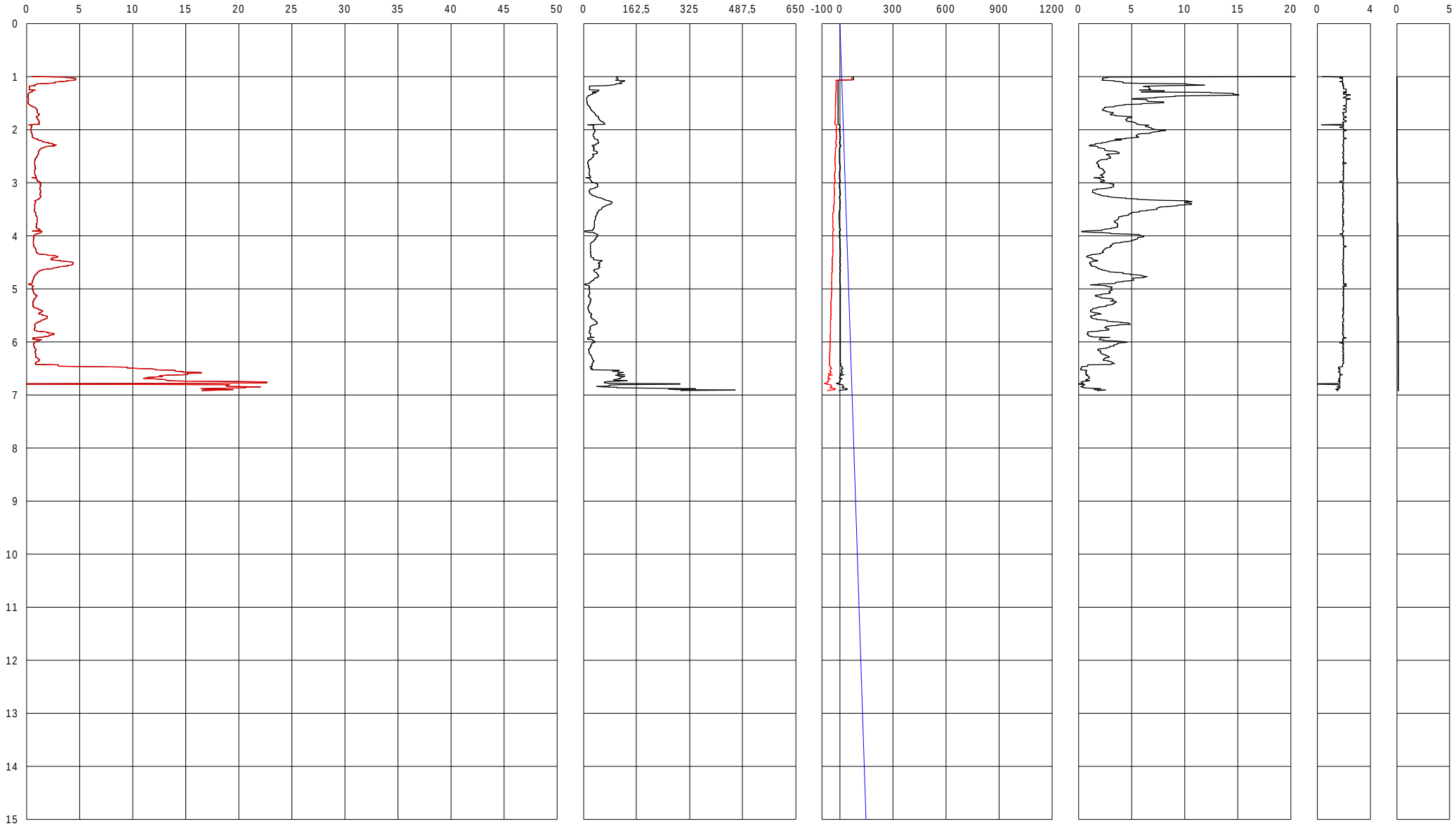
Commessa: 159 del 07.06.2013

Committente: Prada S.p.A.

Data Prova: 12/06/2013

Data di Stampa: 13/06/2013

Certificato N° 272 / 2013



Il Tecnico: P.I. Alessandro Gorini

Il Responsabile: Geol. Luigi Farini

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTE 2
STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
1,01	0,519	106,069	3	1,99E-08	7	21,8	0	0	0,00	51,47	14,00	111,12	2,22	0,33	10,27	165,16	0,00	1,46	1,04	20,00
1,02	3,685	101,735	5	8,43E-07	12	51,3	46	38	49,14	61,59	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	179,25	-0,15	0,00	0,00	20,00
1,03	3,685	101,735	5	1,10E-06	13	54,5	47	38	49,74	62,34	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	180,24	-0,15	0,00	0,00	20,00
1,04	4,367	100,704	5	1,50E-06	13	59,0	49	39	50,89	63,78	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	182,09	-0,15	0,00	0,00	20,00
1,05	4,640	105,863	5	1,96E-06	14	65,1	51	39	51,92	65,07	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	183,73	-0,16	0,00	0,00	20,00
1,06	4,585	105,450	5	2,03E-06	14	65,7	51	39	52,41	65,69	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	184,49	-0,16	0,00	0,00	20,00
1,07	4,585	105,450	5	2,01E-06	14	64,9	51	39	51,77	64,89	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	183,52	-0,16	0,00	0,00	20,00
1,08	4,449	98,640	5	1,33E-06	13	59,5	49	39	52,39	65,66	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	184,36	-0,16	0,00	0,00	20,00
1,09	3,766	126,086	5	8,76E-07	13	55,6	48	39	52,89	66,29	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	185,03	-0,16	0,00	0,00	20,00
1,10	3,766	126,086	4	4,68E-07	12	49,6	0	0	52,88	66,27	14,00	253,26	5,07	0,33	23,40	184,86	0,00	1,93	1,99	20,00
1,11	3,166	121,133	4	3,19E-07	12	44,5	0	0	50,85	63,73	14,00	227,27	4,55	0,33	21,00	181,68	0,00	1,86	1,86	20,00
1,12	2,675	112,466	4	2,06E-07	11	39,5	0	0	48,73	61,07	14,00	201,28	4,03	0,33	18,60	178,28	0,00	1,79	1,71	20,00
1,13	2,675	112,466	4	1,11E-07	10	34,0	0	0	0,00	58,85	14,00	173,31	3,47	0,33	16,01	175,32	0,00	1,70	1,49	20,00
1,14	1,992	117,832	3	3,85E-08	8	26,1	0	0	0,00	54,67	14,00	133,01	2,66	0,33	12,29	169,64	0,00	1,55	1,18	20,00
1,15	0,983	100,085	3	8,88E-09	7	18,2	0	0	0,00	49,70	14,00	92,71	1,85	0,33	8,57	162,52	0,00	1,37	0,86	20,00
1,16	0,983	100,085	3	2,03E-09	5	12,2	0	0	0,00	43,52	14,00	62,18	1,24	0,33	5,75	153,24	0,00	1,20	0,64	20,00
1,17	0,710	84,195	3	1,91E-09	5	11,3	0	0	0,00	40,77	14,00	57,59	1,15	0,33	5,32	149,02	0,00	1,17	0,67	20,00
1,18	0,791	66,861	3	9,80E-10	4	6,5	0	0	0,00	32,48	14,00	40,68	0,81	0,33	3,76	135,23	0,00	1,03	0,71	20,00
1,19	0,273	18,160	3	8,99E-10	3	3,7	0	0	0,00	25,55	14,00	30,90	0,62	0,33	2,86	122,29	0,00	0,94	0,88	20,00
1,20	0,300	18,366	3	5,79E-10	2	1,3	0	0	0,00	18,30	14,00	18,56	0,37	0,33	1,71	106,46	0,00	0,79	1,00	20,00
1,21	0,273	18,160	3	5,79E-10	2	1,3	0	0	0,00	18,30	14,00	18,55	0,37	0,33	1,71	106,45	0,00	0,79	1,00	20,00
1,22	0,273	18,160	3	5,42E-10	2	1,3	0	0	0,00	18,13	14,00	17,89	0,36	0,33	1,65	106,01	0,00	0,78	0,97	20,00
1,23	0,273	18,160	3	5,41E-10	2	1,3	0	0	0,00	18,12	14,00	17,88	0,36	0,33	1,65	106,00	0,00	0,78	0,96	20,00
1,24	0,273	18,160	3	5,37E-10	2	1,3	0	0	0,00	18,17	14,00	17,87	0,36	0,33	1,65	106,09	0,00	0,78	0,96	20,00
1,25	0,273	18,572	3	5,33E-10	2	1,3	0	0	0,00	18,21	14,00	17,86	0,36	0,33	1,65	106,19	0,00	0,78	0,95	20,00
1,26	0,273	18,572	3	1,20E-09	3	3,7	0	0	0,00	23,75	14,00	30,85	0,62	0,33	2,85	118,77	0,00	0,94	1,08	20,00
1,27	0,819	46,844	3	1,63E-09	3	5,5	0	0	0,00	27,19	14,00	37,33	0,75	0,33	3,45	125,67	0,00	1,00	1,00	20,00
1,28	0,546	43,955	3	2,14E-09	4	7,5	0	0	0,00	30,38	14,00	43,82	0,88	0,33	4,05	131,66	0,00	1,06	0,96	20,00
1,29	0,546	43,955	3	1,16E-09	3	4,9	0	0	0,00	27,38	14,00	35,36	0,71	0,33	3,27	125,94	0,00	0,99	0,90	20,00
1,30	0,464	27,446	3	7,86E-10	3	3,4	0	0	0,00	25,74	14,00	29,49	0,59	0,33	2,72	122,59	0,00	0,93	0,80	20,00
1,31	0,300	37,351	2	5,41E-10	2	2,2	0	0	0,00	23,95	14,00	23,62	0,47	0,33	2,18	118,78	0,00	0,86	0,68	20,00
1,32	0,300	37,351	2	2,89E-10	2	1,1	0	0	0,00	22,30	14,00	17,11	0,34	0,33	1,58	115,01	0,00	0,77	0,49	20,00
1,33	0,191	27,859	2	2,29E-10	2	0,8	0	0	0,00	20,76	14,00	14,50	0,29	0,33	1,34	111,54	0,00	0,73	0,46	20,00
1,34	0,191	27,859	2	1,48E-10	2	0,4	0	0	0,00	18,04	14,00	10,58	0,21	0,33	0,98	105,04	0,00	0,65	0,41	20,00
1,35	0,136	20,636	2	1,25E-10	1	0,3	0	0	0,00	16,91	14,00	9,26	0,19	0,33	0,86	102,20	0,00	0,62	0,39	20,00
1,36	0,136	20,636	2	1,08E-10	1	0,2	0	0	0,00	15,37	14,00	7,94	0,16	0,33	0,73	98,23	0,00	0,59	0,40	20,00
1,37	0,136	16,715	2	1,23E-10	1	0,2	0	0	0,00	14,59	14,00	7,93	0,16	0,33	0,73	96,25	0,00	0,59	0,47	20,00
1,38	0,136	12,382	2	1,42E-10	1	0,2	0	0	0,00	13,74	14,00	7,92	0,16	0,33	0,73	94,02	0,00	0,59	0,56	20,00
1,39	0,136	12,382	2	1,64E-10	1	0,2	0	0	0,00	12,96	14,00	7,91	0,16	0,33	0,73	91,94	0,00	0,59	0,67	20,00
1,40	0,136	9,905	2	1,73E-10	1	0,2	0	0	0,00	12,65	14,00	7,90	0,16	0,33	0,73	91,10	0,00	0,59	0,72	20,00
1,41	0,136	9,905	2	2,16E-10	1	0,3	0	0	0,00	12,54	14,00	8,56	0,17	0,33	0,79	90,94	0,00	0,61	0,85	20,00
1,42	0,164	9,699	2	2,84E-10	1	0,4	0	0	0,00	12,94	14,00	9,85	0,20	0,33	0,91	92,24	0,00	0,64	0,99	20,00
1,43	0,191	9,699	2	3,62E-10	1	0,5	0	0	0,00	13,29	14,00	11,15	0,22	0,33	1,03	93,40	0,00	0,66	1,13	20,00
1,44	0,191	9,699	2	3,53E-10	1	0,5	0	0	0,00	13,40	14,00	11,14	0,22	0,33	1,03	93,69	0,00	0,66	1,09	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTE 2
STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima																
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
1,45	0,164	10,524	2	3,08E-10	1	0,4	0	0	0,00	13,33	14,00	10,49	0,21	0,33	0,97	93,38	0,00	0,65	1,00	20,00
1,46	0,164	10,524	2	2,66E-10	1	0,4	0	0	0,00	13,26	14,00	9,84	0,20	0,33	0,91	93,10	0,00	0,64	0,91	20,00
1,47	0,164	10,731	2	2,64E-10	1	0,4	0	0	0,00	13,29	14,00	9,82	0,20	0,33	0,91	93,16	0,00	0,64	0,90	20,00
1,48	0,164	10,731	2	2,28E-10	1	0,3	0	0	0,00	13,12	14,00	9,15	0,18	0,33	0,85	92,60	0,00	0,62	0,83	20,00
1,49	0,136	10,937	2	1,96E-10	1	0,3	0	0	0,00	12,91	14,00	8,47	0,17	0,33	0,78	91,91	0,00	0,61	0,76	20,00
1,50	0,136	10,937	2	1,66E-10	1	0,2	0	0	0,00	12,69	14,00	7,79	0,16	0,33	0,72	91,17	0,00	0,59	0,70	20,00
1,51	0,136	10,937	2	2,21E-10	1	0,3	0	0	0,00	13,20	14,00	9,09	0,18	0,33	0,84	92,81	0,00	0,62	0,80	20,00
1,52	0,191	11,350	2	2,82E-10	1	0,4	0	0	0,00	13,68	14,00	10,39	0,21	0,33	0,96	94,28	0,00	0,65	0,91	20,00
1,53	0,191	11,350	3	4,94E-10	2	0,8	0	0	0,00	15,01	14,00	14,28	0,29	0,33	1,32	98,22	0,00	0,72	1,18	20,00
1,54	0,300	13,001	3	6,55E-10	2	1,1	0	0	0,00	15,83	14,00	16,87	0,34	0,33	1,56	100,50	0,00	0,77	1,33	20,00
1,55	0,300	13,001	3	1,18E-09	2	2,0	0	0	0,00	17,55	14,00	22,71	0,45	0,33	2,10	105,04	0,00	0,85	1,61	20,00
1,56	0,437	15,477	3	2,51E-09	2	3,2	0	0	0,00	19,24	14,00	28,56	0,57	0,33	2,64	109,21	0,00	0,92	1,79	20,00
1,57	0,546	18,366	3	4,57E-09	3	4,6	0	0	0,00	20,80	14,00	34,41	0,69	0,33	3,18	112,86	0,00	0,98	1,94	20,00
1,58	0,546	18,366	3	1,05E-08	3	7,4	0	0	0,00	22,61	14,00	43,49	0,87	0,33	4,02	116,99	0,00	1,06	2,24	20,00
1,59	0,819	20,430	3	1,78E-08	3	9,8	0	0	0,00	23,62	14,00	49,98	1,00	0,33	4,62	119,23	0,00	1,11	2,48	20,00
1,60	0,819	20,430	4	3,03E-08	4	11,3	0	0	0,00	24,80	14,00	57,75	1,16	0,33	5,34	121,78	0,00	1,17	2,73	20,00
1,61	0,873	21,255	4	3,66E-08	4	12,0	0	0	0,00	25,30	14,00	60,98	1,22	0,33	5,63	122,83	0,00	1,19	2,82	20,00
1,62	0,955	21,874	4	4,37E-08	4	12,6	0	0	0,00	25,79	14,00	64,20	1,28	0,33	5,93	123,84	0,00	1,21	2,90	20,00
1,63	0,955	21,874	4	5,28E-08	4	13,3	0	0	0,00	26,44	14,00	68,10	1,36	0,33	6,29	125,15	0,00	1,23	2,98	20,00
1,64	1,037	23,525	4	5,70E-08	4	13,7	0	0	0,00	26,82	14,00	70,04	1,40	0,33	6,47	125,91	0,00	1,25	2,99	20,00
1,65	1,037	23,525	4	5,71E-08	4	14,1	0	0	0,00	27,56	14,00	71,98	1,44	0,33	6,65	127,31	0,00	1,26	2,88	20,00
1,66	1,037	26,414	4	5,32E-08	4	14,1	0	0	0,00	27,91	14,00	71,97	1,44	0,33	6,65	127,94	0,00	1,26	2,77	20,00
1,67	1,037	26,414	4	4,39E-08	4	14,0	0	0	0,00	28,63	14,00	71,31	1,43	0,33	6,59	129,23	0,00	1,25	2,53	20,00
1,68	1,010	30,129	4	3,66E-08	4	13,8	0	0	0,00	29,31	14,00	70,66	1,41	0,33	6,53	130,44	0,00	1,25	2,32	20,00
1,69	1,010	33,018	4	3,08E-08	5	13,7	0	0	0,00	29,97	14,00	70,00	1,40	0,33	6,47	131,58	0,00	1,25	2,14	20,00
1,70	1,010	33,018	4	3,16E-08	5	14,1	0	0	0,00	30,66	14,00	71,94	1,44	0,33	6,65	132,83	0,00	1,26	2,10	20,00
1,71	1,092	34,875	4	3,76E-08	5	14,9	0	0	0,00	31,31	14,00	75,83	1,52	0,33	7,01	134,04	0,00	1,28	2,15	20,00
1,72	1,174	35,700	4	4,44E-08	5	15,6	0	0	0,00	31,95	14,00	79,73	1,59	0,33	7,37	135,21	0,00	1,30	2,21	20,00
1,73	1,174	35,700	4	4,26E-08	5	15,8	0	0	0,00	32,43	14,00	80,36	1,61	0,33	7,43	136,04	0,00	1,31	2,14	20,00
1,74	1,119	39,002	4	3,75E-08	5	15,5	0	0	0,00	32,65	14,00	79,04	1,58	0,33	7,30	136,38	0,00	1,30	2,04	20,00
1,75	1,119	39,002	3	2,58E-08	5	14,6	0	0	0,00	32,92	14,00	74,48	1,49	0,33	6,88	136,75	0,00	1,27	1,81	20,00
1,76	0,983	42,923	3	1,75E-08	5	13,7	0	0	0,00	33,17	14,00	69,92	1,40	0,33	6,46	137,08	0,00	1,25	1,60	20,00
1,77	0,928	46,637	3	1,17E-08	5	12,8	0	0	0,00	33,35	14,00	65,36	1,31	0,33	6,04	137,30	0,00	1,22	1,41	20,00
1,78	0,928	46,637	3	1,16E-08	5	12,9	0	0	0,00	33,71	14,00	65,99	1,32	0,33	6,10	137,92	0,00	1,22	1,39	20,00
1,79	1,010	46,225	3	1,32E-08	5	13,3	0	0	0,00	33,90	14,00	67,93	1,36	0,33	6,28	138,27	0,00	1,23	1,44	20,00
1,80	1,010	46,225	3	1,53E-08	5	13,8	0	0	0,00	34,26	14,00	70,51	1,41	0,33	6,52	138,91	0,00	1,25	1,48	20,00
1,81	1,037	47,463	3	1,65E-08	5	14,2	0	0	0,00	34,70	14,00	72,45	1,45	0,33	6,69	139,69	0,00	1,26	1,49	20,00
1,82	1,092	48,907	3	1,79E-08	5	14,6	0	0	0,00	35,14	14,00	74,39	1,49	0,33	6,87	140,45	0,00	1,27	1,51	20,00
1,83	1,092	48,907	3	1,94E-08	5	15,1	0	0	0,00	35,83	14,00	76,97	1,54	0,33	7,11	141,61	0,00	1,29	1,51	20,00
1,84	1,146	52,209	3	1,99E-08	5	15,3	0	0	0,00	36,25	14,00	78,24	1,56	0,33	7,23	142,31	0,00	1,29	1,50	20,00
1,85	1,146	52,209	3	2,00E-08	5	15,7	0	0	0,00	37,10	14,00	80,18	1,60	0,33	7,41	143,71	0,00	1,31	1,46	20,00
1,86	1,174	56,543	3	1,85E-08	5	15,8	0	0	0,00	37,94	14,00	80,84	1,62	0,33	7,47	145,05	0,00	1,31	1,40	20,00
1,87	1,174	61,495	3	1,72E-08	6	16,0	0	0	0,00	38,77	14,00	81,49	1,63	0,33	7,53	146,35	0,00	1,31	1,33	20,00
1,88	1,174	61,495	3	1,56E-08	6	15,8	0	0	0,00	39,12	14,00	80,81	1,62	0,33	7,47	146,89	0,00	1,31	1,28	20,00
1,89	1,146	61,908	3	1,51E-08	6	15,8	0	0	0,00	39,37	14,00	80,80	1,62	0,33	7,47	147,27	0,00	1,31	1,26	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTE 2
STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima																
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
1,90	1,174	64,591	3	1,46E-08	6	15,8	0	0	0,00	39,61	14,00	80,79	1,62	0,33	7,46	147,64	0,00	1,31	1,24	20,00
1,91	1,174	64,591	3	6,74E-09	4	11,5	0	0	0,00	33,05	14,00	58,66	1,17	0,33	5,42	136,64	0,00	1,17	1,21	20,00
1,92	0,217	12,799	3	2,78E-09	4	7,0	0	0	0,00	28,04	14,00	42,41	0,85	0,33	3,92	127,39	0,00	1,05	1,13	20,00
1,93	0,492	32,616	3	8,29E-10	3	2,6	0	0	0,00	21,96	14,00	25,70	0,51	0,33	2,38	114,82	0,00	0,88	1,00	20,00
1,94	0,473	29,932	3	1,13E-09	3	4,0	0	0	0,00	24,73	14,00	31,79	0,64	0,33	2,94	120,70	0,00	0,95	1,01	20,00
1,95	0,473	29,932	3	1,09E-09	3	3,8	0	0	0,00	24,53	14,00	31,32	0,63	0,33	2,89	120,29	0,00	0,95	1,01	20,00
1,96	0,473	31,377	3	1,06E-09	3	3,8	0	0	0,00	24,66	14,00	31,31	0,63	0,33	2,89	120,55	0,00	0,95	0,99	20,00
1,97	0,473	31,377	3	9,73E-10	3	3,7	0	0	0,00	24,69	14,00	30,82	0,62	0,33	2,85	120,58	0,00	0,94	0,96	20,00
1,98	0,453	31,171	3	9,44E-10	3	3,6	0	0	0,00	24,60	14,00	30,33	0,61	0,33	2,80	120,38	0,00	0,94	0,95	20,00
1,99	0,453	31,377	3	9,14E-10	3	3,5	0	0	0,00	24,51	14,00	29,85	0,60	0,33	2,76	120,18	0,00	0,93	0,93	20,00
2,00	0,453	31,377	3	8,95E-10	3	3,5	0	0	0,00	24,71	14,00	29,83	0,60	0,33	2,76	120,58	0,00	0,93	0,91	20,00
2,01	0,453	33,442	3	8,36E-10	3	3,4	0	0	0,00	24,99	14,00	29,35	0,59	0,33	2,71	121,09	0,00	0,93	0,86	20,00
2,02	0,433	35,506	3	7,81E-10	3	3,3	0	0	0,00	25,25	14,00	28,86	0,58	0,33	2,67	121,58	0,00	0,92	0,81	20,00
2,03	0,433	35,506	3	7,72E-10	3	3,3	0	0	0,00	25,35	14,00	28,85	0,58	0,33	2,67	121,78	0,00	0,92	0,80	20,00
2,04	0,453	34,680	3	8,02E-10	3	3,4	0	0	0,00	25,37	14,00	29,31	0,59	0,33	2,71	121,84	0,00	0,93	0,82	20,00
2,05	0,453	34,680	3	8,67E-10	3	3,6	0	0	0,00	25,37	14,00	30,25	0,61	0,33	2,80	121,89	0,00	0,94	0,87	20,00
2,06	0,473	33,442	3	9,14E-10	3	3,7	0	0	0,00	25,23	14,00	30,72	0,61	0,33	2,84	121,62	0,00	0,94	0,90	20,00
2,07	0,473	31,997	3	9,64E-10	3	3,8	0	0	0,00	25,07	14,00	31,18	0,62	0,33	2,88	121,34	0,00	0,94	0,94	20,00
2,08	0,473	31,997	3	1,14E-09	3	4,0	0	0	0,00	24,93	14,00	32,10	0,64	0,33	2,97	121,11	0,00	0,95	1,00	20,00
2,09	0,512	30,139	3	1,44E-09	3	4,4	0	0	0,00	24,94	14,00	33,49	0,67	0,33	3,09	121,19	0,00	0,97	1,07	20,00
2,10	0,532	29,519	3	1,81E-09	3	4,8	0	0	0,00	24,93	14,00	34,88	0,70	0,33	3,22	121,23	0,00	0,98	1,15	20,00
2,11	0,532	29,519	3	2,03E-09	3	5,0	0	0	0,00	25,06	14,00	35,80	0,72	0,33	3,31	121,52	0,00	0,99	1,18	20,00
2,12	0,551	29,932	3	2,12E-09	3	5,1	0	0	0,00	25,17	14,00	36,24	0,72	0,33	3,35	121,75	0,00	0,99	1,19	20,00
2,13	0,551	29,932	3	2,19E-09	3	5,3	0	0	0,00	25,34	14,00	36,68	0,73	0,33	3,39	122,09	0,00	1,00	1,19	20,00
2,14	0,551	30,552	3	2,20E-09	3	5,4	0	0	0,00	25,63	14,00	37,14	0,74	0,33	3,43	122,67	0,00	1,00	1,18	20,00
2,15	0,571	32,203	3	2,21E-09	3	5,5	0	0	0,00	25,92	14,00	37,61	0,75	0,33	3,47	123,24	0,00	1,01	1,16	20,00
2,16	0,571	32,203	3	3,48E-09	3	7,0	0	0	0,00	26,86	14,00	42,29	0,85	0,33	3,91	125,18	0,00	1,05	1,28	20,00
2,17	0,748	33,029	3	5,13E-09	4	8,5	0	0	0,00	27,52	14,00	46,49	0,93	0,33	4,30	126,54	0,00	1,08	1,39	20,00
2,18	0,748	33,029	3	1,26E-08	4	11,5	0	0	0,00	29,51	14,00	58,67	1,17	0,33	5,42	130,49	0,00	1,17	1,67	20,00
2,19	1,083	37,157	3	1,77E-08	5	13,0	0	0	0,00	31,31	14,00	66,15	1,32	0,33	6,11	133,82	0,00	1,22	1,72	20,00
2,20	1,063	42,937	3	2,38E-08	5	14,4	0	0	0,00	33,04	14,00	73,64	1,47	0,33	6,80	136,92	0,00	1,27	1,76	20,00
2,21	1,063	42,937	3	2,90E-08	5	15,5	0	0	0,00	34,29	14,00	79,25	1,58	0,33	7,32	139,13	0,00	1,30	1,79	20,00
2,22	1,319	44,589	4	5,16E-08	6	17,8	0	0	0,00	35,47	14,00	90,97	1,82	0,33	8,41	141,25	0,00	1,36	2,03	20,00
2,23	1,556	43,970	4	8,54E-08	6	20,1	0	0	0,00	36,55	14,00	102,70	2,05	0,33	9,49	143,17	0,00	1,42	2,28	20,00
2,24	1,556	43,970	4	1,29E-07	6	22,2	0	0	29,89	37,47	14,00	113,47	2,27	0,33	10,48	144,76	0,00	1,47	2,50	20,00
2,25	1,772	45,415	4	1,97E-07	7	24,7	0	0	30,79	38,60	14,00	126,10	2,52	0,33	11,65	146,68	0,00	1,52	2,73	20,00
2,26	2,087	46,240	5	2,87E-07	7	27,2	33	35	31,65	39,67	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	148,47	-0,10	0,00	0,00	20,00
2,27	2,087	46,240	5	5,05E-07	8	30,4	35	36	31,95	40,04	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	149,21	-0,10	0,00	0,00	20,00
2,28	2,462	39,428	5	7,10E-07	8	32,2	36	36	31,76	39,81	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	148,94	-0,09	0,00	0,00	20,00
2,29	2,462	39,428	5	1,37E-06	8	35,5	38	36	31,09	38,97	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	147,82	-0,08	0,00	0,00	20,00
2,30	2,796	31,377	5	1,88E-06	8	37,7	38	36	30,05	37,67	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	145,85	-0,08	0,00	0,00	20,00
2,31	2,639	27,249	5	2,62E-06	8	36,3	39	37	28,93	36,26	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	143,71	-0,07	0,00	0,00	20,00
2,32	2,639	27,249	5	1,54E-06	8	33,2	37	36	28,47	35,68	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	142,58	-0,07	0,00	0,00	20,00
2,33	1,950	34,061	5	7,68E-07	7	28,7	34	35	27,90	34,97	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	141,18	-0,07	0,00	0,00	20,00
2,34	1,674	30,964	5	3,45E-07	6	24,1	31	35	27,18	34,07	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	139,43	-0,08	0,00	0,00	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTE 2
STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
2,35	1,674	30,964	5	2,33E-07	6	21,7	30	34	26,17	32,80	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	137,14	-0,08	0,00	0,00	20,00
2,36	1,418	30,345	4	1,68E-07	6	20,3	0	0	26,01	32,60	14,00	103,49	2,07	0,33	9,56	136,70	0,00	1,42	3,21	20,00
2,37	1,379	33,442	4	1,18E-07	6	18,9	0	0	25,82	32,36	14,00	96,46	1,93	0,33	8,91	136,18	0,00	1,39	2,92	20,00
2,38	1,379	33,442	4	9,75E-08	5	18,1	0	0	0,00	32,05	14,00	92,23	1,84	0,33	8,52	135,59	0,00	1,37	2,78	20,00
2,39	1,241	30,552	4	8,83E-08	5	17,4	0	0	0,00	31,46	14,00	88,93	1,78	0,33	8,22	134,53	0,00	1,35	2,77	20,00
2,40	1,241	30,552	4	6,98E-08	5	16,4	0	0	0,00	30,92	14,00	83,75	1,68	0,33	7,74	133,51	0,00	1,32	2,63	20,00
2,41	1,162	32,409	4	5,12E-08	5	16,0	0	0	0,00	31,78	14,00	81,38	1,63	0,33	7,52	134,93	0,00	1,31	2,32	20,00
2,42	1,142	40,254	4	3,80E-08	5	15,5	0	0	0,00	32,56	14,00	79,01	1,58	0,33	7,30	136,23	0,00	1,30	2,06	20,00
2,43	1,142	40,254	4	3,13E-08	5	15,4	0	0	0,00	33,52	14,00	78,52	1,57	0,33	7,26	137,82	0,00	1,30	1,88	20,00
2,44	1,142	42,525	3	2,89E-08	5	15,2	0	0	0,00	33,60	14,00	77,58	1,55	0,33	7,17	137,94	0,00	1,29	1,83	20,00
2,45	1,103	42,112	3	2,66E-08	5	15,0	0	0	0,00	33,69	14,00	76,64	1,53	0,33	7,08	138,07	0,00	1,29	1,78	20,00
2,46	1,103	42,112	4	3,13E-08	5	14,9	0	0	0,00	32,52	14,00	76,18	1,52	0,33	7,04	136,10	0,00	1,28	1,94	20,00
2,47	1,123	30,964	4	3,80E-08	5	14,7	0	0	0,00	31,00	14,00	75,21	1,50	0,33	6,95	133,47	0,00	1,28	2,19	20,00
2,48	1,063	28,074	4	4,76E-08	5	14,6	0	0	0,00	29,37	14,00	74,25	1,48	0,33	6,86	130,60	0,00	1,27	2,51	20,00
2,49	1,063	28,074	4	4,32E-08	5	14,2	0	0	0,00	29,13	14,00	72,36	1,45	0,33	6,69	130,13	0,00	1,26	2,46	20,00
2,50	1,044	30,345	4	4,01E-08	5	14,1	0	0	0,00	29,34	14,00	71,89	1,44	0,33	6,64	130,49	0,00	1,26	2,38	20,00
2,51	1,044	30,345	4	3,54E-08	5	13,7	0	0	0,00	29,23	14,00	70,02	1,40	0,33	6,47	130,26	0,00	1,25	2,30	20,00
2,52	0,985	28,694	4	3,13E-08	4	13,2	0	0	0,00	28,69	14,00	67,20	1,34	0,33	6,21	129,22	0,00	1,23	2,27	20,00
2,53	0,926	27,868	4	2,75E-08	4	12,6	0	0	0,00	28,13	14,00	64,38	1,29	0,33	5,95	128,15	0,00	1,21	2,24	20,00
2,54	0,926	27,868	4	2,35E-08	4	12,0	0	0	0,00	27,45	14,00	61,08	1,22	0,33	5,64	126,82	0,00	1,19	2,21	20,00
2,55	0,847	25,597	4	2,27E-08	4	11,5	0	0	0,00	26,56	14,00	58,71	1,17	0,33	5,43	125,12	0,00	1,17	2,28	20,00
2,56	0,827	22,294	4	2,19E-08	4	11,0	0	0	0,00	25,66	14,00	56,34	1,13	0,33	5,21	123,34	0,00	1,16	2,36	20,00
2,57	0,827	22,294	4	2,59E-08	4	10,9	0	0	0,00	24,46	14,00	55,38	1,11	0,33	5,12	121,02	0,00	1,15	2,66	20,00
2,58	0,807	16,721	4	2,95E-08	4	10,8	0	0	0,00	23,68	14,00	54,89	1,10	0,33	5,07	119,48	0,00	1,15	2,90	20,00
2,59	0,807	16,721	4	3,36E-08	4	10,5	0	0	0,00	22,53	14,00	53,48	1,07	0,33	4,94	117,17	0,00	1,14	3,24	20,00
2,60	0,768	15,069	4	3,33E-08	3	10,2	0	0	0,00	21,97	14,00	52,06	1,04	0,33	4,81	115,99	0,00	1,13	3,35	20,00
2,61	0,748	13,831	4	3,31E-08	3	9,9	0	0	0,00	21,40	14,00	50,64	1,01	0,33	4,68	114,78	0,00	1,12	3,48	20,00
2,62	0,748	13,831	4	3,48E-08	3	9,8	0	0	0,00	21,00	14,00	50,16	1,00	0,33	4,63	113,94	0,00	1,11	3,64	20,00
2,63	0,748	12,799	4	3,74E-08	3	9,9	0	0	0,00	20,92	14,00	50,62	1,01	0,33	4,68	113,79	0,00	1,12	3,75	20,00
2,64	0,768	13,005	4	4,02E-08	3	10,0	0	0	0,00	20,84	14,00	51,09	1,02	0,33	4,72	113,64	0,00	1,12	3,87	20,00
2,65	0,768	13,005	4	4,00E-08	3	10,1	0	0	0,00	21,04	14,00	51,55	1,03	0,33	4,76	114,08	0,00	1,12	3,80	20,00
2,66	0,768	13,831	4	3,86E-08	3	10,2	0	0	0,00	21,38	14,00	52,01	1,04	0,33	4,81	114,79	0,00	1,13	3,67	20,00
2,67	0,788	14,863	4	3,72E-08	3	10,3	0	0	0,00	21,71	14,00	52,48	1,05	0,33	4,85	115,47	0,00	1,13	3,54	20,00
2,68	0,788	14,863	4	3,76E-08	3	10,5	0	0	0,00	22,04	14,00	53,40	1,07	0,33	4,93	116,19	0,00	1,14	3,47	20,00
2,69	0,807	15,482	4	3,81E-08	4	10,6	0	0	0,00	22,18	14,00	53,84	1,08	0,33	4,97	116,47	0,00	1,14	3,45	20,00
2,70	0,807	15,482	4	4,03E-08	4	10,7	0	0	0,00	22,33	14,00	54,75	1,10	0,33	5,06	116,81	0,00	1,15	3,48	20,00
2,71	0,827	15,276	4	4,05E-08	4	10,8	0	0	0,00	22,50	14,00	55,22	1,10	0,33	5,10	117,15	0,00	1,15	3,45	20,00
2,72	0,827	16,308	4	4,07E-08	4	10,9	0	0	0,00	22,66	14,00	55,68	1,11	0,33	5,15	117,50	0,00	1,15	3,42	20,00
2,73	0,827	16,308	4	3,82E-08	4	11,0	0	0	0,00	23,12	14,00	56,15	1,12	0,33	5,19	118,42	0,00	1,16	3,25	20,00
2,74	0,847	18,166	4	3,51E-08	4	11,0	0	0	0,00	23,46	14,00	56,14	1,12	0,33	5,19	119,10	0,00	1,16	3,10	20,00
2,75	0,827	18,785	4	3,24E-08	4	11,0	0	0	0,00	23,80	14,00	56,13	1,12	0,33	5,19	119,76	0,00	1,16	2,96	20,00
2,76	0,827	18,785	4	2,87E-08	4	10,7	0	0	0,00	23,71	14,00	54,71	1,09	0,33	5,06	119,54	0,00	1,15	2,86	20,00
2,77	0,788	18,579	4	2,69E-08	4	10,5	0	0	0,00	23,59	14,00	53,77	1,08	0,33	4,97	119,27	0,00	1,14	2,83	20,00
2,78	0,788	18,579	4	2,40E-08	4	10,3	0	0	0,00	23,44	14,00	52,35	1,05	0,33	4,84	118,93	0,00	1,13	2,75	20,00
2,79	0,768	18,785	4	2,23E-08	4	10,1	0	0	0,00	23,31	14,00	51,39	1,03	0,33	4,75	118,65	0,00	1,12	2,71	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTE 2
STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima																
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
2,80	0,748	18,372	4	2,07E-08	4	9,9	0	0	0,00	23,18	14,00	50,42	1,01	0,33	4,66	118,35	0,00	1,11	2,67	20,00
2,81	0,748	18,372	4	2,02E-08	3	9,8	0	0	0,00	23,08	14,00	49,94	1,00	0,33	4,61	118,12	0,00	1,11	2,66	20,00
2,82	0,748	18,372	4	2,06E-08	3	9,8	0	0	0,00	22,99	14,00	49,93	1,00	0,33	4,61	117,96	0,00	1,11	2,69	20,00
2,83	0,748	17,753	4	2,09E-08	3	9,8	0	0	0,00	22,91	14,00	49,91	1,00	0,33	4,61	117,79	0,00	1,11	2,72	20,00
2,84	0,748	17,753	4	2,33E-08	4	10,0	0	0	0,00	22,90	14,00	50,85	1,02	0,33	4,70	117,80	0,00	1,12	2,82	20,00
2,85	0,788	17,547	4	2,53E-08	4	10,2	0	0	0,00	22,97	14,00	51,80	1,04	0,33	4,79	117,97	0,00	1,12	2,88	20,00
2,86	0,788	17,547	4	3,10E-08	4	10,6	0	0	0,00	23,15	14,00	54,14	1,08	0,33	5,00	118,42	0,00	1,14	3,04	20,00
2,87	0,847	17,340	4	3,37E-08	4	11,0	0	0	0,00	23,59	14,00	56,01	1,12	0,33	5,18	119,35	0,00	1,15	3,03	20,00
2,88	0,867	19,404	4	3,65E-08	4	11,3	0	0	0,00	24,03	14,00	57,88	1,16	0,33	5,35	120,25	0,00	1,17	3,03	20,00
2,89	0,867	19,404	4	3,61E-08	4	11,6	0	0	0,00	24,66	14,00	59,27	1,19	0,33	5,48	121,51	0,00	1,18	2,91	20,00
2,90	0,906	21,056	4	3,73E-08	4	12,0	0	0	0,00	25,27	14,00	61,12	1,22	0,33	5,65	122,73	0,00	1,19	2,84	20,00
2,91	0,945	22,707	4	2,87E-08	4	10,3	0	0	0,00	22,83	14,00	52,65	1,05	0,33	4,87	117,72	0,00	1,13	3,02	20,00
2,92	0,512	7,431	4	3,07E-08	4	10,2	0	0	0,00	22,34	14,00	52,17	1,04	0,33	4,82	116,73	0,00	1,13	3,19	20,00
2,93	0,886	17,959	4	3,26E-08	3	9,9	0	0	0,00	21,50	14,00	50,75	1,02	0,33	4,69	114,98	0,00	1,12	3,44	20,00
2,94	0,886	17,959	4	4,85E-08	4	12,2	0	0	0,00	24,63	14,00	62,45	1,25	0,33	5,77	121,55	0,00	1,20	3,20	20,00
2,95	1,004	21,469	4	4,75E-08	4	12,6	0	0	0,00	25,46	14,00	64,32	1,29	0,33	5,94	123,19	0,00	1,21	3,03	20,00
2,96	0,965	22,914	4	4,68E-08	4	13,0	0	0	0,00	26,27	14,00	66,19	1,32	0,33	6,12	124,75	0,00	1,22	2,89	20,00
2,97	0,965	22,914	4	4,23E-08	4	12,9	0	0	0,00	26,56	14,00	65,73	1,31	0,33	6,07	125,29	0,00	1,22	2,76	20,00
2,98	0,985	24,152	4	5,60E-08	4	13,9	0	0	0,00	27,23	14,00	70,88	1,42	0,33	6,55	126,66	0,00	1,25	2,91	20,00
2,99	1,182	24,565	4	7,24E-08	5	14,9	0	0	0,00	27,89	14,00	76,04	1,52	0,33	7,03	127,97	0,00	1,28	3,05	20,00
3,00	1,182	24,565	4	9,45E-08	5	16,6	0	0	0,00	29,52	14,00	84,45	1,69	0,33	7,80	131,05	0,00	1,33	3,07	20,00
3,01	1,339	31,790	4	8,15E-08	5	17,2	0	0	0,00	31,48	14,00	87,70	1,75	0,33	8,10	134,53	0,00	1,35	2,70	20,00
3,02	1,319	39,222	4	7,26E-08	5	17,8	0	0	0,00	33,34	14,00	90,95	1,82	0,33	8,40	137,72	0,00	1,36	2,43	20,00
3,03	1,319	39,222	4	5,77E-08	6	17,6	0	0	0,00	34,40	14,00	90,01	1,80	0,33	8,32	139,46	0,00	1,36	2,18	20,00
3,04	1,300	42,937	4	5,32E-08	6	17,6	0	0	0,00	34,73	14,00	89,55	1,79	0,33	8,27	140,00	0,00	1,36	2,10	20,00
3,05	1,300	42,937	4	5,10E-08	6	17,6	0	0	0,00	35,17	14,00	90,01	1,80	0,33	8,32	140,73	0,00	1,36	2,05	20,00
3,06	1,339	43,350	4	5,14E-08	6	17,7	0	0	0,00	35,29	14,00	90,45	1,81	0,33	8,36	140,93	0,00	1,36	2,04	20,00
3,07	1,319	43,763	4	5,19E-08	6	17,8	0	0	0,00	35,41	14,00	90,89	1,82	0,33	8,40	141,13	0,00	1,36	2,04	20,00
3,08	1,319	43,763	4	5,01E-08	6	17,6	0	0	0,00	35,26	14,00	89,95	1,80	0,33	8,31	140,88	0,00	1,36	2,03	20,00
3,09	1,300	42,731	4	5,08E-08	6	17,4	0	0	0,00	34,62	14,00	88,53	1,77	0,33	8,18	139,80	0,00	1,35	2,08	20,00
3,10	1,260	38,396	4	5,17E-08	5	17,1	0	0	0,00	33,96	14,00	87,11	1,74	0,33	8,05	138,69	0,00	1,34	2,14	20,00
3,11	1,260	38,396	4	6,04E-08	5	16,8	0	0	0,00	32,48	14,00	85,70	1,71	0,33	7,92	136,19	0,00	1,34	2,37	20,00
3,12	1,241	29,519	4	8,33E-08	5	16,8	0	0	0,00	30,64	14,00	85,69	1,71	0,33	7,92	133,03	0,00	1,34	2,81	20,00
3,13	1,260	21,675	4	1,21E-07	5	16,8	0	0	22,83	28,61	14,00	85,67	1,71	0,33	7,92	129,48	0,00	1,34	3,46	20,00
3,14	1,260	21,675	4	1,76E-07	5	17,1	0	0	21,69	27,18	14,00	87,07	1,74	0,33	8,04	126,93	0,00	1,34	4,18	20,00
3,15	1,300	17,959	5	2,13E-07	5	17,3	27	33	21,30	26,70	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	126,08	-0,05	0,00	0,00	20,00
3,16	1,319	17,547	5	2,58E-07	5	17,6	27	33	20,90	26,19	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	125,18	-0,04	0,00	0,00	20,00
3,17	1,319	17,547	5	2,73E-07	5	17,9	27	33	21,00	26,32	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	125,44	-0,04	0,00	0,00	20,00
3,18	1,359	18,166	5	2,80E-07	5	18,1	27	33	21,12	26,47	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	125,75	-0,04	0,00	0,00	20,00
3,19	1,359	18,166	5	2,83E-07	5	18,3	27	33	21,40	26,82	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	126,40	-0,05	0,00	0,00	20,00
3,20	1,379	19,198	5	2,48E-07	5	18,1	27	33	21,58	27,05	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	126,80	-0,05	0,00	0,00	20,00
3,21	1,300	20,437	5	2,18E-07	5	17,8	27	33	21,76	27,27	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	127,17	-0,05	0,00	0,00	20,00
3,22	1,300	20,437	4	1,69E-07	5	17,3	0	0	22,19	27,82	14,00	88,40	1,77	0,33	8,17	128,10	0,00	1,35	3,98	20,00
3,23	1,280	24,359	4	1,40E-07	5	17,2	0	0	22,82	28,60	14,00	87,91	1,76	0,33	8,12	129,49	0,00	1,35	3,62	20,00
3,24	1,280	26,629	4	1,18E-07	5	17,1	0	0	23,41	29,35	14,00	87,42	1,75	0,33	8,08	130,81	0,00	1,34	3,31	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTE 2**

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
3,25	1,280	26,629	4	1,10E-07	5	17,4	0	0	0,00	30,18	14,00	88,82	1,78	0,33	8,21	132,30	0,00	1,35	3,12	20,00
3,26	1,339	30,345	4	9,48E-08	5	17,8	0	0	0,00	31,67	14,00	90,69	1,81	0,33	8,38	134,91	0,00	1,36	2,80	20,00
3,27	1,359	38,190	4	8,33E-08	6	18,1	0	0	0,00	33,10	14,00	92,55	1,85	0,33	8,55	137,34	0,00	1,37	2,55	20,00
3,28	1,359	38,190	4	6,12E-08	6	18,0	0	0	0,00	34,64	14,00	91,61	1,83	0,33	8,47	139,88	0,00	1,37	2,20	20,00
3,29	1,300	46,034	4	4,13E-08	6	17,4	0	0	0,00	36,04	14,00	88,79	1,78	0,33	8,20	142,11	0,00	1,35	1,87	20,00
3,30	1,241	55,323	3	2,85E-08	6	16,9	0	0	0,00	37,31	14,00	85,97	1,72	0,33	7,94	144,10	0,00	1,34	1,61	20,00
3,31	1,241	55,323	3	1,87E-08	6	16,0	0	0	0,00	38,28	14,00	81,74	1,63	0,33	7,55	145,56	0,00	1,31	1,39	20,00
3,32	1,123	62,548	3	1,48E-08	6	15,5	0	0	0,00	38,56	14,00	78,92	1,58	0,33	7,29	145,96	0,00	1,30	1,29	20,00
3,33	1,123	62,548	3	7,99E-09	5	13,9	0	0	0,00	38,76	14,00	70,93	1,42	0,33	6,55	146,12	0,00	1,25	1,07	20,00
3,34	0,906	69,773	3	3,91E-09	5	12,2	0	0	0,00	38,84	14,00	62,47	1,25	0,33	5,77	146,09	0,00	1,20	0,87	20,00
3,35	0,768	78,856	3	1,79E-09	5	10,6	0	0	0,00	38,69	14,00	54,00	1,08	0,33	4,99	145,66	0,00	1,14	0,70	20,00
3,36	0,768	78,856	3	1,27E-09	5	10,1	0	0	0,00	39,35	14,00	51,63	1,03	0,33	4,77	146,63	0,00	1,12	0,62	20,00
3,37	0,807	86,288	3	1,44E-09	5	10,6	0	0	0,00	40,23	14,00	53,98	1,08	0,33	4,99	148,04	0,00	1,14	0,63	20,00
3,38	0,867	86,701	3	1,62E-09	5	11,0	0	0	0,00	41,09	14,00	56,32	1,13	0,33	5,20	149,42	0,00	1,16	0,64	20,00
3,39	0,867	86,701	3	1,62E-09	5	11,0	0	0	0,00	41,05	14,00	56,31	1,13	0,33	5,20	149,36	0,00	1,16	0,64	20,00
3,40	0,807	85,668	3	1,41E-09	5	10,6	0	0	0,00	40,36	14,00	53,94	1,08	0,33	4,98	148,25	0,00	1,14	0,62	20,00
3,41	0,768	81,746	3	1,21E-09	5	10,1	0	0	0,00	39,66	14,00	51,57	1,03	0,33	4,76	147,11	0,00	1,12	0,61	20,00
3,42	0,768	81,746	3	1,17E-09	5	9,8	0	0	0,00	38,77	14,00	50,15	1,00	0,33	4,63	145,70	0,00	1,11	0,62	20,00
3,43	0,748	75,347	3	1,25E-09	5	9,7	0	0	0,00	37,95	14,00	49,66	0,99	0,33	4,59	144,38	0,00	1,11	0,64	20,00
3,44	0,748	69,980	3	1,34E-09	4	9,5	0	0	0,00	37,10	14,00	49,17	0,98	0,33	4,54	143,02	0,00	1,10	0,67	20,00
3,45	0,748	69,980	3	1,56E-09	4	9,7	0	0	0,00	36,45	14,00	49,64	0,99	0,33	4,59	141,99	0,00	1,11	0,71	20,00
3,46	0,768	64,406	3	1,82E-09	4	9,8	0	0	0,00	35,76	14,00	50,10	1,00	0,33	4,63	140,88	0,00	1,11	0,76	20,00
3,47	0,768	58,832	3	2,15E-09	4	9,9	0	0	0,00	35,04	14,00	50,56	1,01	0,33	4,67	139,72	0,00	1,11	0,82	20,00
3,48	0,768	58,832	3	2,33E-09	4	9,9	0	0	0,00	34,51	14,00	50,55	1,01	0,33	4,67	138,84	0,00	1,11	0,85	20,00
3,49	0,768	57,181	3	2,33E-09	4	9,8	0	0	0,00	34,18	14,00	50,06	1,00	0,33	4,63	138,28	0,00	1,11	0,86	20,00
3,50	0,748	55,323	3	2,33E-09	4	9,6	0	0	0,00	33,84	14,00	49,57	0,99	0,33	4,58	137,70	0,00	1,11	0,87	20,00
3,51	0,748	55,323	3	2,31E-09	4	9,3	0	0	0,00	33,25	14,00	48,63	0,97	0,33	4,49	136,68	0,00	1,10	0,88	20,00
3,52	0,729	51,195	3	2,47E-09	4	9,1	0	0	0,00	32,54	14,00	48,17	0,96	0,33	4,45	135,47	0,00	1,10	0,92	20,00
3,53	0,729	47,066	3	2,65E-09	4	8,9	0	0	0,00	31,82	14,00	47,70	0,95	0,33	4,41	134,22	0,00	1,09	0,97	20,00
3,54	0,729	47,066	3	3,18E-09	4	9,3	0	0	0,00	31,39	14,00	48,62	0,97	0,33	4,49	133,49	0,00	1,10	1,03	20,00
3,55	0,768	44,176	3	3,59E-09	4	9,6	0	0	0,00	31,28	14,00	49,53	0,99	0,33	4,58	133,33	0,00	1,11	1,08	20,00
3,56	0,768	44,176	3	4,91E-09	4	10,3	0	0	0,00	31,23	14,00	52,33	1,05	0,33	4,84	133,31	0,00	1,13	1,18	20,00
3,57	0,847	41,905	3	6,00E-09	4	10,7	0	0	0,00	31,46	14,00	54,68	1,09	0,33	5,05	133,78	0,00	1,15	1,24	20,00
3,58	0,867	43,350	3	7,28E-09	4	11,2	0	0	0,00	31,69	14,00	57,02	1,14	0,33	5,27	134,23	0,00	1,16	1,30	20,00
3,59	0,867	43,350	3	7,39E-09	4	11,2	0	0	0,00	31,59	14,00	57,01	1,14	0,33	5,27	134,07	0,00	1,16	1,31	20,00
3,60	0,847	40,873	3	7,52E-09	4	11,1	0	0	0,00	31,22	14,00	56,52	1,13	0,33	5,22	133,41	0,00	1,16	1,34	20,00
3,61	0,847	39,841	3	7,67E-09	4	11,0	0	0	0,00	30,84	14,00	56,03	1,12	0,33	5,18	132,74	0,00	1,15	1,37	20,00
3,62	0,847	39,841	3	8,39E-09	4	11,2	0	0	0,00	30,84	14,00	56,95	1,14	0,33	5,26	132,76	0,00	1,16	1,40	20,00
3,63	0,886	39,635	3	1,02E-08	4	11,6	0	0	0,00	30,99	14,00	59,27	1,19	0,33	5,48	133,07	0,00	1,18	1,48	20,00
3,64	0,945	38,396	3	1,23E-08	5	12,1	0	0	0,00	31,12	14,00	61,59	1,23	0,33	5,69	133,35	0,00	1,19	1,56	20,00
3,65	0,945	38,396	3	1,47E-08	5	12,4	0	0	0,00	31,05	14,00	63,46	1,27	0,33	5,86	133,28	0,00	1,20	1,64	20,00
3,66	0,965	36,745	3	1,57E-08	5	12,5	0	0	0,00	30,92	14,00	63,92	1,28	0,33	5,91	133,07	0,00	1,21	1,68	20,00
3,67	0,965	36,538	3	1,67E-08	5	12,6	0	0	0,00	30,79	14,00	64,39	1,29	0,33	5,95	132,85	0,00	1,21	1,72	20,00
3,68	0,965	36,538	3	1,72E-08	5	12,7	0	0	0,00	30,84	14,00	64,85	1,30	0,33	5,99	132,95	0,00	1,21	1,74	20,00
3,69	0,985	36,745	3	1,74E-08	5	12,7	0	0	0,00	30,76	14,00	64,84	1,30	0,33	5,99	132,80	0,00	1,21	1,75	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTE 2
STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima																
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
3,70	0,965	35,712	3	1,77E-08	5	12,7	0	0	0,00	30,68	14,00	64,83	1,30	0,33	5,99	132,66	0,00	1,21	1,76	20,00
3,71	0,965	35,712	3	1,77E-08	5	12,6	0	0	0,00	30,44	14,00	64,34	1,29	0,33	5,94	132,23	0,00	1,21	1,78	20,00
3,72	0,965	34,887	3	1,90E-08	5	12,7	0	0	0,00	30,28	14,00	64,80	1,30	0,33	5,99	131,96	0,00	1,21	1,83	20,00
3,73	0,985	33,648	3	2,03E-08	5	12,8	0	0	0,00	30,12	14,00	65,27	1,31	0,33	6,03	131,69	0,00	1,22	1,88	20,00
3,74	0,985	33,648	3	2,17E-08	5	12,9	0	0	0,00	29,98	14,00	65,73	1,31	0,33	6,07	131,45	0,00	1,22	1,93	20,00
3,75	0,985	33,029	3	2,10E-08	5	12,8	0	0	0,00	29,93	14,00	65,24	1,30	0,33	6,03	131,35	0,00	1,22	1,91	20,00
3,76	0,965	33,648	3	2,03E-08	5	12,7	0	0	0,00	29,88	14,00	64,75	1,30	0,33	5,98	131,25	0,00	1,21	1,90	20,00
3,77	0,965	33,648	3	1,81E-08	4	12,4	0	0	0,00	29,85	14,00	63,34	1,27	0,33	5,85	131,17	0,00	1,20	1,83	20,00
3,78	0,926	34,267	3	1,68E-08	4	12,2	0	0	0,00	29,82	14,00	62,40	1,25	0,33	5,77	131,08	0,00	1,20	1,80	20,00
3,79	0,926	34,267	3	1,56E-08	4	12,0	0	0	0,00	29,76	14,00	61,46	1,23	0,33	5,68	130,95	0,00	1,19	1,76	20,00
3,80	0,926	34,061	3	1,57E-08	4	12,0	0	0	0,00	29,71	14,00	61,44	1,23	0,33	5,68	130,88	0,00	1,19	1,77	20,00
3,81	0,926	33,854	3	1,58E-08	4	12,0	0	0	0,00	29,67	14,00	61,43	1,23	0,33	5,68	130,80	0,00	1,19	1,77	20,00
3,82	0,926	33,854	3	1,58E-08	4	12,0	0	0	0,00	29,67	14,00	61,42	1,23	0,33	5,68	130,80	0,00	1,19	1,77	20,00
3,83	0,926	34,061	3	1,54E-08	4	11,9	0	0	0,00	29,55	14,00	60,93	1,22	0,33	5,63	130,58	0,00	1,19	1,77	20,00
3,84	0,906	33,235	3	1,51E-08	4	11,8	0	0	0,00	29,44	14,00	60,44	1,21	0,33	5,58	130,36	0,00	1,18	1,77	20,00
3,85	0,906	33,235	3	1,58E-08	4	11,8	0	0	0,00	29,18	14,00	60,43	1,21	0,33	5,58	129,90	0,00	1,18	1,81	20,00
3,86	0,926	31,584	3	2,00E-08	4	12,4	0	0	0,00	29,27	14,00	63,23	1,26	0,33	5,84	130,13	0,00	1,20	1,94	20,00
3,87	1,024	31,171	4	2,51E-08	5	12,9	0	0	0,00	29,34	14,00	66,02	1,32	0,33	6,10	130,32	0,00	1,22	2,07	20,00
3,88	1,024	31,171	4	3,74E-08	5	14,1	0	0	0,00	29,80	14,00	72,11	1,44	0,33	6,66	131,27	0,00	1,26	2,29	20,00
3,89	1,182	30,345	4	5,79E-08	5	15,4	0	0	0,00	30,04	14,00	78,67	1,57	0,33	7,27	131,85	0,00	1,30	2,58	20,00
3,90	1,300	28,074	4	8,69E-08	5	16,7	0	0	0,00	30,24	14,00	85,23	1,70	0,33	7,87	132,32	0,00	1,33	2,90	20,00
3,91	1,300	28,074	4	7,21E-08	4	13,8	0	0	0,00	25,76	14,00	70,19	1,40	0,33	6,49	123,89	0,00	1,25	3,40	20,00
3,92	0,551	4,541	5	1,96E-07	4	14,4	24	32	17,96	22,51	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	117,75	-0,02	0,00	0,00	20,00
3,93	1,438	4,748	5	8,87E-07	4	15,0	25	32	14,27	17,88	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	108,83	0,02	0,00	0,00	20,00
3,94	1,438	4,748	5	5,37E-07	5	18,7	28	33	19,44	24,37	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	121,93	-0,02	0,00	0,00	20,00
3,95	1,339	29,932	4	1,52E-07	5	17,3	0	0	22,61	28,34	14,00	88,43	1,77	0,33	8,17	129,03	0,00	1,35	3,76	20,00
3,96	1,142	34,474	4	5,55E-08	5	15,9	0	0	0,00	31,31	14,00	81,37	1,63	0,33	7,52	134,10	0,00	1,31	2,42	20,00
3,97	1,142	34,474	3	2,64E-08	5	14,0	0	0	0,00	31,49	14,00	71,53	1,43	0,33	6,61	134,21	0,00	1,26	1,92	20,00
3,98	0,926	40,460	3	1,27E-08	5	12,3	0	0	0,00	31,45	14,00	62,61	1,25	0,33	5,79	133,94	0,00	1,20	1,55	20,00
3,99	0,768	43,763	3	5,68E-09	4	10,5	0	0	0,00	31,21	14,00	53,69	1,07	0,33	4,96	133,30	0,00	1,14	1,23	20,00
4,00	0,768	43,763	3	3,64E-09	4	9,4	0	0	0,00	30,86	14,00	48,99	0,98	0,33	4,53	132,55	0,00	1,10	1,10	20,00
4,01	0,729	43,763	3	3,15E-09	4	8,7	0	0	0,00	30,46	14,00	47,10	0,94	0,33	4,35	131,81	0,00	1,09	1,07	20,00
4,02	0,689	42,318	3	2,70E-09	4	8,0	0	0	0,00	30,06	14,00	45,20	0,90	0,33	4,18	131,04	0,00	1,07	1,04	20,00
4,03	0,689	42,318	3	2,60E-09	4	7,7	0	0	0,00	29,62	14,00	44,24	0,88	0,33	4,09	130,22	0,00	1,06	1,04	20,00
4,04	0,689	40,254	3	2,76E-09	4	7,7	0	0	0,00	29,28	14,00	44,23	0,88	0,33	4,09	129,62	0,00	1,06	1,07	20,00
4,05	0,689	38,396	3	2,95E-09	4	7,7	0	0	0,00	28,94	14,00	44,21	0,88	0,33	4,09	129,00	0,00	1,06	1,11	20,00
4,06	0,689	38,396	3	2,97E-09	4	7,5	0	0	0,00	28,59	14,00	43,75	0,87	0,33	4,04	128,36	0,00	1,06	1,13	20,00
4,07	0,670	37,157	3	2,90E-09	4	7,2	0	0	0,00	28,10	14,00	42,81	0,86	0,33	3,96	127,43	0,00	1,05	1,14	20,00
4,08	0,650	34,474	3	2,83E-09	4	6,9	0	0	0,00	27,61	14,00	41,87	0,84	0,33	3,87	126,49	0,00	1,05	1,16	20,00
4,09	0,650	34,474	3	2,83E-09	4	6,6	0	0	0,00	26,97	14,00	40,90	0,82	0,33	3,78	125,26	0,00	1,04	1,19	20,00
4,10	0,630	31,790	3	2,83E-09	4	6,4	0	0	0,00	26,64	14,00	40,41	0,81	0,33	3,73	124,63	0,00	1,03	1,21	20,00
4,11	0,630	31,790	3	3,02E-09	4	6,2	0	0	0,00	26,01	14,00	39,93	0,80	0,33	3,69	123,43	0,00	1,03	1,27	20,00
4,12	0,630	28,694	3	3,46E-09	3	6,2	0	0	0,00	25,38	14,00	39,91	0,80	0,33	3,69	122,21	0,00	1,03	1,37	20,00
4,13	0,630	25,391	3	4,00E-09	3	6,2	0	0	0,00	24,71	14,00	39,90	0,80	0,33	3,69	120,92	0,00	1,03	1,48	20,00
4,14	0,630	25,391	3	4,69E-09	3	6,2	0	0	0,00	24,00	14,00	39,89	0,80	0,33	3,69	119,52	0,00	1,03	1,61	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTE 2
STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
4,15	0,630	22,088	3	5,52E-09	3	6,4	0	0	0,00	23,58	14,00	40,36	0,81	0,33	3,73	118,71	0,00	1,03	1,73	20,00
4,16	0,650	21,056	3	6,53E-09	3	6,5	0	0	0,00	23,13	14,00	40,82	0,82	0,33	3,77	117,84	0,00	1,04	1,87	20,00
4,17	0,650	21,056	3	7,45E-09	3	6,8	0	0	0,00	23,11	14,00	41,76	0,84	0,33	3,86	117,83	0,00	1,04	1,95	20,00
4,18	0,670	20,849	3	7,86E-09	3	7,0	0	0	0,00	23,14	14,00	42,23	0,84	0,33	3,90	117,92	0,00	1,05	1,98	20,00
4,19	0,670	20,849	3	8,71E-09	3	7,3	0	0	0,00	23,21	14,00	43,14	0,86	0,33	3,99	118,08	0,00	1,06	2,03	20,00
4,20	0,689	20,643	3	9,04E-09	3	7,4	0	0	0,00	23,29	14,00	43,58	0,87	0,33	4,03	118,26	0,00	1,06	2,05	20,00
4,21	0,689	21,056	3	9,38E-09	3	7,6	0	0	0,00	23,37	14,00	44,02	0,88	0,33	4,07	118,43	0,00	1,06	2,06	20,00
4,22	0,689	21,056	3	1,04E-08	4	8,1	0	0	0,00	23,66	14,00	45,42	0,91	0,33	4,20	119,07	0,00	1,07	2,09	20,00
4,23	0,748	21,675	3	1,35E-08	4	9,1	0	0	0,00	23,97	14,00	48,21	0,96	0,33	4,46	119,77	0,00	1,10	2,23	20,00
4,24	0,807	20,849	3	1,72E-08	4	10,0	0	0	0,00	24,25	14,00	51,01	1,02	0,33	4,71	120,43	0,00	1,12	2,37	20,00
4,25	0,807	20,849	4	2,12E-08	4	10,5	0	0	0,00	24,43	14,00	53,36	1,07	0,33	4,93	120,85	0,00	1,14	2,50	20,00
4,26	0,847	21,056	4	2,27E-08	4	10,6	0	0	0,00	24,56	14,00	54,30	1,09	0,33	5,02	121,12	0,00	1,14	2,54	20,00
4,27	0,847	21,056	4	2,61E-08	4	11,0	0	0	0,00	24,78	14,00	56,17	1,12	0,33	5,19	121,61	0,00	1,16	2,61	20,00
4,28	0,886	21,056	4	2,91E-08	4	11,3	0	0	0,00	24,89	14,00	57,56	1,15	0,33	5,32	121,87	0,00	1,17	2,69	20,00
4,29	0,906	20,849	4	3,24E-08	4	11,6	0	0	0,00	25,00	14,00	58,95	1,18	0,33	5,45	122,13	0,00	1,17	2,76	20,00
4,30	0,906	20,849	4	3,49E-08	4	11,7	0	0	0,00	25,07	14,00	59,89	1,20	0,33	5,53	122,28	0,00	1,18	2,82	20,00
4,31	0,926	20,849	4	3,59E-08	4	11,9	0	0	0,00	25,32	14,00	60,81	1,22	0,33	5,62	122,78	0,00	1,19	2,80	20,00
4,32	0,945	22,088	4	3,70E-08	4	12,1	0	0	0,00	25,56	14,00	61,73	1,23	0,33	5,70	123,27	0,00	1,19	2,79	20,00
4,33	0,945	22,088	4	4,50E-08	4	12,7	0	0	0,00	25,97	14,00	64,98	1,30	0,33	6,00	124,14	0,00	1,21	2,90	20,00
4,34	1,063	21,675	4	5,44E-08	4	13,3	0	0	0,00	26,18	14,00	67,78	1,36	0,33	6,26	124,59	0,00	1,23	3,05	20,00
4,35	1,063	21,675	4	9,83E-08	5	15,2	0	0	0,00	26,93	14,00	77,62	1,55	0,33	7,17	126,23	0,00	1,29	3,52	20,00
4,36	1,359	21,469	5	2,69E-07	5	19,4	28	33	22,89	28,69	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	129,86	-0,06	0,00	0,00	20,00
4,37	1,969	22,914	5	5,98E-07	6	23,7	31	34	24,11	30,22	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	132,90	-0,05	0,00	0,00	20,00
4,38	1,969	22,914	5	1,44E-06	7	29,5	35	35	25,67	32,17	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	136,63	-0,06	0,00	0,00	20,00
4,39	2,619	23,739	5	2,58E-06	7	33,3	37	36	26,55	33,27	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	138,73	-0,06	0,00	0,00	20,00
4,40	2,915	23,120	5	4,30E-06	8	34,3	40	37	27,35	34,28	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	140,62	-0,06	0,00	0,00	20,00
4,41	2,915	23,120	5	4,44E-06	8	34,7	40	37	27,66	34,66	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	141,26	-0,07	0,00	0,00	20,00
4,42	2,757	25,391	5	2,95E-06	8	35,3	39	37	28,17	35,30	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	142,16	-0,07	0,00	0,00	20,00
4,43	2,462	30,758	5	1,95E-06	8	35,9	38	36	28,61	35,86	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	142,92	-0,07	0,00	0,00	20,00
4,44	2,462	30,758	5	1,35E-06	8	32,7	37	36	28,71	35,98	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	143,01	-0,07	0,00	0,00	20,00
4,45	2,304	30,345	5	1,24E-06	8	31,9	36	36	28,52	35,74	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	142,58	-0,07	0,00	0,00	20,00
4,46	2,304	30,345	5	1,09E-06	8	32,2	36	36	29,44	36,90	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	144,43	-0,08	0,00	0,00	20,00
4,47	2,521	39,428	5	1,17E-06	9	36,3	39	36	32,78	41,08	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	151,03	-0,09	0,00	0,00	20,00
4,48	3,190	56,768	5	1,28E-06	9	40,5	41	37	35,91	45,01	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	156,93	-0,11	0,00	0,00	20,00
4,49	3,190	56,768	5	1,98E-06	10	47,8	44	38	38,17	47,84	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	161,14	-0,11	0,00	0,00	20,00
4,50	3,821	52,640	5	3,58E-06	11	48,1	46	38	38,36	48,08	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	161,64	-0,11	0,00	0,00	20,00
4,51	4,372	47,685	6	6,19E-06	11	48,1	48	39	38,42	48,15	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	161,89	-0,11	0,00	0,00	20,00
4,52	4,372	47,685	6	8,12E-06	12	48,0	49	39	38,27	47,97	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	161,79	-0,11	0,00	0,00	20,00
4,53	4,392	44,795	6	7,89E-06	12	48,2	49	39	38,46	48,21	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	162,12	-0,11	0,00	0,00	20,00
4,54	4,372	49,750	6	7,68E-06	12	48,4	49	39	38,65	48,45	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	162,45	-0,11	0,00	0,00	20,00
4,55	4,372	49,750	6	7,09E-06	12	48,6	49	39	38,80	48,62	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	162,65	-0,11	0,00	0,00	20,00
4,56	4,254	47,892	6	6,18E-06	11	47,9	48	39	38,23	47,92	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	161,58	-0,11	0,00	0,00	20,00
4,57	3,880	48,511	5	5,30E-06	11	47,3	47	38	37,74	47,30	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	160,64	-0,11	0,00	0,00	20,00
4,58	3,880	48,511	5	4,05E-06	11	46,3	46	38	36,97	46,33	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	159,18	-0,11	0,00	0,00	20,00
4,59	3,466	45,827	5	2,75E-06	10	45,7	44	38	36,44	45,67	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	158,11	-0,10	0,00	0,00	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTE 2
STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
4,60	2,993	50,369	5	1,81E-06	10	43,0	42	37	35,85	44,94	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	156,92	-0,10	0,00	0,00	20,00
4,61	2,993	50,369	5	1,09E-06	9	38,3	40	37	35,00	43,87	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	155,21	-0,10	0,00	0,00	20,00
4,62	2,462	46,653	5	8,62E-07	9	35,8	38	36	34,17	42,83	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	153,58	-0,10	0,00	0,00	20,00
4,63	2,462	46,653	5	5,38E-07	8	31,0	36	36	32,15	40,29	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	149,59	-0,10	0,00	0,00	20,00
4,64	1,950	39,428	5	3,47E-07	7	26,7	33	35	30,05	37,67	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	145,32	-0,09	0,00	0,00	20,00
4,65	1,556	34,267	4	2,04E-07	6	22,5	0	0	27,84	34,89	14,00	114,79	2,30	0,33	10,61	140,61	0,00	1,48	3,13	20,00
4,66	1,556	34,267	4	1,23E-07	6	19,3	0	0	26,15	32,78	14,00	98,35	1,97	0,33	9,09	136,88	0,00	1,40	2,90	20,00
4,67	1,260	31,171	4	8,19E-08	5	17,4	0	0	0,00	31,90	14,00	88,96	1,78	0,33	8,22	135,24	0,00	1,35	2,66	20,00
4,68	1,162	33,029	4	5,21E-08	5	15,6	0	0	0,00	30,97	14,00	79,57	1,59	0,33	7,35	133,46	0,00	1,30	2,41	20,00
4,69	1,162	33,029	4	3,49E-08	5	14,5	0	0	0,00	30,94	14,00	73,93	1,48	0,33	6,83	133,29	0,00	1,27	2,14	20,00
4,70	1,024	35,712	3	2,30E-08	5	13,6	0	0	0,00	31,24	14,00	69,23	1,38	0,33	6,40	133,71	0,00	1,24	1,86	20,00
4,71	0,965	40,460	3	1,50E-08	5	12,6	0	0	0,00	31,47	14,00	64,53	1,29	0,33	5,96	134,00	0,00	1,21	1,63	20,00
4,72	0,965	40,460	3	1,06E-08	5	12,0	0	0	0,00	31,79	14,00	61,23	1,22	0,33	5,66	134,47	0,00	1,19	1,45	20,00
4,73	0,886	43,144	3	8,89E-09	5	11,6	0	0	0,00	31,81	14,00	59,34	1,19	0,33	5,48	134,46	0,00	1,18	1,38	20,00
4,74	0,886	43,144	3	6,27E-09	4	10,9	0	0	0,00	31,72	14,00	55,56	1,11	0,33	5,13	134,21	0,00	1,15	1,25	20,00
4,75	0,807	44,795	3	4,80E-09	4	10,3	0	0	0,00	31,60	14,00	52,74	1,05	0,33	4,87	133,93	0,00	1,13	1,16	20,00
4,76	0,768	46,034	3	3,63E-09	4	9,8	0	0	0,00	31,45	14,00	49,92	1,00	0,33	4,61	133,60	0,00	1,11	1,07	20,00
4,77	0,768	46,034	3	2,91E-09	4	8,9	0	0	0,00	31,20	14,00	47,57	0,95	0,33	4,40	133,09	0,00	1,09	1,01	20,00
4,78	0,709	45,827	3	2,51E-09	4	8,0	0	0	0,00	30,46	14,00	45,23	0,90	0,33	4,18	131,72	0,00	1,07	1,00	20,00
4,79	0,670	41,286	3	2,15E-09	4	7,2	0	0	0,00	29,71	14,00	42,88	0,86	0,33	3,96	130,31	0,00	1,05	0,98	20,00
4,80	0,670	41,286	3	2,35E-09	4	6,9	0	0	0,00	28,60	14,00	41,94	0,84	0,33	3,88	128,27	0,00	1,05	1,05	20,00
4,81	0,670	34,474	3	2,64E-09	4	6,9	0	0	0,00	27,99	14,00	41,93	0,84	0,33	3,87	127,17	0,00	1,05	1,12	20,00
4,82	0,670	34,474	3	2,81E-09	4	6,6	0	0	0,00	27,03	14,00	40,96	0,82	0,33	3,79	125,36	0,00	1,04	1,19	20,00
4,83	0,630	32,409	3	2,48E-09	4	6,0	0	0	0,00	26,38	14,00	39,07	0,78	0,33	3,61	124,06	0,00	1,02	1,18	20,00
4,84	0,591	30,552	3	2,17E-09	3	5,4	0	0	0,00	25,72	14,00	37,18	0,74	0,33	3,44	122,72	0,00	1,00	1,17	20,00
4,85	0,591	30,552	3	1,98E-09	3	4,9	0	0	0,00	24,82	14,00	35,29	0,71	0,33	3,26	120,91	0,00	0,99	1,19	20,00
4,86	0,551	26,217	3	2,07E-09	3	4,6	0	0	0,00	23,94	14,00	34,32	0,69	0,33	3,17	119,14	0,00	0,98	1,26	20,00
4,87	0,551	23,327	3	2,19E-09	3	4,4	0	0	0,00	23,04	14,00	33,36	0,67	0,33	3,08	117,29	0,00	0,97	1,35	20,00
4,88	0,551	23,327	3	2,58E-09	3	4,4	0	0	0,00	22,36	14,00	33,35	0,67	0,33	3,08	115,91	0,00	0,97	1,47	20,00
4,89	0,551	20,024	3	2,79E-09	3	4,2	0	0	0,00	21,73	14,00	32,88	0,66	0,33	3,04	114,59	0,00	0,96	1,57	20,00
4,90	0,532	18,372	3	3,06E-09	3	4,1	0	0	0,00	21,07	14,00	32,42	0,65	0,33	3,00	113,20	0,00	0,96	1,68	20,00
4,91	0,532	18,372	3	1,76E-09	3	2,4	0	0	0,00	17,90	14,00	24,91	0,50	0,33	2,30	105,82	0,00	0,88	1,77	20,00
4,92	0,236	4,541	3	9,22E-10	2	1,2	0	0	0,00	14,61	14,00	17,85	0,36	0,33	1,65	97,36	0,00	0,78	1,91	20,00
4,93	0,236	4,541	3	1,11E-09	2	0,8	0	0	0,00	11,36	14,00	14,55	0,29	0,33	1,34	88,48	0,00	0,73	3,19	20,00
4,94	0,394	4,335	3	3,28E-09	2	2,2	0	0	0,00	15,36	14,00	23,92	0,48	0,33	2,21	99,82	0,00	0,86	2,75	20,00
4,95	0,630	16,721	3	6,95E-09	3	4,3	0	0	0,00	18,66	14,00	33,29	0,67	0,33	3,08	108,06	0,00	0,97	2,59	20,00
4,96	0,630	16,721	3	7,30E-09	3	5,7	0	0	0,00	21,09	14,00	37,97	0,76	0,33	3,51	113,52	0,00	1,01	2,20	20,00
4,97	0,591	17,340	3	5,95E-09	3	5,2	0	0	0,00	21,07	14,00	36,56	0,73	0,33	3,38	113,40	0,00	1,00	2,07	20,00
4,98	0,571	17,959	3	4,83E-09	3	4,8	0	0	0,00	21,03	14,00	35,14	0,70	0,33	3,25	113,25	0,00	0,98	1,94	20,00
4,99	0,571	17,959	3	4,52E-09	3	4,7	0	0	0,00	20,99	14,00	34,65	0,69	0,33	3,20	113,14	0,00	0,98	1,91	20,00
5,00	0,571	17,547	3	4,58E-09	3	4,7	0	0	0,00	20,94	14,00	34,64	0,69	0,33	3,20	113,02	0,00	0,98	1,92	20,00
5,01	0,571	17,547	3	4,57E-09	3	4,7	0	0	0,00	20,93	14,00	34,63	0,69	0,33	3,20	113,02	0,00	0,98	1,92	20,00
5,02	0,571	17,959	3	4,67E-09	3	4,8	0	0	0,00	21,13	14,00	35,09	0,70	0,33	3,24	113,45	0,00	0,98	1,91	20,00
5,03	0,591	18,579	3	4,78E-09	3	5,0	0	0	0,00	21,32	14,00	35,56	0,71	0,33	3,29	113,88	0,00	0,99	1,90	20,00
5,04	0,591	18,579	3	5,29E-09	3	5,2	0	0	0,00	21,48	14,00	36,47	0,73	0,33	3,37	114,24	0,00	1,00	1,94	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTE 2
STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima																
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
5,05	0,610	18,166	3	5,91E-09	3	5,5	0	0	0,00	21,57	14,00	37,39	0,75	0,33	3,46	114,49	0,00	1,01	1,99	20,00
5,06	0,630	18,372	3	6,60E-09	3	5,8	0	0	0,00	21,67	14,00	38,31	0,77	0,33	3,54	114,73	0,00	1,01	2,05	20,00
5,07	0,630	18,372	3	6,76E-09	3	5,9	0	0	0,00	21,83	14,00	38,77	0,78	0,33	3,58	115,09	0,00	1,02	2,05	20,00
5,08	0,630	18,992	3	7,20E-09	3	6,2	0	0	0,00	22,11	14,00	39,71	0,79	0,33	3,67	115,70	0,00	1,03	2,05	20,00
5,09	0,670	19,611	3	7,65E-09	3	6,5	0	0	0,00	22,39	14,00	40,66	0,81	0,33	3,76	116,30	0,00	1,03	2,05	20,00
5,10	0,670	19,611	3	1,23E-08	3	7,9	0	0	0,00	22,67	14,00	44,86	0,90	0,33	4,14	117,04	0,00	1,07	2,34	20,00
5,11	0,807	17,134	4	1,79E-08	4	9,1	0	0	0,00	22,71	14,00	48,11	0,96	0,33	4,45	117,26	0,00	1,10	2,63	20,00
5,12	0,807	17,134	4	3,45E-08	4	10,6	0	0	0,00	22,72	14,00	54,19	1,08	0,33	5,01	117,50	0,00	1,14	3,23	20,00
5,13	0,926	15,069	4	4,89E-08	4	11,4	0	0	0,00	22,81	14,00	57,94	1,16	0,33	5,35	117,82	0,00	1,17	3,59	20,00
5,14	0,965	15,276	4	6,81E-08	4	12,1	0	0	0,00	22,88	14,00	61,69	1,23	0,33	5,70	118,07	0,00	1,19	3,98	20,00
5,15	0,965	15,276	4	6,44E-08	4	12,0	0	0	0,00	22,93	14,00	61,20	1,22	0,33	5,66	118,15	0,00	1,19	3,89	20,00
5,16	0,906	15,689	4	4,80E-08	4	11,4	0	0	0,00	23,07	14,00	58,38	1,17	0,33	5,39	118,33	0,00	1,17	3,51	20,00
5,17	0,847	17,959	4	3,55E-08	4	10,9	0	0	0,00	23,18	14,00	55,56	1,11	0,33	5,13	118,45	0,00	1,15	3,17	20,00
5,18	0,847	17,959	4	2,32E-08	4	10,2	0	0	0,00	23,33	14,00	51,79	1,04	0,33	4,79	118,62	0,00	1,12	2,74	20,00
5,19	0,748	19,611	3	1,52E-08	4	9,2	0	0	0,00	23,59	14,00	48,49	0,97	0,33	4,48	119,00	0,00	1,10	2,37	20,00
5,20	0,709	22,707	3	9,84E-09	4	8,0	0	0	0,00	23,78	14,00	45,19	0,90	0,33	4,18	119,27	0,00	1,07	2,04	20,00
5,21	0,709	22,707	3	7,89E-09	4	7,5	0	0	0,00	23,97	14,00	43,78	0,88	0,33	4,05	119,59	0,00	1,06	1,89	20,00
5,22	0,689	22,707	3	7,53E-09	4	7,3	0	0	0,00	23,91	14,00	43,29	0,87	0,33	4,00	119,45	0,00	1,06	1,87	20,00
5,23	0,689	22,707	3	7,33E-09	3	7,0	0	0	0,00	23,50	14,00	42,35	0,85	0,33	3,91	118,60	0,00	1,05	1,90	20,00
5,24	0,670	20,230	3	6,25E-09	3	6,4	0	0	0,00	23,11	14,00	40,46	0,81	0,33	3,74	117,74	0,00	1,03	1,85	20,00
5,25	0,610	21,469	3	5,28E-09	3	5,8	0	0	0,00	22,71	14,00	38,56	0,77	0,33	3,56	116,86	0,00	1,02	1,79	20,00
5,26	0,610	21,469	3	4,16E-09	3	5,3	0	0	0,00	22,55	14,00	36,67	0,73	0,33	3,39	116,44	0,00	1,00	1,68	20,00
5,27	0,591	21,056	3	4,14E-09	3	5,1	0	0	0,00	22,29	14,00	36,21	0,72	0,33	3,35	115,89	0,00	0,99	1,71	20,00
5,28	0,591	19,817	3	4,11E-09	3	5,0	0	0	0,00	22,03	14,00	35,74	0,71	0,33	3,30	115,33	0,00	0,99	1,73	20,00
5,29	0,591	19,817	3	4,40E-09	3	5,0	0	0	0,00	21,75	14,00	35,73	0,71	0,33	3,30	114,77	0,00	0,99	1,80	20,00
5,30	0,591	18,785	3	4,53E-09	3	5,0	0	0	0,00	21,63	14,00	35,72	0,71	0,33	3,30	114,51	0,00	0,99	1,83	20,00
5,31	0,591	18,785	3	5,20E-09	3	5,1	0	0	0,00	21,36	14,00	36,16	0,72	0,33	3,34	113,96	0,00	0,99	1,94	20,00
5,32	0,610	17,134	3	6,03E-09	3	5,3	0	0	0,00	21,05	14,00	36,60	0,73	0,33	3,38	113,34	0,00	1,00	2,08	20,00
5,33	0,610	15,895	3	7,01E-09	3	5,4	0	0	0,00	20,73	14,00	37,04	0,74	0,33	3,42	112,69	0,00	1,00	2,23	20,00
5,34	0,610	15,895	3	9,28E-09	3	5,8	0	0	0,00	20,46	14,00	38,46	0,77	0,33	3,55	112,20	0,00	1,02	2,48	20,00
5,35	0,670	13,831	3	1,39E-08	3	6,7	0	0	0,00	20,42	14,00	41,28	0,83	0,33	3,81	112,25	0,00	1,04	2,83	20,00
5,36	0,729	13,212	4	2,04E-08	3	7,6	0	0	0,00	20,34	14,00	44,10	0,88	0,33	4,08	112,21	0,00	1,06	3,22	20,00
5,37	0,729	13,212	4	3,16E-08	3	9,5	0	0	0,00	20,97	14,00	49,24	0,98	0,33	4,55	113,76	0,00	1,10	3,54	20,00
5,38	0,886	14,450	4	6,16E-08	4	11,5	0	0	0,00	22,13	14,00	58,61	1,17	0,33	5,42	116,47	0,00	1,17	4,05	20,00
5,39	1,123	14,863	4	1,08E-07	4	13,3	0	0	0,00	23,19	14,00	67,98	1,36	0,33	6,28	118,88	0,00	1,23	4,52	20,00
5,40	1,123	14,863	5	2,01E-07	5	15,6	25	32	19,38	24,29	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	121,34	-0,04	0,00	0,00	20,00
5,41	1,379	15,689	5	2,66E-07	5	16,8	26	33	19,83	24,86	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	122,57	-0,04	0,00	0,00	20,00
5,42	1,379	15,689	5	3,88E-07	5	18,7	28	33	20,65	25,88	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	124,70	-0,04	0,00	0,00	20,00
5,43	1,536	17,134	5	3,96E-07	5	19,0	28	33	20,88	26,16	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	125,25	-0,04	0,00	0,00	20,00
5,44	1,438	16,927	5	4,03E-07	5	19,3	28	33	21,10	26,45	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	125,80	-0,04	0,00	0,00	20,00
5,45	1,438	16,927	5	2,82E-07	5	18,0	27	33	21,00	26,32	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	125,43	-0,04	0,00	0,00	20,00
5,46	1,260	19,198	4	1,76E-07	5	16,7	0	0	21,23	26,61	14,00	85,23	1,70	0,33	7,87	125,80	0,00	1,33	4,30	20,00
5,47	1,162	22,088	4	1,08E-07	5	15,4	0	0	0,00	26,82	14,00	78,64	1,57	0,33	7,27	126,03	0,00	1,30	3,65	20,00
5,48	1,162	22,088	4	8,32E-08	5	15,0	0	0	0,00	27,45	14,00	76,77	1,54	0,33	7,09	127,14	0,00	1,29	3,25	20,00
5,49	1,182	25,184	4	1,23E-07	5	16,6	0	0	22,54	28,25	14,00	84,74	1,69	0,33	7,83	128,76	0,00	1,33	3,53	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTE 2
STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima																
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
5,50	1,497	23,327	4	1,74E-07	5	18,2	0	0	23,14	29,01	14,00	92,70	1,85	0,33	8,57	130,27	0,00	1,37	3,79	20,00
5,51	1,497	23,327	5	3,61E-07	6	21,1	29	34	23,56	29,53	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	131,47	-0,06	0,00	0,00	20,00
5,52	1,812	21,469	5	5,64E-07	6	23,3	31	34	24,00	30,08	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	132,62	-0,05	0,00	0,00	20,00
5,53	1,969	22,294	5	8,24E-07	6	25,5	32	35	24,53	30,74	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	134,00	-0,05	0,00	0,00	20,00
5,54	1,969	22,294	5	8,56E-07	6	26,2	32	35	25,06	31,40	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	135,20	-0,06	0,00	0,00	20,00
5,55	1,969	24,359	5	8,15E-07	7	26,2	33	35	25,28	31,68	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	135,65	-0,06	0,00	0,00	20,00
5,56	1,969	24,359	5	6,98E-07	6	25,7	32	35	25,44	31,89	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	135,92	-0,06	0,00	0,00	20,00
5,57	1,851	25,597	5	5,13E-07	6	24,4	32	35	25,56	32,03	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	136,02	-0,06	0,00	0,00	20,00
5,58	1,694	29,107	5	3,67E-07	6	23,1	31	34	25,73	32,24	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	136,27	-0,07	0,00	0,00	20,00
5,59	1,694	29,107	5	2,39E-07	6	21,7	30	34	26,15	32,77	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	137,05	-0,08	0,00	0,00	20,00
5,60	1,556	33,648	4	1,52E-07	6	20,3	0	0	26,45	33,15	14,00	103,37	2,07	0,33	9,55	137,57	0,00	1,42	3,05	20,00
5,61	1,379	36,951	4	9,53E-08	6	18,8	0	0	0,00	33,45	14,00	95,86	1,92	0,33	8,86	137,94	0,00	1,39	2,62	20,00
5,62	1,379	36,951	4	5,87E-08	6	17,1	0	0	0,00	33,29	14,00	87,39	1,75	0,33	8,07	137,54	0,00	1,34	2,28	20,00
5,63	1,201	38,809	4	3,58E-08	5	15,6	0	0	0,00	33,07	14,00	79,40	1,59	0,33	7,34	137,02	0,00	1,30	1,98	20,00
5,64	1,044	41,905	3	2,10E-08	5	14,0	0	0	0,00	32,77	14,00	71,41	1,43	0,33	6,60	136,35	0,00	1,25	1,71	20,00
5,65	1,044	41,905	3	1,24E-08	5	12,5	0	0	0,00	32,26	14,00	63,90	1,28	0,33	5,90	135,33	0,00	1,21	1,49	20,00
5,66	0,886	42,112	3	9,49E-09	5	11,8	0	0	0,00	31,84	14,00	60,13	1,20	0,33	5,56	134,52	0,00	1,18	1,40	20,00
5,67	0,886	42,112	3	6,19E-09	4	10,5	0	0	0,00	30,64	14,00	53,54	1,07	0,33	4,95	132,26	0,00	1,14	1,29	20,00
5,68	0,768	37,570	3	6,17E-09	4	9,9	0	0	0,00	29,04	14,00	50,72	1,01	0,33	4,69	129,34	0,00	1,12	1,38	20,00
5,69	0,768	28,694	3	6,23E-09	4	9,0	0	0	0,00	27,38	14,00	47,90	0,96	0,33	4,43	126,21	0,00	1,09	1,48	20,00
5,70	0,768	28,694	3	8,42E-09	4	9,0	0	0	0,00	25,92	14,00	47,89	0,96	0,33	4,42	123,48	0,00	1,09	1,74	20,00
5,71	0,768	23,533	3	1,13E-08	4	9,5	0	0	0,00	25,29	14,00	49,28	0,99	0,33	4,55	122,32	0,00	1,11	1,97	20,00
5,72	0,827	21,469	3	1,54E-08	4	9,9	0	0	0,00	24,60	14,00	50,67	1,01	0,33	4,68	121,04	0,00	1,12	2,24	20,00
5,73	0,827	21,469	3	1,83E-08	4	10,1	0	0	0,00	24,27	14,00	51,59	1,03	0,33	4,77	120,43	0,00	1,12	2,41	20,00
5,74	0,807	20,024	3	1,70E-08	4	9,8	0	0	0,00	23,90	14,00	50,17	1,00	0,33	4,64	119,67	0,00	1,11	2,41	20,00
5,75	0,768	19,817	3	1,58E-08	4	9,3	0	0	0,00	23,54	14,00	48,76	0,98	0,33	4,51	118,90	0,00	1,10	2,40	20,00
5,76	0,768	19,817	3	1,32E-08	4	8,6	0	0	0,00	23,40	14,00	46,89	0,94	0,33	4,33	118,56	0,00	1,09	2,29	20,00
5,77	0,729	20,643	3	1,18E-08	4	8,3	0	0	0,00	23,40	14,00	45,95	0,92	0,33	4,25	118,51	0,00	1,08	2,21	20,00
5,78	0,729	20,643	3	1,07E-08	4	7,9	0	0	0,00	23,34	14,00	45,01	0,90	0,33	4,16	118,36	0,00	1,07	2,15	20,00
5,79	0,729	20,230	3	1,75E-08	4	9,7	0	0	0,00	23,56	14,00	49,69	0,99	0,33	4,59	118,98	0,00	1,11	2,47	20,00
5,80	0,926	18,166	4	2,76E-08	4	10,7	0	0	0,00	23,73	14,00	54,37	1,09	0,33	5,02	119,49	0,00	1,14	2,83	20,00
5,81	0,926	18,166	4	8,91E-08	4	13,8	0	0	0,00	24,83	14,00	70,28	1,41	0,33	6,49	122,08	0,00	1,25	3,84	20,00
5,82	1,398	17,547	5	3,30E-07	5	18,7	28	33	21,25	26,64	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	126,11	-0,04	0,00	0,00	20,00
5,83	1,989	17,340	5	8,14E-07	6	23,7	30	34	22,83	28,61	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	130,43	-0,04	0,00	0,00	20,00
5,84	1,989	17,340	5	1,47E-06	7	28,7	33	35	24,81	31,09	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	135,31	-0,04	0,00	0,00	20,00
5,85	2,462	21,882	5	1,91E-06	7	32,6	34	35	26,02	32,61	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	138,13	-0,04	0,00	0,00	20,00
5,86	2,600	21,056	5	2,42E-06	8	34,1	36	36	27,19	34,08	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	140,78	-0,05	0,00	0,00	20,00
5,87	2,600	21,056	5	2,46E-06	8	34,1	36	36	27,18	34,06	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	140,78	-0,05	0,00	0,00	20,00
5,88	2,481	21,469	5	1,91E-06	7	33,4	35	35	26,62	33,36	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	139,42	-0,05	0,00	0,00	20,00
5,89	2,127	21,056	5	1,46E-06	7	30,0	34	35	26,03	32,63	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	137,98	-0,05	0,00	0,00	20,00
5,90	2,127	21,056	5	9,22E-07	7	26,6	32	35	25,08	31,43	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	135,59	-0,05	0,00	0,00	20,00
5,91	1,753	21,675	5	6,08E-07	6	24,0	31	34	24,43	30,61	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	133,88	-0,05	0,00	0,00	20,00
5,92	1,575	22,294	4	1,98E-07	6	19,2	0	0	23,86	29,90	14,00	97,79	1,96	0,33	9,04	131,94	0,00	1,40	3,78	20,00
5,93	1,083	31,997	4	6,24E-08	5	13,8	0	0	0,00	26,58	14,00	70,57	1,41	0,33	6,52	125,38	0,00	1,25	3,11	20,00
5,94	0,610	12,386	3	1,56E-08	4	8,9	0	0	0,00	23,03	14,00	47,58	0,95	0,33	4,40	117,85	0,00	1,09	2,46	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTE 2
STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima																
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
5,95	0,610	12,386	3	1,03E-08	3	5,2	0	0	0,00	18,95	14,00	36,31	0,73	0,33	3,35	108,84	0,00	1,00	2,87	20,00
5,96	0,610	12,386	4	3,44E-08	4	10,8	0	0	0,00	23,10	14,00	55,06	1,10	0,33	5,09	118,26	0,00	1,15	3,15	20,00
5,97	1,398	26,629	4	5,69E-08	5	13,5	0	0	0,00	26,48	14,00	69,12	1,38	0,33	6,39	125,15	0,00	1,24	3,04	20,00
5,98	1,201	27,868	4	8,57E-08	5	16,3	0	0	0,00	29,59	14,00	83,18	1,66	0,33	7,69	131,09	0,00	1,32	2,97	20,00
5,99	1,201	27,868	4	4,11E-08	5	14,2	0	0	0,00	29,41	14,00	72,38	1,45	0,33	6,69	130,55	0,00	1,26	2,39	20,00
6,00	0,945	33,235	3	1,85E-08	5	12,2	0	0	0,00	29,14	14,00	62,06	1,24	0,33	5,73	129,82	0,00	1,20	1,90	20,00
6,01	0,768	34,887	3	7,41E-09	4	10,1	0	0	0,00	28,66	14,00	51,74	1,03	0,33	4,78	128,67	0,00	1,12	1,48	20,00
6,02	0,768	34,887	3	5,01E-09	4	8,3	0	0	0,00	27,41	14,00	46,10	0,92	0,33	4,26	126,20	0,00	1,08	1,39	20,00
6,03	0,709	27,868	3	5,07E-09	4	7,7	0	0	0,00	26,23	14,00	44,21	0,88	0,33	4,09	123,92	0,00	1,06	1,47	20,00
6,04	0,689	25,597	3	5,19E-09	4	7,0	0	0	0,00	25,00	14,00	42,32	0,85	0,33	3,91	121,51	0,00	1,05	1,57	20,00
6,05	0,689	25,597	3	5,29E-09	4	6,9	0	0	0,00	24,63	14,00	41,83	0,84	0,33	3,87	120,76	0,00	1,04	1,61	20,00
6,06	0,689	24,978	3	5,65E-09	4	6,9	0	0	0,00	24,33	14,00	41,82	0,84	0,33	3,86	120,18	0,00	1,04	1,67	20,00
6,07	0,689	22,914	3	6,04E-09	4	6,9	0	0	0,00	24,03	14,00	41,81	0,84	0,33	3,86	119,59	0,00	1,04	1,74	20,00
6,08	0,689	22,914	3	6,30E-09	4	6,8	0	0	0,00	23,84	14,00	41,80	0,84	0,33	3,86	119,22	0,00	1,04	1,78	20,00
6,09	0,689	23,327	3	6,98E-09	4	7,0	0	0	0,00	23,66	14,00	42,26	0,85	0,33	3,90	118,88	0,00	1,05	1,85	20,00
6,10	0,709	20,849	3	7,74E-09	4	7,2	0	0	0,00	23,48	14,00	42,72	0,85	0,33	3,95	118,54	0,00	1,05	1,93	20,00
6,11	0,709	20,849	3	9,87E-09	4	7,6	0	0	0,00	23,20	14,00	44,12	0,88	0,33	4,08	118,05	0,00	1,06	2,12	20,00
6,12	0,748	19,611	3	1,12E-08	4	8,0	0	0	0,00	23,16	14,00	45,03	0,90	0,33	4,16	118,00	0,00	1,07	2,20	20,00
6,13	0,748	19,611	3	1,56E-08	4	9,0	0	0	0,00	23,17	14,00	47,83	0,96	0,33	4,42	118,13	0,00	1,09	2,44	20,00
6,14	0,827	18,372	4	2,28E-08	4	10,0	0	0	0,00	23,09	14,00	51,11	1,02	0,33	4,72	118,10	0,00	1,12	2,77	20,00
6,15	0,886	16,308	4	3,31E-08	4	10,7	0	0	0,00	22,97	14,00	54,38	1,09	0,33	5,02	117,98	0,00	1,14	3,14	20,00
6,16	0,886	16,308	4	3,96E-08	4	10,9	0	0	0,00	22,82	14,00	55,77	1,12	0,33	5,15	117,72	0,00	1,15	3,35	20,00
6,17	0,886	16,308	4	3,42E-08	4	10,7	0	0	0,00	22,83	14,00	54,36	1,09	0,33	5,02	117,69	0,00	1,14	3,20	20,00
6,18	0,827	17,340	4	2,96E-08	4	10,4	0	0	0,00	22,83	14,00	52,94	1,06	0,33	4,89	117,64	0,00	1,13	3,05	20,00
6,19	0,827	17,340	4	2,56E-08	4	10,1	0	0	0,00	22,80	14,00	51,52	1,03	0,33	4,76	117,53	0,00	1,12	2,92	20,00
6,20	0,827	17,134	4	2,58E-08	4	10,1	0	0	0,00	22,77	14,00	51,51	1,03	0,33	4,76	117,47	0,00	1,12	2,93	20,00
6,21	0,827	17,134	4	2,59E-08	4	10,1	0	0	0,00	22,74	14,00	51,50	1,03	0,33	4,76	117,41	0,00	1,12	2,95	20,00
6,22	0,827	17,134	4	2,55E-08	4	10,2	0	0	0,00	23,01	14,00	51,97	1,04	0,33	4,80	117,97	0,00	1,13	2,88	20,00
6,23	0,847	18,785	4	2,51E-08	4	10,3	0	0	0,00	23,29	14,00	52,43	1,05	0,33	4,84	118,53	0,00	1,13	2,82	20,00
6,24	0,847	18,785	4	2,41E-08	4	10,5	0	0	0,00	23,88	14,00	53,37	1,07	0,33	4,93	119,72	0,00	1,14	2,69	20,00
6,25	0,867	20,849	4	2,26E-08	4	10,6	0	0	0,00	24,38	14,00	53,84	1,08	0,33	4,97	120,71	0,00	1,14	2,56	20,00
6,26	0,867	22,294	4	2,12E-08	4	10,6	0	0	0,00	24,86	14,00	54,30	1,09	0,33	5,02	121,66	0,00	1,14	2,44	20,00
6,27	0,867	22,294	3	1,97E-08	4	10,6	0	0	0,00	25,19	14,00	54,29	1,09	0,33	5,02	122,29	0,00	1,14	2,34	20,00
6,28	0,867	23,533	3	1,83E-08	4	10,6	0	0	0,00	25,54	14,00	54,28	1,09	0,33	5,02	122,95	0,00	1,14	2,25	20,00
6,29	0,867	25,184	3	1,70E-08	4	10,6	0	0	0,00	25,87	14,00	54,27	1,09	0,33	5,01	123,59	0,00	1,14	2,16	20,00
6,30	0,867	25,184	3	1,91E-08	4	11,1	0	0	0,00	26,41	14,00	56,59	1,13	0,33	5,23	124,67	0,00	1,16	2,18	20,00
6,31	0,965	26,010	4	2,67E-08	4	12,1	0	0	0,00	27,11	14,00	61,72	1,23	0,33	5,70	126,12	0,00	1,19	2,33	20,00
6,32	1,083	26,629	4	3,63E-08	5	13,1	0	0	0,00	27,78	14,00	66,85	1,34	0,33	6,18	127,48	0,00	1,23	2,48	20,00
6,33	1,083	26,629	4	4,77E-08	5	14,1	0	0	0,00	28,48	14,00	72,00	1,44	0,33	6,65	128,87	0,00	1,26	2,61	20,00
6,34	1,182	27,868	4	5,60E-08	5	14,8	0	0	0,00	29,10	14,00	75,75	1,52	0,33	7,00	130,07	0,00	1,28	2,66	20,00
6,35	1,241	29,107	4	6,52E-08	5	15,6	0	0	0,00	29,71	14,00	79,50	1,59	0,33	7,35	131,23	0,00	1,30	2,72	20,00
6,36	1,241	29,107	4	5,58E-08	5	15,3	0	0	0,00	30,02	14,00	78,09	1,56	0,33	7,22	131,73	0,00	1,29	2,56	20,00
6,37	1,123	31,584	4	4,53E-08	5	14,8	0	0	0,00	30,04	14,00	75,26	1,51	0,33	6,95	131,72	0,00	1,28	2,40	20,00
6,38	1,123	31,584	4	3,02E-08	5	13,5	0	0	0,00	29,51	14,00	68,68	1,37	0,33	6,35	130,63	0,00	1,24	2,17	20,00
6,39	0,965	29,932	3	2,19E-08	5	12,3	0	0	0,00	28,49	14,00	62,57	1,25	0,33	5,78	128,66	0,00	1,20	2,06	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTE 2
STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima																
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
6,40	0,867	27,868	3	1,53E-08	4	11,1	0	0	0,00	27,44	14,00	56,47	1,13	0,33	5,22	126,56	0,00	1,16	1,94	20,00
6,41	0,867	27,868	3	1,23E-08	4	10,4	0	0	0,00	26,86	14,00	53,17	1,06	0,33	4,91	125,40	0,00	1,13	1,87	20,00
6,42	0,827	28,074	3	1,23E-08	4	10,3	0	0	0,00	26,60	14,00	52,68	1,05	0,33	4,87	124,90	0,00	1,13	1,89	20,00
6,43	0,847	26,010	3	1,24E-08	4	10,2	0	0	0,00	26,34	14,00	52,19	1,04	0,33	4,82	124,40	0,00	1,13	1,92	20,00
6,44	0,847	26,010	5	2,14E-07	6	20,5	28	33	25,18	31,56	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	135,28	-0,06	0,00	0,00	20,00
6,45	3,033	26,629	5	9,91E-07	7	30,7	33	35	28,57	35,80	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	143,42	-0,06	0,00	0,00	20,00
6,46	3,033	26,629	5	2,92E-06	9	39,2	37	36	31,29	39,21	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	149,60	-0,06	0,00	0,00	20,00
6,47	3,033	26,629	6	1,04E-05	11	42,1	42	37	33,56	42,07	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	154,92	-0,06	0,00	0,00	20,00
6,48	6,105	19,611	6	5,55E-05	14	48,1	51	39	38,37	48,09	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	165,04	-0,09	0,00	0,00	20,00
6,49	9,512	24,359	6	1,75E-04	17	52,9	58	40	42,19	52,88	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	172,67	-0,12	0,00	0,00	20,00
6,50	9,512	24,359	6	2,85E-04	19	57,0	62	41	45,51	57,04	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	178,48	-0,14	0,00	0,00	20,00
6,51	10,516	26,217	6	3,94E-04	20	58,2	64	41	46,43	58,19	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	180,33	-0,15	0,00	0,00	20,00
6,52	11,895	21,675	6	5,05E-04	21	60,3	66	42	48,12	60,31	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	183,20	-0,16	0,00	0,00	20,00
6,53	12,170	27,042	6	5,90E-04	22	61,5	68	42	49,04	61,46	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	184,79	-0,17	0,00	0,00	20,00
6,54	12,170	27,042	6	2,59E-04	25	75,5	71	42	60,25	75,51	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	199,74	-0,18	0,00	0,00	20,00
6,55	14,002	109,821	6	1,82E-04	27	84,3	73	43	67,27	84,31	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	208,91	-0,19	0,00	0,00	20,00
6,56	13,982	88,558	6	1,34E-04	29	94,9	76	43	75,71	94,89	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	219,49	-0,20	0,00	0,00	20,00
6,57	14,731	106,724	6	1,46E-04	30	95,1	76	43	75,84	95,06	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	219,71	-0,20	0,00	0,00	20,00
6,58	14,731	106,724	6	1,49E-04	31	100,1	78	43	79,84	100,07	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	224,62	-0,21	0,00	0,00	20,00
6,59	16,444	120,968	6	1,73E-04	32	101,1	80	43	80,67	101,11	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	225,72	-0,21	0,00	0,00	20,00
6,60	16,464	106,105	6	1,81E-04	32	101,3	80	43	80,80	101,27	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	225,90	-0,22	0,00	0,00	20,00
6,61	15,184	105,279	6	1,78E-04	31	98,9	79	43	78,88	98,86	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	223,58	-0,21	0,00	0,00	20,00
6,62	15,184	105,279	6	1,37E-04	31	99,9	78	43	79,75	99,95	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	224,49	-0,21	0,00	0,00	20,00
6,63	14,829	125,716	6	1,19E-04	30	98,1	76	43	78,23	98,05	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	222,57	-0,20	0,00	0,00	20,00
6,64	13,214	98,880	6	9,12E-05	29	96,6	74	43	77,10	96,63	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	221,04	-0,19	0,00	0,00	20,00
6,65	12,564	108,169	6	8,04E-05	28	93,3	72	42	74,45	93,31	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	217,67	-0,19	0,00	0,00	20,00
6,66	12,564	108,169	6	6,57E-05	28	95,8	72	42	76,41	95,77	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	220,01	-0,19	0,00	0,00	20,00
6,67	12,820	125,716	6	5,58E-05	27	95,7	71	42	76,32	95,65	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	219,81	-0,19	0,00	0,00	20,00
6,68	11,422	115,188	6	4,72E-05	27	95,5	70	42	76,20	95,51	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	219,58	-0,19	0,00	0,00	20,00
6,69	11,422	115,188	6	4,20E-05	26	92,6	69	42	73,87	92,59	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	216,61	-0,18	0,00	0,00	20,00
6,70	11,028	109,408	6	4,57E-05	26	92,6	69	42	73,91	92,63	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	216,71	-0,18	0,00	0,00	20,00
6,71	11,954	111,059	6	6,33E-05	27	91,7	70	42	73,17	91,71	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	215,96	-0,18	0,00	0,00	20,00
6,72	13,135	92,687	6	8,80E-05	27	91,5	72	42	73,00	91,50	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	215,95	-0,18	0,00	0,00	20,00
6,73	13,135	92,687	6	8,72E-05	28	94,9	73	43	75,75	94,94	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	219,39	-0,19	0,00	0,00	20,00
6,74	13,313	134,799	6	8,84E-05	29	97,9	74	43	78,14	97,94	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	222,36	-0,19	0,00	0,00	20,00
6,75	14,475	112,711	6	1,70E-04	32	100,9	79	43	80,49	100,88	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	225,59	-0,21	0,00	0,00	20,00
6,76	19,595	80,714	6	5,41E-04	34	98,0	84	44	78,20	98,01	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	223,56	-0,23	0,00	0,00	20,00
6,77	22,628	64,200	7	1,30E-03	36	95,7	89	44	76,36	95,71	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	222,01	-0,25	0,00	0,00	20,00
6,78	22,628	64,200	7	1,10E-03	35	94,4	87	44	75,34	94,43	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	220,63	-0,24	0,00	0,00	20,00
6,79	16,877	80,095	6	4,55E-05	30	106,6	74	43	85,04	106,59	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	230,31	-0,20	0,00	0,00	20,00
6,80	0,000	295,401	4	5,92E-07	19	77,1	0	0	78,74	98,68	14,00	393,50	6,74	0,33	31,15	220,71	0,00	2,13	1,72	20,00
6,81	0,000	295,401	5	8,83E-07	21	87,6	55	40	83,18	104,25	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	226,27	-0,20	0,00	0,00	20,00
6,82	19,122	112,711	6	3,09E-05	30	109,7	73	43	87,50	109,66	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	233,00	-0,20	0,00	0,00	20,00
6,83	18,807	79,475	6	4,87E-04	35	99,9	84	44	79,73	99,93	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	225,38	-0,23	0,00	0,00	20,00
6,84	18,807	79,475	6	8,18E-04	33	90,7	83	44	72,37	90,71	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	216,76	-0,23	0,00	0,00	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTE 2**

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **12/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
6,85	18,945	40,047	7	1,16E-03	34	90,1	85	44	71,88	90,09	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	216,45	-0,23	0,00	0,00	20,00
6,86	22,056	63,374	7	1,07E-03	35	94,2	87	44	75,13	94,17	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	220,40	-0,24	0,00	0,00	20,00
6,87	20,599	103,421	6	7,52E-04	37	103,1	88	44	82,22	103,05	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	228,67	-0,24	0,00	0,00	20,00
6,88	20,599	103,421	6	1,27E-04	40	129,4	87	44	103,21	129,36	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	251,17	-0,24	0,00	0,00	20,00
6,89	16,424	343,293	6	5,62E-05	40	140,3	85	44	111,91	140,26	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	259,84	-0,24	0,00	0,00	20,00
6,90	16,877	260,514	6	3,09E-05	42	153,0	85	44	122,04	152,96	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	269,69	-0,25	0,00	0,00	20,00
6,91	19,457	282,396	6	2,62E-05	44	163,0	87	44	130,09	163,05	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	277,36	-0,26	0,00	0,00	20,00
6,92	18,236	465,086	6	2,34E-05	44	165,5	87	44	132,04	165,49	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	279,16	-0,26	0,00	0,00	20,00
6,93	16,562	299,736	6	1,80E-05	43	164,2	85	44	130,97	164,15	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	278,04	-0,25	0,00	0,00	20,00
6,94	16,562	299,736	6	2,33E-05	40	151,5	83	44	120,91	151,54	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	268,48	-0,24	0,00	0,00	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTU 3**

LETTURE DI CAMPAGNA / CORRELAZIONI PRIMARIE DERIVATE

Committente : **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro : **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località : **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Elaborazione dati di base															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SBT	Ic SBT	g (kN/m³)	σ',v (kPa)	u0 (kPa)	σ',vo (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	n	Cn	Ic	Qtn
1,31	1,83	5,37	159,72	1,86E+00	0	5,00	2,31	15,16	19,86	12,85	7,01	262,77	0,29	0,08	6,00	6,24E-01	2	2,02	36,82
1,32	1,83	5,37	159,72	1,82E+00	0	5,00	2,31	15,03	20,01	12,95	7,06	255,55	0,27	0,08	6,00	6,23E-01	2	2,02	36,08
1,33	1,72	3,71	153,42	1,79E+00	0	5,00	2,30	14,88	20,16	13,05	7,11	248,43	0,24	0,08	6,00	6,21E-01	2	2,01	35,32
1,34	1,72	3,71	147,12	1,70E+00	0	5,00	2,37	15,25	20,31	13,15	7,16	234,93	0,36	0,08	5,00	6,50E-01	2	2,09	33,66
1,35	1,58	10,52	143,96	1,66E+00	0	5,00	2,44	15,61	20,47	13,24	7,22	226,66	0,50	0,08	5,00	6,77E-01	2	2,16	32,74
1,36	1,58	10,52	143,96	1,58E+00	1	5,00	2,50	15,87	20,62	13,34	7,28	214,72	0,67	0,08	5,00	7,05E-01	2	2,24	31,27
1,37	1,50	10,52	140,81	1,51E+00	1	5,00	2,53	15,85	20,78	13,44	7,34	202,98	0,71	0,09	5,00	7,16E-01	2	2,26	29,81
1,38	1,37	10,52	138,71	1,43E+00	1	5,00	2,56	15,83	20,94	13,54	7,40	190,16	0,75	0,09	5,00	7,29E-01	2	2,30	28,15
1,39	1,34	10,52	135,56	1,37E+00	1	5,00	2,59	15,82	21,10	13,64	7,46	181,23	0,78	0,09	5,00	7,38E-01	2	2,32	27,05
1,40	1,34	10,52	135,56	1,36E+00	1	5,00	2,58	15,78	21,26	13,73	7,52	178,50	0,76	0,09	5,00	7,38E-01	2	2,32	26,86
1,41	1,34	9,70	134,51	1,37E+00	1	5,00	2,58	15,80	21,41	13,83	7,58	178,23	0,77	0,09	5,00	7,37E-01	2	2,32	27,03
1,42	1,37	10,94	128,20	1,36E+00	1	4,00	2,65	16,13	21,58	13,93	7,65	175,07	1,04	0,07	5,00	7,63E-01	2	2,39	26,77
1,43	1,31	21,05	79,86	1,35E+00	1	4,00	2,70	16,41	21,74	14,03	7,71	171,91	1,33	0,06	5,00	7,87E-01	2	2,45	26,52
1,44	1,31	21,05	79,86	1,28E+00	2	4,00	2,77	16,58	21,91	14,13	7,78	162,18	1,66	0,06	4,00	8,14E-01	2	2,52	25,23
1,45	1,17	20,64	124,00	1,22E+00	2	4,00	2,80	16,59	22,07	14,22	7,85	153,27	1,78	0,09	4,00	8,27E-01	2	2,56	24,05
1,46	1,12	22,70	153,42	1,17E+00	2	4,00	2,84	16,60	22,24	14,32	7,92	144,51	1,92	0,11	4,00	8,41E-01	2	2,59	22,88
1,47	1,12	22,70	153,42	1,14E+00	2	4,00	2,86	16,64	22,40	14,42	7,98	140,25	2,05	0,13	4,00	8,51E-01	2	2,62	22,39
1,48	1,09	23,53	174,44	1,13E+00	2	4,00	2,86	16,66	22,57	14,52	8,05	138,09	2,09	0,14	4,00	8,53E-01	2	2,62	22,24
1,49	1,09	23,53	174,44	1,11E+00	2	4,00	2,89	16,72	22,74	14,62	8,12	134,49	2,26	0,13	4,00	8,63E-01	2	2,65	21,84
1,50	1,06	27,03	135,56	1,09E+00	2	3,00	2,92	16,81	22,91	14,72	8,19	130,23	2,52	0,10	4,00	8,77E-01	2	2,69	21,33
1,51	1,04	30,13	69,35	1,06E+00	3	3,00	2,96	16,89	23,08	14,81	8,26	126,02	2,79	0,07	4,00	8,91E-01	2	2,72	20,82
1,52	1,04	30,13	69,35	1,02E+00	3	3,00	3,00	16,95	23,24	14,91	8,33	119,99	3,10	0,05	4,00	9,07E-01	2	2,76	20,00
1,53	0,96	32,81	64,10	9,96E-01	3	3,00	3,02	16,97	23,41	15,01	8,40	115,66	3,28	0,05	4,00	9,16E-01	2	2,79	19,44
1,54	0,96	32,81	64,10	9,60E-01	4	3,00	3,06	17,03	23,58	15,11	8,48	110,46	3,64	0,06	3,00	9,32E-01	2	2,83	18,73
1,55	0,93	36,53	81,96	9,52E-01	4	3,00	3,07	17,07	23,76	15,21	8,55	108,59	3,80	0,07	3,00	9,38E-01	2	2,84	18,57
1,56	0,93	36,53	81,96	9,36E-01	4	3,00	3,09	17,11	23,93	15,30	8,62	105,83	4,05	0,08	3,00	9,46E-01	2	2,87	18,25
1,57	0,90	37,76	97,73	9,47E-01	4	3,00	3,09	17,14	24,10	15,40	8,70	106,18	4,07	0,09	3,00	9,46E-01	2	2,86	18,47
1,58	0,96	38,59	112,44	9,59E-01	4	3,00	3,09	17,17	24,27	15,50	8,77	106,53	4,10	0,10	3,00	9,45E-01	2	2,86	18,68
1,59	0,96	38,59	112,44	9,88E-01	4	3,00	3,07	17,19	24,44	15,60	8,84	108,97	4,03	0,11	3,00	9,39E-01	2	2,85	19,27
1,60	0,98	39,21	132,40	9,99E-01	4	3,00	3,07	17,20	24,61	15,70	8,92	109,25	4,00	0,11	3,00	9,37E-01	2	2,84	19,48
1,61	0,98	39,21	132,40	1,06E+00	4	3,00	3,03	17,23	24,79	15,79	8,99	114,81	3,79	0,12	3,00	9,24E-01	2	2,81	20,65
1,62	1,12	39,00	167,08	1,17E+00	3	3,00	2,98	17,29	24,96	15,89	9,07	126,42	3,47	0,13	4,00	9,02E-01	2	2,75	22,92
1,63	1,31	41,27	207,01	1,29E+00	3	3,00	2,92	17,34	25,13	15,99	9,14	137,82	3,22	0,14	4,00	8,81E-01	2	2,69	25,20
1,64	1,31	41,27	207,01	1,40E+00	3	3,00	2,87	17,38	25,31	16,09	9,22	148,99	2,96	0,11	4,00	8,62E-01	2	2,64	27,47
1,65	1,47	39,42	94,57	1,45E+00	3	4,00	2,85	17,37	25,48	16,19	9,29	152,83	2,82	0,08	4,00	8,52E-01	2	2,62	28,41
1,66	1,47	39,42	94,57	1,53E+00	3	4,00	2,81	17,36	25,65	16,28	9,37	160,79	2,58	0,03	4,00	8,35E-01	2	2,57	30,13
1,67	1,61	37,56	1,05	1,58E+00	2	4,00	2,79	17,36	25,83	16,38	9,44	164,66	2,48	0,01	4,00	8,27E-01	2	2,55	31,10
1,68	1,64	38,59	7,36	1,63E+00	2	4,00	2,77	17,37	26,00	16,48	9,52	168,47	2,38	-0,01	4,00	8,19E-01	2	2,53	32,07
1,69	1,64	38,59	7,36	1,58E+00	2	4,00	2,79	17,37	26,17	16,58	9,60	161,48	2,50	-0,01	4,00	8,28E-01	2	2,56	30,99
1,70	1,45	38,80	4,20	1,45E+00	3	4,00	2,85	17,37	26,35	16,68	9,67	146,99	2,80	-0,01	4,00	8,52E-01	2	2,62	28,43
1,71	1,26	42,10	6,31	1,32E+00	3	3,00	2,91	17,37	26,52	16,78	9,75	132,73	3,17	-0,01	4,00	8,77E-01	2	2,68	25,87
1,72	1,26	42,10	6,31	1,22E+00	4	3,00	2,97	17,40	26,70	16,87	9,82	121,53	3,64	-0,01	4,00	9,02E-01	2	2,75	23,87
1,73	1,15	46,02	12,61	1,18E+00	4	3,00	3,00	17,42	26,87	16,97	9,90	116,95	3,86	-0,01	4,00	9,12E-01	2	2,77	23,15
1,74	1,15	46,02	12,61	1,14E+00	4	3,00	3,04	17,48	27,04	17,07	9,98	111,54	4,26	0,00	3,00	9,28E-01	2	2,82	22,25
1,75	1,12	50,15	14,71	1,13E+00	4	3,00	3,06	17,53	27,22	17,17	10,05	109,83	4,52	0,00	3,00	9,35E-01	2	2,83	22,08
1,76	1,12	53,65	22,07	1,12E+00	5	3,00	3,07	17,59	27,40	17,27	10,13	108,15	4,79	0,00	3,00	9,42E-01	2	2,85	21,91
1,77	1,12	53,65	22,07	1,13E+00	5	3,00	3,08	17,64	27,57	17,36	10,21	108,29	4,97	0,01	3,00	9,45E-01	2	2,86	22,11
1,78	1,15	57,37	31,53	1,14E+00	5	3,00	3,08	17,67	27,75	17,46	10,29	108,38	5,03	0,01	3,00	9,46E-01	2	2,86	22,30
1,79	1,15	57,37	31,53	1,17E+00	5	3,00	3,07	17,70	27,93	17,56	10,37	110,30	5,00	0,01	3,00	9,42E-01	2	2,85	22,87
1,80	1,20	56,75	40,98	1,19E+00	5	3,00	3,06	17,72	28,10	17,66	10,44	111,29	4,95	0,02	3,00	9,39E-01	2	2,84	23,25
1,81	1,20	58,40	45,19	1,21E+00	5	3,00	3,06	17,73	28,28	17,76	10,52	112,26	4,90	0,02	3,00	9,36E-01	2	2,84	23,63
1,82	1,20	58,40	45,19	1,21E+00	5	3,00	3,06	17,75	28,46	17,85	10,60	111,45	4,97	0,02	3,00	9,37E-01	2	2,84	23,64
1,83	1,20	59,43	48,34	1,22E+00	5	3,00	3,05	17,75	28,64	17,95	10,68	111,50	4,94	0,03	3,00	9,36E-01	2	2,84	23,82
1,84	1,23	58,61	52,54	1,23E+00	5	3,00	3,05	17,76	28,81	18,05	10,76	111,54	4,91	0,03	3,00	9,34E-01	2	2,83	24,01
1,85	1,23	58,61	52,54	1,23E+00	5	3,00	3,05	17,77	28,99	18,15	10,84	110,68	4,96	0,03	3,00	9,35E-01	2	2,83	24,00
1,86	1,20	61,29	45,19	1,21E+00	5	3,00	3,07	17,81	29,17	18,25	10,92	108,23	5,27	0,03	3,00	9,44E-01	2	2,86	23,64
1,87	1,17	66,86	56,74	1,19E+00	5	3,00	3,10	17,86	29,35	18,34	11,00	105,82	5,58	0,03	3,00	9,53E-01	2	2,88	23,28
1,88	1,17	66,86	56,74	1,19E+00	6	3,00	3,11	17,88	29,53	18,44	11,08	104,31	5,75	0,03	3,00	9,57E-01	2	2,89	23,12
1,89	1,17	65,62	60,95	1,19E+00	6	3,00	3,10	17,87	29,70	18,54	11,16	103,57	5,71	0,04	3,00	9,56E-01	2	2,89	23,12
1,90	1,17	65,62	60,95	1,19E+00	6	3,00	3,10	17,86	29,88	18,64	11,24	102,87	5,64	0,04	3,00	9,55E-01	2	2,88	23,13
1,91	1,17	64,59	66,20	1,18E+00	5	3,00	3,10	17,84	30,06	18,74	11,32	101,28	5,63	0,04	3,00	9,55E-01	2	2,89	22,94
1,92	1,15	63,35	58,85	1,17E+00	5	3,00	3,10	17,83	30,24	18,84	11,40	99,73	5,61	0,04	3,00	9,56E-01	2	2,89	22,75
1,93	1,15	63,35	58,85	1,10E+00	6	3,00	3,14	17,82	30,42	18,93	11,48	93,36	6,04	0,03	3,00	9,72E-01	2	2,93	21,44
1,94	0,98	67,69	47,29	1,05E+00	6	3,00	3,18	17,83	30,60	19,03	11,57	87,93	6,51	0,03	3,00	9,87E-01	2	2,97	20,34
1,95	0,98	67,69	47,29	9,74E-01	7	3,00	3,23	17,83	30,77	19,13	11,65	81,04	7,18	0,03	3,00	1,00E+00	2	3,02	18,87
1,96	0,93	67,89	52,54	9,66E-01	7	3,00	3,23	17,79	30,95	19,23	11,73	79,75	7,02	0,04	3,00	1,00E+00	2	3,02	18,70
1,97	0,96	61,29	60,95	9,58E-01	7	3,00	3,22	17,75	31,13	19,33	11,80	78,49	6,85	0,04	3,00	1,00E+00	2	3,01	18,53
1,98	0,96	61,29	60,95	9,86E-01	6	3,00	3,19	17,69	31,31	19,42	11,88	80,35	6,27	0,05	3,00	9,90E-01	2	2,98	19,10
1,99	1,01	56,96	70,41	1,01E+00	6	3,00	3,17	17,67	31,48	19,52	11,96	81,40	6,00	0,05	3,00	9,83E-01	2	2,96	19,47
2,00	1,01	56,96	70,41	1,05E+00	5	3,00	3,13	17,62	31,66	19,62	12,04	84,76	5,40	0,05	3,00	9,65E-01	2	2,91	20,41

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTU 3**

LETTURE DI CAMPAGNA / CORRELAZIONI PRIMARIE DERIVATE

Committente : **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro : **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località : **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Elaborazione dati di base															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SBT	Ic SBT	g (kN/m³)	σ',v (kPa)	u0 (kPa)	σ',vo (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	n	Cn	Ic	Qtn
2,01	1,09	51,38	81,96	1,09E+00	5	3,00	3,09	17,58	31,84	19,72	12,12	87,30	4,95	0,06	3,00	9,51E-01	2	2,88	21,16
2,02	1,12	48,91	88,27	1,13E+00	4	3,00	3,06	17,53	32,01	19,82	12,19	89,81	4,54	0,06	3,00	9,38E-01	2	2,84	21,90
2,03	1,12	48,91	88,27	1,13E+00	4	3,00	3,05	17,51	32,19	19,91	12,27	89,30	4,48	0,06	3,00	9,36E-01	2	2,83	21,92
2,04	1,09	49,32	94,57	1,13E+00	4	3,00	3,06	17,53	32,36	20,01	12,35	88,81	4,52	0,07	3,00	9,37E-01	2	2,84	21,93
2,05	1,12	50,56	102,98	1,13E+00	4	3,00	3,06	17,54	32,54	20,11	12,43	88,32	4,57	0,07	3,00	9,38E-01	2	2,84	21,95
2,06	1,12	50,56	102,98	1,13E+00	4	3,00	3,06	17,54	32,71	20,21	12,50	87,82	4,57	0,08	3,00	9,38E-01	2	2,84	21,96
2,07	1,09	49,32	106,13	1,12E+00	4	3,00	3,06	17,53	32,89	20,31	12,58	86,57	4,57	0,08	3,00	9,39E-01	2	2,84	21,78
2,08	1,09	49,32	106,13	1,11E+00	4	3,00	3,07	17,52	33,06	20,40	12,66	85,33	4,60	0,08	3,00	9,41E-01	2	2,85	21,60
2,09	1,09	50,56	105,08	1,10E+00	5	3,00	3,08	17,55	33,24	20,50	12,74	84,00	4,79	0,08	3,00	9,47E-01	2	2,86	21,39
2,10	1,06	53,86	93,52	1,09E+00	5	3,00	3,09	17,58	33,41	20,60	12,81	82,68	4,98	0,07	3,00	9,52E-01	2	2,88	21,19
2,11	1,06	53,86	93,52	1,08E+00	5	3,00	3,11	17,63	33,59	20,70	12,89	81,37	5,27	0,07	3,00	9,60E-01	2	2,90	20,98
2,12	1,06	58,19	90,37	1,08E+00	5	3,00	3,12	17,66	33,77	20,80	12,97	80,84	5,41	0,07	3,00	9,63E-01	2	2,90	20,97
2,13	1,06	58,19	90,37	1,08E+00	5	3,00	3,13	17,71	33,94	20,90	13,05	80,29	5,65	0,06	3,00	9,68E-01	2	2,92	20,95
2,14	1,06	61,29	83,02	1,06E+00	4	3,00	3,06	17,37	34,12	20,99	13,12	78,10	4,31	0,04	3,00	9,41E-01	2	2,85	20,50
2,15	1,01	13,00	23,12	8,30E-01	5	3,00	3,22	17,30	34,29	21,09	13,20	60,29	5,68	0,04	3,00	1,00E+00	2	3,01	15,91
2,17	0,38	61,29	64,10	6,01E-01	8	3,00	3,42	17,18	34,63	21,29	13,35	42,47	7,97	0,05	3,00	1,00E+00	2	3,22	11,34
2,18	0,38	61,29	64,10	6,03E-01	10	2,00	3,50	17,56	34,81	21,39	13,42	42,33	11,10	0,14	3,00	1,00E+00	2	3,31	11,37
2,19	0,98	66,65	182,84	8,02E-01	8	3,00	3,34	17,70	34,99	21,48	13,50	56,81	8,42	0,16	3,00	1,00E+00	2	3,13	15,34
2,20	0,96	65,83	183,89	1,00E+00	7	3,00	3,21	17,81	35,16	21,58	13,58	71,11	6,84	0,17	3,00	9,99E-01	2	3,00	19,32
2,21	0,96	65,83	183,89	9,92E-01	7	3,00	3,21	17,79	35,34	21,68	13,66	69,98	6,82	0,17	3,00	1,00E+00	2	3,00	19,12
2,22	0,96	63,97	179,69	9,91E-01	7	3,00	3,21	17,78	35,52	21,78	13,74	69,54	6,76	0,17	3,00	9,99E-01	2	3,00	19,11
2,23	0,96	63,97	179,69	9,82E-01	6	3,00	3,21	17,76	35,70	21,88	13,82	68,44	6,73	0,17	3,00	1,00E+00	2	3,00	18,92
2,24	0,93	62,94	176,54	9,54E-01	6	3,00	3,22	17,71	35,88	21,97	13,90	66,06	6,70	0,17	3,00	1,00E+00	2	3,01	18,36
2,25	0,87	57,57	175,49	9,27E-01	6	3,00	3,23	17,66	36,05	22,07	13,98	63,70	6,67	0,17	3,00	1,00E+00	2	3,02	17,81
2,26	0,87	57,57	175,49	9,00E-01	6	3,00	3,22	17,57	36,23	22,17	14,06	61,41	6,43	0,18	3,00	1,00E+00	2	3,02	17,27
2,27	0,85	51,38	181,79	8,91E-01	6	3,00	3,22	17,51	36,40	22,27	14,13	60,46	6,18	0,18	3,00	1,00E+00	2	3,01	17,09
2,28	0,85	49,53	180,74	8,82E-01	6	3,00	3,21	17,44	36,58	22,37	14,21	59,51	5,93	0,19	3,00	1,00E+00	2	3,00	16,91
2,29	0,85	49,53	180,74	8,82E-01	6	3,00	3,21	17,43	36,75	22,46	14,29	59,19	5,86	0,19	3,00	9,99E-01	2	3,00	16,91
2,30	0,85	49,53	184,94	8,83E-01	6	3,00	3,21	17,43	36,93	22,56	14,36	58,89	5,86	0,19	3,00	9,99E-01	2	3,00	16,92
2,31	0,85	49,53	184,94	8,92E-01	5	3,00	3,20	17,42	37,10	22,66	14,44	59,21	5,70	0,19	3,00	9,94E-01	2	2,98	17,10
2,32	0,87	47,26	186,00	9,01E-01	5	3,00	3,18	17,39	37,27	22,76	14,51	59,51	5,50	0,19	3,00	9,89E-01	2	2,97	17,27
2,33	0,87	45,81	183,89	9,10E-01	5	3,00	3,17	17,36	37,45	22,86	14,59	59,80	5,31	0,19	3,00	9,84E-01	2	2,96	17,45
2,34	0,87	45,81	183,89	9,28E-01	5	3,00	3,15	17,35	37,62	22,96	14,67	60,71	5,09	0,18	3,00	9,77E-01	2	2,94	17,81
2,35	0,93	44,37	180,74	9,46E-01	5	3,00	3,14	17,34	37,79	23,05	14,74	61,61	4,94	0,17	3,00	9,71E-01	2	2,92	18,16
2,36	0,93	44,37	180,74	9,56E-01	5	3,00	3,13	17,34	37,97	23,15	14,82	61,96	4,85	0,18	3,00	9,68E-01	2	2,92	18,36
2,37	0,90	44,78	193,35	9,58E-01	5	3,00	3,13	17,35	38,14	23,25	14,89	61,77	4,88	0,19	3,00	9,69E-01	2	2,92	18,40
2,38	0,93	45,61	210,16	9,60E-01	5	3,00	3,13	17,36	38,31	23,35	14,97	61,58	4,92	0,20	3,00	9,69E-01	2	2,92	18,43
2,39	0,93	45,61	210,16	9,71E-01	5	3,00	3,12	17,35	38,49	23,45	15,04	61,98	4,81	0,20	3,00	9,65E-01	2	2,91	18,65
2,40	0,93	43,34	221,72	9,72E-01	5	3,00	3,12	17,33	38,66	23,54	15,12	61,71	4,73	0,21	3,00	9,63E-01	2	2,90	18,66
2,41	0,93	43,34	221,72	9,73E-01	4	3,00	3,11	17,29	38,83	23,64	15,19	61,47	4,55	0,21	3,00	9,59E-01	2	2,89	18,68
2,42	0,93	40,86	226,98	9,73E-01	4	3,00	3,10	17,26	39,01	23,74	15,27	61,18	4,43	0,22	3,00	9,57E-01	2	2,88	18,68
2,43	0,93	40,03	226,98	9,73E-01	4	3,00	3,09	17,23	39,18	23,84	15,34	60,90	4,31	0,22	3,00	9,54E-01	2	2,88	18,68
2,44	0,93	40,03	226,98	9,74E-01	4	3,00	3,09	17,21	39,35	23,94	15,42	60,61	4,26	0,22	3,00	9,52E-01	2	2,87	18,69
2,45	0,93	39,21	230,13	9,74E-01	4	3,00	3,09	17,20	39,52	24,03	15,49	60,34	4,20	0,22	3,00	9,51E-01	2	2,87	18,69
2,46	0,93	38,59	235,38	9,75E-01	4	3,00	3,08	17,19	39,70	24,13	15,56	60,08	4,15	0,22	3,00	9,49E-01	2	2,87	18,70
2,47	0,93	38,59	235,38	9,76E-01	4	3,00	3,08	17,18	39,87	24,23	15,64	59,85	4,13	0,23	3,00	9,49E-01	2	2,86	18,72
2,48	0,93	38,80	243,79	9,76E-01	4	3,00	3,08	17,18	40,04	24,33	15,71	59,59	4,14	0,23	3,00	9,49E-01	2	2,86	18,72
2,49	0,93	38,80	243,79	9,77E-01	4	3,00	3,08	17,17	40,21	24,43	15,78	59,35	4,07	0,23	3,00	9,47E-01	2	2,86	18,73
2,50	0,93	36,73	245,89	9,77E-01	4	3,00	3,07	17,14	40,38	24,53	15,86	59,10	3,98	0,24	3,00	9,45E-01	2	2,85	18,74
2,51	0,93	36,32	252,20	9,78E-01	4	3,00	3,06	17,12	40,55	24,62	15,93	58,85	3,89	0,24	3,00	9,42E-01	2	2,85	18,75
2,52	0,93	36,32	252,20	1,02E+00	4	3,00	3,04	17,14	40,72	24,72	16,00	60,96	3,77	0,24	3,00	9,34E-01	2	2,82	19,51
2,53	1,04	37,76	274,26	1,05E+00	4	3,00	3,03	17,18	40,90	24,82	16,08	62,95	3,72	0,23	3,00	9,28E-01	2	2,81	20,24
2,54	1,04	39,00	258,50	1,09E+00	4	3,00	3,01	17,22	41,07	24,92	16,15	64,93	3,68	0,23	4,00	9,22E-01	2	2,79	20,97
2,55	1,04	39,00	258,50	1,07E+00	4	3,00	3,03	17,23	41,24	25,02	16,23	63,41	3,80	0,22	3,00	9,28E-01	2	2,81	20,58
2,56	0,98	39,21	250,10	1,05E+00	4	3,00	3,04	17,23	41,41	25,11	16,30	61,97	3,87	0,23	3,00	9,33E-01	2	2,82	20,20
2,57	0,98	39,21	250,10	1,03E+00	4	3,00	3,05	17,23	41,59	25,21	16,37	60,52	3,98	0,22	3,00	9,38E-01	2	2,83	19,82
2,58	0,98	39,83	241,69	1,03E+00	4	3,00	3,06	17,25	41,76	25,31	16,45	60,19	4,06	0,22	3,00	9,40E-01	2	2,84	19,80
2,59	0,98	41,69	239,59	1,03E+00	4	3,00	3,06	17,27	41,93	25,41	16,52	59,86	4,15	0,22	3,00	9,43E-01	2	2,85	19,78
2,60	0,98	41,69	239,59	1,02E+00	4	3,00	3,07	17,28	42,10	25,51	16,60	59,20	4,22	0,19	3,00	9,46E-01	2	2,85	19,65
2,61	0,98	41,07	147,12	1,02E+00	4	3,00	3,07	17,26	42,28	25,60	16,67	58,58	4,18	0,16	3,00	9,45E-01	2	2,85	19,53
2,62	0,98	39,83	151,32	1,01E+00	4	3,00	3,07	17,24	42,45	25,70	16,75	57,95	4,15	0,13	3,00	9,45E-01	2	2,85	19,41
2,63	0,98	39,83	151,32	1,00E+00	4	3,00	3,07	17,23	42,62	25,80	16,82	57,20	4,15	0,14	3,00	9,46E-01	2	2,86	19,24
2,64	0,96	40,03	164,98	9,96E-01	4	3,00	3,08	17,23	42,79	25,90	16,89	56,44	4,19	0,14	3,00	9,49E-01	2	2,86	19,07
2,65	0,96	40,03	164,98	9,88E-01	4	3,00	3,08	17,22	42,97	26,00	16,97	55,68	4,22	0,15	3,00	9,51E-01	2	2,87	18,90
2,66	0,96	39,62	162,88	1,01E+00	4	3,00	3,07	17,23	43,14	26,09	17,04	56,45	4,14	0,14	3,00	9,46E-01	2	2,86	19,24
2,67	1,01	39,83	150,27	1,02E+00	4	3,00	3,06	17,23	43,31	26,19	17,12	57,21	4,06	0,13	3,00	9,42E-01	2	2,84	19,59
2,68	1,01	39,83	150,27	1,02E+00	4	3,00	3,06	17,24	43,48	26,29	17,19	56,94	4,09	0,13	3,00	9,43E-01	2	2,85	19,58
2,69	0,96	40,45	159,72	1,00E+00	4	3,00	3,07	17,24	43,65	26,39	17,27	55,66	4,19	0,14	3,00	9,48E-01	2	2,86	19,22
2,70	0,96	40,45	159,72	9,78E-01	4	3,00	3,09	17,24	43,83	26,49	17,34	53,90	4,33	0,15	3,00	9,55E-01	2	2,88	18,69
2,71	0,93	40,45	167,08	9,79E-01	4	3,00	3,09	17,23	44,00	26,59	17,41	53,72	4,31	0,15	3,00	9,54E-01	2	2,88	18,71

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTU 3
LETTURE DI CAMPAGNA / CORRELAZIONI PRIMARIE DERIVATE

Committente : **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro : **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località : **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Elaborazione dati di base															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SBT	Ic SBT	g (kN/m³)	σ',v (kPa)	u0 (kPa)	σ',vo (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	n	Cn	Ic	Qtn
2,72	0,96	40,03	175,49	9,81E-01	4	3,00	3,09	17,23	44,17	26,68	17,49	53,54	4,29	0,16	3,00	9,54E-01	2	2,87	18,73
2,73	0,96	40,03	175,49	9,90E-01	4	3,00	3,08	17,23	44,34	26,78	17,56	53,86	4,25	0,16	3,00	9,52E-01	2	2,87	18,92
2,74	0,96	40,65	178,64	9,82E-01	4	3,00	3,09	17,26	44,52	26,88	17,64	53,14	4,39	0,16	3,00	9,56E-01	2	2,88	18,75
2,75	0,93	42,72	182,84	9,73E-01	4	3,00	3,10	17,28	44,69	26,98	17,71	52,43	4,53	0,17	3,00	9,61E-01	2	2,89	18,57
2,76	0,93	42,72	182,84	9,56E-01	4	3,00	3,12	17,28	44,86	27,08	17,79	51,22	4,67	0,17	3,00	9,66E-01	2	2,91	18,22
2,77	0,90	42,10	188,10	9,47E-01	4	3,00	3,12	17,27	45,04	27,17	17,86	50,51	4,69	0,18	3,00	9,68E-01	2	2,91	18,04
2,78	0,90	42,10	188,10	9,38E-01	4	3,00	3,13	17,27	45,21	27,27	17,94	49,76	4,72	0,18	3,00	9,70E-01	2	2,92	17,85
2,79	0,90	42,10	175,49	9,37E-01	5	3,00	3,13	17,29	45,38	27,37	18,01	49,50	4,81	0,17	3,00	9,72E-01	2	2,92	17,83
2,80	0,90	44,37	175,49	9,36E-01	5	3,00	3,14	17,31	45,55	27,47	18,09	49,24	4,90	0,17	3,00	9,75E-01	2	2,93	17,81
2,81	0,90	44,37	175,49	9,18E-01	5	3,00	3,15	17,31	45,73	27,57	18,16	48,03	5,07	0,17	3,00	9,81E-01	2	2,94	17,45
2,82	0,85	43,96	179,69	9,01E-01	5	3,00	3,16	17,29	45,90	27,66	18,24	46,87	5,10	0,18	3,00	9,84E-01	2	2,95	17,09
2,83	0,85	42,51	188,10	8,83E-01	5	3,00	3,17	17,27	46,07	27,76	18,31	45,71	5,14	0,19	3,00	9,88E-01	2	2,96	16,74
2,84	0,85	42,51	188,10	8,75E-01	5	3,00	3,17	17,26	46,24	27,86	18,38	45,07	5,16	0,19	3,00	9,90E-01	2	2,97	16,57
2,85	0,82	43,34	190,20	8,66E-01	5	3,00	3,18	17,26	46,42	27,96	18,46	44,39	5,25	0,20	3,00	9,93E-01	2	2,98	16,39
2,86	0,82	43,34	190,20	8,76E-01	5	3,00	3,18	17,29	46,59	28,06	18,53	44,73	5,29	0,20	3,00	9,92E-01	2	2,97	16,58
2,87	0,87	44,99	198,61	8,95E-01	5	3,00	3,17	17,30	46,76	28,15	18,61	45,59	5,17	0,20	3,00	9,87E-01	2	2,96	16,97
2,88	0,87	43,34	213,32	9,15E-01	5	3,00	3,15	17,30	46,94	28,25	18,68	46,44	5,06	0,21	3,00	9,82E-01	2	2,95	17,35
2,89	0,87	43,34	213,32	9,26E-01	5	3,00	3,14	17,27	47,11	28,35	18,76	46,85	4,83	0,22	3,00	9,75E-01	2	2,93	17,58
2,90	0,90	40,65	228,03	9,55E-01	4	3,00	3,11	17,24	47,28	28,45	18,83	48,21	4,51	0,22	3,00	9,64E-01	2	2,90	18,16
2,91	0,96	38,80	240,64	9,84E-01	4	3,00	3,08	17,21	47,45	28,55	18,91	49,55	4,21	0,22	3,00	9,52E-01	2	2,87	18,74
2,92	0,96	38,80	240,64	1,00E+00	4	3,00	3,06	17,17	47,63	28,65	18,98	50,28	3,99	0,22	3,00	9,44E-01	2	2,85	19,08
2,93	0,96	36,53	221,72	1,00E+00	4	3,00	3,06	17,15	47,80	28,74	19,05	50,01	3,91	0,21	3,00	9,43E-01	2	2,84	19,06
2,94	0,96	36,53	221,72	9,98E-01	4	3,00	3,05	17,13	47,97	28,84	19,13	49,69	3,86	0,20	3,00	9,41E-01	2	2,84	19,01
2,95	0,96	36,94	207,01	9,88E-01	4	3,00	3,06	17,15	48,14	28,94	19,20	48,93	3,98	0,19	3,00	9,46E-01	2	2,85	18,79
2,96	0,93	38,80	194,40	9,77E-01	4	3,00	3,08	17,17	48,31	29,04	19,27	48,17	4,11	0,18	3,00	9,51E-01	2	2,87	18,57
2,97	0,93	38,80	194,40	9,58E-01	4	3,00	3,09	17,19	48,48	29,14	19,35	47,01	4,31	0,18	3,00	9,59E-01	2	2,89	18,19
2,98	0,90	40,03	197,55	9,59E-01	4	3,00	3,10	17,21	48,66	29,23	19,42	46,85	4,38	0,19	3,00	9,61E-01	2	2,89	18,20
2,99	0,93	40,65	200,71	9,59E-01	4	3,00	3,10	17,23	48,83	29,33	19,50	46,68	4,44	0,19	3,00	9,62E-01	2	2,89	18,20
3,00	0,93	40,65	200,71	9,59E-01	4	3,00	3,10	17,23	49,00	29,43	19,57	46,48	4,46	0,19	3,00	9,63E-01	2	2,89	18,19
3,01	0,90	40,45	193,35	9,49E-01	4	3,00	3,11	17,23	49,17	29,53	19,64	45,81	4,50	0,18	3,00	9,65E-01	2	2,90	18,00
3,02	0,90	40,45	193,35	9,21E-01	4	3,00	3,13	17,22	49,34	29,63	19,72	44,22	4,68	0,19	3,00	9,73E-01	2	2,92	17,44
3,03	0,85	41,48	192,30	8,94E-01	5	3,00	3,15	17,24	49,52	29,72	19,79	42,66	4,96	0,19	3,00	9,84E-01	2	2,95	16,89
3,04	0,82	43,75	191,25	8,66E-01	5	3,00	3,18	17,26	49,69	29,82	19,87	41,10	5,26	0,20	3,00	9,94E-01	2	2,98	16,33
3,05	0,82	43,75	191,25	8,39E-01	5	3,00	3,21	17,27	49,86	29,92	19,94	39,55	5,58	0,20	3,00	1,00E+00	2	3,01	15,77
3,06	0,76	44,57	184,94	8,11E-01	5	3,00	3,22	17,25	50,03	30,02	20,02	37,99	5,75	0,21	3,00	1,00E+00	2	3,03	15,21
3,07	0,74	42,92	181,79	7,83E-01	6	3,00	3,24	17,23	50,21	30,12	20,09	36,45	5,94	0,21	3,00	1,00E+00	2	3,05	14,65
3,08	0,74	42,92	181,79	7,65E-01	5	3,00	3,25	17,17	50,38	30,21	20,16	35,42	5,82	0,21	3,00	1,00E+00	2	3,05	14,28
3,09	0,71	38,80	183,89	7,56E-01	5	3,00	3,25	17,13	50,55	30,31	20,24	34,84	5,70	0,22	3,00	1,00E+00	2	3,05	14,10
3,10	0,71	38,80	183,89	7,47E-01	5	3,00	3,23	17,04	50,72	30,41	20,31	34,28	5,38	0,22	3,00	1,00E+00	2	3,04	13,92
3,11	0,71	34,88	186,00	7,47E-01	5	3,00	3,21	16,96	50,89	30,51	20,38	34,17	4,99	0,22	3,00	1,00E+00	2	3,01	13,93
3,12	0,71	30,54	189,15	7,48E-01	4	3,00	3,19	16,86	51,06	30,61	20,45	34,06	4,59	0,23	3,00	1,00E+00	2	2,99	13,93
3,13	0,71	30,54	189,15	7,49E-01	4	3,00	3,18	16,78	51,23	30,71	20,52	33,98	4,28	0,23	3,00	9,93E-01	2	2,97	13,95
3,14	0,71	28,48	200,71	7,60E-01	4	3,00	3,15	16,73	51,39	30,80	20,59	34,39	3,99	0,24	3,00	9,84E-01	2	2,95	14,16
3,15	0,74	25,80	218,57	7,81E-01	3	3,00	3,12	16,67	51,56	30,90	20,66	35,31	3,64	0,26	3,00	9,70E-01	2	2,91	14,59
3,19	0,76	25,38	239,59	8,23E-01	3	3,00	3,08	16,63	52,23	31,29	20,93	36,83	3,28	0,28	3,00	9,53E-01	2	2,87	15,42
3,20	0,82	24,76	288,98	8,55E-01	3	3,00	3,05	16,63	52,39	31,39	21,00	38,23	3,11	0,30	3,00	9,42E-01	2	2,84	16,06
3,21	0,82	24,76	288,98	9,04E-01	3	3,00	3,02	16,64	52,56	31,49	21,07	40,41	2,91	0,30	4,00	9,28E-01	2	2,80	17,03
3,22	0,90	24,76	284,77	9,31E-01	3	3,00	3,00	16,65	52,72	31,59	21,14	41,55	2,82	0,29	4,00	9,21E-01	2	2,78	17,56
3,23	0,90	24,76	284,77	9,75E-01	3	3,00	2,97	16,68	52,89	31,69	21,21	43,49	2,70	0,27	4,00	9,10E-01	2	2,75	18,45
3,24	0,96	25,18	273,21	1,01E+00	3	3,00	2,96	16,70	53,06	31,78	21,27	44,84	2,65	0,24	4,00	9,03E-01	2	2,74	19,08
3,25	1,01	25,80	218,57	1,04E+00	2	3,00	2,94	16,73	53,23	31,88	21,34	46,19	2,60	0,21	4,00	8,97E-01	2	2,72	19,72
3,26	1,01	25,80	218,57	1,05E+00	3	3,00	2,94	16,79	53,39	31,98	21,41	46,70	2,67	0,18	4,00	8,98E-01	2	2,72	20,00
3,27	1,01	28,48	213,32	1,06E+00	3	3,00	2,95	16,87	53,56	32,08	21,48	46,89	2,85	0,18	4,00	9,04E-01	2	2,74	20,15
3,28	1,04	31,78	197,55	1,07E+00	3	3,00	2,97	16,95	53,73	32,18	21,56	47,08	3,02	0,17	4,00	9,09E-01	2	2,75	20,30
3,29	1,04	31,78	197,55	1,08E+00	3	3,00	2,98	17,06	53,90	32,27	21,63	47,27	3,28	0,16	4,00	9,17E-01	2	2,77	20,45
3,30	1,04	37,15	194,40	1,08E+00	3	3,00	3,00	17,15	54,07	32,37	21,70	47,14	3,54	0,16	4,00	9,24E-01	2	2,79	20,46
3,31	1,04	39,83	208,06	1,08E+00	4	3,00	3,02	17,23	54,25	32,47	21,78	47,00	3,80	0,17	3,00	9,32E-01	2	2,81	20,47
3,32	1,04	39,83	208,06	1,08E+00	4	3,00	3,03	17,28	54,42	32,57	21,85	46,85	3,99	0,17	3,00	9,37E-01	2	2,82	20,47
3,33	1,04	42,92	200,71	1,08E+00	4	3,00	3,04	17,31	54,59	32,67	21,93	46,66	4,09	0,17	3,00	9,40E-01	2	2,83	20,46
3,34	1,04	42,92	200,71	1,08E+00	4	3,00	3,05	17,36	54,77	32,77	22,00	46,44	4,29	0,16	3,00	9,45E-01	2	2,85	20,44
3,35	1,04	45,61	192,30	1,08E+00	4	3,00	3,07	17,44	54,94	32,86	22,08	46,21	4,57	0,15	3,00	9,52E-01	2	2,86	20,40
3,36	1,04	51,38	177,59	1,07E+00	5	3,00	3,09	17,50	55,12	32,96	22,15	45,97	4,86	0,15	3,00	9,59E-01	2	2,88	20,37
3,37	1,04	51,38	177,59	1,06E+00	5	3,00	3,11	17,58	55,29	33,06	22,23	45,37	5,27	0,15	3,00	9,69E-01	2	2,91	20,17
3,38	1,01	56,75	184,94	1,06E+00	5	3,00	3,13	17,64	55,47	33,16	22,31	44,85	5,60	0,15	3,00	9,77E-01	2	2,93	20,01
3,39	1,01	59,84	193,35	1,05E+00	6	3,00	3,15	17,69	55,64	33,26	22,39	44,33	5,93	0,16	3,00	9,84E-01	2	2,95	19,85
3,40	1,01	59,84	193,35	1,07E+00	6	3,00	3,14	17,70	55,82	33,35	22,47	45,02	5,84	0,16	3,00	9,80E-01	2	2,94	20,23
3,41	1,06	57,37	201,76	1,09E+00	5	3,00	3,12	17,69	56,00	33,45	22,55	45,67	5,65	0,16	3,00	9,75E-01	2	2,92	20,60
3,42	1,06	57,37	201,76	1,11E+00	5	3,00	3,10	17,66	56,18	33,55	22,62	46,36	5,37	0,16	3,00	9,67E-01	2	2,90	20,98
3,43	1,06	54,27	213,32	1,11E+00	5	3,00	3,10	17,64	56,35	33,65	22,70	46,23	5,27	0,17	3,00	9,65E-01	2	2,90	20,99
3,44	1,06	54,27	215,42	1,11E+00	5	3,00	3,09	17,62	56,53	33,75	22,78	46,11	5,17	0,17	3,00	9,62E-01	2	2,89	21,01

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTU 3
LETTURE DI CAMPAGNA / CORRELAZIONI PRIMARIE DERIVATE

Committente : **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro : **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località : **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Elaborazione dati di base															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SBT	Ic SBT	g (kN/m³)	σ',v (kPa)	u0 (kPa)	σ',vo (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	n	Cn	Ic	Qtn
3,45	1,06	54,27	215,42	1,10E+00	5	3,00	3,10	17,63	56,70	33,84	22,86	45,52	5,27	0,17	3,00	9,66E-01	2	2,90	20,81
3,46	1,04	55,92	204,91	1,09E+00	5	3,00	3,11	17,66	56,88	33,94	22,94	44,89	5,48	0,16	3,00	9,71E-01	2	2,91	20,60
3,47	1,04	59,23	189,15	1,08E+00	5	3,00	3,13	17,69	57,06	34,04	23,02	44,26	5,71	0,16	3,00	9,77E-01	2	2,93	20,38
3,48	1,04	59,23	189,15	1,06E+00	6	3,00	3,15	17,71	57,23	34,14	23,10	43,29	5,96	0,16	3,00	9,84E-01	2	2,95	19,99
3,49	0,98	60,26	191,25	1,04E+00	6	3,00	3,16	17,71	57,41	34,24	23,17	42,36	6,10	0,16	3,00	9,89E-01	2	2,96	19,63
3,50	0,98	60,26	191,25	1,01E+00	6	3,00	3,17	17,70	57,59	34,34	23,25	41,03	6,27	0,16	3,00	9,96E-01	2	2,98	19,08
3,51	0,96	58,81	188,10	1,00E+00	6	3,00	3,18	17,68	57,77	34,43	23,33	40,49	6,26	0,17	3,00	9,97E-01	2	2,98	18,89
3,52	0,96	58,40	193,35	9,93E-01	6	3,00	3,18	17,67	57,94	34,53	23,41	39,95	6,26	0,17	3,00	9,98E-01	2	2,98	18,71
3,53	0,96	58,40	193,35	9,85E-01	6	3,00	3,18	17,66	58,12	34,63	23,49	39,46	6,29	0,17	3,00	1,00E+00	2	2,99	18,54
3,54	0,93	58,19	198,61	9,86E-01	6	3,00	3,19	17,67	58,30	34,73	23,57	39,35	6,36	0,18	3,00	1,00E+00	2	2,99	18,55
3,55	0,96	60,26	203,86	9,86E-01	6	3,00	3,19	17,68	58,47	34,83	23,65	39,24	6,42	0,18	3,00	1,00E+00	2	2,99	18,56
3,56	0,96	60,26	203,86	9,88E-01	6	3,00	3,19	17,70	58,65	34,92	23,73	39,15	6,49	0,19	3,00	1,00E+00	2	3,00	18,58
3,57	0,93	60,46	215,42	9,79E-01	6	3,00	3,20	17,70	58,83	35,02	23,80	38,67	6,56	0,19	3,00	1,00E+00	2	3,00	18,41
3,58	0,93	60,46	215,42	9,80E-01	6	3,00	3,19	17,68	59,00	35,12	23,88	38,57	6,47	0,20	3,00	1,00E+00	2	3,00	18,42
3,59	0,96	57,99	216,47	9,89E-01	6	3,00	3,18	17,66	59,18	35,22	23,96	38,82	6,26	0,20	3,00	9,99E-01	2	2,98	18,61
3,60	0,96	56,13	219,62	9,99E-01	6	3,00	3,17	17,63	59,36	35,32	24,04	39,07	6,04	0,20	3,00	9,94E-01	2	2,97	18,79
3,61	0,96	56,13	219,62	1,01E+00	6	3,00	3,16	17,61	59,53	35,41	24,12	39,33	5,86	0,19	3,00	9,89E-01	2	2,96	18,97
3,62	0,98	54,48	217,52	1,01E+00	5	3,00	3,15	17,60	59,71	35,51	24,20	39,19	5,77	0,19	3,00	9,88E-01	2	2,95	18,97
3,63	0,96	53,65	218,57	1,01E+00	5	3,00	3,15	17,58	59,88	35,61	24,27	39,06	5,69	0,19	3,00	9,86E-01	2	2,95	18,96
3,64	0,96	53,65	218,57	1,01E+00	5	3,00	3,14	17,56	60,06	35,71	24,35	38,93	5,60	0,19	3,00	9,85E-01	2	2,95	18,96
3,65	0,98	52,00	218,57	1,02E+00	5	3,00	3,13	17,54	60,24	35,81	24,43	39,17	5,45	0,19	3,00	9,80E-01	2	2,94	19,14
3,66	0,98	50,77	215,42	1,03E+00	5	3,00	3,12	17,52	60,41	35,90	24,51	39,41	5,30	0,19	3,00	9,76E-01	2	2,92	19,32
3,67	0,98	50,77	215,42	1,02E+00	5	3,00	3,12	17,52	60,59	36,00	24,58	39,23	5,29	0,18	3,00	9,76E-01	2	2,92	19,29
3,68	0,98	51,38	197,55	1,02E+00	5	3,00	3,12	17,52	60,76	36,10	24,66	39,05	5,31	0,17	3,00	9,77E-01	2	2,93	19,26
3,69	0,98	51,38	197,55	1,01E+00	5	3,00	3,13	17,53	60,94	36,20	24,74	38,51	5,40	0,17	3,00	9,80E-01	2	2,93	19,05
3,70	0,96	51,59	201,76	9,96E-01	5	3,00	3,14	17,51	61,11	36,30	24,81	37,66	5,44	0,18	3,00	9,83E-01	2	2,94	18,69
3,71	0,93	49,53	203,86	9,78E-01	5	3,00	3,15	17,48	61,29	36,40	24,89	36,81	5,48	0,18	3,00	9,87E-01	2	2,95	18,33
3,72	0,93	49,53	203,86	9,60E-01	5	3,00	3,15	17,45	61,46	36,49	24,97	35,98	5,45	0,19	3,00	9,89E-01	2	2,96	17,96
3,73	0,90	47,88	202,81	9,42E-01	5	3,00	3,16	17,41	61,63	36,59	25,04	35,13	5,43	0,19	3,00	9,91E-01	2	2,96	17,60
3,74	0,87	45,81	205,96	9,23E-01	5	3,00	3,16	17,37	61,81	36,69	25,12	34,30	5,40	0,20	3,00	9,93E-01	2	2,97	17,23
3,75	0,87	45,81	205,96	9,05E-01	5	3,00	3,16	17,33	61,98	36,79	25,19	33,47	5,33	0,20	3,00	9,94E-01	2	2,97	16,87
3,76	0,85	43,34	208,06	8,85E-01	5	3,00	3,17	17,28	62,15	36,89	25,27	32,55	5,27	0,19	3,00	9,96E-01	2	2,97	16,45
3,77	0,82	40,86	164,98	8,64E-01	5	3,00	3,17	17,22	62,33	36,98	25,34	31,63	5,20	0,18	3,00	9,98E-01	2	2,98	16,03
3,78	0,82	40,86	164,98	8,52E-01	5	3,00	3,17	17,18	62,50	37,08	25,42	31,08	5,09	0,17	3,00	9,98E-01	2	2,98	15,80
3,79	0,82	39,00	172,33	8,53E-01	5	3,00	3,17	17,16	62,67	37,18	25,49	31,00	5,01	0,17	3,00	9,96E-01	2	2,97	15,81
3,80	0,82	39,00	172,33	8,44E-01	5	3,00	3,17	17,12	62,84	37,28	25,56	30,57	4,93	0,17	3,00	9,96E-01	2	2,97	15,63
3,81	0,79	37,56	175,49	8,27E-01	5	3,00	3,17	17,08	63,01	37,38	25,64	29,78	4,89	0,18	3,00	9,98E-01	2	2,98	15,27
3,82	0,76	35,49	180,74	8,09E-01	4	3,00	3,18	17,03	63,18	37,47	25,71	29,00	4,85	0,19	3,00	1,00E+00	2	2,98	14,91
3,83	0,76	35,49	180,74	8,01E-01	4	3,00	3,17	17,00	63,35	37,57	25,78	28,63	4,75	0,20	3,00	9,99E-01	2	2,98	14,76
3,84	0,76	34,26	198,61	8,12E-01	4	3,00	3,16	16,96	63,52	37,67	25,85	28,96	4,53	0,21	3,00	9,92E-01	2	2,96	14,97
3,85	0,79	31,99	208,06	8,23E-01	4	3,00	3,14	16,93	63,69	37,77	25,92	29,29	4,31	0,22	3,00	9,85E-01	2	2,95	15,19
3,86	0,79	31,99	208,06	8,34E-01	4	3,00	3,12	16,89	63,86	37,87	25,99	29,61	4,09	0,23	3,00	9,78E-01	2	2,93	15,39
3,87	0,79	30,54	221,72	8,36E-01	4	3,00	3,11	16,85	64,03	37,96	26,06	29,61	3,97	0,24	3,00	9,75E-01	2	2,92	15,44
3,88	0,79	29,30	243,79	8,38E-01	4	3,00	3,11	16,82	64,20	38,06	26,13	29,62	3,84	0,26	3,00	9,71E-01	2	2,91	15,48
3,89	0,79	29,30	243,79	8,64E-01	3	3,00	3,08	16,81	64,36	38,16	26,20	30,53	3,64	0,24	3,00	9,61E-01	2	2,88	16,00
3,90	0,87	28,68	201,76	8,89E-01	3	3,00	3,06	16,81	64,53	38,26	26,27	31,37	3,50	0,22	3,00	9,53E-01	2	2,86	16,49
3,91	0,87	28,68	201,76	9,07E-01	3	3,00	3,05	16,79	64,70	38,36	26,34	31,96	3,34	0,21	3,00	9,46E-01	2	2,84	16,84
3,92	0,85	27,03	234,33	9,02E-01	3	3,00	3,04	16,74	64,87	38,46	26,41	31,68	3,22	0,23	3,00	9,43E-01	2	2,83	16,73
3,93	0,85	25,18	262,71	8,97E-01	3	3,00	3,03	16,68	65,04	38,55	26,48	31,40	3,10	0,26	4,00	9,40E-01	2	2,83	16,63
3,94	0,85	25,18	262,71	9,28E-01	3	3,00	3,00	16,66	65,20	38,65	26,55	32,48	2,90	0,27	4,00	9,28E-01	2	2,80	17,25
3,95	0,93	24,56	288,98	9,66E-01	3	3,00	2,98	16,67	65,37	38,75	26,62	33,83	2,76	0,22	4,00	9,18E-01	2	2,77	18,01
3,96	0,98	24,76	152,37	1,00E+00	2	3,00	2,95	16,68	65,54	38,85	26,69	35,17	2,63	0,17	4,00	9,08E-01	2	2,74	18,77
3,97	0,98	24,76	152,37	9,99E-01	2	3,00	2,96	16,68	65,70	38,95	26,76	34,89	2,66	0,14	4,00	9,10E-01	2	2,75	18,67
3,98	0,93	24,97	212,27	1,01E+00	2	3,00	2,95	16,70	65,87	39,04	26,83	35,36	2,65	0,17	4,00	9,07E-01	2	2,74	18,97
3,99	1,01	25,80	247,99	1,03E+00	2	3,00	2,94	16,73	66,04	39,14	26,89	35,84	2,65	0,20	4,00	9,05E-01	2	2,73	19,28
4,00	1,01	25,80	247,99	1,12E+00	2	3,00	2,90	16,76	66,20	39,24	26,96	38,96	2,43	0,21	4,00	8,85E-01	2	2,68	21,01
4,01	1,17	24,97	282,67	1,17E+00	2	4,00	2,87	16,81	66,37	39,34	27,03	40,98	2,37	0,13	4,00	8,75E-01	2	2,66	22,16
4,02	1,23	27,86	23,12	1,23E+00	2	4,00	2,85	16,85	66,54	39,44	27,10	43,00	2,31	0,06	4,00	8,66E-01	2	2,63	23,31
4,03	1,23	27,86	23,12	1,23E+00	2	4,00	2,85	16,88	66,71	39,53	27,17	42,87	2,36	-0,02	4,00	8,68E-01	2	2,64	23,30
4,04	1,23	26,62	7,36	1,23E+00	2	4,00	2,85	16,86	66,88	39,63	27,25	42,71	2,32	-0,02	4,00	8,67E-01	2	2,63	23,27
4,05	1,23	26,62	7,36	1,22E+00	2	4,00	2,85	16,85	67,05	39,73	27,32	42,26	2,32	-0,02	4,00	8,68E-01	2	2,64	23,09
4,06	1,20	27,24	23,12	1,22E+00	2	4,00	2,86	16,89	67,22	39,83	27,39	42,23	2,40	-0,01	4,00	8,71E-01	2	2,64	23,13
4,07	1,23	29,30	38,88	1,23E+00	2	4,00	2,87	16,92	67,38	39,93	27,46	42,19	2,47	-0,01	4,00	8,74E-01	2	2,65	23,17
4,08	1,23	29,30	38,88	1,28E+00	2	4,00	2,85	16,98	67,55	40,02	27,53	44,10	2,44	0,00	4,00	8,67E-01	2	2,63	24,28
4,09	1,37	30,13	42,03	1,32E+00	2	4,00	2,84	17,04	67,72	40,12	27,60	45,30	2,48	0,00	4,00	8,64E-01	2	2,63	25,01
4,10	1,34	33,43	38,88	1,35E+00	2	4,00	2,84	17,10	67,90	40,22	27,67	46,48	2,51	0,00	4,00	8,62E-01	2	2,62	25,73
4,11	1,34	33,43	38,88	1,31E+00	3	3,00	2,88	17,17	68,07	40,32	27,75	44,71	2,80	0,00	4,00	8,78E-01	2	2,66	24,81
4,12	1,23	37,35	42,03	1,23E+00	3	3,00	2,93	17,23	68,24	40,42	27,82	41,67	3,23	0,00	4,00	9,02E-01	2	2,72	23,18
4,13	1,09	41,48	46,24	1,15E+00	3	3,00	2,99	17,29	68,41	40,52	27,90	38,64	3,72	0,00	4,00	9,26E-01	2	2,79	21,56
4,14	1,09	41,48	46,24	1,07E+00	4	3,00	3,04	17,29	68,59	40,61	27,97	35,64	4,14	0,01	3,00	9,47E-01	2	2,84	19,94

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTU 3
LETTURE DI CAMPAGNA / CORRELAZIONI PRIMARIE DERIVATE

Committente : **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro : **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località : **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Elaborazione dati di base															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SBT	Ic SBT	g (kN/m³)	σ',v (kPa)	u0 (kPa)	σ',vo (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	n	Cn	Ic	Qtn
4,15	0,98	40,86	56,74	1,04E+00	4	3,00	3,05	17,26	68,76	40,71	28,05	34,62	4,15	0,02	3,00	9,51E-01	2	2,85	19,42
4,16	1,01	38,59	68,30	8,55E-01	4	3,00	3,15	17,10	68,93	40,81	28,12	27,95	4,80	0,12	3,00	9,93E-01	2	2,96	15,72
4,18	0,49	33,84	278,47	7,06E-01	5	3,00	3,25	16,96	69,27	41,01	28,26	22,52	5,57	0,26	3,00	1,00E+00	2	3,08	12,73
4,19	0,49	33,84	278,47	7,96E-01	4	3,00	3,17	16,97	69,44	41,10	28,33	25,65	4,74	0,29	3,00	1,00E+00	2	2,99	14,53
4,20	1,26	35,70	200,71	1,02E+00	3	3,00	3,03	17,10	69,61	41,20	28,41	33,38	3,74	0,19	3,00	9,43E-01	2	2,83	18,97
4,21	1,17	36,73	190,20	1,24E+00	3	3,00	2,92	17,20	69,78	41,30	28,48	41,08	3,11	0,13	4,00	8,97E-01	2	2,71	23,40
4,22	1,17	36,73	190,20	1,19E+00	3	3,00	2,95	17,20	69,95	41,40	28,55	39,06	3,29	0,14	4,00	9,09E-01	2	2,74	22,31
4,23	1,09	36,73	199,66	1,14E+00	3	3,00	2,97	17,18	70,12	41,50	28,63	37,39	3,43	0,15	4,00	9,19E-01	2	2,77	21,41
4,24	1,04	36,53	203,86	1,10E+00	3	3,00	3,00	17,16	70,30	41,59	28,70	35,73	3,57	0,16	4,00	9,28E-01	2	2,79	20,51
4,25	1,04	36,53	203,86	1,06E+00	3	3,00	3,01	17,14	70,47	41,69	28,78	34,39	3,67	0,16	3,00	9,36E-01	2	2,81	19,79
4,26	0,98	35,91	205,96	1,04E+00	3	3,00	3,02	17,11	70,64	41,79	28,85	33,69	3,66	0,17	3,00	9,38E-01	2	2,82	19,44
4,27	0,98	34,26	215,42	1,03E+00	3	3,00	3,02	17,08	70,81	41,89	28,92	33,01	3,65	0,18	3,00	9,40E-01	2	2,82	19,09
4,28	0,98	34,26	215,42	1,02E+00	3	3,00	3,02	17,05	70,98	41,99	28,99	32,65	3,60	0,19	3,00	9,40E-01	2	2,82	18,93
4,29	0,96	33,64	229,08	1,01E+00	3	3,00	3,03	17,04	71,15	42,08	29,07	32,27	3,61	0,19	3,00	9,41E-01	2	2,83	18,76
4,30	0,96	33,64	229,08	1,02E+00	3	3,00	3,02	17,04	71,32	42,18	29,14	32,57	3,55	0,20	3,00	9,38E-01	2	2,82	18,98
4,31	1,01	33,84	247,99	1,07E+00	3	3,00	2,99	17,07	71,49	42,28	29,21	34,20	3,39	0,22	4,00	9,27E-01	2	2,79	19,98
4,32	1,09	34,05	297,38	1,12E+00	3	3,00	2,96	17,09	71,66	42,38	29,28	35,83	3,24	0,23	4,00	9,16E-01	2	2,76	20,98
4,33	1,09	34,05	297,38	1,22E+00	3	3,00	2,91	17,12	71,83	42,48	29,36	39,12	2,95	0,24	4,00	8,94E-01	2	2,70	22,97
4,34	1,28	33,64	374,09	1,37E+00	2	4,00	2,84	17,16	72,01	42,58	29,43	44,21	2,59	0,21	4,00	8,65E-01	2	2,62	26,02
4,35	1,56	33,43	272,16	1,53E+00	2	4,00	2,77	17,19	72,18	42,67	29,50	49,28	2,30	0,18	4,00	8,38E-01	2	2,56	29,08
4,36	1,56	33,43	272,16	1,66E+00	2	4,00	2,72	17,21	72,35	42,77	29,58	53,67	2,09	0,10	4,00	8,17E-01	2	2,50	31,75
4,37	1,75	32,81	58,85	1,71E+00	2	4,00	2,70	17,20	72,52	42,87	29,65	55,16	1,99	0,05	5,00	8,08E-01	2	2,48	32,71
4,38	1,75	31,57	40,98	1,76E+00	2	4,00	2,68	17,19	72,69	42,97	29,73	56,64	1,90	0,00	5,00	8,00E-01	2	2,45	33,67
4,39	1,75	31,57	40,98	1,69E+00	2	4,00	2,70	17,17	72,86	43,07	29,80	54,30	1,96	0,00	5,00	8,08E-01	2	2,48	32,36
4,40	1,56	32,19	31,53	1,63E+00	2	4,00	2,72	17,16	73,04	43,16	29,87	52,01	2,06	-0,01	4,00	8,18E-01	2	2,50	31,07
4,41	1,56	32,19	31,53	1,51E+00	2	4,00	2,78	17,20	73,21	43,26	29,95	47,90	2,37	-0,01	4,00	8,43E-01	2	2,57	28,69
4,42	1,39	37,56	32,58	1,39E+00	3	4,00	2,85	17,26	73,38	43,36	30,02	43,87	2,78	-0,01	4,00	8,71E-01	2	2,64	26,34
4,43	1,20	40,24	46,24	1,27E+00	3	3,00	2,92	17,30	73,55	43,46	30,10	39,85	3,28	0,00	4,00	9,00E-01	2	2,72	23,99
4,44	1,20	40,24	46,24	1,18E+00	3	3,00	2,97	17,29	73,73	43,56	30,17	36,81	3,59	0,01	4,00	9,19E-01	2	2,77	22,21
4,45	1,12	39,00	69,35	1,15E+00	3	3,00	2,98	17,24	73,90	43,65	30,25	35,60	3,57	0,02	4,00	9,23E-01	2	2,78	21,53
4,46	1,09	36,11	81,96	1,12E+00	3	3,00	2,99	17,19	74,07	43,75	30,32	34,38	3,56	0,03	4,00	9,27E-01	2	2,79	20,85
4,47	1,09	36,11	81,96	1,09E+00	3	3,00	2,99	17,13	74,24	43,85	30,39	33,44	3,51	0,04	4,00	9,28E-01	2	2,79	20,33
4,48	1,04	34,67	90,37	1,07E+00	3	3,00	3,00	17,13	74,41	43,95	30,47	32,79	3,59	0,05	3,00	9,33E-01	2	2,80	19,98
4,49	1,04	36,94	97,73	1,06E+00	3	3,00	3,02	17,14	74,59	44,05	30,54	32,14	3,69	0,05	3,00	9,38E-01	2	2,82	19,63
4,50	1,04	36,94	97,73	1,07E+00	3	3,00	3,01	17,15	74,76	44,15	30,61	32,38	3,69	0,06	3,00	9,37E-01	2	2,81	19,82
4,51	1,06	35,70	102,98	1,08E+00	3	3,00	3,00	17,11	74,93	44,24	30,68	32,60	3,51	0,06	4,00	9,31E-01	2	2,80	20,01
4,52	1,06	32,61	102,98	1,08E+00	3	3,00	2,98	17,06	75,10	44,34	30,76	32,82	3,33	0,06	4,00	9,24E-01	2	2,78	20,19
4,53	1,06	32,61	102,98	1,11E+00	3	3,00	2,95	17,01	75,27	44,44	30,83	33,63	3,08	0,06	4,00	9,13E-01	2	2,75	20,74
4,54	1,15	30,75	107,18	1,16E+00	3	3,00	2,92	17,01	75,44	44,54	30,90	35,04	2,89	0,06	4,00	9,01E-01	2	2,72	21,66
4,55	1,20	30,54	110,34	1,20E+00	3	3,00	2,89	16,99	75,61	44,64	30,97	36,45	2,71	0,06	4,00	8,89E-01	2	2,69	22,58
4,56	1,20	30,54	110,34	1,24E+00	3	3,00	2,88	17,03	75,78	44,73	31,05	37,49	2,70	0,05	4,00	8,84E-01	2	2,67	23,28
4,57	1,26	33,02	88,27	1,26E+00	3	3,00	2,88	17,07	75,95	44,83	31,12	37,93	2,73	0,04	4,00	8,84E-01	2	2,67	23,60
4,58	1,26	33,02	88,27	1,26E+00	3	3,00	2,89	17,13	76,12	44,93	31,19	38,04	2,86	0,03	4,00	8,88E-01	2	2,68	23,73
4,59	1,23	35,91	74,61	1,22E+00	3	3,00	2,93	17,18	76,29	45,03	31,27	36,45	3,15	0,03	4,00	9,03E-01	2	2,72	22,79
4,60	1,12	38,80	64,10	1,17E+00	3	3,00	2,97	17,23	76,47	45,13	31,34	34,86	3,46	0,02	4,00	9,18E-01	2	2,76	21,85
4,61	1,12	38,80	64,10	1,09E+00	3	3,00	3,01	17,19	76,64	45,22	31,41	32,14	3,73	0,02	3,00	9,36E-01	2	2,81	20,19
4,62	0,98	35,49	59,90	1,00E+00	3	3,00	3,04	17,07	76,81	45,32	31,49	29,46	3,74	0,02	3,00	9,48E-01	2	2,84	18,55
4,63	0,87	29,92	67,25	9,23E-01	3	3,00	3,06	16,94	76,98	45,42	31,56	26,80	3,76	0,02	3,00	9,60E-01	2	2,87	16,91
4,64	0,87	29,92	67,25	8,69E-01	3	3,00	3,07	16,77	77,14	45,52	31,63	25,05	3,55	0,03	3,00	9,63E-01	2	2,88	15,84
4,65	0,82	24,56	79,86	8,43E-01	3	3,00	3,07	16,68	77,31	45,62	31,70	24,17	3,43	0,04	3,00	9,64E-01	2	2,88	15,32
4,66	0,79	24,35	88,27	8,17E-01	3	3,00	3,07	16,59	77,48	45,71	31,76	23,30	3,30	0,05	3,00	9,64E-01	2	2,88	14,80
4,67	0,79	24,35	88,27	8,09E-01	3	3,00	3,08	16,59	77,64	45,81	31,83	22,98	3,35	0,06	3,00	9,67E-01	2	2,89	14,63
4,68	0,79	24,76	95,62	8,10E-01	3	3,00	3,08	16,59	77,81	45,91	31,90	22,94	3,36	0,06	3,00	9,68E-01	2	2,89	14,64
4,69	0,79	24,76	95,62	8,11E-01	3	3,00	3,08	16,60	77,98	46,01	31,97	22,92	3,37	0,07	3,00	9,68E-01	2	2,89	14,65
4,70	0,79	24,56	101,93	8,02E-01	3	3,00	3,09	16,59	78,14	46,11	32,03	22,61	3,39	0,08	3,00	9,70E-01	2	2,90	14,48
4,71	0,76	24,35	108,23	7,94E-01	3	3,00	3,09	16,58	78,31	46,21	32,10	22,30	3,41	0,08	3,00	9,72E-01	2	2,90	14,32
4,72	0,76	24,35	108,23	7,86E-01	3	3,00	3,10	16,58	78,47	46,30	32,17	21,99	3,49	0,09	3,00	9,76E-01	2	2,91	14,15
4,73	0,76	25,38	112,44	7,86E-01	3	3,00	3,10	16,61	78,64	46,40	32,24	21,96	3,57	0,09	3,00	9,78E-01	2	2,92	14,16
4,74	0,76	26,00	116,64	7,87E-01	3	3,00	3,11	16,63	78,81	46,50	32,31	21,92	3,64	0,10	3,00	9,80E-01	2	2,92	14,16
4,75	0,76	26,00	116,64	7,79E-01	3	3,00	3,11	16,62	78,97	46,60	32,37	21,62	3,67	0,10	3,00	9,82E-01	2	2,93	14,00
4,76	0,74	24,97	124,00	7,71E-01	3	3,00	3,12	16,60	79,14	46,70	32,44	21,32	3,63	0,11	3,00	9,83E-01	2	2,93	13,83
4,77	0,74	24,35	131,35	7,63E-01	3	3,00	3,12	16,57	79,30	46,79	32,51	21,02	3,59	0,12	3,00	9,84E-01	2	2,93	13,67
4,78	0,74	24,35	131,35	7,73E-01	3	3,00	3,11	16,57	79,47	46,89	32,58	21,28	3,55	0,12	3,00	9,81E-01	2	2,92	13,86
4,79	0,76	25,18	136,61	7,82E-01	3	3,00	3,10	16,59	79,63	46,99	32,64	21,51	3,55	0,13	3,00	9,79E-01	2	2,92	14,05
4,80	0,76	25,18	136,61	7,92E-01	3	3,00	3,10	16,59	79,80	47,09	32,71	21,76	3,48	0,13	3,00	9,75E-01	2	2,91	14,24
4,81	0,76	23,94	142,91	7,93E-01	3	3,00	3,09	16,57	79,97	47,19	32,78	21,74	3,41	0,14	3,00	9,73E-01	2	2,90	14,26
4,82	0,76	23,73	151,32	7,94E-01	3	3,00	3,08	16,55	80,13	47,28	32,85	21,72	3,34	0,14	3,00	9,71E-01	2	2,90	14,27
4,83	0,76	23,73	151,32	7,95E-01	3	3,00	3,08	16,54	80,30	47,38	32,91	21,71	3,30	0,15	3,00	9,70E-01	2	2,90	14,29
4,84	0,76	23,32	160,78	8,05E-01	3	3,00	3,07	16,54	80,46	47,48	32,98	21,97	3,27	0,16	3,00	9,67E-01	2	2,89	14,49
4,85	0,79	23,94	169,18	8,15E-01	3	3,00	3,07	16,55	80,63	47,58	33,05	22,23	3,23	0,16	3,00	9,64E-01	2	2,88	14,69

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTU 3**

LETTURE DI CAMPAGNA / CORRELAZIONI PRIMARIE DERIVATE

Committente : **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro : **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località : **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Elaborazione dati di base															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SBT	Ic SBT	g (kN/m³)	σ',v (kPa)	u0 (kPa)	σ',vo (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	n	Cn	Ic	Qtn
4,86	0,79	23,94	169,18	8,25E-01	3	3,00	3,06	16,58	80,79	47,68	33,12	22,49	3,24	0,17	3,00	9,62E-01	2	2,88	14,89
4,87	0,79	24,56	178,64	8,36E-01	3	3,00	3,06	16,59	80,96	47,77	33,19	22,76	3,23	0,17	3,00	9,60E-01	2	2,87	15,10
4,88	0,82	24,76	189,15	8,47E-01	3	3,00	3,05	16,61	81,13	47,87	33,25	23,03	3,23	0,18	3,00	9,58E-01	2	2,87	15,31
4,89	0,82	24,76	189,15	8,67E-01	3	3,00	3,04	16,63	81,29	47,97	33,32	23,57	3,17	0,18	3,00	9,53E-01	2	2,85	15,71
4,90	0,85	25,18	200,71	8,86E-01	3	3,00	3,03	16,65	81,46	48,07	33,39	24,08	3,12	0,19	3,00	9,49E-01	2	2,84	16,08
4,91	0,87	25,38	203,86	9,05E-01	3	3,00	3,02	16,67	81,63	48,17	33,46	24,60	3,08	0,19	4,00	9,44E-01	2	2,83	16,46
4,92	0,87	25,38	203,86	9,14E-01	3	3,00	3,02	16,68	81,79	48,27	33,53	24,82	3,08	0,19	4,00	9,43E-01	2	2,82	16,64
4,93	0,87	26,00	204,91	9,05E-01	3	3,00	3,02	16,68	81,96	48,36	33,60	24,49	3,12	0,19	4,00	9,46E-01	2	2,83	16,46
4,94	0,85	25,59	202,81	8,96E-01	3	3,00	3,03	16,68	82,13	48,46	33,66	24,17	3,16	0,19	3,00	9,48E-01	2	2,84	16,27
4,95	0,85	25,59	202,81	8,86E-01	3	3,00	3,04	16,67	82,29	48,56	33,73	23,83	3,18	0,19	3,00	9,51E-01	2	2,84	16,08
4,96	0,85	25,59	198,61	8,86E-01	3	3,00	3,04	16,67	82,46	48,66	33,80	23,77	3,18	0,19	3,00	9,51E-01	2	2,85	16,07
4,97	0,85	25,59	198,61	8,95E-01	3	3,00	3,03	16,69	82,63	48,76	33,87	23,98	3,20	0,19	3,00	9,50E-01	2	2,84	16,25
4,98	0,87	26,83	202,81	8,96E-01	3	3,00	3,04	16,71	82,79	48,85	33,94	23,96	3,23	0,19	3,00	9,51E-01	2	2,84	16,27
4,99	0,85	26,41	214,37	8,97E-01	3	3,00	3,04	16,72	82,96	48,95	34,01	23,94	3,26	0,20	3,00	9,52E-01	2	2,85	16,28
5,00	0,85	26,41	214,37	8,99E-01	3	3,00	3,04	16,72	83,13	49,05	34,08	23,93	3,25	0,21	3,00	9,51E-01	2	2,85	16,31
5,01	0,87	26,62	226,98	9,19E-01	3	3,00	3,02	16,72	83,29	49,15	34,15	24,46	3,16	0,21	4,00	9,45E-01	2	2,83	16,71
5,02	0,90	26,21	238,54	9,39E-01	3	3,00	3,01	16,73	83,46	49,25	34,22	24,99	3,08	0,22	4,00	9,40E-01	2	2,81	17,10
5,03	0,90	26,21	238,54	9,58E-01	3	3,00	3,00	16,74	83,63	49,34	34,29	25,50	3,04	0,22	4,00	9,35E-01	2	2,80	17,48
5,04	0,93	27,24	239,59	9,67E-01	3	3,00	3,00	16,76	83,80	49,44	34,35	25,71	3,05	0,22	4,00	9,35E-01	2	2,80	17,66
5,05	0,93	27,45	240,64	9,76E-01	3	3,00	2,99	16,79	83,97	49,54	34,42	25,91	3,07	0,21	4,00	9,34E-01	2	2,80	17,84
5,06	0,93	27,45	240,64	9,76E-01	3	3,00	2,99	16,78	84,13	49,64	34,49	25,86	3,06	0,21	4,00	9,34E-01	2	2,80	17,84
5,07	0,93	27,03	242,74	9,67E-01	3	3,00	3,00	16,77	84,30	49,74	34,56	25,55	3,06	0,22	4,00	9,35E-01	2	2,80	17,66
5,08	0,90	26,62	242,74	9,59E-01	3	3,00	3,00	16,75	84,47	49,83	34,63	25,24	3,06	0,22	4,00	9,36E-01	2	2,81	17,48
5,09	0,90	26,62	242,74	9,50E-01	3	3,00	3,00	16,72	84,64	49,93	34,70	24,93	3,01	0,22	4,00	9,36E-01	2	2,80	17,31
5,10	0,90	24,97	247,99	9,58E-01	3	3,00	2,98	16,67	84,80	50,03	34,77	25,10	2,85	0,22	4,00	9,29E-01	2	2,79	17,46
5,11	0,93	23,11	224,88	9,66E-01	2	3,00	2,97	16,62	84,97	50,13	34,84	25,27	2,70	0,21	4,00	9,23E-01	2	2,77	17,61
5,12	0,93	23,11	224,88	9,63E-01	2	3,00	2,96	16,58	85,13	50,23	34,91	25,16	2,62	0,19	4,00	9,20E-01	2	2,76	17,56
5,13	0,90	22,91	214,37	9,54E-01	2	3,00	2,97	16,58	85,30	50,33	34,97	24,83	2,65	0,19	4,00	9,23E-01	2	2,77	17,37
5,14	0,90	22,91	214,37	9,44E-01	2	3,00	2,97	16,58	85,47	50,42	35,04	24,50	2,70	0,19	4,00	9,26E-01	2	2,78	17,17
5,15	0,90	23,73	215,42	9,45E-01	2	3,00	2,97	16,58	85,63	50,52	35,11	24,46	2,70	0,19	4,00	9,26E-01	2	2,78	17,18
5,16	0,90	22,91	222,77	8,25E-01	3	3,00	3,06	16,53	85,80	50,62	35,18	21,02	3,14	0,22	3,00	9,61E-01	2	2,87	14,79
5,18	0,55	22,91	199,66	9,65E-01	3	3,00	2,97	16,65	86,13	50,82	35,31	24,89	2,79	0,15	4,00	9,26E-01	2	2,78	17,58
5,19	1,34	27,65	134,51	1,10E+00	2	3,00	2,91	16,78	86,30	50,91	35,38	28,78	2,56	0,10	4,00	8,99E-01	2	2,71	20,37
5,20	1,34	27,65	134,51	1,36E+00	2	4,00	2,80	16,97	86,47	51,01	35,46	35,98	2,25	0,06	4,00	8,56E-01	2	2,59	25,51
5,21	1,34	30,75	108,23	1,32E+00	2	4,00	2,84	17,02	86,64	51,11	35,53	34,79	2,45	0,05	4,00	8,69E-01	2	2,63	24,72
5,22	1,23	32,61	89,32	1,28E+00	2	4,00	2,87	17,07	86,81	51,21	35,60	33,61	2,67	0,04	4,00	8,82E-01	2	2,66	23,93
5,23	1,23	32,61	89,32	1,20E+00	3	3,00	2,92	17,09	86,98	51,31	35,67	31,20	2,99	0,03	4,00	9,03E-01	2	2,72	22,26
5,24	1,09	34,67	83,02	1,11E+00	3	3,00	2,98	17,11	87,15	51,40	35,75	28,59	3,40	0,04	4,00	9,27E-01	2	2,78	20,44
5,25	0,96	36,94	91,42	1,02E+00	4	3,00	3,04	17,12	87,32	51,50	35,82	25,99	3,89	0,04	3,00	9,53E-01	2	2,85	18,62
5,26	0,96	36,94	91,42	9,56E-01	4	3,00	3,08	17,12	87,49	51,60	35,89	24,20	4,26	0,05	3,00	9,72E-01	2	2,90	17,37
5,27	0,90	37,15	100,88	9,12E-01	4	3,00	3,10	17,07	87,66	51,70	35,96	22,92	4,36	0,06	3,00	9,81E-01	2	2,92	16,49
5,28	0,82	33,64	114,54	8,68E-01	4	3,00	3,12	17,02	87,83	51,80	36,04	21,66	4,46	0,07	3,00	9,90E-01	2	2,95	15,61
5,29	0,82	33,64	114,54	8,52E-01	4	3,00	3,12	16,93	88,00	51,89	36,11	21,15	4,26	0,09	3,00	9,88E-01	2	2,94	15,27
5,30	0,85	30,34	127,15	8,62E-01	4	3,00	3,10	16,87	88,17	51,99	36,18	21,40	3,97	0,10	3,00	9,79E-01	2	2,92	15,48
5,31	0,85	28,27	137,66	8,73E-01	3	3,00	3,08	16,81	88,34	52,09	36,25	21,64	3,69	0,10	3,00	9,70E-01	2	2,89	15,69
5,32	0,85	28,27	137,66	8,65E-01	3	3,00	3,06	16,73	88,51	52,19	36,32	21,39	3,50	0,11	3,00	9,66E-01	2	2,88	15,53
5,33	0,82	24,97	147,12	8,57E-01	3	3,00	3,06	16,68	88,67	52,29	36,39	21,11	3,39	0,12	3,00	9,64E-01	2	2,88	15,36
5,34	0,82	24,97	147,12	8,49E-01	3	3,00	3,05	16,58	88,84	52,39	36,45	20,86	3,17	0,13	3,00	9,59E-01	2	2,86	15,21
5,35	0,82	22,29	157,62	8,41E-01	3	3,00	3,03	16,48	89,00	52,48	36,52	20,58	2,94	0,14	3,00	9,53E-01	2	2,85	15,03
5,36	0,79	18,99	159,72	8,32E-01	2	3,00	3,02	16,37	89,17	52,58	36,59	20,31	2,70	0,14	4,00	9,47E-01	2	2,83	14,86
5,37	0,79	18,99	159,72	8,14E-01	2	3,00	3,01	16,25	89,33	52,68	36,65	19,78	2,51	0,15	4,00	9,43E-01	2	2,82	14,50
5,38	0,76	16,72	163,93	7,88E-01	2	3,00	3,01	16,14	89,49	52,78	36,71	19,02	2,40	0,16	4,00	9,44E-01	2	2,82	13,97
5,39	0,71	14,65	170,23	7,62E-01	2	3,00	3,01	16,02	89,65	52,88	36,78	18,27	2,28	0,17	4,00	9,44E-01	2	2,82	13,44
5,40	0,71	14,65	170,23	7,35E-01	2	3,00	3,01	15,92	89,81	52,97	36,84	17,53	2,19	0,19	4,00	9,46E-01	2	2,83	12,91
5,41	0,68	13,21	180,74	7,37E-01	2	3,00	3,00	15,87	89,97	53,07	36,90	17,54	2,09	0,20	4,00	9,42E-01	2	2,82	12,94
5,42	0,71	12,79	196,50	7,39E-01	2	3,00	2,99	15,82	90,13	53,17	36,96	17,55	1,99	0,21	4,00	9,37E-01	2	2,80	12,98
5,43	0,71	12,79	196,50	7,50E-01	2	3,00	2,98	15,82	90,29	53,27	37,02	17,82	1,96	0,22	4,00	9,33E-01	2	2,79	13,19
5,44	0,71	13,21	205,96	7,69E-01	2	3,00	2,97	15,85	90,44	53,37	37,08	18,31	1,94	0,22	4,00	9,28E-01	2	2,78	13,57
5,45	0,76	13,41	215,42	7,88E-01	2	3,00	2,96	15,88	90,60	53,46	37,14	18,79	1,91	0,23	4,00	9,23E-01	2	2,77	13,96
5,46	0,76	13,41	215,42	7,99E-01	2	3,00	2,95	15,88	90,76	53,56	37,20	19,03	1,88	0,23	4,00	9,20E-01	2	2,76	14,16
5,47	0,74	13,21	226,98	7,91E-01	2	3,00	2,96	15,87	90,92	53,66	37,26	18,78	1,90	0,24	4,00	9,22E-01	2	2,77	13,99
5,48	0,74	13,21	226,98	7,92E-01	2	3,00	2,95	15,87	91,08	53,76	37,32	18,78	1,89	0,25	4,00	9,22E-01	2	2,76	14,01
5,49	0,76	13,41	233,28	8,10E-01	2	3,00	2,94	15,90	91,24	53,86	37,38	19,23	1,88	0,25	4,00	9,17E-01	2	2,75	14,38
5,50	0,79	13,83	231,18	8,28E-01	2	4,00	2,93	15,93	91,40	53,96	37,44	19,68	1,86	0,24	4,00	9,13E-01	2	2,74	14,74
5,51	0,79	13,83	231,18	8,46E-01	2	4,00	2,93	15,97	91,56	54,05	37,50	20,11	1,87	0,23	4,00	9,11E-01	2	2,73	15,08
5,52	0,82	14,65	219,62	8,54E-01	2	3,00	2,93	16,03	91,72	54,15	37,57	20,29	1,94	0,22	4,00	9,12E-01	2	2,74	15,24
5,53	0,82	15,89	212,27	8,62E-01	2	3,00	2,94	16,08	91,88	54,25	37,63	20,46	2,01	0,21	4,00	9,14E-01	2	2,74	15,40
5,54	0,82	15,89	212,27	8,52E-01	2	3,00	2,95	16,12	92,04	54,35	37,69	20,16	2,11	0,21	4,00	9,21E-01	2	2,76	15,19
5,55	0,79	16,30	207,01	8,33E-01	2	3,00	2,97	16,12	92,20	54,45	37,76	19,62	2,19	0,21	4,00	9,28E-01	2	2,78	14,82
5,56	0,76	16,51	207,01	8,14E-01	2	3,00	2,98	16,13	92,36	54,54	37,82	19,09	2,28	0,21	4,00	9,35E-01	2	2,80	14,44

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTU 3**

LETTURE DI CAMPAGNA / CORRELAZIONI PRIMARIE DERIVATE

Committente : **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro : **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località : **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Elaborazione dati di base															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SBT	Ic SBT	g (kN/m³)	σ',v (kPa)	u0 (kPa)	σ',vo (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	n	Cn	Ic	Qtn
5,57	0,76	16,51	207,01	7,97E-01	2	3,00	3,00	16,13	92,52	54,64	37,88	18,59	2,34	0,22	4,00	9,41E-01	2	2,81	14,08
5,58	0,74	16,51	212,27	7,88E-01	2	3,00	3,00	16,12	92,69	54,74	37,95	18,33	2,37	0,22	4,00	9,44E-01	2	2,82	13,91
5,59	0,74	16,51	212,27	7,80E-01	2	3,00	3,01	16,09	92,85	54,84	38,01	18,07	2,35	0,23	4,00	9,45E-01	2	2,82	13,74
5,60	0,74	15,48	217,52	7,80E-01	2	3,00	3,00	16,04	93,01	54,94	38,07	18,05	2,25	0,24	4,00	9,41E-01	2	2,81	13,75
5,61	0,74	14,45	220,67	7,81E-01	2	3,00	2,99	15,99	93,17	55,03	38,13	18,04	2,15	0,24	4,00	9,36E-01	2	2,80	13,76
5,62	0,74	14,45	220,67	7,73E-01	2	3,00	2,98	15,93	93,33	55,13	38,19	17,78	2,07	0,25	4,00	9,34E-01	2	2,80	13,58
5,63	0,71	13,21	226,98	7,55E-01	2	3,00	2,99	15,90	93,48	55,23	38,25	17,29	2,08	0,26	4,00	9,39E-01	2	2,81	13,23
5,64	0,68	13,62	231,18	7,37E-01	2	3,00	3,00	15,86	93,64	55,33	38,31	16,80	2,09	0,27	4,00	9,43E-01	2	2,82	12,87
5,65	0,68	13,62	231,18	7,20E-01	2	3,00	3,02	15,88	93,80	55,43	38,38	16,30	2,20	0,28	4,00	9,51E-01	2	2,84	12,51
5,66	0,66	14,03	235,38	7,20E-01	2	3,00	3,02	15,89	93,96	55,52	38,44	16,30	2,22	0,29	4,00	9,52E-01	2	2,84	12,53
5,67	0,68	14,03	244,84	7,21E-01	2	3,00	3,02	15,90	94,12	55,62	38,50	16,29	2,24	0,30	4,00	9,53E-01	2	2,84	12,54
5,68	0,68	14,03	244,84	7,41E-01	2	3,00	3,01	15,91	94,28	55,72	38,56	16,79	2,17	0,30	4,00	9,46E-01	2	2,83	12,94
5,69	0,71	14,03	262,71	7,72E-01	2	3,00	2,98	15,93	94,44	55,82	38,62	17,54	2,08	0,31	4,00	9,36E-01	2	2,80	13,55
5,70	0,76	14,24	292,13	8,02E-01	2	3,00	2,96	15,95	94,60	55,92	38,68	18,30	2,00	0,32	4,00	9,26E-01	2	2,77	14,16
5,71	0,76	14,24	292,13	8,74E-01	2	4,00	2,92	16,02	94,76	56,02	38,74	20,10	1,88	0,28	4,00	9,07E-01	2	2,72	15,58
5,72	0,93	15,48	240,64	9,91E-01	2	4,00	2,86	16,17	94,92	56,11	38,81	23,09	1,77	0,19	4,00	8,82E-01	2	2,66	17,92
5,73	1,15	17,95	143,96	1,11E+00	2	4,00	2,81	16,30	95,08	56,21	38,87	26,07	1,69	0,12	4,00	8,61E-01	2	2,60	20,27
5,74	1,15	17,95	143,96	1,23E+00	2	4,00	2,77	16,44	95,25	56,31	38,94	29,21	1,65	0,05	4,00	8,43E-01	2	2,55	22,75
5,75	1,34	20,22	54,64	1,29E+00	2	4,00	2,75	16,50	95,41	56,41	39,00	30,63	1,63	0,02	4,00	8,35E-01	2	2,53	23,90
5,76	1,34	20,22	54,64	1,36E+00	2	4,00	2,73	16,59	95,58	56,51	39,07	32,26	1,64	-0,01	5,00	8,29E-01	2	2,52	25,21
5,77	1,37	21,67	36,78	1,35E+00	2	4,00	2,75	16,66	95,74	56,60	39,14	31,94	1,76	-0,01	4,00	8,37E-01	2	2,54	25,00
5,78	1,31	24,14	36,78	1,34E+00	2	4,00	2,77	16,72	95,91	56,70	39,21	31,62	1,88	-0,02	4,00	8,44E-01	2	2,56	24,80
5,79	1,31	24,14	36,78	1,30E+00	2	4,00	2,80	16,79	96,08	56,80	39,28	30,63	2,08	-0,02	4,00	8,58E-01	2	2,59	24,06
5,80	1,26	26,83	40,98	1,26E+00	2	4,00	2,83	16,85	96,25	56,90	39,35	29,67	2,28	-0,01	4,00	8,71E-01	2	2,63	23,35
5,81	1,20	28,89	51,49	1,23E+00	2	4,00	2,86	16,91	96,42	57,00	39,42	28,72	2,49	-0,01	4,00	8,84E-01	2	2,66	22,64
5,82	1,20	28,89	51,49	1,20E+00	2	3,00	2,89	16,95	96,59	57,09	39,49	28,01	2,66	0,00	4,00	8,94E-01	2	2,69	22,12
5,83	1,17	30,54	58,85	1,19E+00	2	3,00	2,89	16,94	96,76	57,19	39,56	27,51	2,70	0,00	4,00	8,97E-01	2	2,70	21,77
5,84	1,15	28,89	63,05	1,17E+00	3	3,00	2,90	16,94	96,93	57,29	39,64	27,01	2,75	0,00	4,00	9,01E-01	2	2,71	21,41
5,85	1,15	28,89	63,05	1,12E+00	2	3,00	2,91	16,85	97,09	57,39	39,71	25,82	2,68	0,01	4,00	9,05E-01	2	2,72	20,51
5,86	1,04	24,76	66,20	1,06E+00	2	3,00	2,93	16,72	97,26	57,49	39,77	24,19	2,62	0,01	4,00	9,11E-01	2	2,73	19,24
5,87	0,96	22,08	72,51	9,96E-01	2	3,00	2,94	16,59	97,43	57,58	39,84	22,56	2,56	0,01	4,00	9,17E-01	2	2,75	17,98
5,88	0,96	22,08	72,51	9,52E-01	2	3,00	2,95	16,50	97,59	57,68	39,91	21,41	2,53	0,02	4,00	9,23E-01	2	2,76	17,09
5,89	0,90	20,64	83,02	9,17E-01	2	3,00	2,97	16,45	97,76	57,78	39,98	20,51	2,54	0,03	4,00	9,29E-01	2	2,78	16,39
5,90	0,85	19,81	96,68	8,83E-01	2	3,00	2,98	16,39	97,92	57,88	40,04	19,60	2,56	0,04	4,00	9,36E-01	2	2,80	15,70
5,91	0,85	19,81	96,68	8,57E-01	2	3,00	2,99	16,35	98,08	57,98	40,11	18,92	2,57	0,06	4,00	9,41E-01	2	2,81	15,18
5,92	0,82	18,99	106,13	8,49E-01	2	3,00	3,00	16,33	98,25	58,08	40,17	18,68	2,57	0,06	4,00	9,42E-01	2	2,81	15,01
5,93	0,82	18,99	106,13	8,41E-01	2	3,00	3,00	16,32	98,41	58,17	40,24	18,44	2,60	0,07	4,00	9,45E-01	2	2,82	14,84
5,94	0,82	19,81	111,39	8,32E-01	2	3,00	3,02	16,36	98,57	58,27	40,30	18,20	2,72	0,07	4,00	9,51E-01	2	2,84	14,67
5,95	0,79	21,05	116,64	8,23E-01	3	3,00	3,03	16,40	98,74	58,37	40,37	17,95	2,85	0,08	4,00	9,57E-01	2	2,85	14,49
5,96	0,79	21,05	116,64	8,15E-01	3	3,00	3,05	16,45	98,90	58,47	40,44	17,70	3,03	0,08	3,00	9,65E-01	2	2,87	14,31
5,97	0,79	22,91	120,84	8,07E-01	3	3,00	3,06	16,49	99,07	58,57	40,50	17,48	3,20	0,09	3,00	9,71E-01	2	2,89	14,16
5,98	0,76	23,94	135,56	7,99E-01	3	3,00	3,08	16,54	99,23	58,66	40,57	17,25	3,37	0,10	3,00	9,78E-01	2	2,91	14,00
5,99	0,76	23,94	135,56	8,02E-01	3	3,00	3,08	16,53	99,40	58,76	40,64	17,28	3,34	0,12	3,00	9,77E-01	2	2,90	14,05
6,00	0,79	22,49	158,67	8,78E-01	3	3,00	3,03	16,59	99,56	58,86	40,70	19,11	3,08	0,19	3,00	9,55E-01	2	2,85	15,56
6,01	0,96	25,38	318,40	9,53E-01	3	3,00	2,98	16,65	99,73	58,96	40,77	20,94	2,86	0,24	4,00	9,36E-01	2	2,80	17,07
6,02	0,96	25,38	318,40	1,22E+00	2	4,00	2,87	16,93	99,90	59,06	40,84	27,48	2,57	0,21	4,00	8,89E-01	2	2,67	22,45
6,03	1,58	35,91	234,33	1,55E+00	2	4,00	2,74	17,10	100,07	59,15	40,92	35,42	2,13	0,09	4,00	8,37E-01	2	2,54	28,98
6,04	1,99	31,37	36,78	1,88E+00	2	4,00	2,64	17,25	100,24	59,25	40,99	43,33	1,85	0,02	5,00	7,96E-01	2	2,43	35,52
6,05	1,99	31,37	36,78	2,59E+00	1	5,00	2,42	17,23	100,42	59,35	41,07	60,60	1,17	-0,01	5,00	7,14E-01	2	2,21	46,99
6,06	3,77	24,56	11,56	3,48E+00	1	5,00	2,31	17,68	100,59	59,45	41,14	82,11	1,16	-0,01	5,00	6,76E-01	2	2,11	61,59
6,07	4,67	61,50	12,61	4,37E+00	1	5,00	2,23	18,03	100,77	59,55	41,23	103,53	1,15	-0,01	6,00	6,49E-01	2	2,04	75,83
6,08	4,67	61,50	12,61	4,77E+00	1	5,00	2,26	18,41	100,96	59,64	41,31	113,01	1,42	-0,01	5,00	6,59E-01	2	2,07	83,59
6,09	4,97	76,35	17,86	4,97E+00	1	5,00	2,26	18,54	101,14	59,74	41,40	117,62	1,50	-0,01	5,00	6,59E-01	2	2,07	87,11
6,10	5,27	80,89	18,92	5,17E+00	2	5,00	2,25	18,65	101,33	59,84	41,49	122,20	1,57	-0,01	5,00	6,60E-01	2	2,07	90,59
6,11	5,27	80,89	18,92	5,75E+00	1	5,00	2,19	18,71	101,52	59,94	41,58	135,94	1,43	-0,01	6,00	6,39E-01	2	2,02	98,98
6,12	6,71	80,07	14,71	6,62E+00	1	5,00	2,09	18,70	101,70	60,04	41,67	156,37	1,17	-0,01	6,00	6,03E-01	2	1,92	110,44
6,13	7,86	67,27	13,66	7,74E+00	1	6,00	1,98	18,69	101,89	60,14	41,75	182,83	0,94	-0,01	6,00	5,64E-01	2	1,82	124,95
6,14	8,63	68,92	13,66	8,37E+00	1	6,00	1,92	18,66	102,08	60,23	41,84	197,66	0,83	-0,01	6,00	5,42E-01	2	1,76	132,66
6,15	8,63	68,92	13,66	8,84E+00	1	6,00	1,90	18,74	102,26	60,33	41,93	208,32	0,82	0,00	6,00	5,36E-01	2	1,75	139,19
6,16	9,25	78,21	29,42	6,57E+00	1	6,00	2,02	18,37	102,45	60,43	42,02	153,97	0,89	-0,01	6,00	5,78E-01	2	1,86	106,77
6,17	1,83	25,38	5,25	4,31E+00	1	5,00	2,21	17,87	102,63	60,53	42,10	99,85	1,02	-0,01	6,00	6,41E-01	2	2,02	73,21
6,18	1,83	25,38	5,25	3,39E+00	1	5,00	2,23	17,18	102,80	60,63	42,17	77,84	0,77	-0,02	6,00	6,47E-01	2	2,04	57,42
6,19	6,50	25,38	5,25	6,03E+00	1	6,00	2,00	17,95	102,98	60,72	42,25	140,17	0,69	-0,01	6,00	5,66E-01	2	1,82	96,44
6,20	9,74	72,02	29,42	8,95E+00	1	6,00	1,86	18,60	103,16	60,82	42,34	208,88	0,72	0,00	6,00	5,22E-01	2	1,71	138,49
6,21	10,59	92,45	29,42	1,03E+01	1	6,00	1,85	19,00	103,35	60,92	42,43	240,62	0,84	0,00	6,00	5,21E-01	2	1,71	159,61
6,22	10,59	92,45	29,42	9,04E+00	1	6,00	1,87	18,67	103,54	61,02	42,52	210,12	0,75	0,00	6,00	5,26E-01	2	1,72	140,05
6,23	5,92	16,51	-1,05	1,11E+01	0	6,00	1,68	18,42	103,72	61,12	42,61	257,92	0,46	0,00	6,00	4,57E-01	1	1,54	162,25
6,24	16,76	42,51	16,81	1,38E+01	0	6,00	1,43	17,76	103,90	61,21	42,69	321,14	0,19	0,00	7,00	3,66E-01	1	1,30	187,13
6,25	18,75	20,22	22,07	1,76E+01	0	6,00	1,34	18,19	104,08	61,31	42,77	409,89	0,20	0,00	7,00	3,35E-01	1	1,22	233,08
6,26	17,39	43,13	25,22	1,78E+01	0	6,00	1,33	18,20	104,27	61,41	42,86	413,98	0,20	0,00	7,00	3,34E-01	1	1,22	235,35

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTU 3**

LETTURE DI CAMPAGNA / CORRELAZIONI PRIMARIE DERIVATE

Committente : **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro : **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località : **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Elaborazione dati di base														
Depth (m)	**qc** (MPa)	**fs** (kPa)	**u** (kPa)	**qt** (MPa)	**Rf** (%)	**SBT**	**Ic SBT**	g (kN/m³)	**σ',v** (kPa)	**u0** (kPa)	**σ',vo** (kPa)	**Qt1**	**Fr** (%)	**Bq**	**SBTn**	**n**	**Cn**	**Ic**	**Qtn**
6,27	17,39	43,13	25,22	1,54E+01	0	6,00	1,57	18,99	104,46	61,51	42,95	356,28	0,49	0,00	6,00	4,23E-01	1	1,45	218,73
6,28	11,44	136,40	-1,05	1,35E+01	1	6,00	1,76	19,40	104,65	61,61	43,04	311,29	0,83	0,00	6,00	4,91E-01	2	1,63	202,72
6,29	11,68	153,33	17,86	1,16E+01	1	6,00	1,94	19,72	104,85	61,70	43,14	267,55	1,32	0,00	6,00	5,58E-01	2	1,80	184,56
6,30	11,82	169,01	25,22	1,18E+01	1	6,00	1,96	19,80	105,05	61,80	43,24	269,92	1,40	0,00	6,00	5,64E-01	2	1,82	187,26
6,31	11,82	169,01	25,22	1,13E+01	2	6,00	1,99	19,82	105,24	61,90	43,34	258,18	1,52	0,00	6,00	5,77E-01	2	1,85	181,30
6,32	10,24	171,28	28,37	10,49	1,60	5	2,04	19,78	105,44	62,00	43,44	239,15	1,62	0,00	6	0,59	1,64	1,89	170,19
6,33	9,42	163,23	24,17	9,36	1,99	5	2,14	19,86	105,64	62,10	43,54	212,47	2,01	0,00	6	0,63	1,69	1,99	156,05
6,34	8,41	223,08	19,97	8,75	2,32	5	2,21	19,93	105,84	62,20	43,64	197,99	2,35	0,00	5	0,65	1,72	2,05	148,62
6,35	8,41	223,08	19,97	8,49	2,52	5	2,24	19,98	106,04	62,29	43,75	191,71	2,55	0,00	5	0,67	1,74	2,09	145,53
6,36	8,65	195,01	25,22	9,62	2,09	5	2,14	19,96	106,24	62,39	43,85	216,98	2,11	0,00	5	0,63	1,68	2,00	160,27
6,37	11,79	184,90	12,61	10,75	1,75	5	2,06	19,92	106,44	62,49	43,95	242,14	1,77	0,00	6	0,60	1,64	1,91	174,43
6,38	11,79	184,90	12,61	12,42	1,57	6	1,98	20,02	106,64	62,59	44,05	279,57	1,58	0,00	6	0,57	1,60	1,84	197,11
6,39	13,65	214,00	153,42	14,38	2,06	5	2,02	20,56	106,84	62,69	44,16	323,25	2,07	0,00	6	0,59	1,62	1,89	231,79
6,43	17,66	489,07	64,10	17,46	2,00	6	1,96	20,82	107,68	63,08	44,60	389,11	2,01	0,00	6	0,57	1,59	1,84	275,59
6,44	21,02	344,21	92,47	20,34	2,01	6	1,92	21,06	107,89	63,18	44,71	452,53	2,02	0,00	6	0,56	1,57	1,81	317,71
6,45	22,30	393,32	87,22	21,62	1,69	6	1,84	20,95	108,10	63,27	44,82	479,83	1,69	0,00	6	0,53	1,53	1,73	329,80
6,46	21,48	355,56	76,71	21,74	1,60	6	1,82	20,90	108,31	63,37	44,93	481,45	1,61	0,00	6	0,53	1,52	1,72	329,48
6,47	21,40	296,13	73,56	21,22	1,54	6	1,82	20,82	108,51	63,47	45,04	468,72	1,55	0,00	6	0,52	1,52	1,71	320,46
6,48	20,74	329,76	60,95	21,28	1,59	6	1,83	20,86	108,72	63,57	45,15	468,96	1,60	0,00	6	0,53	1,52	1,72	321,96
6,49	21,67	388,58	65,15	23,19	1,59	6	1,80	20,99	108,93	63,67	45,27	509,99	1,60	0,00	6	0,52	1,51	1,70	348,58
6,50	27,13	388,58	65,15	26,51	1,38	6	1,72	21,03	109,14	63,77	45,38	581,72	1,38	0,00	6	0,49	1,47	1,62	388,79
6,51	30,68	318,00	79,86	30,21	1,12	6	1,61	20,99	109,35	63,86	45,49	661,71	1,12	0,00	6	0,45	1,43	1,52	429,83
6,52	32,78	308,51	83,02	32,90	0,99	6	1,55	20,98	109,56	63,96	45,60	718,99	0,99	0,00	6	0,43	1,40	1,46	459,33
6,53	35,18	351,64	96,68	35,19	0,98	6	1,52	21,07	109,77	64,06	45,71	767,41	0,98	0,00	6	0,42	1,39	1,44	488,00
6,54	37,56	369,38	108,23	37,22	0,98	6	1,51	21,16	109,98	64,16	45,83	809,81	0,98	0,00	6	0,42	1,38	1,43	513,97
6,55	38,87	369,80	111,39	38,12	0,98	6	1,50	21,19	110,20	64,26	45,94	827,44	0,98	0,00	6	0,42	1,38	1,42	525,20
6,56	37,88	378,88	119,79	38,40	0,81	6	1,44	20,99	110,41	64,35	46,05	831,40	0,81	0,00	6	0,39	1,35	1,36	518,27
6,57	38,37	183,25	138,71	38,01	0,65	6	1,37	20,72	110,61	64,45	46,16	821,01	0,65	0,00	7	0,36	1,33	1,29	502,26
6,58	37,69	181,39	145,01	37,67	0,47	7	1,27	20,33	110,82	64,55	46,27	811,71	0,47	0,00	7	0,33	1,29	1,19	482,64
6,59	36,85	163,23	149,22	37,06	0,47	7	1,27	20,30	111,02	64,65	46,37	796,74	0,47	0,00	7	0,33	1,29	1,19	475,07
6,60	36,55	174,17	151,32	37,48	0,43	7	1,24	20,23	111,22	64,75	46,48	804,00	0,43	0,00	7	0,32	1,28	1,17	476,54
6,61	38,95	148,37	178,64	38,29	0,39	7	1,21	20,14	111,42	64,84	46,58	819,65	0,39	0,00	7	0,30	1,26	1,13	481,51
6,62	39,28	124,85	193,35	39,11	0,35	7	1,17	20,06	111,62	64,94	46,68	835,47	0,35	0,00	7	0,29	1,25	1,10	486,84
6,63	39,03	141,56	69,35	39,01	0,37	7	1,18	20,10	111,83	65,04	46,79	831,34	0,37	0,00	7	0,30	1,25	1,11	486,75
6,64	38,65	162,20	74,61	39,21	0,39	7	1,20	20,20	112,03	65,14	46,89	833,82	0,40	0,00	7	0,30	1,26	1,13	491,87
6,65	39,90	160,75	100,88	39,66	0,41	7	1,21	20,25	112,23	65,24	46,99	841,51	0,41	0,00	7	0,31	1,26	1,13	498,05
6,66	40,37	161,37	113,49	40,46	0,39	7	1,19	20,23	112,43	65,33	47,10	856,71	0,39	0,00	7	0,30	1,25	1,12	505,41
6,67	41,05	153,12	122,95	41,46	0,37	7	1,17	20,22	112,63	65,43	47,20	875,88	0,38	0,00	7	0,29	1,24	1,10	514,64
6,68	42,88	151,06	136,61	41,50	0,40	7	1,19	20,31	112,84	65,53	47,31	874,95	0,41	0,00	7	0,30	1,25	1,12	518,28
6,69	40,50	199,76	150,27	41,83	0,51	7	1,26	20,59	113,04	65,63	47,41	879,92	0,51	0,00	7	0,33	1,28	1,19	532,38
6,70	42,03	288,70	168,13	43,33	0,58	7	1,29	20,79	113,25	65,73	47,52	909,38	0,58	0,00	7	0,34	1,29	1,22	556,08
6,71	47,35	262,70	209,11	44,51	0,63	7	1,31	20,92	113,46	65,83	47,64	931,97	0,63	0,00	7	0,35	1,29	1,24	574,14
6,72	44,02	285,60	202,81	44,08	0,67	6	1,34	20,99	113,67	65,92	47,75	920,79	0,68	0,00	7	0,36	1,30	1,27	572,44
6,73	40,78	342,97	2,10	40,32	0,73	6	1,39	20,94	113,88	66,02	47,86	840,05	0,73	0,00	7	0,37	1,32	1,32	529,98
6,74	36,11	252,59	10,51	37,09	0,86	6	1,47	21,01	114,09	66,12	47,97	770,85	0,86	0,00	6	0,40	1,35	1,39	497,42
6,75	34,39	361,54	-1,05	36,13	0,91	6	1,49	21,03	114,30	66,22	48,08	749,02	0,91	0,00	6	0,41	1,35	1,42	487,43
6,76	37,88	371,65	17,86	36,70	0,95	6	1,51	21,11	114,51	66,32	48,20	759,17	0,96	0,00	6	0,42	1,36	1,43	496,43
6,77	37,83	315,11	25,22	38,11	1,00	6	1,51	21,22	114,72	66,41	48,31	786,40	1,00	0,00	6	0,42	1,36	1,44	516,33
6,78	38,59	458,33	24,17	38,62	1,13	6	1,55	21,38	114,94	66,51	48,43	795,24	1,14	0,00	6	0,44	1,37	1,48	528,74
6,79	39,44	538,81	29,42	40,11	1,28	6	1,59	21,58	115,15	66,61	48,54	823,89	1,28	0,00	6	0,45	1,38	1,51	553,88
6,80	42,28	537,57	47,29	41,68	1,25	6	1,57	21,58	115,37	66,71	48,66	854,08	1,26	0,00	6	0,45	1,38	1,50	572,87
6,81	43,29	492,38	46,24	42,48	1,13	6	1,53	21,53	115,58	66,81	48,78	868,48	1,14	0,00	6	0,43	1,36	1,46	576,96
6,82	41,84	414,78	58,85	42,07	1,04	6	1,50	21,42	115,80	66,90	48,89	858,07	1,04	0,00	6	0,42	1,35	1,43	566,35
6,83	41,05	404,26	71,46	41,26	0,95	6	1,47	21,28	116,01	67,00	49,01	839,59	0,95	0,00	6	0,41	1,34	1,40	550,67
6,84	40,86	353,50	85,12	41,52	0,85	6	1,44	21,17	116,22	67,10	49,12	842,89	0,86	0,00	6	0,39	1,32	1,37	548,11
6,85	42,60	306,86	101,93	41,76	0,75	6	1,39	21,03	116,43	67,20	49,23	845,83	0,76	0,00	7	0,38	1,31	1,32	544,25
6,86	41,76	283,33	121,90	41,85	0,65	6	1,34	20,88	116,64	67,30	49,35	845,82	0,66	0,00	7	0,36	1,29	1,27	538,06
6,87	41,13	230,92	119,79	40,82	0,64	6	1,34	20,81	116,85	67,39	49,46	822,98	0,64	0,00	7	0,36	1,29	1,27	523,90
6,88	39,49	264,97	107,18	39,06	0,52	7	1,29	20,51	117,05	67,49	49,56	785,76	0,52	0,00	7	0,34	1,27	1,22	493,83
6,89	36,49	113,91	111,39	37,40	0,48	7	1,27	20,34	117,26	67,59	49,67	750,56	0,48	0,00	7	0,33	1,26	1,20	470,62
6,90	36,14	158,07	113,49	36,45	0,37	7	1,21	20,02	117,46	67,69	49,77	730,02	0,37	0,00	7	0,31	1,24	1,14	450,52
6,91	36,66	136,40	120,84	36,11	0,47	7	1,28	20,26	117,66	67,79	49,87	721,76	0,47	0,00	7	0,33	1,26	1,20	454,02
6,92	35,48	209,66	129,25	35,67	0,42	7	1,25	20,13	117,86	67,89	49,98	711,38	0,43	0,00	7	0,32	1,25	1,18	445,32
6,93	34,80	107,72	132,40	35,01	0,38	7	1,23	19,98	118,06	67,98	50,08	696,64	0,38	0,00	7	0,32	1,24	1,16	433,95
6,94	34,66	83,99	104,03	34,53	0,28	7	1,15	19,60	118,26	68,08	50,18	685,87	0,28	0,00	7	0,29	1,22	1,08	418,96
6,95	34,09	96,37	9,46	33,99	0,23	7	1,11	19,35	118,45	68,18	50,27	673,72	0,23	0,00	7	0,27	1,20	1,04	407,74
6,96	33,19	52,83	12,61	33,18	0,21	7	1,10	19,23	118,64	68,28	50,37	656,45	0,21	0,00	7	0,27	1,20	1,03	397,09
6,97	32,26	62,94	17,86	32,17	0,23	7	1,13	19,28	118,84	68,38	50,46	635,22	0,23	0,00	7	0,28	1,21	1,06	387,80
6,98	31,06	109,16	19,97	31,36	0,34	7	1,23	19,67	119,03	68,47	50,56	617,97	0,34	0,00	7	0,32	1,24	1,16	387,56
6,99	30,76	145,69	22,07	30,56	0,47	7	1,33	20,02	119,23	68,57	50,66	600,93	0,47	0,00	7	0,35	1,27	1,26	387,28

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTU 3**

LETTURE DI CAMPAGNA / CORRELAZIONI PRIMARIE DERIVATE

Committente : **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro : **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località : **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Elaborazione dati di base															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SBT	Ic SBT	g (kN/m³)	σ',v (kPa)	u0 (kPa)	σ',vo (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	n	Cn	Ic	Qtn
7,00	29,86	177,88	19,97	29,63	0,59	6	1,41	20,23	119,44	68,67	50,77	581,23	0,59	0,00	7	0,38	1,30	1,33	382,35
7,01	28,25	199,96	18,92	28,93	0,63	6	1,44	20,27	119,64	68,77	50,87	566,44	0,63	0,00	6	0,39	1,30	1,36	375,79
7,02	28,69	170,45	21,02	28,63	0,60	6	1,43	20,20	119,84	68,87	50,97	559,40	0,61	0,00	6	0,39	1,30	1,35	370,62
7,03	28,96	149,20	26,27	29,12	0,52	6	1,38	20,06	120,04	68,96	51,08	567,73	0,52	0,00	7	0,37	1,28	1,30	371,90
7,04	29,70	134,55	35,73	29,04	0,47	6	1,35	19,94	120,24	69,06	51,18	565,03	0,48	0,00	7	0,36	1,27	1,27	368,13
7,05	28,44	128,36	39,93	28,20	0,49	6	1,37	19,93	120,44	69,16	51,28	547,60	0,49	0,00	7	0,37	1,28	1,29	358,80
7,06	26,45	149,41	38,88	26,80	0,46	6	1,37	19,79	120,64	69,26	51,38	519,27	0,46	0,00	7	0,37	1,28	1,29	340,64
7,07	25,49	93,28	38,88	25,56	0,40	6	1,35	19,56	120,83	69,36	51,48	494,25	0,41	0,00	7	0,36	1,27	1,27	322,81
7,08	24,73	66,45	32,58	24,97	0,32	7	1,30	19,27	121,03	69,45	51,57	481,87	0,32	0,00	7	0,34	1,25	1,22	311,31
7,09	24,67	82,34	39,93	24,35	0,35	6	1,33	19,31	121,22	69,55	51,67	468,97	0,35	0,00	7	0,35	1,26	1,25	305,28
7,14	23,64	104,21	11,56	23,99	0,40	6	1,37	19,47	122,19	70,04	52,15	457,60	0,41	0,00	7	0,37	1,27	1,29	303,07
7,15	23,64	104,21	11,56	24,58	0,42	6	1,38	19,56	122,39	70,14	52,25	468,03	0,43	0,00	7	0,37	1,27	1,30	310,76
7,16	26,45	104,21	11,56	25,51	0,41	6	1,35	19,57	122,58	70,24	52,34	485,05	0,41	0,00	7	0,36	1,26	1,27	320,78
7,17	26,45	104,21	11,56	26,61	0,40	6	1,34	19,63	122,78	70,34	52,44	505,08	0,41	0,00	7	0,36	1,26	1,26	333,15
7,18	26,94	113,91	-27,32	25,67	0,40	6	1,34	19,55	122,98	70,44	52,54	486,26	0,40	0,00	7	0,36	1,26	1,26	321,59
7,19	23,64	86,47	-18,92	24,50	0,35	6	1,33	19,35	123,17	70,53	52,64	463,04	0,36	0,00	7	0,35	1,25	1,25	305,57
7,20	22,93	59,43	-24,17	22,90	0,40	6	1,39	19,39	123,36	70,63	52,73	431,87	0,41	0,00	7	0,37	1,27	1,30	289,16
7,21	22,14	130,83	6,31	22,52	0,53	6	1,47	19,68	123,56	70,73	52,83	423,86	0,53	0,00	6	0,40	1,29	1,38	289,63
7,22	22,49	168,39	9,46	22,32	0,57	6	1,49	19,75	123,76	70,83	52,93	419,33	0,57	0,00	6	0,41	1,30	1,40	288,34
7,23	22,33	80,27	13,66	22,34	0,41	6	1,40	19,36	123,95	70,93	53,02	418,92	0,41	0,00	7	0,38	1,27	1,32	282,20
7,24	22,19	23,53	14,71	22,25	0,37	6	1,37	19,24	124,14	71,02	53,12	416,47	0,37	0,00	7	0,37	1,26	1,29	279,26
7,25	22,22	141,15	8,41	23,28	0,54	6	1,46	19,75	124,34	71,12	53,22	435,16	0,54	0,00	6	0,40	1,29	1,38	298,28
7,26	25,44	210,49	9,46	24,37	0,77	6	1,55	20,23	124,54	71,22	53,32	454,61	0,77	0,00	6	0,44	1,32	1,47	319,00
7,27	25,44	210,49	9,46	25,44	0,76	6	1,54	20,29	124,75	71,32	53,43	473,84	0,77	0,00	6	0,43	1,31	1,46	331,78
7,28	25,44	161,37	35,73	26,20	0,64	6	1,47	20,13	124,95	71,42	53,53	487,07	0,64	0,00	6	0,41	1,29	1,39	336,37
7,29	27,70	128,77	51,49	27,50	0,52	6	1,40	19,97	125,15	71,51	53,63	510,46	0,52	0,00	7	0,38	1,27	1,32	346,87
7,30	29,34	139,09	54,64	28,35	0,56	6	1,41	20,09	125,35	71,61	53,74	525,22	0,56	0,00	7	0,38	1,27	1,33	358,34
7,31	27,98	206,57	29,42	28,44	0,65	6	1,45	20,27	125,55	71,71	53,84	525,86	0,65	0,00	6	0,40	1,28	1,38	362,97
7,32	27,98	206,57	29,42	27,41	0,83	6	1,54	20,50	125,76	71,81	53,95	505,72	0,83	0,00	6	0,43	1,31	1,46	356,67
7,33	26,26	266,62	24,17	26,61	0,78	6	1,53	20,38	125,96	71,91	54,05	489,90	0,78	0,00	6	0,43	1,30	1,45	345,07
7,34	25,57	149,61	16,81	25,81	0,74	6	1,52	20,28	126,16	72,01	54,16	474,18	0,75	0,00	6	0,43	1,30	1,45	333,81
7,35	25,57	158,07	36,78	25,69	0,67	6	1,49	20,16	126,36	72,10	54,26	471,08	0,68	0,00	6	0,42	1,29	1,42	329,79
7,36	25,90	210,28	16,81	26,05	0,71	6	1,51	20,25	126,57	72,20	54,36	476,84	0,72	0,00	6	0,42	1,29	1,43	335,36
7,37	26,67	189,65	-2,10	25,95	0,66	6	1,49	20,15	126,77	72,30	54,47	474,05	0,66	0,00	6	0,41	1,29	1,41	332,02
7,38	25,27	113,70	6,31	25,77	0,54	6	1,43	19,91	126,97	72,40	54,57	469,84	0,54	0,00	6	0,39	1,27	1,35	325,05
7,39	25,36	112,05	21,02	26,00	0,44	6	1,37	19,69	127,16	72,50	54,67	473,19	0,44	0,00	7	0,37	1,25	1,29	323,34
7,40	27,35	116,80	26,27	27,81	0,45	6	1,35	19,81	127,36	72,59	54,77	505,42	0,45	0,00	7	0,36	1,24	1,28	344,53
7,41	30,71	143,42	34,68	30,25	0,38	7	1,27	19,74	127,56	72,69	54,87	548,95	0,38	0,00	7	0,34	1,22	1,21	368,61
7,42	32,67	81,93	30,47	32,01	0,30	7	1,20	19,57	127,76	72,79	54,97	580,10	0,30	0,00	7	0,31	1,20	1,13	383,32
7,43	32,64	64,18	35,73	33,06	0,30	7	1,19	19,63	127,95	72,89	55,06	598,07	0,30	0,00	7	0,30	1,20	1,12	394,94
7,44	33,84	154,77	48,34	33,73	0,37	7	1,23	19,89	128,15	72,99	55,16	609,19	0,37	0,00	7	0,32	1,21	1,17	407,01
7,45	34,69	154,56	46,24	34,14	0,48	7	1,31	20,21	128,35	73,08	55,27	615,31	0,49	0,00	7	0,35	1,23	1,24	418,56
7,46	33,84	185,52	57,80	34,57	0,52	7	1,32	20,32	128,56	73,18	55,37	621,90	0,52	0,00	7	0,36	1,24	1,26	425,41
7,47	35,13	199,76	80,91	35,56	0,52	7	1,32	20,37	128,76	73,28	55,48	638,65	0,52	0,00	7	0,36	1,23	1,25	436,75
7,48	37,66	171,49	101,93	36,84	0,49	7	1,29	20,35	128,96	73,38	55,58	660,40	0,49	0,00	7	0,34	1,22	1,23	449,37
7,49	37,66	171,49	101,93	37,69	0,47	7	1,27	20,33	129,17	73,48	55,69	674,44	0,47	0,00	7	0,34	1,22	1,20	457,41
7,50	37,66	186,55	157,62	37,69	0,48	7	1,27	20,36	129,37	73,58	55,79	673,22	0,48	0,00	7	0,34	1,22	1,21	458,05
7,51	37,66	186,55	157,62	38,66	0,50	7	1,28	20,45	129,57	73,67	55,90	689,27	0,50	0,00	7	0,34	1,22	1,22	470,17
7,52	40,56	208,63	170,23	37,71	0,52	7	1,30	20,45	129,78	73,77	56,01	670,91	0,52	0,00	7	0,35	1,22	1,24	459,96
7,53	34,80	191,09	160,78	37,09	0,53	7	1,31	20,45	129,98	73,87	56,11	658,74	0,53	0,00	7	0,35	1,23	1,25	453,34
7,54	35,84	190,06	130,30	35,75	0,58	6	1,35	20,49	130,19	73,97	56,22	633,51	0,58	0,00	7	0,37	1,24	1,28	440,05
7,55	36,52	237,93	145,01	39,04	0,73	6	1,40	20,90	130,40	74,07	56,33	690,68	0,74	0,00	6	0,39	1,25	1,34	486,26
7,56	44,62	431,50	397,21	43,43	0,81	6	1,41	21,18	130,61	74,16	56,45	767,18	0,82	0,01	6	0,39	1,25	1,35	541,96
7,57	48,94	389,40	587,41	44,50	0,89	6	1,43	21,33	130,82	74,26	56,56	784,53	0,90	0,01	6	0,40	1,26	1,38	558,36
7,58	39,74	373,72	85,12	42,86	0,88	6	1,44	21,26	131,03	74,36	56,68	753,84	0,89	0,00	6	0,40	1,26	1,38	537,69
7,59	39,74	373,72	85,12	38,01	0,94	6	1,49	21,15	131,25	74,46	56,79	666,94	0,94	0,00	6	0,42	1,27	1,43	481,33
7,60	34,50	325,22	39,93	37,47	0,84	6	1,46	20,99	131,46	74,56	56,90	656,14	0,84	0,00	6	0,41	1,26	1,40	470,44
7,61	38,13	243,09	40,98	39,60	0,69	6	1,37	20,85	131,66	74,65	57,01	692,31	0,69	0,00	7	0,38	1,24	1,32	488,62
7,62	46,15	250,11	33,63	43,81	0,57	7	1,28	20,79	131,87	74,75	57,12	764,71	0,57	0,00	7	0,35	1,21	1,23	530,50
7,63	47,14	257,74	34,68	46,65	0,56	7	1,26	20,86	132,08	74,85	57,23	812,83	0,56	0,00	7	0,34	1,21	1,21	561,70
7,64	46,64	270,54	40,98	47,67	0,57	7	1,26	20,91	132,29	74,95	57,34	829,05	0,57	0,00	7	0,34	1,21	1,21	573,78
7,65	49,21	282,09	57,80	48,67	0,58	7	1,26	20,97	132,50	75,05	57,45	844,75	0,58	0,00	7	0,34	1,21	1,21	586,00
7,66	50,11	298,60	80,91	49,82	0,59	7	1,26	21,02	132,71	75,14	57,57	863,21	0,59	0,00	7	0,34	1,21	1,21	599,29
7,67	49,10	298,19	84,07	49,45	0,60	7	1,27	21,04	132,92	75,24	57,68	855,10	0,60	0,00	7	0,34	1,21	1,22	595,74

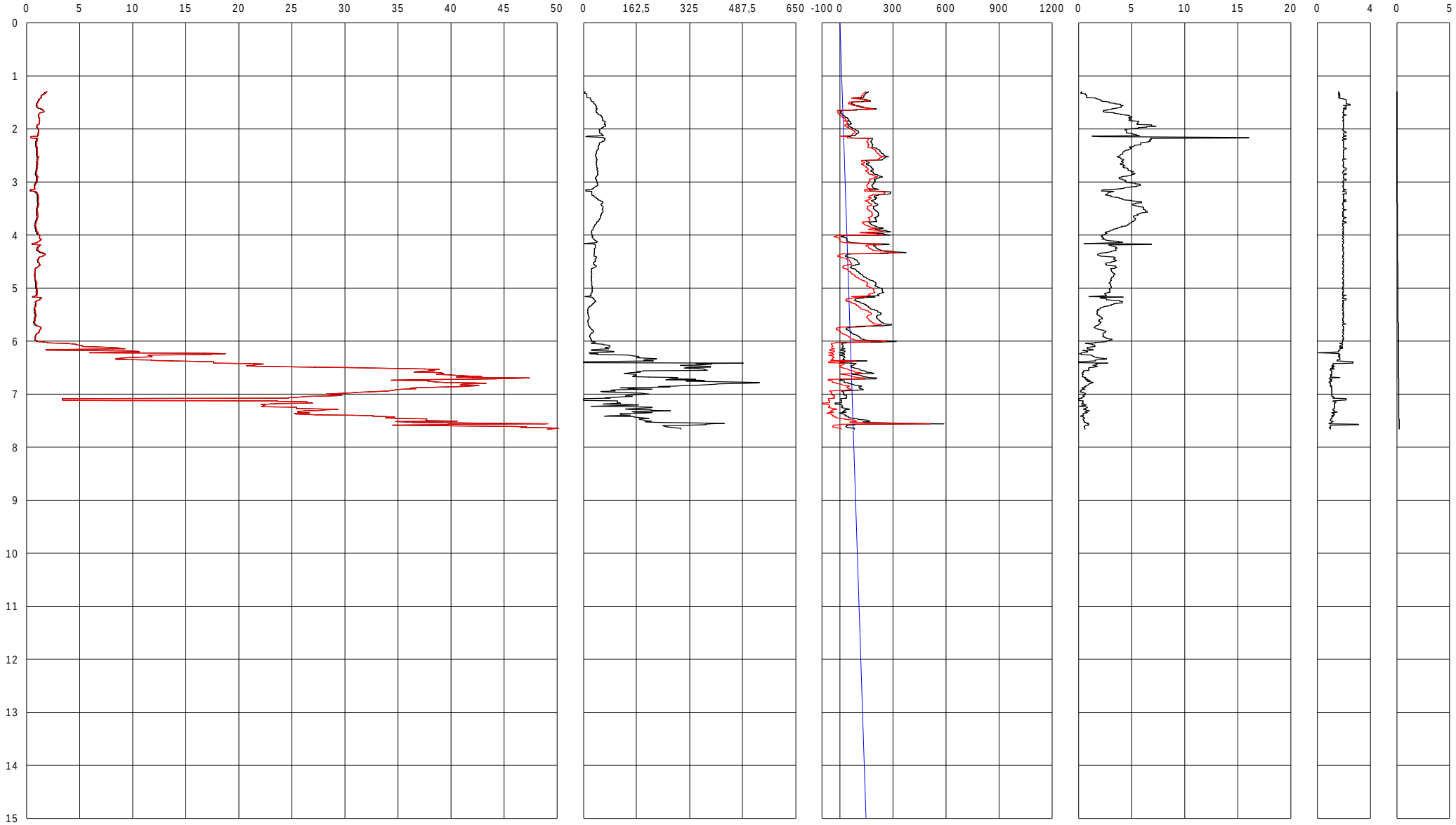
Depth [cm]	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	Rf [%]	Speed [cm/s]	Tilt [m]	U0 [kPa]	U-U0 [kPa]	qT [MPa]
132	1,829	5,4	159,7	0,3	1,6	0,00	12,9	146,8	1,896
134	1,719	3,7	147,1	0,2	1,7	0,00	13,1	134,0	1,781
136	1,583	10,5	144,0	0,7	1,6	0,00	13,3	130,7	1,643
138	1,365	10,5	138,7	0,8	1,6	0,00	13,5	125,2	1,423
140	1,337	10,5	135,6	0,8	1,7	0,00	13,7	121,9	1,394
142	1,365	10,9	128,2	0,8	1,6	0,00	13,9	114,3	1,418
144	1,310	21,0	79,9	1,6	1,7	0,00	14,1	65,8	1,344
146	1,119	22,7	153,4	2,0	2,2	0,00	14,3	139,1	1,183
148	1,092	23,5	174,4	2,2	2,2	0,00	14,5	159,9	1,165
150	1,064	27,0	135,6	2,5	2,2	0,00	14,7	120,9	1,121
152	1,037	30,1	69,4	2,9	2,2	0,00	14,9	54,5	1,066
154	0,955	32,8	64,1	3,4	2,2	0,00	15,1	49,0	0,982
156	0,928	36,5	82,0	3,9	2,5	0,00	15,3	66,7	0,962
158	0,955	38,6	112,4	4,0	2,2	0,00	15,5	96,9	1,002
160	0,983	39,2	132,4	4,0	2,2	0,00	15,7	116,7	1,038
162	1,119	39,0	167,1	3,5	2,0	0,01	15,9	151,2	1,189
164	1,310	41,3	207,0	3,2	2,2	0,01	16,1	190,9	1,397
166	1,474	39,4	94,6	2,7	2,0	0,01	16,3	78,3	1,514
168	1,638	38,6	7,4	2,4	2,0	0,01	16,5	-9,1	1,641
170	1,447	38,8	4,2	2,7	1,9	0,01	16,7	-12,5	1,448
172	1,255	42,1	6,3	3,4	2,0	0,01	16,9	-10,6	1,258
174	1,146	46,0	12,6	4,0	2,0	0,01	17,1	-4,5	1,152
176	1,119	53,7	22,1	4,8	2,0	0,01	17,3	4,8	1,128
178	1,146	57,4	31,5	5,0	1,9	0,01	17,5	14,0	1,160
180	1,201	56,7	41,0	4,7	2,0	0,01	17,7	23,3	1,218
182	1,201	58,4	45,2	4,9	2,0	0,01	17,9	27,3	1,220
184	1,228	58,6	52,5	4,8	2,0	0,01	18,1	34,4	1,250
186	1,201	61,3	45,2	5,1	1,9	0,01	18,2	27,0	1,220
188	1,174	66,9	56,7	5,7	2,0	0,01	18,4	38,3	1,197
190	1,174	65,6	60,9	5,6	2,0	0,01	18,6	42,3	1,199
192	1,146	63,4	58,8	5,5	2,0	0,01	18,8	40,0	1,171
194	0,983	67,7	47,3	6,9	2,0	0,01	19,0	28,3	1,002
196	0,928	67,9	52,5	7,3	2,0	0,01	19,2	33,3	0,950
198	0,955	61,3	60,9	6,4	2,0	0,01	19,4	41,5	0,981
200	1,010	57,0	70,4	5,6	2,0	0,01	19,6	50,8	1,039
202	1,119	48,9	88,3	4,4	1,9	0,01	19,8	68,5	1,156
204	1,092	49,3	94,6	4,5	2,0	0,01	20,0	74,6	1,131
206	1,119	50,6	103,0	4,5	2,0	0,01	20,2	82,8	1,162
208	1,092	49,3	106,1	4,5	2,2	0,01	20,4	85,7	1,136
210	1,064	53,9	93,5	5,1	2,0	0,01	20,6	72,9	1,104
212	1,064	58,2	90,4	5,5	2,0	0,01	20,8	69,6	1,102
214	1,064	61,3	83,0	5,8	2,2	0,01	21,0	62,0	1,099
216	0,382	7,4	58,8	1,9	2,0	0,01	21,2	37,6	0,407
218	0,382	61,3	64,1	16,0	1,9	0,02	21,4	42,7	0,409
220	0,955	65,8	183,9	6,9	2,2	0,02	21,6	162,3	1,032
222	0,955	64,0	179,7	6,7	1,9	0,02	21,8	157,9	1,031
224	0,928	62,9	176,5	6,8	2,0	0,02	22,0	154,5	1,002
226	0,873	57,6	175,5	6,6	2,0	0,02	22,2	153,3	0,947
228	0,846	49,5	180,7	5,9	2,0	0,02	22,4	158,3	0,922
230	0,846	49,5	184,9	5,9	2,0	0,02	22,6	162,3	0,924
232	0,873	47,3	186,0	5,4	2,0	0,02	22,8	163,2	0,951
234	0,873	45,8	183,9	5,2	2,0	0,02	23,0	160,9	0,951
236	0,928	44,4	180,7	4,8	2,0	0,02	23,2	157,5	1,004
238	0,928	45,6	210,2	4,9	2,2	0,02	23,3	186,9	1,016
240	0,928	43,3	221,7	4,7	2,0	0,02	23,5	198,2	1,021
242	0,928	40,9	227,0	4,4	2,0	0,02	23,7	203,3	1,023
244	0,928	40,0	227,0	4,3	2,0	0,02	23,9	203,1	1,023
246	0,928	38,6	235,4	4,2	2,0	0,02	24,1	211,3	1,027
248	0,928	38,8	243,8	4,2	2,0	0,02	24,3	219,5	1,030
250	0,928	36,7	245,9	4,0	2,0	0,02	24,5	221,4	1,031
252	0,928	36,3	252,2	3,9	2,0	0,02	24,7	227,5	1,034
254	1,037	39,0	258,5	3,8	2,0	0,02	24,9	233,6	1,146
256	0,983	39,2	250,1	4,0	2,0	0,02	25,1	225,0	1,088
258	0,983	39,8	241,7	4,1	2,2	0,02	25,3	216,4	1,084
260	0,983	41,7	239,6	4,2	1,9	0,02	25,5	214,1	1,083

Depth [cm]	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	Rf [%]	Speed [cm/s]	Tilt [m]	U0 [kPa]	U-U0 [kPa]	qT [MPa]
262	0,983	39,8	151,3	4,1	2,0	0,02	25,7	125,6	1,046
264	0,955	40,0	165,0	4,2	2,0	0,03	25,9	139,1	1,025
266	0,955	39,6	162,9	4,1	2,0	0,03	26,1	136,8	1,024
268	1,010	39,8	150,3	3,9	2,0	0,03	26,3	124,0	1,073
270	0,955	40,4	159,7	4,2	2,0	0,03	26,5	133,2	1,022
272	0,955	40,0	175,5	4,2	2,0	0,03	26,7	148,8	1,029
274	0,955	40,7	178,6	4,3	2,0	0,03	26,9	151,7	1,030
276	0,928	42,7	182,8	4,6	2,2	0,03	27,1	155,7	1,005
278	0,901	42,1	188,1	4,7	2,2	0,03	27,3	160,8	0,980
280	0,901	44,4	175,5	4,9	2,0	0,03	27,5	148,0	0,974
282	0,846	44,0	179,7	5,2	2,0	0,03	27,7	152,0	0,922
284	0,846	42,5	188,1	5,0	1,9	0,03	27,9	160,2	0,925
286	0,819	43,3	190,2	5,3	2,2	0,03	28,1	162,1	0,899
288	0,873	43,3	213,3	5,0	2,0	0,03	28,3	185,0	0,963
290	0,901	40,7	228,0	4,5	2,0	0,03	28,4	199,6	0,996
292	0,955	38,8	240,6	4,1	2,0	0,03	28,6	212,0	1,056
294	0,955	36,5	221,7	3,8	2,0	0,03	28,8	192,9	1,048
296	0,928	38,8	194,4	4,2	2,2	0,03	29,0	165,4	1,010
298	0,901	40,0	197,6	4,4	2,2	0,03	29,2	168,4	0,984
300	0,928	40,7	200,7	4,4	2,0	0,03	29,4	171,3	1,012
302	0,901	40,4	193,4	4,5	1,9	0,03	29,6	163,8	0,982
304	0,819	43,7	191,2	5,3	2,0	0,03	29,8	161,4	0,899
306	0,764	44,6	184,9	5,8	2,0	0,03	30,0	154,9	0,842
308	0,737	42,9	181,8	5,8	2,0	0,04	30,2	151,6	0,813
310	0,710	38,8	183,9	5,5	1,9	0,04	30,4	153,5	0,787
312	0,710	30,5	189,1	4,3	2,0	0,04	30,6	158,5	0,789
314	0,710	28,5	200,7	4,0	2,0	0,04	30,8	169,9	0,794
316	0,328	7,6	170,2	2,3	2,2	0,04	31,0	139,2	0,399
318	0,355	7,6	171,3	2,2	2,0	0,04	31,2	140,1	0,427
320	0,819	24,8	289,0	3,0	2,2	0,04	31,4	257,6	0,940
322	0,901	24,8	284,8	2,7	2,2	0,04	31,6	253,2	1,020
324	0,955	25,2	273,2	2,6	1,9	0,04	31,8	241,4	1,070
326	1,010	25,8	218,6	2,6	2,0	0,04	32,0	186,6	1,102
328	1,037	31,8	197,6	3,1	2,0	0,04	32,2	165,4	1,120
330	1,037	37,1	194,4	3,6	2,0	0,04	32,4	162,0	1,119
332	1,037	39,8	208,1	3,8	2,0	0,04	32,6	175,5	1,125
334	1,037	42,9	200,7	4,1	2,0	0,04	32,8	167,9	1,121
336	1,037	51,4	177,6	5,0	2,0	0,04	33,0	144,6	1,112
338	1,010	56,7	184,9	5,6	2,2	0,04	33,2	151,7	1,088
340	1,010	59,8	193,4	5,9	2,0	0,04	33,4	160,0	1,091
342	1,064	57,4	201,8	5,4	1,9	0,04	33,6	168,2	1,149
344	1,064	54,3	215,4	5,1	1,9	0,05	33,7	181,7	1,155
346	1,037	55,9	204,9	5,4	2,0	0,05	33,9	171,0	1,123
348	1,037	59,2	189,1	5,7	2,0	0,05	34,1	155,0	1,117
350	0,983	60,3	191,2	6,1	2,0	0,05	34,3	156,9	1,063
352	0,955	58,4	193,4	6,1	2,0	0,05	34,5	158,9	1,036
354	0,928	58,2	198,6	6,3	2,2	0,05	34,7	163,9	1,011
356	0,955	60,3	203,9	6,3	2,0	0,05	34,9	169,0	1,041
358	0,928	60,5	215,4	6,5	1,9	0,05	35,1	180,3	1,018
360	0,955	56,1	219,6	5,9	1,9	0,05	35,3	184,3	1,047
362	0,983	54,5	217,5	5,5	2,0	0,05	35,5	182,0	1,074
364	0,955	53,7	218,6	5,6	1,9	0,05	35,7	182,9	1,047
366	0,983	50,8	215,4	5,2	1,9	0,05	35,9	179,5	1,073
368	0,983	51,4	197,6	5,2	2,2	0,05	36,1	161,5	1,066
370	0,955	51,6	201,8	5,4	2,0	0,05	36,3	165,5	1,040
372	0,928	49,5	203,9	5,3	2,0	0,05	36,5	167,4	1,014
374	0,873	45,8	206,0	5,2	1,9	0,05	36,7	169,3	0,960
376	0,846	43,3	208,1	5,1	2,0	0,05	36,9	171,2	0,933
378	0,819	40,9	165,0	5,0	2,2	0,05	37,1	127,9	0,888
380	0,819	39,0	172,3	4,8	1,9	0,06	37,3	135,0	0,891
382	0,764	35,5	180,7	4,6	1,9	0,06	37,5	143,2	0,840
384	0,764	34,3	198,6	4,5	1,9	0,06	37,7	160,9	0,848
386	0,791	32,0	208,1	4,0	2,0	0,06	37,9	170,2	0,879
388	0,791	29,3	243,8	3,7	2,0	0,06	38,1	205,7	0,894
390	0,873	28,7	201,8	3,3	1,9	0,06	38,3	163,5	0,958

Depth [cm]	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	Rf [%]	Speed [cm/s]	Tilt [m]	U0 [kPa]	U-U0 [kPa]	qT [MPa]
392	0,846	27,0	234,3	3,2	2,0	0,06	38,5	195,8	0,945
394	0,846	25,2	262,7	3,0	2,0	0,06	38,7	224,0	0,956
396	0,983	24,8	152,4	2,5	2,0	0,06	38,8	113,6	1,047
398	0,928	25,0	212,3	2,7	1,9	0,06	39,0	173,3	1,017
400	1,010	25,8	248,0	2,6	2,0	0,06	39,2	208,8	1,114
402	1,228	27,9	23,1	2,3	1,9	0,06	39,4	-16,3	1,238
404	1,228	26,6	7,4	2,2	2,0	0,06	39,6	-32,2	1,231
406	1,201	27,2	23,1	2,3	2,0	0,06	39,8	-16,7	1,211
408	1,228	29,3	38,9	2,4	1,9	0,06	40,0	-1,1	1,245
410	1,337	33,4	38,9	2,5	2,0	0,07	40,2	-1,3	1,354
412	1,228	37,4	42,0	3,0	2,0	0,07	40,4	1,6	1,246
414	1,092	41,5	46,2	3,8	1,9	0,07	40,6	5,6	1,111
416	1,010	38,6	68,3	3,8	2,0	0,07	40,8	27,5	1,039
418	0,491	33,8	278,5	6,9	1,9	0,07	41,0	237,5	0,608
420	1,255	35,7	200,7	2,8	1,9	0,07	41,2	159,5	1,340
422	1,174	36,7	190,2	3,1	1,9	0,07	41,4	148,8	1,253
424	1,037	36,5	203,9	3,5	2,0	0,07	41,6	162,3	1,123
426	0,983	35,9	206,0	3,7	1,9	0,07	41,8	164,2	1,069
428	0,983	34,3	215,4	3,5	2,0	0,07	42,0	173,4	1,073
430	0,955	33,6	229,1	3,5	1,9	0,07	42,2	186,9	1,051
432	1,092	34,0	297,4	3,1	2,0	0,07	42,4	255,0	1,217
434	1,283	33,6	374,1	2,6	2,0	0,07	42,6	331,5	1,440
436	1,556	33,4	272,2	2,1	2,0	0,07	42,8	229,4	1,670
438	1,747	31,6	41,0	1,8	2,0	0,07	43,0	-2,0	1,764
440	1,556	32,2	31,5	2,1	1,9	0,08	43,2	-11,7	1,569
442	1,392	37,6	32,6	2,7	2,0	0,08	43,4	-10,8	1,406
444	1,201	40,2	46,2	3,4	1,9	0,08	43,6	2,6	1,220
446	1,092	36,1	82,0	3,3	2,0	0,08	43,8	38,2	1,126
448	1,037	34,7	90,4	3,3	2,0	0,08	43,9	46,5	1,075
450	1,037	36,9	97,7	3,6	2,0	0,08	44,1	53,6	1,078
452	1,064	32,6	103,0	3,1	2,0	0,08	44,3	58,7	1,108
454	1,146	30,7	107,2	2,7	2,0	0,08	44,5	62,7	1,191
456	1,201	30,5	110,3	2,5	1,9	0,08	44,7	65,6	1,247
458	1,255	33,0	88,3	2,6	2,0	0,08	44,9	43,4	1,293
460	1,119	38,8	64,1	3,5	2,0	0,08	45,1	19,0	1,146
462	0,983	35,5	59,9	3,6	2,0	0,08	45,3	14,6	1,008
464	0,873	29,9	67,3	3,4	1,9	0,08	45,5	21,8	0,902
466	0,791	24,4	88,3	3,1	2,0	0,08	45,7	42,6	0,829
468	0,791	24,8	95,6	3,1	2,0	0,08	45,9	49,7	0,832
470	0,791	24,6	101,9	3,1	1,9	0,09	46,1	55,8	0,834
472	0,764	24,4	108,2	3,2	2,0	0,09	46,3	61,9	0,810
474	0,764	26,0	116,6	3,4	1,9	0,09	46,5	70,1	0,813
476	0,737	25,0	124,0	3,4	2,0	0,09	46,7	77,3	0,789
478	0,737	24,4	131,4	3,3	2,0	0,09	46,9	84,5	0,792
480	0,764	25,2	136,6	3,3	2,0	0,09	47,1	89,5	0,822
482	0,764	23,7	151,3	3,1	1,9	0,09	47,3	104,0	0,828
484	0,764	23,3	160,8	3,1	1,9	0,09	47,5	113,3	0,832
486	0,791	23,9	169,2	3,0	2,0	0,09	47,7	121,5	0,863
488	0,819	24,8	189,1	3,0	2,0	0,09	47,9	141,2	0,898
490	0,846	25,2	200,7	3,0	1,9	0,09	48,1	152,6	0,930
492	0,873	25,4	203,9	2,9	2,0	0,09	48,3	155,6	0,959
494	0,846	25,6	202,8	3,0	2,0	0,09	48,5	154,3	0,931
496	0,846	25,6	198,6	3,0	2,0	0,10	48,7	149,9	0,929
498	0,873	26,8	202,8	3,1	2,0	0,10	48,9	153,9	0,959
500	0,846	26,4	214,4	3,1	1,9	0,10	49,1	165,3	0,936
502	0,901	26,2	238,5	2,9	1,9	0,10	49,2	189,3	1,001
504	0,928	27,2	239,6	2,9	1,9	0,10	49,4	190,2	1,029
506	0,928	27,4	240,6	3,0	2,0	0,10	49,6	191,0	1,029
508	0,901	26,6	242,7	3,0	1,9	0,10	49,8	192,9	1,003
510	0,901	25,0	248,0	2,8	2,0	0,10	50,0	198,0	1,005
512	0,928	23,1	224,9	2,5	1,9	0,10	50,2	174,7	1,022
514	0,901	22,9	214,4	2,5	1,9	0,10	50,4	164,0	0,991
516	0,901	22,9	222,8	2,5	1,9	0,10	50,6	172,2	0,994
518	0,546	22,9	199,7	4,2	2,0	0,10	50,8	148,9	0,630
520	1,337	27,7	134,5	2,1	1,9	0,10	51,0	83,5	1,394

Depth [cm]	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	Rf [%]	Speed [cm/s]	Tilt [m]	U0 [kPa]	U-U0 [kPa]	qT [MPa]
522	1,228	32,6	89,3	2,7	2,2	0,11	51,2	38,1	1,266
524	1,092	34,7	83,0	3,2	1,9	0,11	51,4	31,6	1,127
526	0,955	36,9	91,4	3,9	2,0	0,11	51,6	39,8	0,994
528	0,819	33,6	114,5	4,1	2,0	0,11	51,8	62,7	0,867
530	0,846	30,3	127,1	3,6	1,9	0,11	52,0	75,1	0,899
532	0,846	28,3	137,7	3,3	2,0	0,11	52,2	85,5	0,904
534	0,819	25,0	147,1	3,0	1,9	0,11	52,4	94,7	0,881
536	0,791	19,0	159,7	2,4	1,9	0,11	52,6	107,1	0,859
538	0,764	16,7	163,9	2,2	1,9	0,11	52,8	111,1	0,833
540	0,710	14,7	170,2	2,1	2,0	0,11	53,0	117,2	0,781
542	0,710	12,8	196,5	1,8	1,9	0,11	53,2	143,3	0,792
544	0,710	13,2	206,0	1,9	1,9	0,11	53,4	152,6	0,796
546	0,764	13,4	215,4	1,8	2,0	0,12	53,6	161,8	0,855
548	0,737	13,2	227,0	1,8	2,0	0,12	53,8	173,2	0,832
550	0,791	13,8	231,2	1,7	2,0	0,12	54,0	177,2	0,889
552	0,819	14,7	219,6	1,8	1,9	0,12	54,2	165,4	0,911
554	0,819	15,9	212,3	1,9	2,0	0,12	54,3	158,0	0,908
556	0,764	16,5	207,0	2,2	2,0	0,12	54,5	152,5	0,851
558	0,737	16,5	212,3	2,2	1,9	0,12	54,7	157,6	0,826
560	0,737	15,5	217,5	2,1	2,0	0,12	54,9	162,6	0,828
562	0,737	14,4	220,7	2,0	1,9	0,12	55,1	165,6	0,830
564	0,682	13,6	231,2	2,0	2,0	0,12	55,3	175,9	0,779
566	0,655	14,0	235,4	2,1	1,9	0,12	55,5	179,9	0,754
568	0,682	14,0	244,8	2,1	2,0	0,12	55,7	189,1	0,785
570	0,764	14,2	292,1	1,9	1,9	0,13	55,9	236,2	0,887
572	0,928	15,5	240,6	1,7	1,9	0,13	56,1	184,5	1,029
574	1,146	18,0	144,0	1,6	2,0	0,13	56,3	87,7	1,207
576	1,337	20,2	54,6	1,5	2,0	0,13	56,5	-1,9	1,360
578	1,310	24,1	36,8	1,8	2,0	0,13	56,7	-19,9	1,326
580	1,255	26,8	41,0	2,1	1,9	0,13	56,9	-15,9	1,273
582	1,201	28,9	51,5	2,4	2,0	0,13	57,1	-5,6	1,223
584	1,146	28,9	63,0	2,5	1,9	0,13	57,3	5,7	1,173
586	1,037	24,8	66,2	2,4	2,0	0,13	57,5	8,7	1,065
588	0,955	22,1	72,5	2,3	2,0	0,13	57,7	14,8	0,986
590	0,846	19,8	96,7	2,3	1,9	0,13	57,9	38,8	0,887
592	0,819	19,0	106,1	2,3	1,9	0,14	58,1	48,0	0,863
594	0,819	19,8	111,4	2,4	2,0	0,14	58,3	53,1	0,866
596	0,791	21,0	116,6	2,7	2,0	0,14	58,5	58,1	0,840
598	0,764	23,9	135,6	3,1	2,0	0,14	58,7	76,9	0,821
600	0,791	22,5	158,7	2,8	1,9	0,14	58,9	99,8	0,858
602	0,955	25,4	318,4	2,7	1,9	0,14	59,1	259,3	1,089
604	1,992	31,4	36,8	1,6	1,9	0,14	59,3	-22,5	2,008
606	3,766	24,6	11,6	0,7	1,7	0,14	59,4	-47,8	3,771
608	4,667	61,5	12,6	1,3	1,9	0,14	59,6	-47,0	4,672
610	5,268	80,9	18,9	1,5	1,7	0,14	59,8	-40,9	5,276
612	6,714	80,1	14,7	1,2	1,9	0,14	60,0	-45,3	6,720
614	8,625	68,9	13,7	0,8	1,9	0,14	60,2	-46,5	8,630
616	9,252	78,2	29,4	0,8	1,7	0,15	60,4	-31,0	9,265
618	1,829	25,4	5,3	1,4	1,7	0,15	60,6	-55,3	1,831
620	9,744	72,0	29,4	0,7	1,6	0,15	60,8	-31,4	9,756
622	10,590	92,4	29,4	0,9	1,6	0,15	61,0	-31,6	10,602
624	16,758	42,5	16,8	0,3	1,2	0,15	61,2	-44,4	16,765
626	17,386	43,1	25,2	0,2	1,7	0,15	61,4	-36,2	17,396
628	11,436	136,4	-1,1	1,2	1,6	0,15	61,6	-62,7	11,435
630	11,818	169,0	25,2	1,4	1,6	0,15	61,8	-36,6	11,828
632	10,235	171,3	28,4	1,7	1,7	0,15	62,0	-33,6	10,247
634	8,406	223,1	20,0	2,7	1,7	0,15	62,2	-42,2	8,415
636	8,652	195,0	25,2	2,3	1,7	0,15	62,4	-37,2	8,662
638	11,791	184,9	12,6	1,6	1,5	0,15	62,6	-50,0	11,796
640	17,659	0,2	0,0	0,0	2,7	0,16	62,8	-62,8	17,659
642	17,659	0,2	0,0	0,0	2,7	0,16	63,0	-63,0	17,659
644	21,016	344,2	92,5	1,6	1,2	0,16	63,2	29,3	21,054
646	21,480	355,6	76,7	1,7	1,2	0,16	63,4	13,3	21,512
648	20,743	329,8	60,9	1,6	1,1	0,16	63,6	-2,7	20,768
650	27,129	388,6	65,2	1,4	1,1	0,16	63,8	1,4	27,157

Depth [cm]	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	Rf [%]	Speed [cm/s]	Tilt [m]	U0 [kPa]	U-U0 [kPa]	qT [MPa]
652	32,779	308,5	83,0	0,9	1,2	0,16	64,0	19,0	32,814
654	37,555	369,4	108,2	1,0	1,3	0,16	64,2	44,0	37,601
656	37,883	378,9	119,8	1,0	1,0	0,16	64,4	55,4	37,933
658	37,692	181,4	145,0	0,5	1,1	0,16	64,5	80,5	37,753
660	36,545	174,2	151,3	0,5	1,1	0,16	64,7	86,6	36,609
662	39,275	124,8	193,4	0,3	1,1	0,16	64,9	128,5	39,356
664	38,647	162,2	74,6	0,4	1,1	0,16	65,1	9,5	38,678
666	40,366	161,4	113,5	0,4	1,0	0,17	65,3	48,2	40,414
668	42,877	151,1	136,6	0,4	1,0	0,17	65,5	71,1	42,935
670	42,031	288,7	168,1	0,7	1,7	0,17	65,7	102,4	42,102
672	44,024	285,6	202,8	0,6	0,9	0,17	65,9	136,9	44,109
674	36,109	252,6	10,5	0,7	1,1	0,17	66,1	-55,6	36,113
676	37,883	371,7	17,9	1,0	1,0	0,17	66,3	-48,4	37,890
678	38,592	458,3	24,2	1,2	0,9	0,17	66,5	-42,3	38,603
680	42,277	537,6	47,3	1,3	1,0	0,17	66,7	-19,4	42,297
682	41,840	414,8	58,8	1,0	1,0	0,17	66,9	-8,1	41,865
684	40,858	353,5	85,1	0,9	1,0	0,17	67,1	18,0	40,893
686	41,758	283,3	121,9	0,7	1,1	0,18	67,3	54,6	41,810
688	39,493	265,0	107,2	0,7	1,1	0,18	67,5	39,7	39,538
690	36,136	158,1	113,5	0,4	1,1	0,18	67,7	45,8	36,184
692	35,481	209,7	129,3	0,6	1,1	0,18	67,9	61,4	35,535
694	34,662	84,0	104,0	0,2	1,1	0,18	68,1	35,9	34,706
696	33,188	52,8	12,6	0,2	1,1	0,18	68,3	-55,7	33,194
698	31,060	109,2	20,0	0,4	1,1	0,18	68,5	-48,5	31,068
700	29,859	177,9	20,0	0,6	1,1	0,18	68,7	-48,7	29,867
702	28,685	170,5	21,0	0,6	1,1	0,18	68,9	-47,9	28,694
704	29,695	134,5	35,7	0,5	1,1	0,18	69,1	-33,4	29,710
706	26,447	149,4	38,9	0,6	1,2	0,19	69,3	-30,4	26,463
708	24,728	66,4	32,6	0,3	1,3	0,19	69,5	-36,9	24,741
710	3,412	0,0	6,3	0,0	2,2	0,19	69,7	-63,4	3,414
712	3,412	0,0	6,3	0,0	2,2	0,19	69,8	-63,5	3,414
714	23,636	104,2	11,6	0,4	1,2	0,19	70,0	-58,4	23,641
716	26,447	104,2	11,6	0,4	1,4	0,19	70,2	-58,6	26,452
718	26,938	113,9	-27,3	0,4	1,3	0,19	70,4	-97,7	26,927
720	22,926	59,4	-24,2	0,3	1,3	0,19	70,6	-94,8	22,916
722	22,489	168,4	9,5	0,7	1,3	0,20	70,8	-61,3	22,493
724	22,189	23,5	14,7	0,1	1,3	0,20	71,0	-56,3	22,195
726	25,437	210,5	9,5	0,8	1,3	0,20	71,2	-61,7	25,441
728	25,437	161,4	35,7	0,6	1,3	0,20	71,4	-35,7	25,452
730	29,340	139,1	54,6	0,5	1,2	0,20	71,6	-17,0	29,363
732	27,975	206,6	29,4	0,7	1,2	0,20	71,8	-42,4	27,988
734	25,574	149,6	16,8	0,6	1,3	0,20	72,0	-55,2	25,581
736	25,901	210,3	16,8	0,8	1,1	0,20	72,2	-55,4	25,908
738	25,273	113,7	6,3	0,4	1,2	0,20	72,4	-66,1	25,276
740	27,348	116,8	26,3	0,4	1,3	0,21	72,6	-46,3	27,359
742	32,670	81,9	30,5	0,3	1,1	0,21	72,8	-42,3	32,683
744	33,843	154,8	48,3	0,5	1,2	0,21	73,0	-24,7	33,864
746	33,843	185,5	57,8	0,5	1,1	0,21	73,2	-15,4	33,868
748	37,664	171,5	101,9	0,5	1,1	0,21	73,4	28,5	37,707
750	37,664	186,5	157,6	0,5	1,0	0,21	73,6	84,0	37,731
752	40,557	208,6	170,2	0,5	1,1	0,21	73,8	96,4	40,629
754	35,836	190,1	130,3	0,5	1,1	0,21	74,0	56,3	35,891
756	44,624	431,5	397,2	1,0	0,9	0,22	74,2	323,0	44,791
758	39,739	373,7	85,1	0,9	3,1	0,22	74,4	10,7	39,774
760	34,498	325,2	39,9	0,9	1,1	0,22	74,6	-34,7	34,515
762	46,153	250,1	33,6	0,5	1,0	0,22	74,8	-41,2	46,167
764	46,644	270,5	41,0	0,6	1,0	0,22	74,9	-33,9	46,661
766	50,110	298,6	80,9	0,6	1,0	0,22	75,1	5,8	50,144



Il Tecnico: P.I. Alessandro Gorini

Il Responsabile: Geol. Luigi Farini

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTU 3**

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima																
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
1,31	1,829	5,365	6	6,33E-06	5	21,5	32	35	17,14	21,48	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	117,90	0,00	0,00	0,00	20,00
1,32	1,829	5,365	6	6,52E-06	5	20,9	32	35	16,70	20,93	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	116,90	0,01	0,00	0,00	20,00
1,33	1,719	3,714	6	6,74E-06	5	20,4	32	35	16,25	20,37	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	115,90	0,01	0,00	0,00	20,00
1,34	1,719	3,714	5	3,96E-06	5	21,4	31	34	17,05	21,37	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	117,26	0,00	0,00	0,00	20,00
1,35	1,583	10,524	5	2,40E-06	5	22,8	31	34	18,16	22,76	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	119,59	-0,01	0,00	0,00	20,00
1,36	1,583	10,524	5	1,43E-06	5	21,9	30	34	19,05	23,87	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	121,48	-0,01	0,00	0,00	20,00
1,37	1,501	10,524	5	1,17E-06	5	20,9	29	34	18,82	23,58	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	120,80	-0,01	0,00	0,00	20,00
1,38	1,365	10,524	5	9,28E-07	5	19,7	28	34	18,54	23,24	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	120,01	-0,01	0,00	0,00	20,00
1,39	1,337	10,524	5	7,87E-07	5	18,9	28	33	18,36	23,01	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	119,46	-0,01	0,00	0,00	20,00
1,40	1,337	10,524	5	7,94E-07	5	18,8	28	33	18,20	22,81	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	119,06	-0,01	0,00	0,00	20,00
1,41	1,337	9,699	5	8,00E-07	5	18,9	28	33	18,29	22,92	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	119,29	-0,01	0,00	0,00	20,00
1,42	1,365	10,937	5	4,95E-07	5	18,7	28	33	19,76	24,76	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	122,71	-0,03	0,00	0,00	20,00
1,43	1,310	21,049	5	3,22E-07	5	18,6	28	33	21,16	26,52	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	125,92	-0,04	0,00	0,00	20,00
1,44	1,310	21,049	4	1,96E-07	5	17,7	0	0	22,02	27,60	14,00	90,12	1,80	0,33	8,33	127,79	0,00	1,36	4,22	20,00
1,45	1,174	20,636	4	1,53E-07	5	16,8	0	0	21,96	27,52	14,00	85,91	1,72	0,33	7,94	127,55	0,00	1,34	3,92	20,00
1,46	1,119	22,700	4	1,18E-07	5	16,0	0	0	21,88	27,42	14,00	81,70	1,63	0,33	7,55	127,28	0,00	1,31	3,64	40,00
1,47	1,119	22,700	4	1,00E-07	5	15,7	0	0	0,00	27,66	14,00	79,98	1,60	0,33	7,39	127,68	0,00	1,29	3,41	40,00
1,48	1,092	23,525	4	9,52E-08	5	15,6	0	0	0,00	27,72	14,00	79,42	1,59	0,33	7,34	127,78	0,00	1,29	3,35	40,00
1,49	1,092	23,525	4	7,92E-08	5	15,3	0	0	0,00	28,15	14,00	78,02	1,56	0,33	7,21	128,53	0,00	1,27	3,10	40,00
1,50	1,064	27,033	4	6,13E-08	5	14,9	0	0	0,00	28,80	14,00	76,19	1,52	0,33	7,04	129,65	0,00	1,25	2,78	40,00
1,51	1,037	30,129	4	4,78E-08	5	14,6	0	0	0,00	29,40	14,00	74,37	1,49	0,33	6,87	130,69	0,00	1,27	2,50	20,00
1,52	1,037	30,129	4	3,57E-08	5	14,0	0	0	0,00	29,77	14,00	71,42	1,43	0,33	6,60	131,28	0,00	1,25	2,26	20,00
1,53	0,955	32,811	4	3,00E-08	4	13,6	0	0	0,00	29,87	14,00	69,43	1,39	0,33	6,42	131,41	0,00	1,24	2,13	20,00
1,54	0,955	32,811	3	2,26E-08	4	13,1	0	0	0,00	30,29	14,00	66,89	1,34	0,33	6,18	132,08	0,00	1,23	1,93	20,00
1,55	0,928	36,526	3	2,03E-08	4	13,0	0	0	0,00	30,60	14,00	66,32	1,33	0,33	6,13	132,63	0,00	1,22	1,84	20,00
1,56	0,928	36,526	3	1,73E-08	4	12,8	0	0	0,00	30,98	14,00	65,18	1,30	0,33	6,02	133,25	0,00	1,22	1,73	20,00
1,57	0,901	37,764	3	1,75E-08	4	12,9	0	0	0,00	31,26	14,00	65,96	1,32	0,33	6,09	133,76	0,00	1,22	1,72	20,00
1,58	0,955	38,589	3	1,78E-08	5	13,1	0	0	0,00	31,54	14,00	66,73	1,33	0,33	6,17	134,26	0,00	1,23	1,71	20,00
1,59	0,955	38,589	3	1,98E-08	5	13,5	0	0	0,00	31,90	14,00	68,84	1,38	0,33	6,36	134,93	0,00	1,17	1,74	40,00
1,60	0,983	39,208	3	2,06E-08	5	13,6	0	0	0,00	32,04	14,00	69,59	1,39	0,33	6,43	135,18	0,00	1,18	1,75	40,00
1,61	0,983	39,208	3	2,62E-08	5	14,5	0	0	0,00	32,50	14,00	73,74	1,47	0,33	6,81	136,05	0,00	1,23	1,85	40,00
1,62	1,119	39,002	4	3,96E-08	5	16,0	0	0	0,00	33,48	14,00	81,87	1,64	0,33	7,56	137,85	0,00	1,31	2,01	40,00
1,63	1,310	41,272	4	5,75E-08	5	17,6	0	0	0,00	34,41	14,00	90,00	1,80	0,33	8,32	139,52	0,00	1,39	2,18	40,00
1,64	1,310	41,272	4	8,25E-08	6	19,2	0	0	0,00	35,13	14,00	98,09	1,96	0,33	9,06	140,82	0,00	1,47	2,36	40,00
1,65	1,474	39,415	4	9,82E-08	6	19,9	0	0	0,00	35,21	14,00	101,45	2,03	0,33	9,37	140,99	0,00	1,41	2,48	20,00
1,66	1,474	39,415	4	1,34E-07	6	21,1	0	0	28,16	35,29	14,00	107,60	2,15	0,33	9,94	141,21	0,00	1,44	2,72	20,00
1,67	1,610	37,558	4	1,56E-07	6	21,8	0	0	28,29	35,45	14,00	111,07	2,22	0,33	10,26	141,53	0,00	1,46	2,83	20,00
1,68	1,638	38,589	4	1,80E-07	6	22,5	0	0	28,42	35,61	14,00	114,55	2,29	0,33	10,58	141,83	0,00	1,47	2,94	20,00
1,69	1,638	38,589	4	1,53E-07	6	21,7	0	0	28,30	35,47	14,00	110,67	2,21	0,33	10,23	141,55	0,00	1,46	2,81	20,00
1,70	1,447	38,796	4	9,96E-08	6	19,9	0	0	0,00	35,15	14,00	101,54	2,03	0,33	9,38	140,90	0,00	1,42	2,50	20,00
1,71	1,255	42,097	4	6,29E-08	6	18,1	0	0	0,00	34,76	14,00	92,40	1,85	0,33	8,54	140,13	0,00	1,37	2,21	20,00
1,72	1,255	42,097	4	3,98E-08	5	16,7	0	0	0,00	34,84	14,00	85,26	1,71	0,33	7,88	140,14	0,00	1,33	1,93	20,00
1,73	1,146	46,018	4	3,29E-08	5	16,2	0	0	0,00	34,97	14,00	82,68	1,65	0,33	7,64	140,31	0,00	1,32	1,81	20,00
1,74	1,146	46,018	3	2,48E-08	5	15,6	0	0	0,00	35,39	14,00	79,47	1,59	0,33	7,34	140,95	0,00	1,30	1,64	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTU 3
STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima																
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
1,75	1,119	50,145	3	2,16E-08	5	15,5	0	0	0,00	36,01	14,00	78,86	1,58	0,33	7,29	141,94	0,00	1,30	1,55	20,00
1,76	1,119	53,654	3	1,89E-08	5	15,3	0	0	0,00	36,60	14,00	78,25	1,57	0,33	7,23	142,88	0,00	1,29	1,46	20,00
1,77	1,119	53,654	3	1,79E-08	5	15,5	0	0	0,00	37,29	14,00	78,96	1,58	0,33	7,30	143,99	0,00	1,30	1,41	20,00
1,78	1,146	57,368	3	1,77E-08	5	15,6	0	0	0,00	37,67	14,00	79,64	1,59	0,33	7,36	144,60	0,00	1,30	1,39	20,00
1,79	1,146	57,368	3	1,90E-08	5	16,0	0	0	0,00	38,13	14,00	81,67	1,63	0,33	7,55	145,37	0,00	1,31	1,40	20,00
1,80	1,201	56,749	3	2,02E-08	6	16,3	0	0	0,00	38,36	14,00	83,03	1,66	0,33	7,67	145,74	0,00	1,32	1,41	20,00
1,81	1,201	58,400	3	2,14E-08	6	16,5	0	0	0,00	38,58	14,00	84,39	1,69	0,33	7,80	146,12	0,00	1,33	1,43	20,00
1,82	1,201	58,400	3	2,08E-08	6	16,5	0	0	0,00	38,81	14,00	84,41	1,69	0,33	7,80	146,46	0,00	1,33	1,41	20,00
1,83	1,201	59,432	3	2,14E-08	6	16,7	0	0	0,00	38,89	14,00	85,08	1,70	0,33	7,86	146,61	0,00	1,33	1,42	20,00
1,84	1,228	58,606	3	2,21E-08	6	16,8	0	0	0,00	38,98	14,00	85,74	1,71	0,33	7,92	146,75	0,00	1,34	1,43	20,00
1,85	1,228	58,606	3	2,16E-08	6	16,8	0	0	0,00	39,12	14,00	85,72	1,71	0,33	7,92	146,98	0,00	1,34	1,41	20,00
1,86	1,201	61,289	3	1,84E-08	6	16,5	0	0	0,00	39,66	14,00	84,44	1,69	0,33	7,80	147,78	0,00	1,33	1,33	20,00
1,87	1,174	66,861	3	1,58E-08	6	16,3	0	0	0,00	40,17	14,00	83,16	1,66	0,33	7,68	148,55	0,00	1,32	1,25	20,00
1,88	1,174	66,861	3	1,46E-08	6	16,2	0	0	0,00	40,44	14,00	82,58	1,65	0,33	7,63	148,95	0,00	1,32	1,22	20,00
1,89	1,174	65,622	3	1,48E-08	6	16,2	0	0	0,00	40,34	14,00	82,59	1,65	0,33	7,63	148,81	0,00	1,32	1,23	20,00
1,90	1,174	65,622	3	1,52E-08	6	16,2	0	0	0,00	40,17	14,00	82,62	1,65	0,33	7,63	148,54	0,00	1,32	1,24	20,00
1,91	1,174	64,591	3	1,50E-08	6	16,1	0	0	0,00	39,92	14,00	81,93	1,64	0,33	7,57	148,15	0,00	1,31	1,24	20,00
1,92	1,146	63,353	3	1,49E-08	6	15,9	0	0	0,00	39,67	14,00	81,24	1,62	0,33	7,51	147,75	0,00	1,31	1,25	20,00
1,93	1,146	63,353	3	1,12E-08	5	15,0	0	0	0,00	39,39	14,00	76,59	1,53	0,33	7,08	147,24	0,00	1,28	1,16	20,00
1,94	0,983	67,686	3	8,50E-09	5	14,2	0	0	0,00	39,25	14,00	72,64	1,45	0,33	6,71	146,96	0,00	1,26	1,07	20,00
1,95	0,983	67,686	3	5,88E-09	5	13,2	0	0	0,00	38,94	14,00	67,41	1,35	0,33	6,23	146,38	0,00	1,23	0,97	20,00
1,96	0,928	67,892	3	6,04E-09	5	13,1	0	0	0,00	38,39	14,00	66,79	1,34	0,33	6,17	145,51	0,00	1,23	1,00	20,00
1,97	0,955	61,289	3	6,22E-09	5	13,0	0	0	0,00	37,84	14,00	66,18	1,32	0,33	6,11	144,63	0,00	1,22	1,02	20,00
1,98	0,955	61,289	3	8,00E-09	5	13,4	0	0	0,00	37,26	14,00	68,20	1,36	0,33	6,30	143,75	0,00	1,23	1,12	20,00
1,99	1,010	56,955	3	9,14E-09	5	13,6	0	0	0,00	37,08	14,00	69,55	1,39	0,33	6,43	143,49	0,00	1,24	1,17	20,00
2,00	1,010	56,955	3	1,26E-08	5	14,3	0	0	0,00	36,68	14,00	72,89	1,46	0,33	6,74	142,90	0,00	1,26	1,30	20,00
2,01	1,092	51,384	3	1,63E-08	5	14,8	0	0	0,00	36,30	14,00	75,56	1,51	0,33	6,98	142,34	0,00	1,28	1,41	20,00
2,02	1,119	48,907	3	2,10E-08	5	15,3	0	0	0,00	35,89	14,00	78,23	1,56	0,33	7,23	141,73	0,00	1,29	1,54	20,00
2,03	1,119	48,907	3	2,17E-08	5	15,3	0	0	0,00	35,71	14,00	78,28	1,57	0,33	7,23	141,44	0,00	1,29	1,56	20,00
2,04	1,092	49,320	3	2,12E-08	5	15,4	0	0	0,00	35,86	14,00	78,34	1,57	0,33	7,24	141,69	0,00	1,29	1,55	20,00
2,05	1,119	50,558	3	2,08E-08	5	15,4	0	0	0,00	36,01	14,00	78,39	1,57	0,33	7,24	141,93	0,00	1,30	1,53	20,00
2,06	1,119	50,558	3	2,09E-08	5	15,4	0	0	0,00	36,02	14,00	78,44	1,57	0,33	7,25	141,94	0,00	1,30	1,53	20,00
2,07	1,092	49,320	3	2,05E-08	5	15,2	0	0	0,00	35,84	14,00	77,79	1,56	0,33	7,19	141,64	0,00	1,29	1,53	20,00
2,08	1,092	49,320	3	1,98E-08	5	15,1	0	0	0,00	35,78	14,00	77,15	1,54	0,33	7,13	141,52	0,00	1,29	1,52	20,00
2,09	1,092	50,558	3	1,79E-08	5	15,0	0	0	0,00	36,09	14,00	76,41	1,53	0,33	7,06	142,02	0,00	1,28	1,46	20,00
2,10	1,064	53,860	3	1,62E-08	5	14,8	0	0	0,00	36,40	14,00	75,67	1,51	0,33	6,99	142,50	0,00	1,28	1,41	20,00
2,11	1,064	53,860	3	1,41E-08	5	14,7	0	0	0,00	36,95	14,00	74,92	1,50	0,33	6,92	143,38	0,00	1,28	1,33	20,00
2,12	1,064	58,194	3	1,33E-08	5	14,7	0	0	0,00	37,30	14,00	74,89	1,50	0,33	6,92	143,94	0,00	1,28	1,29	20,00
2,13	1,064	58,194	3	1,22E-08	5	14,7	0	0	0,00	37,89	14,00	74,83	1,50	0,33	6,91	144,87	0,00	1,27	1,24	20,00
2,14	1,064	61,289	3	2,00E-08	5	14,3	0	0	0,00	33,87	14,00	73,21	1,46	0,33	6,76	138,33	0,00	1,27	1,62	20,00
2,15	1,010	13,001	3	6,46E-09	4	11,1	0	0	0,00	32,27	14,00	56,84	1,14	0,33	5,25	135,28	0,00	1,16	1,23	20,00
2,17	0,382	61,289	3	1,51E-09	4	6,4	0	0	0,00	29,91	14,00	40,48	0,81	0,33	3,74	130,70	0,00	1,03	0,88	20,00
2,18	0,382	61,289	3	8,80E-10	4	6,5	0	0	0,00	33,86	14,00	40,59	0,81	0,33	3,75	137,52	0,00	0,84	0,63	40,00
2,19	0,983	66,654	3	2,67E-09	5	10,7	0	0	0,00	36,52	14,00	54,79	1,10	0,33	5,06	142,27	0,00	1,01	0,83	40,00
2,20	0,955	65,829	3	6,84E-09	5	13,5	0	0	0,00	38,78	14,00	68,99	1,38	0,33	6,37	146,15	0,00	1,17	1,02	40,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTU 3
STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima																
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
2,21	0,955	65,829	3	6,73E-09	5	13,4	0	0	0,00	38,49	14,00	68,30	1,37	0,33	6,31	145,69	0,00	1,17	1,03	40,00
2,22	0,955	63,972	3	6,86E-09	5	13,4	0	0	0,00	38,35	14,00	68,26	1,37	0,33	6,31	145,46	0,00	1,17	1,04	40,00
2,23	0,955	63,972	3	6,77E-09	5	13,2	0	0	0,00	38,05	14,00	67,57	1,35	0,33	6,24	144,98	0,00	1,16	1,04	40,00
2,24	0,928	62,940	3	6,39E-09	5	12,9	0	0	0,00	37,32	14,00	65,59	1,31	0,33	6,06	143,78	0,00	1,14	1,05	40,00
2,25	0,873	57,574	3	6,02E-09	5	12,5	0	0	0,00	36,58	14,00	63,60	1,27	0,33	5,88	142,56	0,00	1,12	1,05	40,00
2,26	0,873	57,574	3	6,05E-09	5	12,1	0	0	0,00	35,43	14,00	61,66	1,23	0,33	5,70	140,66	0,00	1,09	1,09	40,00
2,27	0,846	51,384	3	6,41E-09	5	12,0	0	0	0,00	34,71	14,00	61,03	1,22	0,33	5,64	139,46	0,00	1,09	1,13	40,00
2,28	0,846	49,526	3	6,81E-09	5	11,8	0	0	0,00	33,97	14,00	60,40	1,21	0,33	5,58	138,23	0,00	1,08	1,18	40,00
2,29	0,846	49,526	3	6,98E-09	5	11,8	0	0	0,00	33,82	14,00	60,41	1,21	0,33	5,58	137,97	0,00	1,08	1,20	40,00
2,30	0,846	49,526	3	6,99E-09	5	11,8	0	0	0,00	33,82	14,00	60,41	1,21	0,33	5,58	137,97	0,00	1,08	1,20	40,00
2,31	0,846	49,526	3	7,55E-09	5	12,0	0	0	0,00	33,71	14,00	61,07	1,22	0,33	5,64	137,81	0,00	1,09	1,23	40,00
2,32	0,873	47,256	3	8,30E-09	5	12,1	0	0	0,00	33,48	14,00	61,69	1,23	0,33	5,70	137,42	0,00	1,09	1,27	40,00
2,33	0,873	45,812	3	9,14E-09	5	12,2	0	0	0,00	33,23	14,00	62,32	1,25	0,33	5,76	137,03	0,00	1,10	1,32	40,00
2,34	0,873	45,812	3	1,04E-08	5	12,5	0	0	0,00	33,13	14,00	63,59	1,27	0,33	5,88	136,88	0,00	1,12	1,37	40,00
2,35	0,928	44,367	3	1,16E-08	5	12,7	0	0	0,00	33,15	14,00	64,87	1,30	0,33	5,99	136,94	0,00	1,13	1,42	40,00
2,36	0,928	44,367	3	1,23E-08	5	12,9	0	0	0,00	33,14	14,00	65,57	1,31	0,33	6,06	136,94	0,00	1,14	1,44	40,00
2,37	0,901	44,780	3	1,22E-08	5	12,9	0	0	0,00	33,26	14,00	65,70	1,31	0,33	6,07	137,15	0,00	1,14	1,43	40,00
2,38	0,928	45,606	3	1,21E-08	5	12,9	0	0	0,00	33,39	14,00	65,83	1,32	0,33	6,08	137,36	0,00	1,14	1,42	40,00
2,39	0,928	45,606	3	1,29E-08	5	13,1	0	0	0,00	33,35	14,00	66,59	1,33	0,33	6,15	137,31	0,00	1,15	1,46	40,00
2,40	0,928	43,336	3	1,34E-08	5	13,1	0	0	0,00	33,15	14,00	66,64	1,33	0,33	6,16	136,97	0,00	1,15	1,48	40,00
2,41	0,928	43,336	3	1,45E-08	5	13,1	0	0	0,00	32,72	14,00	66,70	1,33	0,33	6,16	136,26	0,00	1,15	1,54	40,00
2,42	0,928	40,859	3	1,53E-08	5	13,1	0	0	0,00	32,42	14,00	66,72	1,33	0,33	6,16	135,74	0,00	1,15	1,58	40,00
2,43	0,928	40,034	3	1,61E-08	5	13,1	0	0	0,00	32,11	14,00	66,73	1,33	0,33	6,17	135,22	0,00	1,15	1,62	40,00
2,44	0,928	40,034	3	1,66E-08	5	13,1	0	0	0,00	31,96	14,00	66,73	1,33	0,33	6,17	134,95	0,00	1,15	1,64	40,00
2,45	0,928	39,208	3	1,70E-08	5	13,1	0	0	0,00	31,82	14,00	66,76	1,34	0,33	6,17	134,72	0,00	1,15	1,67	40,00
2,46	0,928	38,589	3	1,74E-08	5	13,1	0	0	0,00	31,69	14,00	66,79	1,34	0,33	6,17	134,49	0,00	1,15	1,69	40,00
2,47	0,928	38,589	3	1,76E-08	5	13,1	0	0	0,00	31,65	14,00	66,84	1,34	0,33	6,18	134,43	0,00	1,15	1,69	40,00
2,48	0,928	38,796	3	1,76E-08	5	13,1	0	0	0,00	31,68	14,00	66,87	1,34	0,33	6,18	134,47	0,00	1,15	1,69	40,00
2,49	0,928	38,796	3	1,82E-08	5	13,1	0	0	0,00	31,50	14,00	66,91	1,34	0,33	6,18	134,17	0,00	1,15	1,72	40,00
2,50	0,928	36,732	3	1,90E-08	5	13,1	0	0	0,00	31,26	14,00	66,93	1,34	0,33	6,18	133,76	0,00	1,15	1,76	40,00
2,51	0,928	36,319	3	1,99E-08	5	13,1	0	0	0,00	31,02	14,00	66,96	1,34	0,33	6,19	133,34	0,00	1,15	1,80	40,00
2,52	0,928	36,319	3	2,32E-08	5	13,7	0	0	0,00	31,40	14,00	69,68	1,39	0,33	6,44	134,06	0,00	1,18	1,86	40,00
2,53	1,037	37,764	3	2,59E-08	5	14,2	0	0	0,00	31,93	14,00	72,29	1,45	0,33	6,68	135,03	0,00	1,21	1,88	40,00
2,54	1,037	39,002	4	2,88E-08	5	14,7	0	0	0,00	32,46	14,00	74,91	1,50	0,33	6,92	135,97	0,00	1,24	1,90	40,00
2,55	1,037	39,002	3	2,59E-08	5	14,4	0	0	0,00	32,46	14,00	73,49	1,47	0,33	6,79	135,94	0,00	1,22	1,84	40,00
2,56	0,983	39,208	3	2,39E-08	5	14,1	0	0	0,00	32,35	14,00	72,15	1,44	0,33	6,67	135,72	0,00	1,21	1,81	40,00
2,57	0,983	39,208	3	2,17E-08	5	13,9	0	0	0,00	32,28	14,00	70,78	1,42	0,33	6,54	135,59	0,00	1,19	1,76	40,00
2,58	0,983	39,827	3	2,07E-08	5	13,9	0	0	0,00	32,52	14,00	70,71	1,41	0,33	6,53	135,98	0,00	1,19	1,72	40,00
2,59	0,983	41,685	3	1,99E-08	5	13,8	0	0	0,00	32,74	14,00	70,65	1,41	0,33	6,53	136,37	0,00	1,19	1,69	40,00
2,60	0,983	41,685	3	1,89E-08	5	13,8	0	0	0,00	32,81	14,00	70,19	1,40	0,33	6,49	136,47	0,00	1,19	1,66	40,00
2,61	0,983	41,066	3	1,90E-08	5	13,7	0	0	0,00	32,59	14,00	69,76	1,40	0,33	6,45	136,09	0,00	1,18	1,67	40,00
2,62	0,983	39,827	3	1,90E-08	5	13,6	0	0	0,00	32,37	14,00	69,32	1,39	0,33	6,41	135,71	0,00	1,18	1,69	40,00
2,63	0,983	39,827	3	1,87E-08	5	13,5	0	0	0,00	32,21	14,00	68,73	1,37	0,33	6,35	135,42	0,00	1,17	1,69	40,00
2,64	0,955	40,034	3	1,79E-08	5	13,4	0	0	0,00	32,16	14,00	68,12	1,36	0,33	6,29	135,33	0,00	1,17	1,67	40,00
2,65	0,955	40,034	3	1,73E-08	5	13,2	0	0	0,00	32,08	14,00	67,49	1,35	0,33	6,24	135,17	0,00	1,16	1,66	40,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTU 3**

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima																
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
2,66	0,955	39,621	3	1,87E-08	5	13,5	0	0	0,00	32,19	14,00	68,72	1,37	0,33	6,35	135,38	0,00	1,17	1,69	40,00
2,67	1,010	39,827	3	2,03E-08	5	13,7	0	0	0,00	32,30	14,00	69,95	1,40	0,33	6,46	135,60	0,00	1,19	1,72	40,00
2,68	1,010	39,827	3	2,00E-08	5	13,7	0	0	0,00	32,37	14,00	69,92	1,40	0,33	6,46	135,72	0,00	1,19	1,71	40,00
2,69	0,955	40,447	3	1,83E-08	5	13,5	0	0	0,00	32,30	14,00	68,64	1,37	0,33	6,34	135,57	0,00	1,17	1,67	40,00
2,70	0,955	40,447	3	1,60E-08	5	13,1	0	0	0,00	32,16	14,00	66,76	1,34	0,33	6,17	135,28	0,00	1,15	1,62	40,00
2,71	0,928	40,447	3	1,62E-08	5	13,1	0	0	0,00	32,12	14,00	66,82	1,34	0,33	6,17	135,23	0,00	1,15	1,62	40,00
2,72	0,955	40,034	3	1,64E-08	5	13,1	0	0	0,00	32,09	14,00	66,88	1,34	0,33	6,18	135,18	0,00	1,15	1,63	40,00
2,73	0,955	40,034	3	1,71E-08	5	13,2	0	0	0,00	32,18	14,00	67,57	1,35	0,33	6,24	135,35	0,00	1,16	1,65	40,00
2,74	0,955	40,653	3	1,57E-08	5	13,1	0	0	0,00	32,37	14,00	66,95	1,34	0,33	6,19	135,65	0,00	1,15	1,60	40,00
2,75	0,928	42,717	3	1,45E-08	5	13,0	0	0	0,00	32,55	14,00	66,33	1,33	0,33	6,13	135,95	0,00	1,15	1,55	40,00
2,76	0,928	42,717	3	1,30E-08	5	12,8	0	0	0,00	32,54	14,00	65,08	1,30	0,33	6,01	135,91	0,00	1,13	1,50	40,00
2,77	0,901	42,097	3	1,26E-08	5	12,6	0	0	0,00	32,42	14,00	64,45	1,29	0,33	5,95	135,68	0,00	1,12	1,49	40,00
2,78	0,901	42,097	3	1,22E-08	5	12,5	0	0	0,00	32,28	14,00	63,76	1,28	0,33	5,89	135,43	0,00	1,12	1,48	40,00
2,79	0,901	42,097	3	1,17E-08	5	12,5	0	0	0,00	32,48	14,00	63,68	1,27	0,33	5,88	135,77	0,00	1,12	1,46	40,00
2,80	0,901	44,367	3	1,12E-08	5	12,5	0	0	0,00	32,67	14,00	63,61	1,27	0,33	5,88	136,10	0,00	1,12	1,43	40,00
2,81	0,901	44,367	3	1,00E-08	5	12,2	0	0	0,00	32,69	14,00	62,31	1,25	0,33	5,76	136,09	0,00	1,10	1,38	40,00
2,82	0,846	43,955	3	9,42E-09	5	12,0	0	0	0,00	32,37	14,00	61,05	1,22	0,33	5,64	135,53	0,00	1,09	1,37	40,00
2,83	0,846	42,510	3	8,87E-09	4	11,7	0	0	0,00	32,06	14,00	59,78	1,20	0,33	5,52	134,96	0,00	1,07	1,36	40,00
2,84	0,846	42,510	3	8,57E-09	4	11,6	0	0	0,00	31,93	14,00	59,18	1,18	0,33	5,47	134,73	0,00	1,06	1,36	40,00
2,85	0,819	43,336	3	8,07E-09	4	11,5	0	0	0,00	31,93	14,00	58,53	1,17	0,33	5,41	134,70	0,00	1,06	1,33	40,00
2,86	0,819	43,336	3	8,17E-09	4	11,6	0	0	0,00	32,23	14,00	59,21	1,18	0,33	5,47	135,23	0,00	1,07	1,32	40,00
2,87	0,873	44,986	3	9,02E-09	4	11,9	0	0	0,00	32,39	14,00	60,60	1,21	0,33	5,60	135,55	0,00	1,08	1,35	40,00
2,88	0,873	43,336	3	9,93E-09	5	12,1	0	0	0,00	32,56	14,00	61,98	1,24	0,33	5,73	135,86	0,00	1,10	1,38	40,00
2,89	0,873	43,336	3	1,12E-08	5	12,3	0	0	0,00	32,26	14,00	62,78	1,26	0,33	5,80	135,38	0,00	1,11	1,45	40,00
2,90	0,901	40,653	3	1,38E-08	5	12,7	0	0	0,00	32,08	14,00	64,85	1,30	0,33	5,99	135,11	0,00	1,13	1,55	40,00
2,91	0,955	38,796	3	1,70E-08	5	13,1	0	0	0,00	31,88	14,00	66,92	1,34	0,33	6,18	134,81	0,00	1,15	1,66	40,00
2,92	0,955	38,796	3	1,98E-08	5	13,4	0	0	0,00	31,61	14,00	68,16	1,36	0,33	6,30	134,38	0,00	1,17	1,76	40,00
2,93	0,955	36,526	3	2,04E-08	5	13,3	0	0	0,00	31,38	14,00	68,06	1,36	0,33	6,29	133,98	0,00	1,16	1,79	40,00
2,94	0,955	36,526	3	2,09E-08	5	13,3	0	0	0,00	31,18	14,00	67,89	1,36	0,33	6,27	133,62	0,00	1,16	1,81	40,00
2,95	0,955	36,938	3	1,91E-08	5	13,2	0	0	0,00	31,32	14,00	67,10	1,34	0,33	6,20	133,85	0,00	1,15	1,76	40,00
2,96	0,928	38,796	3	1,75E-08	5	13,0	0	0	0,00	31,46	14,00	66,31	1,33	0,33	6,13	134,07	0,00	1,15	1,70	40,00
2,97	0,928	38,796	3	1,52E-08	5	12,7	0	0	0,00	31,61	14,00	64,97	1,30	0,33	6,00	134,30	0,00	1,13	1,62	40,00
2,98	0,901	40,034	3	1,47E-08	5	12,7	0	0	0,00	31,79	14,00	64,99	1,30	0,33	6,01	134,61	0,00	1,13	1,60	40,00
2,99	0,928	40,653	3	1,43E-08	5	12,7	0	0	0,00	31,96	14,00	65,01	1,30	0,33	6,01	134,91	0,00	1,13	1,58	40,00
3,00	0,928	40,653	3	1,42E-08	5	12,7	0	0	0,00	32,00	14,00	64,98	1,30	0,33	6,00	134,97	0,00	1,13	1,57	40,00
3,01	0,901	40,447	3	1,36E-08	5	12,6	0	0	0,00	31,90	14,00	64,28	1,29	0,33	5,94	134,79	0,00	1,12	1,55	40,00
3,02	0,901	40,447	3	1,17E-08	5	12,2	0	0	0,00	31,75	14,00	62,28	1,25	0,33	5,75	134,49	0,00	1,10	1,50	40,00
3,03	0,846	41,478	3	9,69E-09	4	11,8	0	0	0,00	31,82	14,00	60,31	1,21	0,33	5,57	134,56	0,00	1,08	1,41	40,00
3,04	0,819	43,748	3	7,98E-09	4	11,4	0	0	0,00	31,88	14,00	58,33	1,17	0,33	5,39	134,62	0,00	1,05	1,33	40,00
3,05	0,819	43,748	3	6,55E-09	4	11,0	0	0	0,00	31,90	14,00	56,33	1,13	0,33	5,20	134,61	0,00	1,03	1,25	40,00
3,06	0,764	44,574	3	5,68E-09	4	10,6	0	0	0,00	31,57	14,00	54,32	1,09	0,33	5,02	133,99	0,00	1,01	1,22	40,00
3,07	0,737	42,923	3	4,89E-09	4	10,3	0	0	0,00	31,24	14,00	52,31	1,05	0,33	4,83	133,35	0,00	0,98	1,18	40,00
3,08	0,737	42,923	3	4,80E-09	4	10,0	0	0	0,00	30,56	14,00	51,01	1,02	0,33	4,71	132,13	0,00	0,97	1,20	40,00
3,09	0,710	38,796	3	4,86E-09	4	9,9	0	0	0,00	30,11	14,00	50,36	1,01	0,33	4,65	131,32	0,00	0,96	1,23	40,00
3,10	0,710	38,796	3	5,27E-09	4	9,7	0	0	0,00	29,30	14,00	49,73	0,99	0,33	4,59	129,85	0,00	0,95	1,30	40,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTU 3
STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima																
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
3,11	0,710	34,875	3	6,12E-09	4	9,7	0	0	0,00	28,52	14,00	49,74	0,99	0,33	4,60	128,45	0,00	0,95	1,40	40,00
3,12	0,710	30,541	3	7,18E-09	4	9,7	0	0	0,00	27,72	14,00	49,75	1,00	0,33	4,60	126,98	0,00	0,95	1,52	40,00
3,13	0,710	30,541	3	8,23E-09	4	9,7	0	0	0,00	27,07	14,00	49,81	1,00	0,33	4,60	125,79	0,00	0,95	1,64	40,00
3,14	0,710	28,478	3	9,74E-09	4	9,9	0	0	0,00	26,67	14,00	50,58	1,01	0,33	4,67	125,06	0,00	0,96	1,75	40,00
3,15	0,737	25,795	3	1,24E-08	4	10,2	0	0	0,00	26,28	14,00	52,10	1,04	0,33	4,81	124,39	0,00	0,98	1,92	40,00
3,19	0,764	25,382	3	1,72E-08	4	10,8	0	0	0,00	26,20	14,00	55,07	1,10	0,33	5,09	124,31	0,00	1,02	2,13	40,00
3,20	0,819	24,763	3	2,09E-08	4	11,2	0	0	0,00	26,32	14,00	57,34	1,15	0,33	5,30	124,61	0,00	1,04	2,25	40,00
3,21	0,819	24,763	4	2,73E-08	4	11,9	0	0	0,00	26,61	14,00	60,81	1,22	0,33	5,62	125,24	0,00	1,08	2,41	40,00
3,22	0,901	24,763	4	3,11E-08	4	12,3	0	0	0,00	26,80	14,00	62,73	1,25	0,33	5,80	125,64	0,00	1,11	2,48	40,00
3,23	0,901	24,763	4	3,80E-08	4	12,9	0	0	0,00	27,15	14,00	65,88	1,32	0,33	6,09	126,38	0,00	1,14	2,59	40,00
3,24	0,955	25,176	4	4,28E-08	4	13,4	0	0	0,00	27,49	14,00	68,15	1,36	0,33	6,30	127,05	0,00	1,17	2,65	40,00
3,25	1,010	25,795	4	4,80E-08	4	13,8	0	0	0,00	27,82	14,00	70,41	1,41	0,33	6,51	127,71	0,00	1,19	2,70	40,00
3,26	1,010	25,795	4	4,72E-08	5	14,0	0	0	0,00	28,30	14,00	71,43	1,43	0,33	6,60	128,61	0,00	1,20	2,62	40,00
3,27	1,010	28,478	4	4,26E-08	5	14,1	0	0	0,00	29,04	14,00	71,96	1,44	0,33	6,65	129,95	0,00	1,21	2,46	40,00
3,28	1,037	31,779	4	3,88E-08	5	14,2	0	0	0,00	29,76	14,00	72,49	1,45	0,33	6,70	131,23	0,00	1,21	2,32	40,00
3,29	1,037	31,779	4	3,38E-08	5	14,3	0	0	0,00	30,74	14,00	73,03	1,46	0,33	6,75	132,97	0,00	1,22	2,13	40,00
3,30	1,037	37,145	4	2,92E-08	5	14,3	0	0	0,00	31,58	14,00	73,07	1,46	0,33	6,75	134,41	0,00	1,22	1,98	40,00
3,31	1,037	39,827	3	2,55E-08	5	14,3	0	0	0,00	32,38	14,00	73,10	1,46	0,33	6,75	135,78	0,00	1,22	1,84	40,00
3,32	1,037	39,827	3	2,32E-08	5	14,3	0	0	0,00	32,94	14,00	73,12	1,46	0,33	6,76	136,73	0,00	1,22	1,75	40,00
3,33	1,037	42,923	3	2,21E-08	5	14,3	0	0	0,00	33,23	14,00	73,07	1,46	0,33	6,75	137,21	0,00	1,22	1,71	40,00
3,34	1,037	42,923	3	2,01E-08	5	14,3	0	0	0,00	33,76	14,00	72,99	1,46	0,33	6,74	138,10	0,00	1,22	1,63	40,00
3,35	1,037	45,606	3	1,76E-08	5	14,3	0	0	0,00	34,51	14,00	72,86	1,46	0,33	6,73	139,34	0,00	1,22	1,53	40,00
3,36	1,037	51,384	3	1,55E-08	5	14,3	0	0	0,00	35,24	14,00	72,74	1,45	0,33	6,72	140,54	0,00	1,22	1,44	40,00
3,37	1,037	51,384	3	1,29E-08	5	14,1	0	0	0,00	36,11	14,00	72,05	1,44	0,33	6,66	141,93	0,00	1,21	1,33	40,00
3,38	1,010	56,749	3	1,12E-08	5	14,0	0	0	0,00	36,73	14,00	71,47	1,43	0,33	6,60	142,93	0,00	1,20	1,25	40,00
3,39	1,010	59,844	3	9,79E-09	5	13,9	0	0	0,00	37,34	14,00	70,89	1,42	0,33	6,55	143,89	0,00	1,20	1,18	40,00
3,40	1,010	59,844	3	1,05E-08	5	14,2	0	0	0,00	37,55	14,00	72,24	1,44	0,33	6,68	144,24	0,00	1,21	1,20	40,00
3,41	1,064	57,368	3	1,17E-08	5	14,4	0	0	0,00	37,50	14,00	73,56	1,47	0,33	6,80	144,19	0,00	1,22	1,24	40,00
3,42	1,064	57,368	3	1,36E-08	5	14,7	0	0	0,00	37,21	14,00	74,92	1,50	0,33	6,92	143,75	0,00	1,24	1,30	40,00
3,43	1,064	54,273	3	1,41E-08	5	14,7	0	0	0,00	36,96	14,00	74,98	1,50	0,33	6,93	143,36	0,00	1,24	1,33	40,00
3,44	1,064	54,273	3	1,47E-08	5	14,7	0	0	0,00	36,71	14,00	75,03	1,50	0,33	6,93	142,96	0,00	1,24	1,35	40,00
3,45	1,064	54,273	3	1,38E-08	5	14,6	0	0	0,00	36,77	14,00	74,33	1,49	0,33	6,87	143,04	0,00	1,23	1,33	40,00
3,46	1,037	55,924	3	1,25E-08	5	14,4	0	0	0,00	37,09	14,00	73,55	1,47	0,33	6,80	143,53	0,00	1,22	1,28	40,00
3,47	1,037	59,225	3	1,12E-08	5	14,3	0	0	0,00	37,40	14,00	72,77	1,46	0,33	6,72	144,01	0,00	1,22	1,23	40,00
3,48	1,037	59,225	3	9,83E-09	5	14,0	0	0	0,00	37,58	14,00	71,41	1,43	0,33	6,60	144,28	0,00	1,20	1,17	40,00
3,49	0,983	60,257	3	8,99E-09	5	13,7	0	0	0,00	37,51	14,00	70,12	1,40	0,33	6,48	144,14	0,00	1,19	1,15	40,00
3,50	0,983	60,257	3	7,99E-09	5	13,4	0	0	0,00	37,24	14,00	68,15	1,36	0,33	6,30	143,67	0,00	1,17	1,12	40,00
3,51	0,955	58,813	3	7,82E-09	5	13,2	0	0	0,00	37,01	14,00	67,48	1,35	0,33	6,24	143,30	0,00	1,16	1,12	40,00
3,52	0,955	58,400	3	7,66E-09	5	13,1	0	0	0,00	36,79	14,00	66,81	1,34	0,33	6,17	142,92	0,00	1,15	1,12	40,00
3,53	0,955	58,400	3	7,42E-09	5	13,0	0	0	0,00	36,66	14,00	66,21	1,32	0,33	6,12	142,71	0,00	1,14	1,11	40,00
3,54	0,928	58,194	3	7,28E-09	5	13,0	0	0	0,00	36,81	14,00	66,24	1,32	0,33	6,12	142,95	0,00	1,14	1,10	40,00
3,55	0,955	60,257	3	7,14E-09	5	13,0	0	0	0,00	36,96	14,00	66,28	1,33	0,33	6,12	143,19	0,00	1,15	1,09	40,00
3,56	0,955	60,257	3	6,99E-09	5	13,0	0	0	0,00	37,14	14,00	66,35	1,33	0,33	6,13	143,48	0,00	1,15	1,08	40,00
3,57	0,928	60,463	3	6,70E-09	5	12,9	0	0	0,00	37,08	14,00	65,75	1,31	0,33	6,08	143,38	0,00	1,14	1,07	40,00
3,58	0,928	60,463	3	6,90E-09	5	12,9	0	0	0,00	36,92	14,00	65,80	1,32	0,33	6,08	143,11	0,00	1,14	1,08	40,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTU 3
STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima																
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
3,59	0,955	57,987	3	7,57E-09	5	13,0	0	0	0,00	36,66	14,00	66,45	1,33	0,33	6,14	142,71	0,00	1,15	1,12	40,00
3,60	0,955	56,130	3	8,31E-09	5	13,2	0	0	0,00	36,40	14,00	67,10	1,34	0,33	6,20	142,31	0,00	1,15	1,16	40,00
3,61	0,955	56,130	3	9,05E-09	5	13,3	0	0	0,00	36,20	14,00	67,76	1,36	0,33	6,26	142,00	0,00	1,16	1,19	40,00
3,62	0,983	54,479	3	9,32E-09	5	13,3	0	0	0,00	36,00	14,00	67,74	1,35	0,33	6,26	141,67	0,00	1,16	1,21	40,00
3,63	0,955	53,654	3	9,60E-09	5	13,3	0	0	0,00	35,80	14,00	67,72	1,35	0,33	6,26	141,34	0,00	1,16	1,23	40,00
3,64	0,955	53,654	3	9,90E-09	5	13,3	0	0	0,00	35,59	14,00	67,71	1,35	0,33	6,26	141,01	0,00	1,16	1,25	40,00
3,65	0,983	52,003	3	1,07E-08	5	13,4	0	0	0,00	35,43	14,00	68,35	1,37	0,33	6,32	140,75	0,00	1,17	1,28	40,00
3,66	0,983	50,765	3	1,16E-08	5	13,5	0	0	0,00	35,26	14,00	68,99	1,38	0,33	6,37	140,49	0,00	1,17	1,32	40,00
3,67	0,983	50,765	3	1,16E-08	5	13,5	0	0	0,00	35,20	14,00	68,88	1,38	0,33	6,36	140,38	0,00	1,17	1,32	40,00
3,68	0,983	51,384	3	1,14E-08	5	13,5	0	0	0,00	35,24	14,00	68,78	1,38	0,33	6,36	140,45	0,00	1,17	1,32	40,00
3,69	0,983	51,384	3	1,08E-08	5	13,3	0	0	0,00	35,22	14,00	68,04	1,36	0,33	6,29	140,41	0,00	1,16	1,30	40,00
3,70	0,955	51,590	3	1,02E-08	5	13,1	0	0	0,00	34,91	14,00	66,75	1,33	0,33	6,17	139,88	0,00	1,15	1,29	40,00
3,71	0,928	49,526	3	9,58E-09	5	12,8	0	0	0,00	34,61	14,00	65,45	1,31	0,33	6,05	139,34	0,00	1,14	1,28	40,00
3,72	0,928	49,526	3	9,25E-09	5	12,6	0	0	0,00	34,14	14,00	64,16	1,28	0,33	5,93	138,54	0,00	1,12	1,28	40,00
3,73	0,901	47,876	3	8,91E-09	5	12,3	0	0	0,00	33,67	14,00	62,85	1,26	0,33	5,81	137,73	0,00	1,11	1,29	40,00
3,74	0,873	45,812	3	8,58E-09	5	12,1	0	0	0,00	33,19	14,00	61,54	1,23	0,33	5,69	136,90	0,00	1,09	1,30	40,00
3,75	0,873	45,812	3	8,37E-09	5	11,8	0	0	0,00	32,64	14,00	60,24	1,20	0,33	5,57	135,94	0,00	1,08	1,31	40,00
3,76	0,846	43,336	3	8,09E-09	4	11,5	0	0	0,00	32,02	14,00	58,75	1,17	0,33	5,43	134,85	0,00	1,06	1,33	40,00
3,77	0,819	40,859	3	7,83E-09	4	11,2	0	0	0,00	31,40	14,00	57,25	1,15	0,33	5,29	133,74	0,00	1,04	1,35	40,00
3,78	0,819	40,859	3	7,89E-09	4	11,1	0	0	0,00	30,91	14,00	56,43	1,13	0,33	5,21	132,86	0,00	1,03	1,37	40,00
3,79	0,819	39,002	3	8,14E-09	4	11,1	0	0	0,00	30,74	14,00	56,45	1,13	0,33	5,22	132,57	0,00	1,03	1,40	40,00
3,80	0,819	39,002	3	8,20E-09	4	10,9	0	0	0,00	30,36	14,00	55,82	1,12	0,33	5,16	131,88	0,00	1,03	1,42	40,00
3,81	0,791	37,558	3	7,89E-09	4	10,7	0	0	0,00	29,87	14,00	54,54	1,09	0,33	5,04	130,99	0,00	1,01	1,43	40,00
3,82	0,764	35,494	3	7,58E-09	4	10,4	0	0	0,00	29,38	14,00	53,26	1,07	0,33	4,92	130,08	0,00	0,99	1,44	40,00
3,83	0,764	35,494	3	7,70E-09	4	10,3	0	0	0,00	29,00	14,00	52,71	1,05	0,33	4,87	129,38	0,00	0,99	1,47	40,00
3,84	0,764	34,256	3	8,74E-09	4	10,5	0	0	0,00	28,75	14,00	53,47	1,07	0,33	4,94	128,95	0,00	1,00	1,55	40,00
3,85	0,791	31,986	3	9,93E-09	4	10,6	0	0	0,00	28,49	14,00	54,24	1,08	0,33	5,01	128,50	0,00	1,01	1,62	40,00
3,86	0,791	31,986	3	1,13E-08	4	10,8	0	0	0,00	28,20	14,00	54,98	1,10	0,33	5,08	128,00	0,00	1,02	1,71	40,00
3,87	0,791	30,541	3	1,21E-08	4	10,8	0	0	0,00	27,94	14,00	55,13	1,10	0,33	5,09	127,53	0,00	1,02	1,77	40,00
3,88	0,791	29,303	3	1,30E-08	4	10,8	0	0	0,00	27,68	14,00	55,29	1,11	0,33	5,11	127,05	0,00	1,02	1,82	40,00
3,89	0,791	29,303	3	1,55E-08	4	11,2	0	0	0,00	27,69	14,00	57,14	1,14	0,33	5,28	127,12	0,00	1,04	1,92	40,00
3,90	0,873	28,684	3	1,79E-08	4	11,5	0	0	0,00	27,81	14,00	58,88	1,18	0,33	5,44	127,39	0,00	1,06	2,00	40,00
3,91	0,873	28,684	3	2,06E-08	4	11,8	0	0	0,00	27,69	14,00	60,13	1,20	0,33	5,56	127,21	0,00	1,08	2,09	40,00
3,92	0,846	27,033	3	2,17E-08	4	11,7	0	0	0,00	27,26	14,00	59,77	1,20	0,33	5,52	126,41	0,00	1,07	2,17	40,00
3,93	0,846	25,176	4	2,29E-08	4	11,6	0	0	0,00	26,82	14,00	59,40	1,19	0,33	5,49	125,59	0,00	1,07	2,26	40,00
3,94	0,846	25,176	4	2,84E-08	4	12,1	0	0	0,00	26,76	14,00	61,60	1,23	0,33	5,69	125,52	0,00	1,09	2,42	40,00
3,95	0,928	24,557	4	3,45E-08	4	12,6	0	0	0,00	26,98	14,00	64,33	1,29	0,33	5,94	126,00	0,00	1,12	2,54	40,00
3,96	0,983	24,763	4	4,16E-08	4	13,1	0	0	0,00	27,19	14,00	67,05	1,34	0,33	6,20	126,45	0,00	1,15	2,66	40,00
3,97	0,983	24,763	4	4,02E-08	4	13,1	0	0	0,00	27,20	14,00	66,67	1,33	0,33	6,16	126,47	0,00	1,15	2,63	40,00
3,98	0,928	24,970	4	4,20E-08	4	13,3	0	0	0,00	27,43	14,00	67,76	1,36	0,33	6,26	126,91	0,00	1,16	2,64	40,00
3,99	1,010	25,795	4	4,38E-08	4	13,5	0	0	0,00	27,65	14,00	68,85	1,38	0,33	6,36	127,35	0,00	1,17	2,64	40,00
4,00	1,010	25,795	4	6,32E-08	5	14,7	0	0	0,00	28,20	14,00	75,03	1,50	0,33	6,93	128,49	0,00	1,24	2,88	40,00
4,01	1,174	24,970	4	7,55E-08	5	15,5	0	0	0,00	28,80	14,00	79,13	1,58	0,33	7,31	129,66	0,00	1,28	2,96	40,00
4,02	1,228	27,859	4	8,93E-08	5	16,3	0	0	0,00	29,39	14,00	83,24	1,66	0,33	7,69	130,79	0,00	1,32	3,03	20,00
4,03	1,228	27,859	4	8,59E-08	5	16,3	0	0	0,00	29,58	14,00	83,20	1,66	0,33	7,69	131,13	0,00	1,32	2,97	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTU 3
STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima																
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
4,04	1,228	26,620	4	8,79E-08	5	16,3	0	0	0,00	29,43	14,00	83,12	1,66	0,33	7,68	130,86	0,00	1,32	3,01	20,00
4,05	1,228	26,620	4	8,62E-08	5	16,2	0	0	0,00	29,30	14,00	82,46	1,65	0,33	7,62	130,62	0,00	1,32	3,01	20,00
4,06	1,201	27,240	4	8,18E-08	5	16,2	0	0	0,00	29,63	14,00	82,60	1,65	0,33	7,63	131,20	0,00	1,32	2,92	20,00
4,07	1,228	29,303	4	7,77E-08	5	16,2	0	0	0,00	29,96	14,00	82,74	1,65	0,33	7,65	131,78	0,00	1,32	2,83	20,00
4,08	1,228	29,303	4	8,93E-08	5	17,0	0	0	0,00	30,62	14,00	86,72	1,73	0,33	8,01	133,01	0,00	1,34	2,87	20,00
4,09	1,365	30,129	4	9,29E-08	5	17,5	0	0	0,00	31,30	14,00	89,30	1,79	0,33	8,25	134,24	0,00	1,35	2,83	20,00
4,10	1,337	33,430	4	9,68E-08	5	18,0	0	0	0,00	31,98	14,00	91,89	1,84	0,33	8,49	135,43	0,00	1,37	2,79	20,00
4,11	1,337	33,430	4	7,23E-08	5	17,4	0	0	0,00	32,50	14,00	88,61	1,77	0,33	8,19	136,26	0,00	1,35	2,50	20,00
4,12	1,228	37,351	4	4,69E-08	5	16,2	0	0	0,00	32,84	14,00	82,80	1,66	0,33	7,65	136,73	0,00	1,32	2,17	20,00
4,13	1,092	41,478	4	3,01E-08	5	15,1	0	0	0,00	33,10	14,00	76,99	1,54	0,33	7,11	137,06	0,00	1,29	1,88	20,00
4,14	1,092	41,478	3	2,03E-08	5	14,0	0	0	0,00	32,86	14,00	71,22	1,42	0,33	6,58	136,54	0,00	1,25	1,69	20,00
4,15	0,983	40,859	3	1,90E-08	5	13,6	0	0	0,00	32,39	14,00	69,36	1,39	0,33	6,41	135,71	0,00	1,24	1,69	20,00
4,16	1,010	38,589	3	8,74E-09	4	11,0	0	0	0,00	30,18	14,00	56,14	1,12	0,33	5,19	131,57	0,00	1,03	1,46	39,74
4,18	0,491	33,843	3	4,01E-09	4	8,1	0	0	0,00	28,14	14,00	45,46	0,91	0,33	4,20	127,59	0,00	0,90	1,26	40,00
4,19	0,491	33,843	3	7,46E-09	4	10,2	0	0	0,00	28,72	14,00	51,91	1,04	0,33	4,80	128,84	0,00	0,98	1,48	40,00
4,20	1,255	35,700	3	2,21E-08	5	13,3	0	0	0,00	30,79	14,00	67,74	1,35	0,33	6,26	132,92	0,00	1,16	1,87	40,00
4,21	1,174	36,732	4	5,15E-08	5	16,4	0	0	0,00	32,59	14,00	83,57	1,67	0,33	7,72	136,32	0,00	1,33	2,25	40,00
4,22	1,174	36,732	4	4,12E-08	5	15,6	0	0	0,00	32,35	14,00	79,67	1,59	0,33	7,36	135,84	0,00	1,29	2,13	40,00
4,23	1,092	36,732	4	3,47E-08	5	15,0	0	0	0,00	32,03	14,00	76,46	1,53	0,33	7,07	135,23	0,00	1,26	2,04	40,00
4,24	1,037	36,526	4	2,90E-08	5	14,4	0	0	0,00	31,70	14,00	73,25	1,47	0,33	6,77	134,60	0,00	1,22	1,96	40,00
4,25	1,037	36,526	3	2,52E-08	5	13,9	0	0	0,00	31,36	14,00	70,67	1,41	0,33	6,53	133,96	0,00	1,19	1,91	40,00
4,26	0,983	35,907	3	2,44E-08	5	13,6	0	0	0,00	31,01	14,00	69,43	1,39	0,33	6,42	133,33	0,00	1,18	1,91	40,00
4,27	0,983	34,256	3	2,35E-08	5	13,4	0	0	0,00	30,65	14,00	68,19	1,36	0,33	6,30	132,68	0,00	1,17	1,92	40,00
4,28	0,983	34,256	3	2,37E-08	5	13,3	0	0	0,00	30,36	14,00	67,62	1,35	0,33	6,25	132,16	0,00	1,16	1,95	40,00
4,29	0,955	33,637	3	2,30E-08	5	13,1	0	0	0,00	30,23	14,00	67,01	1,34	0,33	6,19	131,92	0,00	1,15	1,94	40,00
4,30	0,955	33,637	3	2,44E-08	5	13,3	0	0	0,00	30,27	14,00	67,79	1,36	0,33	6,26	132,00	0,00	1,16	1,97	40,00
4,31	1,010	33,843	4	3,01E-08	5	14,0	0	0	0,00	30,67	14,00	71,37	1,43	0,33	6,59	132,78	0,00	1,20	2,07	40,00
4,32	1,092	34,049	4	3,69E-08	5	14,7	0	0	0,00	31,05	14,00	74,94	1,50	0,33	6,92	133,52	0,00	1,24	2,16	40,00
4,33	1,092	34,049	4	5,44E-08	5	16,1	0	0	0,00	31,67	14,00	82,03	1,64	0,33	7,58	134,73	0,00	1,31	2,37	40,00
4,34	1,283	33,637	4	9,39E-08	6	18,2	0	0	0,00	32,52	14,00	92,95	1,86	0,33	8,59	136,36	0,00	1,42	2,70	40,00
4,35	1,556	33,430	4	1,53E-07	6	20,4	0	0	26,55	33,28	14,00	103,86	2,08	0,33	9,60	137,81	0,00	1,53	3,04	40,00
4,36	1,556	33,430	4	2,26E-07	6	22,2	0	0	27,01	33,86	14,00	113,39	2,27	0,33	10,48	138,91	0,00	1,47	3,34	20,00
4,37	1,747	32,811	5	2,65E-07	6	22,9	31	34	27,03	33,87	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	138,99	-0,08	0,00	0,00	20,00
4,38	1,747	31,573	5	3,11E-07	6	23,6	31	34	27,03	33,88	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	139,04	-0,08	0,00	0,00	20,00
4,39	1,747	31,573	5	2,66E-07	6	22,7	30	34	26,73	33,50	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	138,35	-0,08	0,00	0,00	20,00
4,40	1,556	32,192	4	2,21E-07	6	21,7	0	0	26,54	33,26	14,00	110,97	2,22	0,33	10,25	137,89	0,00	1,46	3,40	20,00
4,41	1,556	32,192	4	1,40E-07	6	20,1	0	0	26,60	33,34	14,00	102,46	2,05	0,33	9,47	137,89	0,00	1,42	2,96	20,00
4,42	1,392	37,558	4	8,42E-08	6	18,4	0	0	0,00	33,57	14,00	94,07	1,88	0,33	8,69	138,13	0,00	1,38	2,51	20,00
4,43	1,201	40,240	4	4,93E-08	5	16,8	0	0	0,00	33,68	14,00	85,67	1,71	0,33	7,92	138,19	0,00	1,34	2,13	20,00
4,44	1,201	40,240	4	3,46E-08	5	15,6	0	0	0,00	33,25	14,00	79,34	1,59	0,33	7,33	137,34	0,00	1,30	1,95	20,00
4,45	1,119	39,002	4	3,24E-08	5	15,1	0	0	0,00	32,61	14,00	76,90	1,54	0,33	7,11	136,22	0,00	1,29	1,96	20,00
4,46	1,092	36,113	4	3,03E-08	5	14,6	0	0	0,00	31,96	14,00	74,46	1,49	0,33	6,88	135,07	0,00	1,27	1,97	20,00
4,47	1,092	36,113	4	2,94E-08	5	14,2	0	0	0,00	31,34	14,00	72,60	1,45	0,33	6,71	133,97	0,00	1,26	2,00	20,00
4,48	1,037	34,668	3	2,69E-08	5	14,0	0	0	0,00	31,30	14,00	71,35	1,43	0,33	6,59	133,87	0,00	1,25	1,95	20,00
4,49	1,037	36,938	3	2,46E-08	5	13,7	0	0	0,00	31,26	14,00	70,10	1,40	0,33	6,48	133,78	0,00	1,25	1,90	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTU 3
STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
4,50	1,037	36,938	3	2,52E-08	5	13,9	0	0	0,00	31,43	14,00	70,80	1,42	0,33	6,54	134,09	0,00	1,25	1,90	20,00
4,51	1,064	35,700	4	2,83E-08	5	14,0	0	0	0,00	31,06	14,00	71,45	1,43	0,33	6,60	133,46	0,00	1,25	2,00	20,00
4,52	1,064	32,605	4	3,19E-08	5	14,1	0	0	0,00	30,68	14,00	72,11	1,44	0,33	6,66	132,80	0,00	1,26	2,10	20,00
4,53	1,064	32,605	4	3,93E-08	5	14,5	0	0	0,00	30,33	14,00	74,07	1,48	0,33	6,84	132,25	0,00	1,27	2,27	20,00
4,54	1,146	30,748	4	4,93E-08	5	15,2	0	0	0,00	30,41	14,00	77,35	1,55	0,33	7,15	132,45	0,00	1,29	2,42	20,00
4,55	1,201	30,541	4	6,14E-08	5	15,8	0	0	0,00	30,47	14,00	80,64	1,61	0,33	7,45	132,62	0,00	1,31	2,58	20,00
4,56	1,201	30,541	4	6,68E-08	5	16,3	0	0	0,00	30,93	14,00	83,13	1,66	0,33	7,68	133,48	0,00	1,32	2,60	20,00
4,57	1,255	33,018	4	6,75E-08	5	16,5	0	0	0,00	31,31	14,00	84,30	1,69	0,33	7,79	134,14	0,00	1,33	2,57	20,00
4,58	1,255	33,018	4	6,24E-08	5	16,6	0	0	0,00	31,93	14,00	84,76	1,70	0,33	7,83	135,22	0,00	1,33	2,44	20,00
4,59	1,228	35,907	4	4,72E-08	5	16,0	0	0	0,00	32,25	14,00	81,39	1,63	0,33	7,52	135,69	0,00	1,31	2,22	20,00
4,60	1,119	38,796	4	3,56E-08	5	15,3	0	0	0,00	32,53	14,00	78,03	1,56	0,33	7,21	136,11	0,00	1,29	2,02	20,00
4,61	1,119	38,796	3	2,56E-08	5	14,1	0	0	0,00	31,92	14,00	72,11	1,44	0,33	6,66	134,94	0,00	1,26	1,87	20,00
4,62	0,983	35,494	3	2,09E-08	5	13,0	0	0	0,00	30,43	14,00	66,26	1,33	0,33	6,12	132,24	0,00	1,22	1,87	20,00
4,63	0,873	29,922	3	1,67E-08	4	11,8	0	0	0,00	28,90	14,00	60,40	1,21	0,33	5,58	129,38	0,00	1,18	1,86	20,00
4,64	0,873	29,922	3	1,59E-08	4	11,1	0	0	0,00	27,31	14,00	56,58	1,13	0,33	5,23	126,39	0,00	1,16	1,97	20,00
4,65	0,819	24,557	3	1,56E-08	4	10,7	0	0	0,00	26,49	14,00	54,72	1,09	0,33	5,06	124,80	0,00	1,15	2,04	20,00
4,66	0,791	24,350	3	1,54E-08	4	10,4	0	0	0,00	25,64	14,00	52,85	1,06	0,33	4,88	123,15	0,00	1,13	2,12	20,00
4,67	0,791	24,350	3	1,46E-08	4	10,2	0	0	0,00	25,60	14,00	52,25	1,05	0,33	4,83	123,05	0,00	1,13	2,09	20,00
4,68	0,791	24,763	3	1,45E-08	4	10,2	0	0	0,00	25,65	14,00	52,27	1,05	0,33	4,83	123,15	0,00	1,13	2,08	20,00
4,69	0,791	24,763	3	1,45E-08	4	10,3	0	0	0,00	25,68	14,00	52,33	1,05	0,33	4,83	123,21	0,00	1,13	2,08	20,00
4,70	0,791	24,557	3	1,39E-08	4	10,1	0	0	0,00	25,57	14,00	51,73	1,03	0,33	4,78	122,97	0,00	1,12	2,06	20,00
4,71	0,764	24,350	3	1,34E-08	4	10,0	0	0	0,00	25,45	14,00	51,14	1,02	0,33	4,73	122,73	0,00	1,12	2,05	20,00
4,72	0,764	24,350	3	1,25E-08	4	9,9	0	0	0,00	25,48	14,00	50,53	1,01	0,33	4,67	122,76	0,00	1,11	2,01	20,00
4,73	0,764	25,382	3	1,20E-08	4	9,9	0	0	0,00	25,67	14,00	50,56	1,01	0,33	4,67	123,12	0,00	1,11	1,96	20,00
4,74	0,764	26,001	3	1,16E-08	4	9,9	0	0	0,00	25,86	14,00	50,59	1,01	0,33	4,67	123,48	0,00	1,11	1,92	20,00
4,75	0,764	26,001	3	1,11E-08	4	9,8	0	0	0,00	25,74	14,00	49,99	1,00	0,33	4,62	123,24	0,00	1,01	1,91	36,45
4,76	0,737	24,970	3	1,10E-08	4	9,6	0	0	0,00	25,48	14,00	49,40	0,99	0,33	4,56	122,74	0,00	1,00	1,93	36,71
4,77	0,737	24,350	3	1,09E-08	4	9,3	0	0	0,00	25,23	14,00	48,82	0,98	0,33	4,51	122,23	0,00	0,99	1,95	36,96
4,78	0,737	24,350	3	1,15E-08	4	9,6	0	0	0,00	25,33	14,00	49,51	0,99	0,33	4,57	122,45	0,00	0,99	1,97	37,27
4,79	0,764	25,176	3	1,19E-08	4	9,8	0	0	0,00	25,50	14,00	50,17	1,00	0,33	4,64	122,80	0,00	1,00	1,97	37,41
4,80	0,764	25,176	3	1,27E-08	4	10,0	0	0	0,00	25,54	14,00	50,85	1,02	0,33	4,70	122,88	0,00	1,00	2,01	37,68
4,81	0,764	23,938	3	1,33E-08	4	10,0	0	0	0,00	25,38	14,00	50,91	1,02	0,33	4,70	122,58	0,00	1,00	2,05	37,95
4,82	0,764	23,731	3	1,38E-08	4	10,0	0	0	0,00	25,22	14,00	50,97	1,02	0,33	4,71	122,27	0,00	0,99	2,10	38,21
4,83	0,764	23,731	3	1,41E-08	4	10,0	0	0	0,00	25,15	14,00	51,04	1,02	0,33	4,72	122,15	0,00	0,99	2,12	38,52
4,84	0,764	23,319	3	1,49E-08	4	10,1	0	0	0,00	25,26	14,00	51,76	1,04	0,33	4,78	122,38	0,00	0,99	2,14	38,88
4,85	0,791	23,938	3	1,57E-08	4	10,3	0	0	0,00	25,36	14,00	52,47	1,05	0,33	4,85	122,60	0,00	1,00	2,17	39,22
4,86	0,791	23,938	3	1,62E-08	4	10,4	0	0	0,00	25,59	14,00	53,19	1,06	0,33	4,91	123,05	0,00	1,00	2,16	39,54
4,87	0,791	24,557	3	1,68E-08	4	10,6	0	0	0,00	25,76	14,00	53,94	1,08	0,33	4,98	123,41	0,00	1,00	2,16	39,90
4,88	0,819	24,763	3	1,75E-08	4	10,7	0	0	0,00	25,94	14,00	54,69	1,09	0,33	5,05	123,77	0,00	1,01	2,17	40,00
4,89	0,819	24,763	3	1,92E-08	4	11,0	0	0	0,00	26,17	14,00	56,09	1,12	0,33	5,18	124,23	0,00	1,03	2,21	40,00
4,90	0,846	25,176	3	2,09E-08	4	11,3	0	0	0,00	26,38	14,00	57,44	1,15	0,33	5,31	124,68	0,00	1,04	2,24	40,00
4,91	0,873	25,382	4	2,27E-08	4	11,5	0	0	0,00	26,59	14,00	58,78	1,18	0,33	5,43	125,11	0,00	1,06	2,28	40,00
4,92	0,873	25,382	4	2,33E-08	4	11,6	0	0	0,00	26,76	14,00	59,43	1,19	0,33	5,49	125,43	0,00	1,07	2,28	40,00
4,93	0,873	26,001	4	2,21E-08	4	11,5	0	0	0,00	26,71	14,00	58,77	1,18	0,33	5,43	125,33	0,00	1,06	2,24	40,00
4,94	0,846	25,589	3	2,10E-08	4	11,4	0	0	0,00	26,67	14,00	58,11	1,16	0,33	5,37	125,23	0,00	1,05	2,21	40,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTU 3
STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima																
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
4,95	0,846	25,589	3	2,01E-08	4	11,3	0	0	0,00	26,55	14,00	57,43	1,15	0,33	5,31	124,98	0,00	1,04	2,20	40,00
4,96	0,846	25,589	3	2,01E-08	4	11,2	0	0	0,00	26,54	14,00	57,40	1,15	0,33	5,30	124,98	0,00	1,04	2,20	40,00
4,97	0,846	25,589	3	2,04E-08	4	11,4	0	0	0,00	26,75	14,00	58,03	1,16	0,33	5,36	125,38	0,00	1,05	2,19	40,00
4,98	0,873	26,827	3	2,01E-08	4	11,4	0	0	0,00	26,85	14,00	58,09	1,16	0,33	5,37	125,57	0,00	1,05	2,17	40,00
4,99	0,846	26,414	3	1,98E-08	4	11,4	0	0	0,00	26,95	14,00	58,15	1,16	0,33	5,37	125,76	0,00	1,05	2,15	40,00
5,00	0,846	26,414	3	2,01E-08	4	11,4	0	0	0,00	26,94	14,00	58,26	1,17	0,33	5,38	125,74	0,00	1,05	2,16	40,00
5,01	0,873	26,620	4	2,24E-08	4	11,7	0	0	0,00	27,07	14,00	59,67	1,19	0,33	5,51	126,01	0,00	1,07	2,21	40,00
5,02	0,901	26,208	4	2,48E-08	4	12,0	0	0	0,00	27,19	14,00	61,08	1,22	0,33	5,64	126,27	0,00	1,09	2,27	40,00
5,03	0,901	26,208	4	2,69E-08	4	12,2	0	0	0,00	27,40	14,00	62,44	1,25	0,33	5,77	126,69	0,00	1,10	2,30	40,00
5,04	0,928	27,240	4	2,73E-08	4	12,4	0	0	0,00	27,60	14,00	63,08	1,26	0,33	5,83	127,09	0,00	1,11	2,29	40,00
5,05	0,928	27,446	4	2,77E-08	4	12,5	0	0	0,00	27,81	14,00	63,72	1,27	0,33	5,89	127,48	0,00	1,12	2,28	40,00
5,06	0,928	27,446	4	2,78E-08	4	12,5	0	0	0,00	27,78	14,00	63,72	1,27	0,33	5,89	127,44	0,00	1,12	2,29	40,00
5,07	0,928	27,033	4	2,71E-08	4	12,4	0	0	0,00	27,63	14,00	63,08	1,26	0,33	5,83	127,13	0,00	1,11	2,29	40,00
5,08	0,901	26,620	4	2,65E-08	4	12,2	0	0	0,00	27,47	14,00	62,43	1,25	0,33	5,77	126,82	0,00	1,10	2,29	40,00
5,09	0,901	26,620	4	2,66E-08	4	12,1	0	0	0,00	27,17	14,00	61,80	1,24	0,33	5,71	126,25	0,00	1,09	2,32	40,00
5,10	0,901	24,970	4	3,01E-08	4	12,2	0	0	0,00	26,81	14,00	62,35	1,25	0,33	5,76	125,61	0,00	1,10	2,45	40,00
5,11	0,928	23,112	4	3,40E-08	4	12,3	0	0	0,00	26,44	14,00	62,90	1,26	0,33	5,81	124,94	0,00	1,11	2,60	40,00
5,12	0,928	23,112	4	3,55E-08	4	12,3	0	0	0,00	26,17	14,00	62,72	1,25	0,33	5,80	124,43	0,00	1,11	2,67	40,00
5,13	0,901	22,906	4	3,40E-08	4	12,2	0	0	0,00	26,08	14,00	62,02	1,24	0,33	5,73	124,23	0,00	1,10	2,65	40,00
5,14	0,901	22,906	4	3,19E-08	4	12,0	0	0	0,00	26,09	14,00	61,32	1,23	0,33	5,67	124,23	0,00	1,09	2,59	40,00
5,15	0,901	23,731	4	3,19E-08	4	12,0	0	0	0,00	26,09	14,00	61,35	1,23	0,33	5,67	124,23	0,00	1,09	2,59	40,00
5,16	0,901	22,906	3	1,69E-08	4	10,4	0	0	0,00	25,20	14,00	52,81	1,06	0,33	4,88	122,30	0,00	0,99	2,23	40,00
5,18	0,546	22,906	4	3,19E-08	4	12,3	0	0	0,00	26,70	14,00	62,79	1,26	0,33	5,80	125,42	0,00	1,11	2,51	40,00
5,19	1,337	27,652	4	5,32E-08	5	14,3	0	0	0,00	28,20	14,00	72,73	1,45	0,33	6,72	128,41	0,00	1,23	2,73	39,23
5,20	1,337	27,652	4	1,17E-07	5	17,9	0	0	24,46	30,65	14,00	91,12	1,82	0,33	8,42	133,13	0,00	1,36	3,11	20,00
5,21	1,337	30,748	4	9,20E-08	5	17,3	0	0	0,00	31,01	14,00	88,30	1,77	0,33	8,16	133,69	0,00	1,35	2,85	20,00
5,22	1,228	32,605	4	7,25E-08	5	16,8	0	0	0,00	31,34	14,00	85,48	1,71	0,33	7,90	134,20	0,00	1,33	2,62	20,00
5,23	1,228	32,605	4	4,93E-08	5	15,6	0	0	0,00	31,25	14,00	79,51	1,59	0,33	7,35	133,94	0,00	1,30	2,34	20,00
5,24	1,092	34,668	4	3,16E-08	5	14,3	0	0	0,00	31,11	14,00	73,01	1,46	0,33	6,75	133,55	0,00	1,26	2,06	20,00
5,25	0,955	36,938	3	1,96E-08	5	13,0	0	0	0,00	30,89	14,00	66,50	1,33	0,33	6,15	133,04	0,00	1,22	1,80	20,00
5,26	0,955	36,938	3	1,39E-08	5	12,2	0	0	0,00	30,65	14,00	62,03	1,24	0,33	5,73	132,51	0,00	1,20	1,64	20,00
5,27	0,901	37,145	3	1,18E-08	4	11,5	0	0	0,00	29,98	14,00	58,89	1,18	0,33	5,44	131,24	0,00	1,17	1,61	20,00
5,28	0,819	33,637	3	9,93E-09	4	10,9	0	0	0,00	29,29	14,00	55,75	1,12	0,33	5,15	129,93	0,00	1,15	1,57	20,00
5,29	0,819	33,637	3	1,03E-08	4	10,7	0	0	0,00	28,47	14,00	54,55	1,09	0,33	5,04	128,43	0,00	1,14	1,64	20,00
5,30	0,846	30,335	3	1,22E-08	4	10,8	0	0	0,00	28,00	14,00	55,29	1,11	0,33	5,11	127,60	0,00	1,15	1,76	20,00
5,31	0,846	28,271	3	1,44E-08	4	11,0	0	0	0,00	27,52	14,00	56,04	1,12	0,33	5,18	126,74	0,00	1,08	1,90	36,51
5,32	0,846	28,271	3	1,56E-08	4	10,9	0	0	0,00	26,87	14,00	55,48	1,11	0,33	5,13	125,52	0,00	1,07	2,00	36,85
5,33	0,819	24,970	3	1,60E-08	4	10,8	0	0	0,00	26,43	14,00	54,87	1,10	0,33	5,07	124,69	0,00	1,06	2,06	36,97
5,34	0,819	24,970	3	1,78E-08	4	10,6	0	0	0,00	25,68	14,00	54,31	1,09	0,33	5,02	123,26	0,00	1,05	2,21	37,28
5,35	0,819	22,287	3	1,98E-08	4	10,5	0	0	0,00	24,90	14,00	53,69	1,07	0,33	4,96	121,74	0,00	1,04	2,38	37,43
5,36	0,791	18,985	4	2,23E-08	4	10,4	0	0	0,00	24,08	14,00	53,07	1,06	0,33	4,90	120,14	0,00	1,03	2,59	37,59
5,37	0,791	18,985	4	2,38E-08	4	10,1	0	0	0,00	23,22	14,00	51,78	1,04	0,33	4,78	118,39	0,00	1,01	2,78	37,56
5,38	0,764	16,715	4	2,35E-08	4	9,8	0	0	0,00	22,43	14,00	49,89	1,00	0,33	4,61	116,75	0,00	0,99	2,91	37,56
5,39	0,710	14,652	4	2,33E-08	4	9,0	0	0	0,00	21,61	14,00	48,00	0,96	0,33	4,44	115,02	0,00	0,97	3,07	37,55
5,40	0,710	14,652	4	2,25E-08	3	8,3	0	0	0,00	20,89	14,00	46,11	0,92	0,33	4,26	113,47	0,00	0,94	3,19	37,63

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTU 3
STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima																
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
5,41	0,682	13,207	4	2,45E-08	3	8,4	0	0	0,00	20,63	14,00	46,23	0,92	0,33	4,27	112,92	0,00	0,94	3,34	38,05
5,42	0,710	12,794	4	2,67E-08	3	8,4	0	0	0,00	20,35	14,00	46,34	0,93	0,33	4,28	112,35	0,00	0,93	3,51	38,45
5,43	0,710	12,794	4	2,87E-08	3	8,7	0	0	0,00	20,43	14,00	47,12	0,94	0,33	4,35	112,56	0,00	0,94	3,57	38,88
5,44	0,710	13,207	4	3,15E-08	3	9,2	0	0	0,00	20,67	14,00	48,48	0,97	0,33	4,48	113,11	0,00	0,95	3,62	39,26
5,45	0,764	13,413	4	3,45E-08	3	9,7	0	0	0,00	20,91	14,00	49,85	1,00	0,33	4,61	113,65	0,00	0,96	3,66	39,62
5,46	0,764	13,413	4	3,67E-08	4	9,9	0	0	0,00	20,98	14,00	50,58	1,01	0,33	4,67	113,83	0,00	0,96	3,71	39,94
5,47	0,737	13,207	4	3,52E-08	4	9,8	0	0	0,00	20,89	14,00	49,98	1,00	0,33	4,62	113,62	0,00	0,96	3,69	40,00
5,48	0,737	13,207	4	3,54E-08	4	9,8	0	0	0,00	20,89	14,00	50,05	1,00	0,33	4,62	113,64	0,00	0,96	3,69	40,00
5,49	0,764	13,413	4	3,84E-08	4	10,1	0	0	0,00	21,12	14,00	51,35	1,03	0,33	4,74	114,15	0,00	0,97	3,73	40,00
5,50	0,791	13,826	4	4,16E-08	4	10,3	0	0	0,00	21,34	14,00	52,64	1,05	0,33	4,86	114,66	0,00	0,99	3,77	40,00
5,51	0,791	13,826	4	4,36E-08	4	10,6	0	0	0,00	21,65	14,00	53,87	1,08	0,33	4,98	115,34	0,00	1,00	3,74	40,00
5,52	0,819	14,652	4	4,21E-08	4	10,7	0	0	0,00	22,02	14,00	54,44	1,09	0,33	5,03	116,10	0,00	1,01	3,61	40,00
5,53	0,819	15,890	4	4,08E-08	4	10,8	0	0	0,00	22,38	14,00	55,00	1,10	0,33	5,08	116,84	0,00	1,02	3,48	39,94
5,54	0,819	15,890	4	3,63E-08	4	10,6	0	0	0,00	22,55	14,00	54,27	1,09	0,33	5,01	117,15	0,00	1,01	3,32	39,69
5,55	0,791	16,302	4	3,19E-08	4	10,4	0	0	0,00	22,51	14,00	52,92	1,06	0,33	4,89	117,02	0,00	1,00	3,19	39,50
5,56	0,764	16,509	4	2,80E-08	4	10,1	0	0	0,00	22,46	14,00	51,57	1,03	0,33	4,77	116,87	0,00	0,99	3,07	39,29
5,57	0,764	16,509	4	2,50E-08	4	9,9	0	0	0,00	22,35	14,00	50,30	1,01	0,33	4,65	116,61	0,00	0,97	2,99	39,24
5,58	0,737	16,509	4	2,37E-08	4	9,7	0	0	0,00	22,29	14,00	49,67	0,99	0,33	4,59	116,46	0,00	0,96	2,95	39,25
5,59	0,737	16,509	4	2,34E-08	4	9,4	0	0	0,00	22,08	14,00	49,07	0,98	0,33	4,53	116,01	0,00	0,95	2,97	39,32
5,60	0,737	15,477	4	2,52E-08	4	9,4	0	0	0,00	21,79	14,00	49,10	0,98	0,33	4,54	115,42	0,00	0,95	3,11	39,42
5,61	0,737	14,445	4	2,73E-08	4	9,5	0	0	0,00	21,49	14,00	49,13	0,98	0,33	4,54	114,81	0,00	0,95	3,26	39,52
5,62	0,737	14,445	4	2,83E-08	3	9,2	0	0	0,00	21,09	14,00	48,52	0,97	0,33	4,48	113,96	0,00	0,94	3,39	39,57
5,63	0,710	13,207	4	2,62E-08	3	8,7	0	0	0,00	20,83	14,00	47,25	0,94	0,33	4,37	113,38	0,00	0,93	3,37	39,59
5,64	0,682	13,620	4	2,41E-08	3	8,3	0	0	0,00	20,57	14,00	45,97	0,92	0,33	4,25	112,78	0,00	0,91	3,34	39,61
5,65	0,682	13,620	4	2,07E-08	3	7,8	0	0	0,00	20,55	14,00	44,69	0,89	0,33	4,13	112,69	0,00	0,90	3,18	39,59
5,66	0,655	14,032	4	2,05E-08	3	7,8	0	0	0,00	20,62	14,00	44,75	0,89	0,33	4,13	112,84	0,00	0,89	3,16	39,76
5,67	0,682	14,032	4	2,02E-08	3	7,9	0	0	0,00	20,69	14,00	44,80	0,90	0,33	4,14	112,98	0,00	0,89	3,13	39,92
5,68	0,682	14,032	4	2,31E-08	3	8,4	0	0	0,00	20,85	14,00	46,23	0,92	0,33	4,27	113,37	0,00	0,91	3,23	40,00
5,69	0,710	14,032	4	2,78E-08	3	9,2	0	0	0,00	21,11	14,00	48,40	0,97	0,33	4,47	113,99	0,00	0,94	3,36	40,00
5,70	0,764	14,239	4	3,31E-08	4	9,9	0	0	0,00	21,36	14,00	50,56	1,01	0,33	4,67	114,60	0,00	0,96	3,50	40,00
5,71	0,764	14,239	4	4,69E-08	4	10,9	0	0	0,00	22,07	14,00	55,64	1,11	0,33	5,14	116,24	0,00	1,02	3,72	40,00
5,72	0,928	15,477	4	7,39E-08	4	12,5	0	0	0,00	23,39	14,00	64,01	1,28	0,33	5,91	119,14	0,00	1,12	3,95	40,00
5,73	1,146	17,953	4	1,09E-07	4	14,2	0	0	0,00	24,64	14,00	72,39	1,45	0,33	6,69	121,79	0,00	1,23	4,14	39,01
5,74	1,146	17,953	4	1,53E-07	5	15,9	0	0	20,76	26,02	14,00	81,23	1,62	0,33	7,51	124,61	0,00	1,31	4,25	20,00
5,75	1,337	20,223	4	1,76E-07	5	16,7	0	0	21,26	26,65	14,00	85,34	1,71	0,33	7,89	125,87	0,00	1,33	4,30	20,00
5,76	1,337	20,223	5	1,99E-07	5	17,6	27	33	21,95	27,51	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	127,54	-0,05	0,00	0,00	20,00
5,77	1,365	21,668	4	1,72E-07	5	17,5	0	0	22,33	27,99	14,00	89,30	1,79	0,33	8,25	128,39	0,00	1,35	3,98	20,00
5,78	1,310	24,144	4	1,50E-07	5	17,4	0	0	22,70	28,46	14,00	88,56	1,77	0,33	8,18	129,21	0,00	1,35	3,72	20,00
5,79	1,310	24,144	4	1,17E-07	5	16,8	0	0	23,07	28,92	14,00	85,94	1,72	0,33	7,94	129,98	0,00	1,34	3,36	20,00
5,80	1,255	26,827	4	9,18E-08	5	16,3	0	0	0,00	29,30	14,00	83,41	1,67	0,33	7,71	130,60	0,00	1,32	3,07	20,00
5,81	1,201	28,890	4	7,24E-08	5	15,9	0	0	0,00	29,66	14,00	80,87	1,62	0,33	7,47	131,18	0,00	1,31	2,81	20,00
5,82	1,201	28,890	4	6,05E-08	5	15,5	0	0	0,00	29,93	14,00	79,01	1,58	0,33	7,30	131,62	0,00	1,30	2,63	20,00
5,83	1,174	30,541	4	5,65E-08	5	15,2	0	0	0,00	29,82	14,00	77,75	1,55	0,33	7,18	131,40	0,00	1,29	2,59	20,00
5,84	1,146	28,890	4	5,27E-08	5	15,0	0	0	0,00	29,71	14,00	76,48	1,53	0,33	7,07	131,17	0,00	1,28	2,55	20,00
5,85	1,146	28,890	4	4,97E-08	5	14,4	0	0	0,00	28,76	14,00	73,24	1,46	0,33	6,77	129,41	0,00	1,27	2,61	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTU 3
STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima																
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
5,86	1,037	24,763	4	4,44E-08	5	13,5	0	0	0,00	27,54	14,00	68,73	1,37	0,33	6,35	127,10	0,00	1,24	2,67	20,00
5,87	0,955	22,081	4	3,94E-08	4	12,6	0	0	0,00	26,29	14,00	64,21	1,28	0,33	5,93	124,67	0,00	1,21	2,74	20,00
5,88	0,955	22,081	4	3,55E-08	4	12,0	0	0	0,00	25,47	14,00	61,04	1,22	0,33	5,64	123,04	0,00	1,19	2,77	20,00
5,89	0,901	20,636	4	3,17E-08	4	11,5	0	0	0,00	24,93	14,00	58,55	1,17	0,33	5,41	121,94	0,00	1,17	2,75	20,00
5,90	0,846	19,811	4	2,81E-08	4	11,0	0	0	0,00	24,39	14,00	56,06	1,12	0,33	5,18	120,82	0,00	1,15	2,74	20,00
5,91	0,846	19,811	4	2,56E-08	4	10,6	0	0	0,00	23,99	14,00	54,21	1,08	0,33	5,01	119,98	0,00	1,14	2,72	20,00
5,92	0,819	18,985	4	2,51E-08	4	10,5	0	0	0,00	23,82	14,00	53,60	1,07	0,33	4,95	119,62	0,00	1,14	2,73	20,00
5,93	0,819	18,985	4	2,39E-08	4	10,4	0	0	0,00	23,76	14,00	53,01	1,06	0,33	4,90	119,48	0,00	1,13	2,70	20,00
5,94	0,819	19,811	4	2,14E-08	4	10,3	0	0	0,00	23,96	14,00	52,38	1,05	0,33	4,84	119,85	0,00	1,13	2,57	20,00
5,95	0,791	21,049	4	1,91E-08	4	10,1	0	0	0,00	24,15	14,00	51,76	1,04	0,33	4,78	120,21	0,00	1,12	2,46	20,00
5,96	0,791	21,049	3	1,66E-08	4	10,0	0	0	0,00	24,47	14,00	51,12	1,02	0,33	4,72	120,80	0,00	1,12	2,31	20,00
5,97	0,791	22,906	3	1,47E-08	4	9,9	0	0	0,00	24,75	14,00	50,56	1,01	0,33	4,67	121,34	0,00	1,11	2,19	20,00
5,98	0,764	23,938	3	1,29E-08	4	9,8	0	0	0,00	25,03	14,00	49,99	1,00	0,33	4,62	121,85	0,00	1,03	2,08	34,22
5,99	0,764	23,938	3	1,33E-08	4	9,8	0	0	0,00	25,00	14,00	50,16	1,00	0,33	4,63	121,80	0,00	1,03	2,10	35,02
6,00	0,791	22,493	3	1,98E-08	4	10,9	0	0	0,00	25,77	14,00	55,57	1,11	0,33	5,13	123,44	0,00	1,04	2,27	38,53
6,01	0,955	25,382	4	2,83E-08	4	12,0	0	0	0,00	26,50	14,00	60,97	1,22	0,33	5,63	124,97	0,00	1,09	2,45	40,00
6,02	0,955	25,382	4	6,67E-08	5	15,7	0	0	0,00	29,84	14,00	80,18	1,60	0,33	7,41	131,48	0,00	1,29	2,72	40,00
6,03	1,583	35,907	4	1,75E-07	6	20,3	0	0	25,81	32,35	14,00	103,52	2,07	0,33	9,56	136,23	0,00	1,42	3,28	20,00
6,04	1,992	31,367	5	3,71E-07	7	24,9	32	35	27,62	34,61	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	140,31	-0,08	0,00	0,00	20,00
6,05	1,992	31,367	5	1,69E-06	8	34,8	37	36	29,41	36,86	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	144,86	-0,07	0,00	0,00	20,00
6,06	3,766	24,557	5	3,33E-06	10	44,3	42	37	35,32	44,26	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	156,70	-0,09	0,00	0,00	20,00
6,07	4,667	61,495	6	5,54E-06	12	51,0	47	38	40,70	51,01	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	166,58	-0,10	0,00	0,00	20,00
6,08	4,667	61,495	5	4,59E-06	13	57,7	49	39	46,07	57,74	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	175,38	-0,12	0,00	0,00	20,00
6,09	4,967	76,353	5	4,54E-06	14	60,3	50	39	48,13	60,33	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	178,68	-0,13	0,00	0,00	20,00
6,10	5,268	80,893	5	4,52E-06	15	62,9	51	39	50,16	62,86	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	181,84	-0,13	0,00	0,00	20,00
6,11	5,268	80,893	6	6,68E-06	16	65,3	53	40	52,10	65,30	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	185,04	-0,14	0,00	0,00	20,00
6,12	6,714	80,068	6	1,29E-05	17	66,8	56	40	53,33	66,84	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	187,28	-0,14	0,00	0,00	20,00
6,13	7,860	67,273	6	2,62E-05	19	68,9	60	41	54,97	68,89	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	190,14	-0,15	0,00	0,00	20,00
6,14	8,625	68,924	6	3,91E-05	19	69,4	62	41	55,38	69,41	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	191,01	-0,15	0,00	0,00	20,00
6,15	8,625	68,924	6	4,39E-05	20	71,8	63	41	57,27	71,78	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	193,83	-0,16	0,00	0,00	20,00
6,16	9,252	78,210	6	2,04E-05	16	61,1	55	40	48,72	61,06	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	180,57	-0,13	0,00	0,00	20,00
6,17	1,829	25,382	6	6,37E-06	12	49,0	46	38	39,08	48,98	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	163,96	-0,10	0,00	0,00	20,00
6,18	1,829	25,382	6	5,69E-06	9	39,0	41	37	31,16	39,05	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	149,34	-0,06	0,00	0,00	20,00
6,19	6,496	25,382	6	2,54E-05	15	53,7	52	39	42,88	53,74	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	171,40	-0,11	0,00	0,00	20,00
6,20	9,744	72,020	6	5,72E-05	20	69,3	63	41	55,28	69,29	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	191,17	-0,15	0,00	0,00	20,00
6,21	10,590	92,449	6	5,80E-05	23	79,8	68	42	63,66	79,79	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	202,95	-0,17	0,00	0,00	20,00
6,22	10,590	92,449	6	5,34E-05	20	70,9	63	41	56,54	70,86	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	192,95	-0,16	0,00	0,00	20,00
6,23	5,923	16,509	6	1,89E-04	22	69,3	68	42	55,33	69,35	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	192,17	-0,17	0,00	0,00	20,00
6,24	16,758	42,510	7	1,00E-03	24	64,0	73	43	51,06	63,99	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	188,00	-0,19	0,00	0,00	20,00
6,25	18,750	20,223	7	1,74E-03	29	74,0	82	44	59,05	74,01	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	199,80	-0,22	0,00	0,00	20,00
6,26	17,386	43,129	7	1,80E-03	29	74,4	82	44	59,39	74,43	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	200,31	-0,22	0,00	0,00	20,00
6,27	17,386	43,129	6	3,54E-04	29	86,2	79	43	68,77	86,19	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	211,00	-0,21	0,00	0,00	20,00
6,28	11,436	136,404	6	1,01E-04	29	94,7	76	43	75,54	94,67	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	218,79	-0,20	0,00	0,00	20,00
6,29	11,681	153,325	6	2,96E-05	28	101,9	73	43	81,29	101,88	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	225,15	-0,20	0,00	0,00	20,00
6,30	11,818	169,009	6	2,67E-05	28	104,9	73	43	83,72	104,93	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	228,02	-0,21	0,00	0,00	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTU 3
STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
6,31	11,818	169,009	6	2,10E-05	28	105,1	72	42	83,88	105,13	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	228,09	-0,20	0,00	0,00	20,00
6,32	10,235	171,279	6	1,60E-05	26	102,5	70	42	81,78	102,50	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	225,45	-0,20	0,00	0,00	20,00
6,33	9,416	163,231	6	8,14E-06	25	103,1	67	42	82,29	103,14	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	225,73	-0,20	0,00	0,00	20,00
6,34	8,406	223,075	5	5,12E-06	24	104,7	65	41	83,57	104,74	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	227,04	-0,20	0,00	0,00	20,00
6,35	8,406	223,075	5	4,07E-06	24	106,0	64	41	84,57	105,99	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	228,13	-0,21	0,00	0,00	20,00
6,36	8,652	195,010	5	7,62E-06	26	107,3	68	42	85,64	107,33	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	229,70	-0,20	0,00	0,00	20,00
6,37	11,791	184,899	6	1,36E-05	27	108,1	71	42	86,26	108,11	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	230,71	-0,21	0,00	0,00	20,00
6,38	11,791	184,899	6	2,25E-05	30	114,2	75	43	91,16	114,25	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	236,62	-0,22	0,00	0,00	20,00
6,39	13,647	213,995	6	1,58E-05	36	141,2	81	44	112,62	141,16	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	259,55	-0,24	0,00	0,00	20,00
6,43	17,659	489,073	6	2,30E-05	42	160,3	89	44	127,90	160,30	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	274,83	-0,26	0,00	0,00	20,00
6,44	21,016	344,208	6	2,88E-05	48	179,4	95	45	143,16	179,43	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	289,10	-0,28	0,00	0,00	20,00
6,45	22,298	393,322	6	4,81E-05	49	173,9	97	45	138,72	173,86	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	285,32	-0,28	0,00	0,00	20,00
6,46	21,480	355,558	6	5,46E-05	49	170,9	97	45	136,36	170,90	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	283,22	-0,28	0,00	0,00	20,00
6,47	21,398	296,127	6	5,74E-05	47	165,3	96	45	131,89	165,30	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	279,08	-0,27	0,00	0,00	20,00
6,48	20,743	329,763	6	5,36E-05	48	167,8	96	45	133,91	167,84	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	280,95	-0,27	0,00	0,00	20,00
6,49	21,671	388,576	6	6,11E-05	51	178,7	100	46	142,56	178,68	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	288,96	-0,28	0,00	0,00	20,00
6,50	27,129	388,576	6	1,06E-04	56	185,0	100	46	147,58	184,97	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	293,73	-0,29	0,00	0,00	20,00
6,51	30,677	318,001	6	2,12E-04	60	186,0	100	47	148,42	186,02	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	294,83	-0,31	0,00	0,00	20,00
6,52	32,779	308,508	6	3,23E-04	63	187,7	100	47	149,78	187,73	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	296,25	-0,32	0,00	0,00	20,00
6,53	35,181	351,637	6	3,73E-04	66	195,7	100	47	156,18	195,75	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	301,90	-0,33	0,00	0,00	20,00
6,54	37,555	369,384	6	4,04E-04	69	204,1	100	47	162,83	204,08	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	307,61	-0,33	0,00	0,00	20,00
6,55	38,865	369,797	6	4,18E-04	71	207,8	100	48	165,79	207,79	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	310,13	-0,34	0,00	0,00	20,00
6,56	37,883	378,877	6	6,64E-04	68	192,5	100	47	153,60	192,51	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	299,97	-0,34	0,00	0,00	20,00
6,57	38,374	183,248	7	1,07E-03	65	174,7	100	47	139,37	174,67	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	287,55	-0,33	0,00	0,00	20,00
6,58	37,692	181,390	7	2,19E-03	60	152,2	100	47	121,41	152,17	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	271,00	-0,33	0,00	0,00	20,00
6,59	36,846	163,231	7	2,12E-03	59	150,5	100	47	120,09	150,51	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	269,69	-0,32	0,00	0,00	20,00
6,60	36,545	174,168	7	2,54E-03	59	147,3	100	47	117,56	147,35	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	267,31	-0,32	0,00	0,00	20,00
6,61	38,947	148,373	7	3,27E-03	59	143,9	100	47	114,79	143,87	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	264,70	-0,33	0,00	0,00	20,00
6,62	39,275	124,848	7	4,12E-03	59	140,9	100	47	112,43	140,91	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	262,48	-0,33	0,00	0,00	20,00
6,63	39,029	141,563	7	3,82E-03	59	142,5	100	47	113,68	142,48	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	263,70	-0,33	0,00	0,00	20,00
6,64	38,647	162,199	7	3,31E-03	60	146,9	100	47	117,24	146,94	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	267,17	-0,33	0,00	0,00	20,00
6,65	39,902	160,754	7	3,18E-03	61	149,7	100	47	119,47	149,74	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	269,35	-0,33	0,00	0,00	20,00
6,66	40,366	161,373	7	3,58E-03	62	149,6	100	47	119,35	149,58	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	269,30	-0,33	0,00	0,00	20,00
6,67	41,049	153,119	7	4,10E-03	62	149,5	100	47	119,29	149,51	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	269,33	-0,33	0,00	0,00	20,00
6,68	42,877	151,055	7	3,50E-03	63	154,0	100	47	122,91	154,05	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	272,77	-0,34	0,00	0,00	20,00
6,69	40,503	199,756	7	2,17E-03	67	169,3	100	48	135,12	169,35	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	284,07	-0,34	0,00	0,00	20,00
6,70	42,031	288,698	7	1,73E-03	71	182,6	100	48	145,70	182,62	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	293,57	-0,35	0,00	0,00	20,00
6,71	47,353	262,696	7	1,50E-03	73	192,6	100	48	153,63	192,55	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	300,48	-0,35	0,00	0,00	20,00
6,72	44,024	285,602	7	1,25E-03	74	197,2	100	48	157,37	197,24	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	303,62	-0,35	0,00	0,00	20,00
6,73	40,776	342,970	7	8,97E-04	70	191,4	100	48	152,71	191,40	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	299,43	-0,34	0,00	0,00	20,00
6,74	36,109	252,585	6	5,30E-04	67	193,6	100	47	154,50	193,64	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	300,72	-0,33	0,00	0,00	20,00
6,75	34,389	361,543	6	4,45E-04	67	194,7	100	47	155,33	194,68	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	301,36	-0,33	0,00	0,00	20,00
6,76	37,883	371,654	6	4,08E-04	68	200,9	100	47	160,28	200,88	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	305,56	-0,33	0,00	0,00	20,00
6,77	37,828	315,112	6	3,82E-04	71	211,1	100	47	168,43	211,10	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	312,38	-0,34	0,00	0,00	20,00
6,78	38,592	458,325	6	2,88E-04	74	225,2	100	48	179,68	225,19	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	321,42	-0,34	0,00	0,00	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTU 3
STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
6,79	39,438	538,806	6	2,25E-04	79	244,5	100	48	195,04	244,46	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	333,37	-0,35	0,00	0,00	20,00
6,80	42,277	537,568	6	2,47E-04	81	249,8	100	48	199,30	249,79	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	336,96	-0,35	0,00	0,00	20,00
6,81	43,287	492,375	6	3,28E-04	81	242,0	100	48	193,08	242,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	332,05	-0,35	0,00	0,00	20,00
6,82	41,840	414,783	6	4,01E-04	78	231,0	100	48	184,34	231,04	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	325,32	-0,35	0,00	0,00	20,00
6,83	41,049	404,259	6	4,89E-04	76	218,6	100	48	174,43	218,61	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	317,46	-0,34	0,00	0,00	20,00
6,84	40,858	353,495	6	6,33E-04	74	209,9	100	48	167,51	209,95	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	311,90	-0,34	0,00	0,00	20,00
6,85	42,604	306,857	7	8,63E-04	73	199,6	100	48	159,29	199,64	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	305,14	-0,34	0,00	0,00	20,00
6,86	41,758	283,332	7	1,21E-03	70	188,4	100	48	150,29	188,36	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	297,52	-0,34	0,00	0,00	20,00
6,87	41,131	230,917	7	1,23E-03	69	183,0	100	48	146,03	183,03	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	293,77	-0,34	0,00	0,00	20,00
6,88	39,493	264,966	7	1,78E-03	63	163,7	100	47	130,64	163,74	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	279,87	-0,33	0,00	0,00	20,00
6,89	36,491	113,911	7	1,97E-03	60	154,0	100	47	122,86	153,99	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	272,50	-0,32	0,00	0,00	20,00
6,90	36,136	158,072	7	3,10E-03	56	138,2	100	47	110,30	138,24	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	260,28	-0,32	0,00	0,00	20,00
6,91	36,655	136,404	7	1,95E-03	58	149,0	100	47	118,85	148,95	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	268,57	-0,32	0,00	0,00	20,00
6,92	35,481	209,662	7	2,30E-03	57	142,8	100	47	113,92	142,78	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	263,77	-0,31	0,00	0,00	20,00
6,93	34,799	107,720	7	2,72E-03	55	135,9	100	47	108,45	135,92	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	258,31	-0,31	0,00	0,00	20,00
6,94	34,662	83,988	7	4,73E-03	51	121,3	100	46	96,76	121,27	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	246,39	-0,31	0,00	0,00	20,00
6,95	34,089	96,370	7	6,28E-03	49	113,4	100	46	90,47	113,38	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	239,77	-0,30	0,00	0,00	20,00
6,96	33,188	52,828	7	6,61E-03	48	109,7	100	46	87,52	109,69	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	236,56	-0,30	0,00	0,00	20,00
6,97	32,260	62,940	7	5,36E-03	47	110,4	100	46	88,11	110,43	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	237,01	-0,29	0,00	0,00	20,00
6,98	31,060	109,164	7	2,71E-03	49	121,8	100	46	97,18	121,80	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	246,45	-0,29	0,00	0,00	20,00
6,99	30,759	145,690	7	1,35E-03	51	134,6	100	46	107,38	134,59	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	256,82	-0,29	0,00	0,00	20,00
7,00	29,859	177,882	7	8,05E-04	52	143,3	100	46	114,31	143,26	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	263,61	-0,29	0,00	0,00	20,00
7,01	28,248	199,963	6	6,63E-04	51	144,9	100	46	115,62	144,91	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	264,82	-0,29	0,00	0,00	20,00
7,02	28,685	170,453	6	7,11E-04	51	141,6	100	46	112,96	141,58	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	262,19	-0,29	0,00	0,00	20,00
7,03	28,958	149,198	7	1,00E-03	50	135,3	100	46	107,94	135,28	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	257,24	-0,29	0,00	0,00	20,00
7,04	29,695	134,547	7	1,21E-03	49	130,5	100	46	104,13	130,51	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	253,38	-0,29	0,00	0,00	20,00
7,05	28,439	128,356	7	1,07E-03	48	129,5	100	46	103,32	129,50	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	252,46	-0,28	0,00	0,00	20,00
7,06	26,447	149,405	7	1,07E-03	46	123,0	99	45	98,14	123,01	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	246,93	-0,28	0,00	0,00	20,00
7,07	25,492	93,275	7	1,25E-03	43	114,1	96	45	91,02	114,08	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	239,18	-0,27	0,00	0,00	20,00
7,08	24,728	66,448	7	1,75E-03	41	104,9	94	45	83,68	104,88	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	231,05	-0,26	0,00	0,00	20,00
7,09	24,673	82,338	7	1,47E-03	40	105,6	93	45	84,22	105,55	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	231,54	-0,26	0,00	0,00	20,00
7,14	23,636	104,212	7	1,07E-03	41	110,0	93	45	87,75	109,98	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	235,42	-0,26	0,00	0,00	20,00
7,15	23,636	104,212	7	1,03E-03	42	113,5	94	45	90,52	113,46	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	238,54	-0,26	0,00	0,00	20,00
7,16	26,447	104,212	7	1,20E-03	43	114,7	96	45	91,51	114,70	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	239,75	-0,27	0,00	0,00	20,00
7,17	26,447	104,212	7	1,34E-03	44	117,3	98	45	93,58	117,29	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	242,13	-0,27	0,00	0,00	20,00
7,18	26,938	113,911	7	1,29E-03	43	114,0	96	45	90,93	113,97	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	239,15	-0,27	0,00	0,00	20,00
7,19	23,636	86,465	7	1,41E-03	41	106,9	93	45	85,27	106,87	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	232,79	-0,26	0,00	0,00	20,00
7,20	22,926	59,432	7	9,67E-04	39	107,0	91	45	85,34	106,96	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	232,61	-0,25	0,00	0,00	20,00
7,21	22,135	130,832	6	5,57E-04	41	116,2	91	45	92,71	116,19	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	240,63	-0,25	0,00	0,00	20,00
7,22	22,489	168,390	6	4,81E-04	41	118,3	91	45	94,36	118,27	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	242,40	-0,25	0,00	0,00	20,00
7,23	22,326	80,274	7	8,98E-04	39	105,7	90	45	84,36	105,73	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	231,43	-0,25	0,00	0,00	20,00
7,24	22,189	23,525	7	1,06E-03	38	102,2	89	45	81,52	102,17	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	228,24	-0,25	0,00	0,00	20,00
7,25	22,217	141,150	6	5,81E-04	42	119,3	92	45	95,17	119,28	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	243,41	-0,26	0,00	0,00	20,00
7,26	25,437	210,487	6	3,04E-04	47	140,4	95	45	112,01	140,39	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	260,91	-0,27	0,00	0,00	20,00
7,27	25,437	210,487	6	3,35E-04	48	144,1	97	45	114,95	144,07	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	263,93	-0,27	0,00	0,00	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTU 3
STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
7,28	25,437	161,373	6	5,19E-04	48	137,1	98	45	109,37	137,07	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	258,48	-0,27	0,00	0,00	20,00
7,29	27,702	128,769	7	8,64E-04	48	131,2	100	46	104,71	131,23	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	253,91	-0,28	0,00	0,00	20,00
7,30	29,340	139,087	7	7,95E-04	50	137,3	100	46	109,58	137,34	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	258,94	-0,28	0,00	0,00	20,00
7,31	27,975	206,566	6	5,84E-04	51	145,7	100	46	116,22	145,66	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	265,50	-0,28	0,00	0,00	20,00
7,32	27,975	206,566	6	3,20E-04	52	156,6	100	46	124,92	156,56	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	273,74	-0,28	0,00	0,00	20,00
7,33	26,256	266,617	6	3,43E-04	50	150,0	99	46	119,68	150,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	268,68	-0,28	0,00	0,00	20,00
7,34	25,574	149,611	6	3,61E-04	49	144,1	98	45	114,99	144,13	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	264,05	-0,27	0,00	0,00	20,00
7,35	25,574	158,072	6	4,41E-04	47	138,4	97	45	110,39	138,36	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	259,49	-0,27	0,00	0,00	20,00
7,36	25,901	210,281	6	3,98E-04	49	143,0	98	45	114,07	142,96	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	263,17	-0,27	0,00	0,00	20,00
7,37	26,665	189,645	6	4,66E-04	48	138,4	97	45	110,40	138,37	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	259,54	-0,27	0,00	0,00	20,00
7,38	25,273	113,704	6	7,00E-04	46	127,7	96	45	101,86	127,66	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	250,83	-0,27	0,00	0,00	20,00
7,39	25,355	112,053	7	1,05E-03	44	119,6	96	45	95,42	119,60	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	244,12	-0,27	0,00	0,00	20,00
7,40	27,348	116,800	7	1,18E-03	47	125,4	99	46	100,09	125,45	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	249,25	-0,28	0,00	0,00	20,00
7,41	30,705	143,420	7	1,94E-03	49	124,8	100	46	99,54	124,76	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	248,97	-0,29	0,00	0,00	20,00
7,42	32,670	81,925	7	3,28E-03	49	120,0	100	46	95,77	120,03	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	245,27	-0,29	0,00	0,00	20,00
7,43	32,643	64,178	7	3,49E-03	50	122,7	100	46	97,86	122,65	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	247,58	-0,30	0,00	0,00	20,00
7,44	33,843	154,770	7	2,53E-03	53	132,6	100	46	105,80	132,60	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	255,76	-0,30	0,00	0,00	20,00
7,45	34,689	154,564	7	1,51E-03	56	147,3	100	46	117,54	147,32	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	267,38	-0,31	0,00	0,00	20,00
7,46	33,843	185,518	7	1,32E-03	58	152,8	100	47	121,93	152,82	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	271,63	-0,31	0,00	0,00	20,00
7,47	35,126	199,756	7	1,39E-03	59	155,9	100	47	124,38	155,89	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	274,02	-0,31	0,00	0,00	20,00
7,48	37,664	171,485	7	1,69E-03	60	155,9	100	47	124,37	155,88	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	274,12	-0,32	0,00	0,00	20,00
7,49	37,664	171,485	7	1,95E-03	61	155,4	100	47	123,99	155,41	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	273,84	-0,32	0,00	0,00	20,00
7,50	37,664	186,549	7	1,83E-03	61	157,1	100	47	125,37	157,13	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	275,13	-0,32	0,00	0,00	20,00
7,51	37,664	186,549	7	1,76E-03	63	162,3	100	47	129,53	162,35	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	279,08	-0,32	0,00	0,00	20,00
7,52	40,557	208,630	7	1,56E-03	62	161,8	100	47	129,08	161,78	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	278,59	-0,32	0,00	0,00	20,00
7,53	34,799	191,089	7	1,44E-03	61	161,5	100	47	128,84	161,47	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	278,33	-0,32	0,00	0,00	20,00
7,54	35,836	190,058	7	1,12E-03	61	163,0	100	47	130,04	162,99	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	279,34	-0,31	0,00	0,00	20,00
7,55	36,518	237,933	6	7,57E-04	69	191,0	100	47	152,41	191,02	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	299,42	-0,33	0,00	0,00	20,00
7,56	44,624	431,499	6	7,07E-04	77	215,2	100	48	171,74	215,25	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	315,73	-0,34	0,00	0,00	20,00
7,57	48,936	389,401	6	5,79E-04	80	228,6	100	48	182,43	228,64	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	324,28	-0,35	0,00	0,00	20,00
7,58	39,739	373,718	6	5,62E-04	77	221,4	100	48	176,62	221,36	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	319,61	-0,34	0,00	0,00	20,00
7,59	39,739	373,718	6	3,99E-04	71	208,8	100	47	166,57	208,76	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	311,21	-0,33	0,00	0,00	20,00
7,60	34,498	325,223	6	5,13E-04	68	196,6	100	47	156,88	196,63	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	303,14	-0,32	0,00	0,00	20,00
7,61	38,128	243,092	7	8,92E-04	69	188,1	100	47	150,08	188,11	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	297,49	-0,33	0,00	0,00	20,00
7,62	46,153	250,108	7	1,63E-03	72	186,6	100	48	148,85	186,56	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	296,70	-0,34	0,00	0,00	20,00
7,63	47,135	257,744	7	1,94E-03	75	192,7	100	48	153,72	192,66	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	301,04	-0,35	0,00	0,00	20,00
7,64	46,644	270,538	7	1,92E-03	77	197,1	100	48	157,29	197,14	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	304,12	-0,35	0,00	0,00	20,00
7,65	49,209	282,094	7	1,86E-03	79	202,5	100	48	161,54	202,46	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	307,72	-0,35	0,00	0,00	20,00
7,66	50,110	298,603	7	1,89E-03	80	206,6	100	48	164,87	206,64	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	310,54	-0,36	0,00	0,00	20,00
7,67	49,100	298,190	7	1,76E-03	80	207,8	100	48	165,82	207,83	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	311,30	-0,36	0,00	0,00	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTU 4**

LETTURE DI CAMPAGNA / CORRELAZIONI PRIMARIE DERIVATE

Committente : **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro : **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località : **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Elaborazione dati di base															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SBT	Ic SBT	g (kN/m³)	σ',v (kPa)	u0 (kPa)	σ',vo (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	n	Cn	Ic	Qtn
1,21	2,89	36,73	-6,31	2,89E+00	1	5,00	2,41	17,54	21,22	11,87	9,35	306,88	1,28	-0,01	5,00	6,80E-01	2	2,17	57,41
1,22	2,89	36,73	-6,31	2,82E+00	1	5,00	2,42	17,52	21,40	11,97	9,43	296,64	1,31	-0,01	5,00	6,85E-01	2	2,18	55,95
1,23	2,68	36,11	-7,36	2,75E+00	1	5,00	2,44	17,51	21,57	12,07	9,51	286,57	1,33	-0,01	5,00	6,91E-01	2	2,19	54,49
1,24	2,68	36,11	-7,36	2,59E+00	1	5,00	2,48	17,53	21,75	12,16	9,59	268,10	1,47	-0,01	5,00	7,08E-01	2	2,24	51,40
1,25	2,43	40,86	-7,36	2,51E+00	2	5,00	2,51	17,56	21,93	12,26	9,66	257,45	1,58	-0,01	5,00	7,20E-01	2	2,27	49,75
1,26	2,43	40,86	-7,36	2,40E+00	2	4,00	2,56	17,66	22,10	12,36	9,74	244,13	1,83	-0,01	5,00	7,41E-01	2	2,33	47,56
1,27	2,35	48,50	-7,36	2,36E+00	2	4,00	2,60	17,79	22,28	12,46	9,82	238,44	2,08	-0,01	5,00	7,57E-01	2	2,37	46,83
1,28	2,32	56,54	-6,31	2,33E+00	2	4,00	2,64	17,90	22,46	12,56	9,90	232,81	2,34	-0,01	5,00	7,71E-01	2	2,41	46,10
1,29	2,32	56,54	-6,31	2,32E+00	3	4,00	2,67	18,01	22,64	12,65	9,98	229,99	2,59	-0,01	5,00	7,83E-01	2	2,44	45,92
1,30	2,32	65,00	-5,25	2,32E+00	3	4,00	2,68	18,06	22,82	12,75	10,07	228,10	2,71	-0,01	5,00	7,88E-01	2	2,45	45,92
1,31	2,32	65,00	-5,25	2,30E+00	3	4,00	2,70	18,14	23,00	12,85	10,15	224,41	2,94	-0,01	4,00	7,98E-01	2	2,48	45,55
1,32	2,27	70,58	-5,25	2,28E+00	3	4,00	2,71	18,17	23,18	12,95	10,23	220,76	3,04	-0,01	4,00	8,03E-01	2	2,49	45,18
1,33	2,27	70,58	-5,25	2,25E+00	3	4,00	2,74	18,23	23,36	13,05	10,32	216,29	3,27	-0,01	4,00	8,13E-01	2	2,51	44,63
1,34	2,24	77,59	-5,25	2,25E+00	3	4,00	2,75	18,27	23,55	13,15	10,40	213,65	3,39	-0,01	4,00	8,18E-01	2	2,53	44,45
1,35	2,24	77,59	-5,25	2,26E+00	4	4,00	2,76	18,33	23,73	13,24	10,49	212,80	3,56	-0,01	4,00	8,23E-01	2	2,54	44,63
1,36	2,29	83,37	-4,20	2,31E+00	4	4,00	2,76	18,39	23,91	13,34	10,57	216,24	3,62	-0,01	4,00	8,22E-01	2	2,54	45,72
1,37	2,40	87,29	-3,15	2,36E+00	4	4,00	2,75	18,44	24,10	13,44	10,66	219,61	3,67	-0,01	4,00	8,21E-01	2	2,53	46,82
1,38	2,40	87,29	-3,15	2,42E+00	4	4,00	2,74	18,46	24,28	13,54	10,75	222,88	3,62	-0,01	4,00	8,17E-01	2	2,52	47,90
1,39	2,46	85,64	-4,20	2,44E+00	4	4,00	2,74	18,46	24,47	13,64	10,83	222,74	3,57	-0,01	4,00	8,14E-01	2	2,52	48,26
1,40	2,46	85,64	-4,20	2,45E+00	3	4,00	2,73	18,44	24,65	13,73	10,92	221,79	3,52	-0,01	4,00	8,12E-01	2	2,51	48,43
1,41	2,43	84,20	-3,15	2,44E+00	3	4,00	2,73	18,44	24,84	13,83	11,00	219,22	3,51	-0,01	4,00	8,12E-01	2	2,51	48,25
1,42	2,43	84,20	-3,15	2,44E+00	3	4,00	2,73	18,43	25,02	13,93	11,09	217,50	3,49	-0,01	4,00	8,12E-01	2	2,51	48,25
1,43	2,46	84,40	-3,15	2,44E+00	3	4,00	2,73	18,44	25,21	14,03	11,18	215,81	3,52	-0,01	4,00	8,13E-01	2	2,51	48,24
1,44	2,43	85,85	-3,15	2,44E+00	4	4,00	2,73	18,44	25,39	14,13	11,26	214,14	3,54	-0,01	4,00	8,14E-01	2	2,51	48,24
1,45	2,43	85,85	-3,15	2,43E+00	4	4,00	2,74	18,45	25,57	14,22	11,35	211,70	3,58	-0,01	4,00	8,15E-01	2	2,52	48,06
1,46	2,43	86,26	-3,15	2,43E+00	4	4,00	2,74	18,45	25,76	14,32	11,44	210,08	3,58	-0,01	4,00	8,16E-01	2	2,52	48,05
1,47	2,43	86,26	-3,15	2,40E+00	4	4,00	2,75	18,46	25,94	14,42	11,52	206,11	3,65	-0,01	4,00	8,19E-01	2	2,53	47,50
1,48	2,35	87,29	-4,20	2,35E+00	4	4,00	2,76	18,46	26,13	14,52	11,61	199,84	3,76	-0,01	4,00	8,25E-01	2	2,54	46,40
1,49	2,27	88,32	-5,25	2,29E+00	4	4,00	2,78	18,46	26,31	14,62	11,70	193,66	3,88	-0,01	4,00	8,32E-01	2	2,56	45,30
1,50	2,27	88,32	-5,25	2,23E+00	4	3,00	2,80	18,44	26,50	14,72	11,78	186,82	3,99	-0,01	4,00	8,39E-01	2	2,58	44,02
1,51	2,16	87,08	-5,25	2,15E+00	4	3,00	2,81	18,41	26,68	14,81	11,87	179,32	4,04	-0,01	4,00	8,44E-01	2	2,59	42,56
1,52	2,05	82,54	-6,31	2,08E+00	4	3,00	2,83	18,37	26,86	14,91	11,95	171,94	4,09	-0,01	4,00	8,50E-01	2	2,61	41,11
1,53	2,05	82,54	-6,31	2,03E+00	4	3,00	2,83	18,31	27,05	15,01	12,04	166,16	4,02	-0,01	4,00	8,51E-01	2	2,61	40,01
1,54	1,99	76,15	-6,31	2,01E+00	4	3,00	2,83	18,27	27,23	15,11	12,12	163,47	3,95	-0,01	4,00	8,50E-01	2	2,61	39,64
1,55	1,99	76,15	-6,31	1,97E+00	4	3,00	2,82	18,20	27,41	15,21	12,21	159,36	3,81	-0,01	4,00	8,48E-01	2	2,60	38,91
1,56	1,94	70,16	-6,31	1,96E+00	4	3,00	2,81	18,15	27,59	15,30	12,29	157,53	3,65	-0,01	4,00	8,44E-01	2	2,59	38,72
1,57	1,97	65,83	-7,36	1,95E+00	3	4,00	2,80	18,09	27,78	15,40	12,37	155,72	3,49	-0,01	4,00	8,39E-01	2	2,58	38,54
1,58	1,97	65,83	-7,36	1,98E+00	3	4,00	2,78	18,04	27,96	15,50	12,46	156,87	3,30	-0,01	4,00	8,31E-01	2	2,56	39,08
1,59	2,02	61,50	-6,31	2,00E+00	3	4,00	2,77	18,02	28,14	15,60	12,54	157,30	3,19	-0,01	4,00	8,26E-01	2	2,55	39,44
1,60	2,02	61,50	-6,31	2,03E+00	3	4,00	2,75	17,96	28,32	15,70	12,62	158,44	2,99	-0,01	4,00	8,18E-01	2	2,52	39,99
1,61	2,05	56,34	-7,36	2,04E+00	3	4,00	2,74	17,93	28,49	15,79	12,70	158,11	2,89	-0,01	4,00	8,13E-01	2	2,51	40,16
1,62	2,05	56,34	-7,36	2,05E+00	3	4,00	2,72	17,86	28,67	15,89	12,78	157,80	2,69	-0,01	4,00	8,05E-01	2	2,49	40,34
1,63	2,05	50,15	-7,36	2,04E+00	2	4,00	2,70	17,77	28,85	15,99	12,86	156,11	2,51	-0,01	4,00	7,98E-01	2	2,47	40,15
1,64	2,02	44,78	-7,36	2,03E+00	2	4,00	2,68	17,68	29,03	16,09	12,94	154,45	2,33	-0,01	5,00	7,91E-01	2	2,45	39,97
1,65	2,02	44,78	-7,36	1,99E+00	2	4,00	2,68	17,60	29,20	16,19	13,02	150,72	2,24	-0,01	5,00	7,89E-01	2	2,45	39,24
1,66	1,94	42,10	-8,41	1,95E+00	2	4,00	2,69	17,56	29,38	16,28	13,09	146,32	2,23	-0,01	5,00	7,91E-01	2	2,45	38,32
1,67	1,88	41,48	-8,41	1,90E+00	2	4,00	2,70	17,52	29,55	16,38	13,17	141,98	2,23	-0,01	5,00	7,94E-01	2	2,46	37,40
1,68	1,88	41,48	-8,41	1,87E+00	2	4,00	2,70	17,52	29,73	16,48	13,25	139,07	2,26	-0,01	5,00	7,98E-01	2	2,47	36,85
1,69	1,86	41,89	-9,46	1,86E+00	2	4,00	2,71	17,52	29,90	16,58	13,33	137,57	2,28	-0,01	5,00	7,99E-01	2	2,47	36,67
1,70	1,86	41,89	-9,46	1,84E+00	2	4,00	2,72	17,52	30,08	16,68	13,40	134,72	2,32	-0,01	4,00	8,03E-01	2	2,48	36,11
1,71	1,80	41,89	-9,46	1,82E+00	2	4,00	2,72	17,50	30,26	16,78	13,48	132,58	2,32	-0,01	4,00	8,04E-01	2	2,49	35,74
1,72	1,80	40,45	-9,46	1,80E+00	2	4,00	2,72	17,48	30,43	16,87	13,56	130,47	2,31	-0,01	4,00	8,06E-01	2	2,49	35,37
1,73	1,80	40,45	-9,46	1,80E+00	2	4,00	2,72	17,46	30,60	16,97	13,63	129,72	2,28	-0,01	4,00	8,04E-01	2	2,49	35,37
1,74	1,80	39,83	-9,46	1,80E+00	2	4,00	2,72	17,46	30,78	17,07	13,71	128,98	2,26	-0,02	4,00	8,03E-01	2	2,48	35,37
1,75	1,80	39,83	-9,46	1,81E+00	2	4,00	2,72	17,47	30,95	17,17	13,79	128,93	2,26	-0,02	5,00	8,03E-01	2	2,48	35,55
1,76	1,83	41,07	-10,51	1,84E+00	2	4,00	2,71	17,50	31,13	17,27	13,86	130,17	2,28	-0,02	5,00	8,02E-01	2	2,48	36,09
1,77	1,88	42,51	-10,51	1,86E+00	2	4,00	2,71	17,53	31,30	17,36	13,94	131,39	2,29	-0,02	5,00	8,00E-01	2	2,48	36,63
1,78	1,88	42,51	-10,51	1,92E+00	2	4,00	2,70	17,57	31,48	17,46	14,02	134,53	2,30	-0,01	5,00	7,97E-01	2	2,47	37,72
1,79	1,99	44,99	-9,46	1,95E+00	2	4,00	2,69	17,60	31,66	17,56	14,10	136,36	2,30	-0,01	5,00	7,95E-01	2	2,46	38,44
1,80	1,99	44,99	-9,46	2,04E+00	2	4,00	2,67	17,66	31,83	17,66	14,17	142,01	2,27	-0,01	5,00	7,87E-01	2	2,44	40,26
1,81	2,16	47,05	-9,46	2,12E+00	2	4,00	2,65	17,68	32,01	17,76	14,25	146,34	2,21	-0,01	5,00	7,80E-01	2	2,42	41,72
1,82	2,21	46,02	-8,41	2,19E+00	2	4,00	2,64	17,70	32,19	17,85	14,33	150,62	2,15	-0,01	5,00	7,73E-01	2	2,40	43,17
1,83	2,21	46,02	-8,41	2,20E+00	2	4,00	2,62	17,66	32,36	17,95	14,41	150,42	2,06	-0,01	5,00	7,68E-01	2	2,39	43,35
1,84	2,18	42,10	-9,46	2,19E+00	2	4,00	2,62	17,63	32,54	18,05	14,49	148,94	2,01	-0,01	5,00	7,66E-01	2	2,38	43,16
1,85	2,18	42,10	-9,46	2,14E+00	2	4,00	2,62	17,56	32,71	18,15	14,57	144,38	1,97	-0,01	5,00	7,67E-01	2	2,39	42,06
1,86	2,05	40,03	-10,51	2,05E+00	2	4,00	2,65	17,55	32,89	18,25	14,64	138,01	2,05	-0,01	5,00	7,76E-01	2	2,41	40,42
1,87	1,94	42,10	-11,56	1,97E+00	2	4,00	2,67	17,53	33,07	18,34	14,72	131,72	2,14	-0,02	5,00	7,86E-01	2	2,44	38,78
1,88	1,94	42,10	-11,56	1,92E+00	2	4,00	2,70	17,56	33,24	18,44	14,80	127,32	2,28	-0,02	5,00	7,97E-01	2	2,47	37,68
1,89	1,88	44,78	-11,56	1,90E+00	2	4,00	2,71	17,58	33,42	18,54	14,88	125,41	2,35	-0,02	4,00	8,01E-01	2	2,48	37,31
1,90	1,88	44,78	-11,56	1,86E+00	2	4,00	2,73	17,62	33,59	18,64	14,95	122,32	2,48	-0,02	4,00	8,09E-01	2	2,50	36,58

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTU 4**

LETTURE DI CAMPAGNA / CORRELAZIONI PRIMARIE DERIVATE

Committente : **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro : **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località : **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Elaborazione dati di base														
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SBT	Ic SBT	g (kN/m³)	σ',v (kPa)	u0 (kPa)	σ',vo (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	n	Cn	Ic	Qtn
1,91	1,83	46,64	-10,51	1,84E+00	3	4,00	2,75	17,64	33,77	18,74	15,03	119,85	2,60	-0,02	4,00	8,16E-01	2	2,52	36,03
1,92	1,80	48,91	-11,56	1,81E+00	3	4,00	2,76	17,67	33,95	18,84	15,11	117,41	2,71	-0,02	4,00	8,23E-01	2	2,53	35,48
1,93	1,80	48,91	-11,56	1,82E+00	3	4,00	2,76	17,70	34,12	18,93	15,19	117,37	2,75	-0,02	4,00	8,24E-01	2	2,54	35,66
1,94	1,86	49,53	-11,56	1,84E+00	3	4,00	2,76	17,71	34,30	19,03	15,27	117,96	2,74	-0,02	4,00	8,22E-01	2	2,53	36,02
1,95	1,86	49,53	-11,56	1,88E+00	3	4,00	2,75	17,73	34,48	19,13	15,35	120,32	2,71	-0,02	4,00	8,18E-01	2	2,52	36,93
1,96	1,94	51,18	-10,51	1,94E+00	3	4,00	2,74	17,77	34,66	19,23	15,43	123,23	2,70	-0,02	4,00	8,14E-01	2	2,51	38,02
1,97	2,02	53,45	-11,56	1,99E+00	3	4,00	2,73	17,81	34,83	19,33	15,51	126,10	2,69	-0,02	4,00	8,10E-01	2	2,50	39,11
1,98	2,02	53,45	-11,56	2,02E+00	3	4,00	2,72	17,84	35,01	19,42	15,59	127,20	2,71	-0,02	4,00	8,09E-01	2	2,50	39,65
1,99	2,02	54,07	-10,51	2,02E+00	3	4,00	2,72	17,84	35,19	19,52	15,67	126,54	2,72	-0,02	4,00	8,10E-01	2	2,50	39,65
2,00	2,02	54,07	-10,51	2,00E+00	3	4,00	2,73	17,84	35,37	19,62	15,75	124,72	2,74	-0,02	4,00	8,11E-01	2	2,50	39,28
2,01	1,97	53,04	-10,51	1,96E+00	3	4,00	2,73	17,80	35,55	19,72	15,83	121,78	2,71	-0,02	4,00	8,13E-01	2	2,51	38,55
2,02	1,91	49,53	-11,56	1,93E+00	3	4,00	2,74	17,76	35,72	19,82	15,91	118,87	2,68	-0,02	4,00	8,14E-01	2	2,51	37,82
2,03	1,91	49,53	-11,56	1,88E+00	3	4,00	2,74	17,70	35,90	19,91	15,99	115,44	2,65	-0,02	4,00	8,16E-01	2	2,51	36,91
2,04	1,83	47,46	-11,56	1,85E+00	3	4,00	2,75	17,68	36,08	20,01	16,07	113,16	2,65	-0,02	4,00	8,18E-01	2	2,52	36,36
2,05	1,83	47,46	-11,56	1,81E+00	3	4,00	2,76	17,65	36,25	20,11	16,14	109,77	2,67	-0,02	4,00	8,22E-01	2	2,53	35,44
2,06	1,77	46,84	-11,56	1,77E+00	3	4,00	2,77	17,64	36,43	20,21	16,22	106,96	2,71	-0,02	4,00	8,26E-01	2	2,54	34,70
2,07	1,72	46,84	-12,61	1,73E+00	3	4,00	2,78	17,62	36,61	20,31	16,30	104,19	2,76	-0,02	4,00	8,31E-01	2	2,55	33,97
2,08	1,72	46,84	-12,61	1,71E+00	3	4,00	2,79	17,62	36,78	20,40	16,38	102,01	2,82	-0,02	4,00	8,35E-01	2	2,56	33,41
2,09	1,69	47,67	-12,61	1,70E+00	3	4,00	2,80	17,63	36,96	20,50	16,46	100,96	2,85	-0,02	4,00	8,37E-01	2	2,57	33,23
2,10	1,69	47,67	-12,61	1,68E+00	3	4,00	2,81	17,64	37,14	20,60	16,53	99,39	2,92	-0,02	4,00	8,41E-01	2	2,58	32,87
2,11	1,67	48,50	-12,61	1,68E+00	3	4,00	2,81	17,65	37,31	20,70	16,61	98,91	2,94	-0,02	4,00	8,42E-01	2	2,58	32,86
2,12	1,69	48,70	-12,61	1,68E+00	3	4,00	2,81	17,66	37,49	20,80	16,69	98,43	2,96	-0,02	4,00	8,43E-01	2	2,58	32,86
2,13	1,69	48,70	-12,61	1,68E+00	3	4,00	2,81	17,65	37,67	20,90	16,77	97,96	2,95	-0,02	4,00	8,42E-01	2	2,58	32,86
2,14	1,67	47,88	-12,61	1,67E+00	3	4,00	2,81	17,64	37,84	20,99	16,85	96,96	2,95	-0,02	4,00	8,43E-01	2	2,58	32,67
2,15	1,67	47,88	-12,61	1,65E+00	3	4,00	2,82	17,64	38,02	21,09	16,93	95,44	2,99	-0,02	4,00	8,46E-01	2	2,59	32,31
2,16	1,64	49,32	-12,61	1,76E+00	3	4,00	2,77	17,64	38,19	21,19	17,01	101,42	2,74	-0,02	4,00	8,29E-01	2	2,55	34,49
2,20	1,99	44,78	-7,36	1,87E+00	2	4,00	2,73	17,64	38,90	21,58	17,32	105,86	2,53	-0,02	4,00	8,12E-01	2	2,50	36,67
2,21	1,99	44,78	-7,36	1,95E+00	2	4,00	2,71	17,64	39,08	21,68	17,40	109,57	2,41	-0,02	4,00	8,02E-01	2	2,48	38,12
2,22	1,86	48,08	-7,36	1,84E+00	3	4,00	2,75	17,68	39,25	21,78	17,48	102,83	2,69	-0,02	4,00	8,22E-01	2	2,53	35,94
2,23	1,67	52,21	-7,36	1,73E+00	3	4,00	2,80	17,72	39,43	21,88	17,55	96,14	3,01	-0,02	4,00	8,42E-01	2	2,58	33,76
2,24	1,67	52,21	-7,36	1,63E+00	3	3,00	2,85	17,75	39,61	21,97	17,63	90,03	3,37	-0,02	4,00	8,62E-01	2	2,63	31,75
2,25	1,56	56,13	-7,36	1,56E+00	4	3,00	2,89	17,78	39,79	22,07	17,71	86,02	3,65	-0,02	4,00	8,76E-01	2	2,67	30,47
2,26	1,47	58,40	-8,41	1,50E+00	4	3,00	2,92	17,81	39,96	22,17	17,79	82,04	3,95	-0,02	4,00	8,90E-01	2	2,71	29,20
2,27	1,47	58,40	-8,41	1,45E+00	4	3,00	2,95	17,81	40,14	22,27	17,87	78,60	4,15	-0,02	4,00	9,00E-01	2	2,73	28,10
2,28	1,39	57,99	-7,36	1,42E+00	4	3,00	2,96	17,79	40,32	22,37	17,95	76,72	4,22	-0,02	4,00	9,04E-01	2	2,74	27,55
2,29	1,39	57,99	-7,36	1,38E+00	4	3,00	2,97	17,78	40,50	22,46	18,03	74,37	4,30	-0,02	3,00	9,10E-01	2	2,76	26,82
2,30	1,37	56,96	-6,31	1,38E+00	4	3,00	2,97	17,76	40,68	22,56	18,11	74,04	4,26	-0,02	4,00	9,09E-01	2	2,75	26,82
2,31	1,39	56,34	-6,31	1,38E+00	4	3,00	2,97	17,75	40,85	22,66	18,19	73,71	4,22	-0,02	4,00	9,08E-01	2	2,75	26,82
2,32	1,39	56,34	-6,31	1,38E+00	4	3,00	2,96	17,73	41,03	22,76	18,27	73,37	4,14	-0,02	4,00	9,05E-01	2	2,75	26,81
2,33	1,37	53,65	-7,36	1,37E+00	4	3,00	2,96	17,71	41,21	22,86	18,35	72,55	4,10	-0,02	4,00	9,05E-01	2	2,75	26,63
2,34	1,37	53,65	-7,36	1,35E+00	4	3,00	2,96	17,65	41,38	22,96	18,43	70,75	3,99	-0,02	4,00	9,05E-01	2	2,75	26,08
2,35	1,31	48,91	-6,31	1,31E+00	4	3,00	2,97	17,58	41,56	23,05	18,51	68,47	3,90	-0,02	4,00	9,06E-01	2	2,75	25,34
2,36	1,26	45,81	-6,31	1,27E+00	4	3,00	2,97	17,51	41,73	23,15	18,58	66,21	3,81	-0,02	4,00	9,07E-01	2	2,75	24,61
2,37	1,26	45,81	-6,31	1,24E+00	4	3,00	2,98	17,47	41,91	23,25	18,66	64,46	3,80	-0,02	4,00	9,10E-01	2	2,76	24,06
2,38	1,23	45,61	-6,31	1,24E+00	4	3,00	2,98	17,47	42,08	23,35	18,74	63,71	3,83	-0,02	4,00	9,12E-01	2	2,76	23,87
2,39	1,23	45,61	-6,31	1,20E+00	4	3,00	3,00	17,45	42,26	23,45	18,81	61,51	3,92	-0,03	4,00	9,18E-01	2	2,78	23,14
2,40	1,15	44,99	-6,31	1,15E+00	4	3,00	3,01	17,39	42,43	23,54	18,89	58,86	3,94	-0,03	3,00	9,24E-01	2	2,79	22,23
2,41	1,09	40,65	-5,25	1,11E+00	4	3,00	3,02	17,33	42,61	23,64	18,96	56,23	3,95	-0,03	3,00	9,29E-01	2	2,81	21,33
2,42	1,09	40,65	-5,25	1,10E+00	4	3,00	3,01	17,23	42,78	23,74	19,04	55,53	3,68	-0,03	4,00	9,23E-01	2	2,79	21,14
2,43	1,12	35,29	-5,25	1,11E+00	3	3,00	2,99	17,18	42,95	23,84	19,11	55,78	3,48	-0,03	4,00	9,16E-01	2	2,77	21,32
2,44	1,12	35,29	-5,25	1,13E+00	3	3,00	2,96	17,11	43,12	23,94	19,18	56,49	3,19	-0,03	4,00	9,05E-01	2	2,74	21,68
2,45	1,15	33,02	-5,25	1,13E+00	3	3,00	2,95	17,06	43,29	24,03	19,26	56,28	3,07	-0,03	4,00	9,01E-01	2	2,73	21,67
2,46	1,12	31,37	-4,20	1,13E+00	3	3,00	2,94	17,02	43,46	24,13	19,33	56,06	2,95	-0,03	4,00	8,97E-01	2	2,72	21,67
2,47	1,12	31,37	-4,20	1,10E+00	3	3,00	2,95	16,99	43,63	24,23	19,40	54,44	2,96	-0,03	4,00	9,01E-01	2	2,73	21,12
2,48	1,06	31,16	-4,20	1,08E+00	3	3,00	2,96	16,98	43,80	24,33	19,47	53,29	3,01	-0,03	4,00	9,05E-01	2	2,74	20,75
2,49	1,06	31,16	-4,20	1,04E+00	3	3,00	2,98	16,92	43,97	24,43	19,54	50,77	3,03	-0,03	4,00	9,11E-01	2	2,76	19,84
2,50	0,98	27,86	-4,20	1,01E+00	3	3,00	2,97	16,79	44,14	24,53	19,61	49,20	2,82	-0,03	4,00	9,08E-01	2	2,75	19,30
2,51	0,98	22,70	-4,20	9,82E-01	2	3,00	2,96	16,66	44,31	24,62	19,68	47,65	2,60	-0,03	4,00	9,03E-01	2	2,74	18,76
2,52	0,98	22,70	-4,20	9,73E-01	2	3,00	2,94	16,53	44,47	24,72	19,75	47,01	2,36	-0,03	4,00	8,95E-01	2	2,72	18,57
2,53	0,96	20,22	-4,20	9,63E-01	2	3,00	2,94	16,48	44,64	24,82	19,82	46,37	2,29	-0,03	4,00	8,94E-01	2	2,71	18,38
2,54	0,96	20,22	-4,20	9,54E-01	2	3,00	2,92	16,36	44,80	24,92	19,88	45,74	2,10	-0,03	4,00	8,87E-01	2	2,70	18,19
2,55	0,96	16,92	-4,20	9,54E-01	2	4,00	2,91	16,29	44,96	25,02	19,95	45,59	1,97	-0,03	4,00	8,81E-01	2	2,68	18,19
2,56	0,96	16,51	-3,15	9,54E-01	2	4,00	2,89	16,20	45,12	25,11	20,01	45,44	1,83	-0,03	4,00	8,74E-01	2	2,66	18,18
2,57	0,96	16,51	-3,15	9,64E-01	2	4,00	2,88	16,20	45,29	25,21	20,07	45,75	1,80	-0,03	4,00	8,71E-01	2	2,65	18,37
2,58	0,98	16,51	-3,15	9,73E-01	2	4,00	2,88	16,20	45,45	25,31	20,14	46,06	1,78	-0,03	4,00	8,69E-01	2	2,65	18,55
2,59	0,98	16,51	-3,15	9,82E-01	2	4,00	2,87	16,19	45,61	25,41	20,20	46,37	1,74	-0,03	4,00	8,65E-01	2	2,64	18,74
2,60	0,98	15,89	-3,15	9,73E-01	2	4,00	2,87	16,16	45,77	25,51	20,27	45,76	1,72	-0,03	4,00	8,66E-01	2	2,64	18,55
2,61	0,96	15,48	-2,10	9,64E-01	2	4,00	2,87	16,14	45,93	25,60	20,33	45,15	1,70	-0,03	4,00	8,66E-01	2	2,64	18,36
2,62	0,96	15,48	-2,10	9,55E-01	2	4,00	2,88	16,12	46,09	25,70	20,39	44,55	1,70	-0,03	4,00	8,68E-01	2	2,64	18,17
2,63	0,96	15,48	-3,15	9,54E-01	2	4,00	2,88	16,12	46,26	25,80	20,45	44,40	1,70	-0,03	4,00	8,68E-01	2	2,64	18,16

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTU 4**

LETTURE DI CAMPAGNA / CORRELAZIONI PRIMARIE DERIVATE

Committente : **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro : **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località : **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Elaborazione dati di base															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SBT	Ic SBT	g (kN/m³)	σ',v (kPa)	u0 (kPa)	σ',vo (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	n	Cn	Ic	Qtn
2,64	0,96	15,48	-3,15	9,45E-01	2	4,00	2,88	16,10	46,42	25,90	20,52	43,82	1,70	-0,03	4,00	8,69E-01	2	2,65	17,98
2,65	0,93	14,86	-2,10	9,37E-01	2	4,00	2,88	16,06	46,58	26,00	20,58	43,24	1,66	-0,03	4,00	8,68E-01	2	2,65	17,80
2,66	0,93	14,03	-2,10	9,28E-01	2	4,00	2,88	16,02	46,74	26,09	20,64	42,67	1,62	-0,03	4,00	8,68E-01	2	2,64	17,62
2,67	0,93	14,03	-2,10	9,28E-01	1	4,00	2,87	15,99	46,90	26,19	20,70	42,54	1,58	-0,03	4,00	8,65E-01	2	2,64	17,61
2,68	0,93	13,62	-2,10	9,28E-01	1	4,00	2,87	15,97	47,06	26,29	20,77	42,40	1,56	-0,03	4,00	8,65E-01	2	2,64	17,61
2,69	0,93	13,62	-2,10	9,19E-01	1	4,00	2,87	15,94	47,22	26,39	20,83	41,84	1,54	-0,03	4,00	8,65E-01	2	2,64	17,43
2,70	0,90	13,00	-1,05	9,10E-01	1	4,00	2,86	15,87	47,37	26,49	20,89	41,29	1,46	-0,03	4,00	8,62E-01	2	2,63	17,25
2,71	0,90	11,14	0,00	9,01E-01	1	4,00	2,85	15,78	47,53	26,59	20,95	40,74	1,38	-0,03	4,00	8,58E-01	2	2,62	17,07
2,72	0,90	11,14	0,00	9,19E-01	1	4,00	2,82	15,68	47,69	26,68	21,01	41,48	1,22	-0,03	4,00	8,45E-01	2	2,58	17,42
2,73	0,96	9,70	-1,05	9,37E-01	1	4,00	2,80	15,63	47,85	26,78	21,06	42,20	1,15	-0,03	4,00	8,37E-01	2	2,56	17,78
2,74	0,96	9,70	-1,05	9,64E-01	1	4,00	2,79	15,67	48,00	26,88	21,12	43,37	1,13	-0,03	5,00	8,32E-01	2	2,55	18,32
2,75	0,98	11,76	-1,05	9,83E-01	1	4,00	2,81	15,85	48,16	26,98	21,18	44,11	1,30	-0,03	4,00	8,40E-01	2	2,57	18,69
2,76	1,01	14,86	0,00	1,00E+00	1	4,00	2,82	16,01	48,32	27,08	21,25	44,84	1,45	-0,03	4,00	8,47E-01	2	2,59	19,05
2,77	1,01	14,86	0,00	1,00E+00	2	4,00	2,84	16,11	48,48	27,17	21,31	44,70	1,59	-0,03	4,00	8,55E-01	2	2,61	19,05
2,78	0,98	15,68	0,00	9,92E-01	2	4,00	2,85	16,13	48,64	27,27	21,37	44,14	1,63	-0,03	4,00	8,59E-01	2	2,62	18,87
2,79	0,98	15,68	0,00	9,92E-01	2	4,00	2,85	16,14	48,80	27,37	21,43	44,01	1,64	-0,03	4,00	8,60E-01	2	2,62	18,87
2,80	1,01	15,06	1,05	9,92E-01	2	4,00	2,85	16,14	48,97	27,47	21,50	43,87	1,65	-0,03	4,00	8,60E-01	2	2,62	18,86
2,81	0,98	15,89	1,05	9,92E-01	2	4,00	2,86	16,15	49,13	27,57	21,56	43,74	1,66	-0,03	4,00	8,61E-01	2	2,62	18,86
2,82	0,98	15,89	1,05	9,92E-01	2	4,00	2,87	16,21	49,29	27,66	21,63	43,60	1,75	-0,03	4,00	8,66E-01	2	2,64	18,86
2,83	1,01	17,75	1,05	1,00E+00	2	4,00	2,87	16,26	49,45	27,76	21,69	43,88	1,80	-0,03	4,00	8,67E-01	2	2,64	19,04
2,84	1,01	17,75	1,05	1,01E+00	2	4,00	2,88	16,31	49,62	27,86	21,75	44,16	1,87	-0,03	4,00	8,69E-01	2	2,65	19,21
2,85	1,01	18,37	2,10	1,00E+00	2	4,00	2,89	16,34	49,78	27,96	21,82	43,61	1,94	-0,03	4,00	8,74E-01	2	2,66	19,03
2,86	0,98	19,19	2,10	9,92E-01	2	4,00	2,90	16,37	49,94	28,06	21,89	43,06	2,01	-0,03	4,00	8,79E-01	2	2,67	18,85
2,87	0,98	19,19	2,10	9,83E-01	2	4,00	2,90	16,36	50,11	28,15	21,95	42,52	2,02	-0,03	4,00	8,81E-01	2	2,68	18,67
2,88	0,98	18,16	2,10	9,83E-01	2	4,00	2,90	16,34	50,27	28,25	22,02	42,38	1,98	-0,03	4,00	8,79E-01	2	2,67	18,66
2,89	0,98	18,16	2,10	9,74E-01	2	4,00	2,90	16,30	50,43	28,35	22,08	41,83	1,94	-0,03	4,00	8,78E-01	2	2,67	18,47
2,90	0,96	17,33	2,10	9,65E-01	2	4,00	2,90	16,29	50,60	28,45	22,15	41,28	1,96	-0,03	4,00	8,81E-01	2	2,68	18,28
2,91	0,96	18,16	2,10	9,55E-01	2	4,00	2,91	16,29	50,76	28,55	22,21	40,73	1,98	-0,03	4,00	8,83E-01	2	2,68	18,09
2,92	0,96	18,16	2,10	9,46E-01	2	3,00	2,93	16,37	50,92	28,65	22,28	40,20	2,14	-0,03	4,00	8,92E-01	2	2,71	17,91
2,93	0,93	21,26	3,15	9,38E-01	2	3,00	2,95	16,42	51,09	28,74	22,34	39,68	2,28	-0,03	4,00	8,99E-01	2	2,72	17,73
2,94	0,93	21,26	3,15	9,38E-01	2	3,00	2,96	16,51	51,25	28,84	22,41	39,56	2,45	-0,03	4,00	9,06E-01	2	2,74	17,73
2,95	0,96	22,70	4,20	9,74E-01	2	3,00	2,94	16,52	51,42	28,94	22,48	41,05	2,36	-0,03	4,00	8,97E-01	2	2,72	18,45
2,96	1,04	21,26	4,20	1,01E+00	2	3,00	2,92	16,53	51,58	29,04	22,54	42,54	2,27	-0,03	4,00	8,88E-01	2	2,70	19,18
2,97	1,04	21,26	4,20	1,04E+00	2	4,00	2,90	16,55	51,75	29,14	22,61	43,61	2,21	-0,03	4,00	8,82E-01	2	2,68	19,72
2,98	1,04	22,91	4,20	1,04E+00	2	3,00	2,91	16,58	51,91	29,23	22,68	43,47	2,27	-0,03	4,00	8,85E-01	2	2,69	19,72
2,99	1,04	22,91	4,20	1,02E+00	2	3,00	2,93	16,64	52,08	29,33	22,75	42,54	2,45	-0,03	4,00	8,95E-01	2	2,71	19,36
3,00	0,98	25,38	4,20	9,84E-01	2	3,00	2,96	16,64	52,25	29,43	22,82	40,82	2,59	-0,03	4,00	9,05E-01	2	2,74	18,63
3,01	0,93	23,94	4,20	9,47E-01	3	3,00	2,98	16,64	52,41	29,53	22,88	39,10	2,73	-0,03	4,00	9,16E-01	2	2,77	17,90
3,02	0,93	23,94	4,20	9,29E-01	2	3,00	2,98	16,55	52,58	29,63	22,95	38,18	2,58	-0,03	4,00	9,13E-01	2	2,76	17,53
3,03	0,93	20,02	4,20	9,29E-01	2	3,00	2,96	16,48	52,74	29,72	23,02	38,06	2,43	-0,03	4,00	9,08E-01	2	2,75	17,52
3,04	0,93	20,02	4,20	9,38E-01	2	3,00	2,94	16,39	52,91	29,82	23,08	38,34	2,22	-0,03	4,00	8,97E-01	2	2,72	17,70
3,05	0,96	18,78	4,20	9,65E-01	2	4,00	2,92	16,36	53,07	29,92	23,15	39,40	2,09	-0,03	4,00	8,87E-01	2	2,69	18,24
3,06	1,01	18,37	5,25	9,93E-01	2	4,00	2,89	16,34	53,23	30,02	23,21	40,47	1,97	-0,03	4,00	8,78E-01	2	2,67	18,79
3,07	1,01	18,37	5,25	1,02E+00	2	4,00	2,88	16,37	53,40	30,12	23,28	41,52	1,94	-0,03	4,00	8,73E-01	2	2,65	19,33
3,08	1,04	19,60	4,20	1,03E+00	2	4,00	2,88	16,40	53,56	30,21	23,35	41,78	1,97	-0,03	4,00	8,73E-01	2	2,65	19,51
3,09	1,04	19,60	4,20	1,03E+00	2	4,00	2,89	16,43	53,73	30,31	23,41	41,65	2,03	-0,03	4,00	8,76E-01	2	2,66	19,50
3,10	1,01	20,22	5,25	1,00E+00	2	4,00	2,90	16,41	53,89	30,41	23,48	40,37	2,07	-0,03	4,00	8,82E-01	2	2,68	18,96
3,11	0,96	18,99	5,25	9,74E-01	2	4,00	2,91	16,39	54,05	30,51	23,54	39,09	2,11	-0,03	4,00	8,87E-01	2	2,69	18,41
3,12	0,96	18,99	5,25	9,65E-01	2	4,00	2,91	16,33	54,22	30,61	23,61	38,60	2,03	-0,03	4,00	8,85E-01	2	2,69	18,22
3,13	0,98	17,54	6,31	9,75E-01	2	4,00	2,90	16,30	54,38	30,71	23,67	38,88	1,96	-0,03	4,00	8,80E-01	2	2,67	18,41
3,14	0,98	17,54	6,31	9,93E-01	2	4,00	2,88	16,30	54,54	30,80	23,74	39,54	1,91	-0,03	4,00	8,75E-01	2	2,66	18,77
3,15	1,01	18,57	5,25	1,00E+00	2	4,00	2,89	16,35	54,71	30,90	23,80	39,80	1,95	-0,03	4,00	8,76E-01	2	2,66	18,95
3,16	1,01	19,40	5,25	1,06E+00	2	4,00	2,87	16,42	54,87	31,00	23,87	41,96	1,94	-0,02	4,00	8,68E-01	2	2,64	20,03
3,20	1,15	20,43	8,41	1,07E+00	2	4,00	2,88	16,54	55,53	31,39	24,14	41,85	2,13	-0,02	4,00	8,76E-01	2	2,66	20,21
3,21	1,04	24,76	8,41	1,08E+00	2	4,00	2,90	16,64	55,70	31,49	24,21	42,11	2,29	-0,02	4,00	8,82E-01	2	2,68	20,39
3,22	1,04	24,76	8,41	1,04E+00	2	3,00	2,93	16,68	55,87	31,59	24,28	40,49	2,50	-0,02	4,00	8,95E-01	2	2,71	19,66
3,23	1,04	24,14	9,46	1,04E+00	2	3,00	2,93	16,67	56,03	31,69	24,35	40,37	2,48	-0,02	4,00	8,95E-01	2	2,71	19,66
3,24	1,04	24,14	9,46	1,04E+00	2	3,00	2,91	16,60	56,20	31,78	24,41	40,25	2,33	-0,02	4,00	8,89E-01	2	2,69	19,65
3,25	1,04	20,43	9,46	1,04E+00	2	4,00	2,90	16,54	56,36	31,88	24,48	40,14	2,20	-0,02	4,00	8,83E-01	2	2,68	19,65
3,26	1,04	20,22	10,51	1,04E+00	2	4,00	2,89	16,47	56,53	31,98	24,55	40,02	2,07	-0,02	4,00	8,77E-01	2	2,66	19,65
3,27	1,04	20,22	10,51	1,03E+00	2	4,00	2,89	16,46	56,69	32,08	24,61	39,55	2,08	-0,02	4,00	8,79E-01	2	2,67	19,47
3,28	1,01	20,22	10,51	1,02E+00	2	4,00	2,90	16,45	56,86	32,18	24,68	39,07	2,10	-0,02	4,00	8,81E-01	2	2,67	19,28
3,29	1,01	20,22	10,51	1,01E+00	2	4,00	2,90	16,43	57,02	32,27	24,75	38,59	2,08	-0,02	4,00	8,82E-01	2	2,68	19,10
3,30	1,01	19,19	10,51	1,01E+00	2	4,00	2,89	16,41	57,19	32,37	24,81	38,49	2,04	-0,02	4,00	8,80E-01	2	2,67	19,10
3,31	1,01	18,99	11,56	1,01E+00	2	4,00	2,89	16,38	57,35	32,47	24,88	38,38	2,00	-0,02	4,00	8,78E-01	2	2,67	19,10
3,32	1,01	18,99	11,56	1,00E+00	2	4,00	2,89	16,37	57,51	32,57	24,94	37,92	1,99	-0,02	4,00	8,79E-01	2	2,67	18,92
3,33	0,98	18,57	11,56	9,94E-01	2	4,00	2,89	16,36	57,68	32,67	25,01	37,45	2,00	-0,02	4,00	8,81E-01	2	2,67	18,73
3,34	0,98	18,57	11,56	9,76E-01	2	4,00	2,90	16,31	57,84	32,77	25,07	36,62	1,97	-0,02	4,00	8,82E-01	2	2,68	18,36
3,35	0,96	17,13	12,61	9,58E-01	2	4,00	2,90	16,26	58,00	32,86	25,14	35,79	1,93	-0,02	4,00	8,83E-01	2	2,68	18,00
3,36	0,93	16,51	12,61	9,40E-01	2	4,00	2,90	16,20	58,16	32,96	25,20	34,97	1,90	-0,02	4,00	8,84E-01	2	2,68	17,63

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTU 4**

LETTURE DI CAMPAGNA / CORRELAZIONI PRIMARIE DERIVATE

Committente : **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro : **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località : **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Elaborazione dati di base															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SBT	Ic SBT	g (kN/m³)	σ',v (kPa)	u0 (kPa)	σ',vo (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	n	Cn	Ic	Qtn
3,37	0,93	16,51	12,61	9,31E-01	2	4,00	2,91	16,19	58,33	33,06	25,27	34,52	1,89	-0,02	4,00	8,85E-01	2	2,68	17,44
3,38	0,93	16,51	12,61	9,31E-01	2	4,00	2,91	16,19	58,49	33,16	25,33	34,43	1,89	-0,02	4,00	8,86E-01	2	2,68	17,44
3,39	0,93	16,51	12,61	9,31E-01	2	4,00	2,90	16,14	58,65	33,26	25,39	34,34	1,82	-0,02	4,00	8,82E-01	2	2,68	17,44
3,40	0,93	14,65	13,66	9,31E-01	2	4,00	2,88	16,04	58,81	33,35	25,46	34,25	1,67	-0,02	4,00	8,74E-01	2	2,66	17,44
3,41	0,93	12,59	13,66	9,31E-01	1	4,00	2,86	15,94	58,97	33,45	25,52	34,16	1,52	-0,02	4,00	8,66E-01	2	2,63	17,44
3,42	0,93	12,59	13,66	9,31E-01	1	4,00	2,84	15,85	59,13	33,55	25,58	34,08	1,42	-0,02	4,00	8,60E-01	2	2,62	17,43
3,43	0,93	11,97	14,71	9,31E-01	1	4,00	2,84	15,84	59,29	33,65	25,64	34,00	1,40	-0,02	4,00	8,59E-01	2	2,61	17,43
3,44	0,93	11,97	14,71	9,40E-01	1	4,00	2,82	15,76	59,44	33,75	25,70	34,26	1,29	-0,02	4,00	8,50E-01	2	2,59	17,61
3,45	0,96	10,11	14,71	9,58E-01	1	4,00	2,79	15,64	59,60	33,84	25,76	34,90	1,13	-0,02	4,00	8,37E-01	2	2,56	17,97
3,46	0,98	8,46	15,76	9,77E-01	1	4,00	2,75	15,51	59,76	33,94	25,81	35,52	0,98	-0,02	5,00	8,22E-01	2	2,52	18,34
3,47	0,98	8,46	15,76	1,03E+00	1	4,00	2,72	15,48	59,91	34,04	25,87	37,56	0,89	-0,02	5,00	8,06E-01	2	2,48	19,43
3,48	1,12	9,08	16,81	1,08E+00	1	4,00	2,69	15,53	60,07	34,14	25,93	39,22	0,87	-0,02	5,00	7,98E-01	2	2,45	20,34
3,49	1,12	9,08	16,81	1,21E+00	1	4,00	2,63	15,61	60,22	34,24	25,98	44,38	0,79	-0,01	5,00	7,72E-01	2	2,39	23,07
3,50	1,39	9,29	18,92	1,40E+00	1	5,00	2,56	15,73	60,38	34,34	26,04	51,62	0,72	-0,01	5,00	7,42E-01	2	2,31	26,89
3,51	1,69	10,73	21,02	1,60E+00	1	5,00	2,49	15,84	60,54	34,43	26,10	58,82	0,67	-0,01	5,00	7,17E-01	2	2,24	30,71
3,52	1,69	10,73	21,02	1,80E+00	1	5,00	2,44	16,01	60,70	34,53	26,17	66,33	0,65	-0,01	5,00	6,97E-01	2	2,19	34,71
3,53	1,99	12,59	23,12	1,91E+00	1	5,00	2,43	16,18	60,86	34,63	26,23	70,68	0,70	-0,01	5,00	6,93E-01	2	2,18	37,08
3,54	2,05	15,48	22,07	2,03E+00	1	5,00	2,42	16,34	61,02	34,73	26,30	75,00	0,74	-0,01	5,00	6,89E-01	2	2,17	39,44
3,55	2,05	15,48	22,07	2,02E+00	1	5,00	2,44	16,42	61,19	34,83	26,36	74,12	0,80	-0,01	5,00	6,97E-01	2	2,19	39,08
3,56	1,94	16,10	21,02	1,98E+00	1	5,00	2,45	16,43	61,35	34,92	26,43	72,55	0,83	-0,01	5,00	7,03E-01	2	2,20	38,35
3,57	1,94	16,10	21,02	1,88E+00	1	5,00	2,50	16,53	61,52	35,02	26,49	68,58	0,97	-0,01	5,00	7,24E-01	2	2,26	36,34
3,58	1,75	20,84	21,02	1,76E+00	1	4,00	2,58	16,73	61,68	35,12	26,56	63,94	1,26	-0,01	5,00	7,57E-01	2	2,35	33,97
3,59	1,58	27,45	18,92	1,64E+00	2	4,00	2,66	16,89	61,85	35,22	26,63	59,31	1,60	-0,01	5,00	7,89E-01	2	2,43	31,59
3,60	1,58	27,45	18,92	1,51E+00	2	4,00	2,75	17,07	62,02	35,32	26,71	54,37	2,08	-0,01	4,00	8,27E-01	2	2,53	29,04
3,61	1,37	35,70	17,86	1,44E+00	2	4,00	2,80	17,15	62,19	35,41	26,78	51,50	2,39	-0,01	4,00	8,48E-01	2	2,58	27,58
3,62	1,37	35,70	17,86	1,34E+00	3	3,00	2,88	17,28	62,37	35,51	26,86	47,62	2,96	-0,01	4,00	8,80E-01	2	2,67	25,58
3,63	1,28	42,30	17,86	1,31E+00	3	3,00	2,92	17,37	62,54	35,61	26,93	46,47	3,30	-0,01	4,00	8,94E-01	2	2,70	25,03
3,64	1,28	46,02	18,92	1,29E+00	3	3,00	2,95	17,46	62,72	35,71	27,01	45,32	3,66	-0,01	4,00	9,08E-01	2	2,74	24,48
3,65	1,28	46,02	18,92	1,30E+00	3	3,00	2,94	17,45	62,89	35,81	27,08	45,86	3,57	-0,01	4,00	9,03E-01	2	2,73	24,84
3,66	1,34	41,07	21,02	1,32E+00	3	3,00	2,92	17,41	63,06	35,90	27,16	46,39	3,39	-0,01	4,00	8,96E-01	2	2,71	25,20
3,67	1,34	41,07	21,02	1,33E+00	3	3,00	2,90	17,36	63,24	36,00	27,24	46,59	3,21	-0,01	4,00	8,89E-01	2	2,69	25,38
3,68	1,31	40,03	21,02	1,30E+00	3	3,00	2,91	17,32	63,41	36,10	27,31	45,13	3,20	-0,01	4,00	8,93E-01	2	2,70	24,65
3,69	1,23	37,35	21,02	1,26E+00	3	3,00	2,92	17,27	63,58	36,20	27,39	43,67	3,20	-0,01	4,00	8,97E-01	2	2,71	23,92
3,70	1,23	37,35	21,02	1,23E+00	3	3,00	2,92	17,18	63,76	36,30	27,46	42,55	3,07	-0,01	4,00	8,95E-01	2	2,71	23,37
3,71	1,23	32,81	21,02	1,22E+00	3	3,00	2,92	17,15	63,93	36,40	27,53	42,11	3,00	-0,01	4,00	8,94E-01	2	2,70	23,19
3,72	1,20	34,26	21,02	1,21E+00	3	3,00	2,91	17,11	64,10	36,49	27,61	41,66	2,94	-0,01	4,00	8,93E-01	2	2,70	23,00
3,73	1,20	34,26	21,02	1,21E+00	3	3,00	2,92	17,11	64,27	36,59	27,68	41,22	2,97	-0,01	4,00	8,95E-01	2	2,71	22,82
3,74	1,20	33,02	22,07	1,21E+00	3	3,00	2,92	17,10	64,44	36,69	27,75	41,11	2,93	-0,01	4,00	8,94E-01	2	2,70	22,82
3,75	1,20	33,02	22,07	1,21E+00	3	3,00	2,91	17,08	64,61	36,79	27,82	41,00	2,88	-0,01	4,00	8,92E-01	2	2,70	22,82
3,76	1,20	32,40	23,12	1,19E+00	3	3,00	2,92	17,07	64,78	36,89	27,90	40,24	2,94	-0,01	4,00	8,96E-01	2	2,71	22,45
3,77	1,15	33,43	23,12	1,17E+00	3	3,00	2,93	17,07	64,95	36,98	27,97	39,47	3,00	-0,01	4,00	9,00E-01	2	2,72	22,08
3,78	1,15	33,43	23,12	1,14E+00	3	3,00	2,94	17,03	65,12	37,08	28,04	38,39	2,99	-0,01	4,00	9,03E-01	2	2,73	21,53
3,79	1,12	29,72	23,12	1,13E+00	3	3,00	2,93	16,98	65,29	37,18	28,11	37,97	2,90	-0,01	4,00	9,01E-01	2	2,72	21,35
3,80	1,12	29,72	23,12	1,10E+00	3	3,00	2,94	16,92	65,46	37,28	28,18	36,57	2,88	-0,01	4,00	9,05E-01	2	2,73	20,62
3,81	1,04	29,51	22,07	1,05E+00	3	3,00	2,97	16,91	65,63	37,38	28,26	34,87	3,02	-0,01	4,00	9,16E-01	2	2,76	19,71
3,82	0,98	29,92	23,12	1,01E+00	3	3,00	3,00	16,89	65,80	37,47	28,33	33,18	3,17	-0,02	4,00	9,27E-01	2	2,79	18,80
3,83	0,98	29,92	23,12	9,78E-01	3	3,00	3,00	16,83	65,97	37,57	28,40	32,13	3,13	-0,02	4,00	9,30E-01	2	2,80	18,25
3,84	0,96	25,80	23,12	9,69E-01	3	3,00	3,00	16,77	66,14	37,67	28,47	31,72	3,01	-0,02	4,00	9,27E-01	2	2,79	18,06
3,85	0,96	25,80	23,12	9,60E-01	3	3,00	2,98	16,65	66,30	37,77	28,53	31,31	2,73	-0,02	4,00	9,19E-01	2	2,77	17,87
3,86	0,96	21,67	24,17	9,51E-01	2	3,00	2,96	16,56	66,47	37,87	28,60	30,92	2,56	-0,02	4,00	9,14E-01	2	2,75	17,68
3,87	0,93	20,43	23,12	9,42E-01	2	3,00	2,95	16,46	66,63	37,96	28,67	30,52	2,38	-0,02	4,00	9,08E-01	2	2,74	17,50
3,88	0,93	20,43	23,12	9,14E-01	2	3,00	2,96	16,40	66,80	38,06	28,73	29,50	2,36	-0,02	4,00	9,12E-01	2	2,75	16,95
3,89	0,87	19,19	24,17	8,96E-01	2	3,00	2,97	16,37	66,96	38,16	28,80	28,79	2,36	-0,02	4,00	9,15E-01	2	2,76	16,58
3,90	0,87	19,19	24,17	8,78E-01	2	3,00	2,97	16,32	67,12	38,26	28,86	28,08	2,34	-0,02	4,00	9,17E-01	2	2,76	16,21
3,91	0,87	18,57	23,12	8,69E-01	2	3,00	2,97	16,30	67,29	38,36	28,93	27,70	2,33	-0,02	4,00	9,18E-01	2	2,77	16,03
3,92	0,85	18,16	24,17	8,60E-01	2	3,00	2,98	16,27	67,45	38,46	28,99	27,33	2,31	-0,02	4,00	9,19E-01	2	2,77	15,85
3,93	0,85	18,16	24,17	8,60E-01	2	3,00	2,97	16,25	67,61	38,55	29,06	27,26	2,27	-0,02	4,00	9,17E-01	2	2,76	15,84
3,94	0,87	17,54	24,17	8,69E-01	2	3,00	2,96	16,24	67,77	38,65	29,12	27,51	2,22	-0,02	4,00	9,14E-01	2	2,75	16,02
3,95	0,87	17,54	24,17	9,05E-01	2	3,00	2,94	16,24	67,94	38,75	29,19	28,69	2,09	-0,02	4,00	9,02E-01	2	2,72	16,75
3,96	0,96	17,54	25,22	9,96E-01	2	4,00	2,87	16,26	68,10	38,85	29,25	31,73	1,85	-0,01	4,00	8,77E-01	2	2,66	18,57
3,97	1,15	16,51	26,27	1,09E+00	2	4,00	2,82	16,27	68,26	38,95	29,32	34,77	1,65	-0,01	4,00	8,54E-01	2	2,60	20,39
3,98	1,15	16,51	26,27	1,22E+00	1	4,00	2,76	16,33	68,43	39,04	29,38	39,03	1,49	-0,01	5,00	8,28E-01	2	2,53	22,93
3,99	1,34	18,37	28,37	1,28E+00	1	4,00	2,73	16,39	68,59	39,14	29,45	41,10	1,47	-0,01	5,00	8,19E-01	2	2,50	24,21
4,00	1,34	18,37	28,37	1,43E+00	1	4,00	2,68	16,50	68,75	39,24	29,51	46,25	1,38	-0,01	5,00	7,97E-01	2	2,45	27,30
4,01	1,61	19,81	29,42	1,56E+00	1	4,00	2,63	16,54	68,92	39,34	29,58	50,44	1,26	-0,01	5,00	7,77E-01	2	2,39	29,84
4,02	1,72	18,37	29,42	1,69E+00	1	4,00	2,58	16,57	69,09	39,44	29,65	54,62	1,16	-0,01	5,00	7,58E-01	2	2,34	32,39
4,03	1,72	18,37	29,42	1,76E+00	1	5,00	2,54	16,50	69,25	39,53	29,72	56,95	1,03	-0,01	5,00	7,41E-01	2	2,30	33,85
4,04	1,83	15,68	29,42	1,83E+00	1	5,00	2,51	16,43	69,41	39,63	29,78	58,96	0,93	-0,01	5,00	7,27E-01	2	2,26	35,12
4,05	1,91	15,06	26,27	1,89E+00	1	5,00	2,47	16,37	69,58	39,73	29,85	60,96	0,84	-0,01	5,00	7,13E-01	2	2,23	36,39
4,06	1,91	15,06	26,27	1,94E+00	1	5,00	2,45	16,34	69,74	39,83	29,91	62,62	0,79	-0,01	5,00	7,04E-01	2	2,20	37,46

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTU 4
LETTURE DI CAMPAGNA / CORRELAZIONI PRIMARIE DERIVATE

Committente : **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro : **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località : **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Elaborazione dati di base															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SBT	Ic SBT	g (kN/m³)	σ',v (kPa)	u0 (kPa)	σ',vo (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	n	Cn	Ic	Qtn
4,07	1,99	14,24	22,07	1,97E+00	1	5,00	2,44	16,33	69,91	39,93	29,98	63,37	0,76	-0,01	5,00	6,99E-01	2	2,19	38,00
4,08	1,99	14,24	22,07	2,01E+00	1	5,00	2,42	16,30	70,07	40,02	30,04	64,43	0,73	-0,01	5,00	6,93E-01	2	2,17	38,71
4,09	2,02	14,03	21,02	2,02E+00	1	5,00	2,42	16,31	70,23	40,12	30,11	64,89	0,73	-0,01	5,00	6,91E-01	2	2,17	39,07
4,10	2,05	14,45	21,02	2,04E+00	1	5,00	2,41	16,32	70,39	40,22	30,17	65,35	0,73	-0,01	5,00	6,89E-01	2	2,16	39,44
4,11	2,05	14,45	21,02	2,05E+00	1	5,00	2,42	16,37	70,56	40,32	30,24	65,50	0,75	-0,01	5,00	6,91E-01	2	2,17	39,61
4,12	2,05	15,68	22,07	2,07E+00	1	5,00	2,42	16,41	70,72	40,42	30,31	65,96	0,77	-0,01	5,00	6,92E-01	2	2,17	39,98
4,13	2,10	15,89	22,07	2,09E+00	1	5,00	2,42	16,45	70,89	40,52	30,37	66,42	0,78	-0,01	5,00	6,93E-01	2	2,17	40,34
4,14	2,10	15,89	22,07	2,12E+00	1	5,00	2,41	16,45	71,05	40,61	30,44	67,46	0,77	-0,01	5,00	6,89E-01	2	2,16	41,07
4,15	2,16	15,68	22,07	2,14E+00	1	5,00	2,40	16,45	71,22	40,71	30,50	67,90	0,76	-0,01	5,00	6,86E-01	2	2,16	41,42
4,16	2,16	15,68	22,07	2,19E+00	1	5,00	2,39	16,43	71,38	40,81	30,57	69,21	0,72	-0,01	5,00	6,79E-01	2	2,14	42,32
4,19	2,24	14,65	14,71	2,21E+00	1	5,00	2,38	16,41	71,87	41,10	30,77	69,62	0,70	-0,01	5,00	6,75E-01	2	2,12	42,84
4,20	2,24	14,65	14,71	2,26E+00	1	5,00	2,35	16,36	72,04	41,20	30,83	70,94	0,65	-0,01	5,00	6,66E-01	2	2,10	43,75
4,21	2,29	13,62	15,76	2,30E+00	1	5,00	2,34	16,32	72,20	41,30	30,90	72,26	0,62	-0,01	5,00	6,58E-01	2	2,08	44,65
4,22	2,37	13,00	16,81	2,35E+00	1	5,00	2,32	16,28	72,36	41,40	30,96	73,57	0,58	-0,01	6,00	6,51E-01	2	2,06	45,56
4,23	2,37	13,00	16,81	2,40E+00	1	5,00	2,30	16,27	72,52	41,50	31,03	74,87	0,56	-0,01	6,00	6,45E-01	2	2,05	46,46
4,24	2,43	12,79	17,86	2,41E+00	1	5,00	2,30	16,26	72,69	41,59	31,09	75,31	0,55	-0,01	6,00	6,43E-01	2	2,04	46,83
4,25	2,43	12,79	17,86	2,48E+00	1	5,00	2,28	16,27	72,85	41,69	31,16	77,20	0,53	-0,01	6,00	6,37E-01	2	2,02	48,11
4,26	2,57	13,00	18,92	2,56E+00	1	5,00	2,27	16,30	73,01	41,79	31,22	79,67	0,52	-0,01	6,00	6,30E-01	2	2,01	49,75
4,27	2,68	13,21	21,02	2,64E+00	0	5,00	2,25	16,32	73,18	41,89	31,29	82,13	0,51	-0,01	6,00	6,24E-01	2	1,99	51,39
4,28	2,68	13,21	21,02	2,71E+00	1	5,00	2,24	16,37	73,34	41,99	31,35	83,99	0,52	-0,01	6,00	6,21E-01	2	1,98	52,67
4,29	2,76	14,45	24,17	2,88E+00	1	5,00	2,22	16,51	73,51	42,08	31,42	89,32	0,53	-0,01	6,00	6,14E-01	2	1,96	56,13
4,30	3,19	17,33	28,37	3,05E+00	1	5,00	2,21	16,63	73,67	42,18	31,49	94,62	0,55	-0,01	6,00	6,08E-01	2	1,95	59,59
4,31	3,19	17,33	28,37	3,86E+00	1	5,00	2,10	16,91	73,84	42,28	31,56	120,09	0,51	0,00	6,00	5,73E-01	2	1,85	73,37
4,32	5,19	23,32	39,93	4,53E+00	0	6,00	2,03	17,09	74,01	42,38	31,63	140,83	0,48	0,00	6,00	5,48E-01	2	1,79	83,67
4,33	5,19	23,32	39,93	5,19E+00	0	6,00	1,96	17,24	74,18	42,48	31,71	161,47	0,46	0,00	6,00	5,27E-01	2	1,74	93,79
4,34	5,19	23,32	39,93	5,47E+00	0	6,00	1,95	17,36	74,36	42,58	31,78	169,62	0,47	0,00	6,00	5,23E-01	2	1,73	98,22
4,35	6,00	29,51	19,97	5,74E+00	0	6,00	1,94	17,47	74,53	42,67	31,86	177,73	0,48	0,00	6,00	5,20E-01	2	1,72	102,60
4,36	6,00	29,51	19,97	5,97E+00	1	6,00	1,94	17,60	74,71	42,77	31,94	184,65	0,52	0,00	6,00	5,20E-01	2	1,72	106,72
4,37	5,90	32,19	22,07	6,66E+00	1	6,00	1,89	17,76	74,89	42,87	32,02	205,81	0,51	0,00	6,00	5,06E-01	2	1,68	117,20
4,38	8,08	39,00	29,42	7,36E+00	0	6,00	1,85	17,90	75,06	42,97	32,10	226,86	0,50	0,00	6,00	4,93E-01	2	1,65	127,52
4,39	8,08	39,00	29,42	8,08E+00	0	6,00	1,81	18,00	75,24	43,07	32,18	248,91	0,49	0,00	6,00	4,79E-01	2	1,61	137,89
4,40	8,08	39,00	29,42	8,28E+00	1	6,00	1,82	18,16	75,43	43,16	32,26	254,17	0,54	0,00	6,00	4,85E-01	2	1,63	141,98
4,41	8,65	55,10	24,17	8,60E+00	1	6,00	1,84	18,36	75,61	43,26	32,35	263,60	0,61	0,00	6,00	4,92E-01	2	1,64	148,54
4,42	9,06	62,73	24,17	8,93E+00	1	6,00	1,85	18,54	75,80	43,36	32,44	272,97	0,68	0,00	6,00	4,97E-01	2	1,66	154,95
4,43	9,06	62,73	24,17	8,69E+00	1	6,00	1,86	18,51	75,98	43,46	32,52	264,94	0,69	0,00	6,00	5,02E-01	2	1,67	151,36
4,44	7,94	52,62	18,92	8,13E+00	1	6,00	1,87	18,31	76,16	43,56	32,61	246,96	0,63	0,00	6,00	5,01E-01	2	1,67	141,22
4,45	7,37	36,73	28,37	7,57E+00	1	6,00	1,87	18,06	76,34	43,65	32,69	229,08	0,56	0,00	6,00	5,00E-01	2	1,66	130,97
4,46	7,37	36,73	28,37	7,48E+00	0	6,00	1,81	17,73	76,52	43,75	32,77	226,03	0,42	0,00	6,00	4,79E-01	2	1,61	126,40
4,47	7,70	20,84	17,86	7,59E+00	0	6,00	1,77	17,52	76,70	43,85	32,85	228,80	0,35	0,00	6,00	4,63E-01	2	1,57	125,82
4,48	7,70	20,84	17,86	7,70E+00	0	6,00	1,72	17,26	76,87	43,95	32,92	231,58	0,27	0,00	6,00	4,45E-01	2	1,52	125,05
4,49	7,70	20,84	17,86	7,84E+00	0	6,00	1,68	17,09	77,04	44,05	32,99	235,19	0,23	0,00	6,00	4,33E-01	2	1,49	125,42
4,50	8,11	11,76	16,81	8,56E+00	0	6,00	1,70	17,62	77,22	44,15	33,07	256,39	0,32	0,00	6,00	4,43E-01	2	1,52	138,42
4,51	9,85	49,32	29,42	9,28E+00	0	6,00	1,72	17,99	77,40	44,24	33,15	277,45	0,40	0,00	6,00	4,49E-01	2	1,53	151,00
4,52	9,85	49,32	29,42	1,01E+01	0	6,00	1,68	18,08	77,58	44,34	33,24	301,11	0,39	0,00	6,00	4,36E-01	2	1,50	161,84
4,53	10,54	17,54	16,81	1,03E+01	0	6,00	1,60	17,72	77,75	44,44	33,31	307,19	0,27	0,00	6,00	4,09E-01	2	1,43	160,43
4,54	10,54	17,54	16,81	1,05E+01	0	6,00	1,52	17,19	77,93	44,54	33,39	313,29	0,17	0,00	6,00	3,78E-01	2	1,35	158,35
4,55	10,54	17,54	16,81	1,04E+01	0	6,00	1,60	17,70	78,10	44,64	33,47	307,65	0,27	0,00	6,00	4,07E-01	2	1,42	160,72
4,56	10,04	47,67	11,56	1,01E+01	1	6,00	1,76	18,51	78,29	44,73	33,55	297,64	0,57	0,00	6,00	4,69E-01	2	1,58	166,68
4,57	9,61	104,21	23,12	9,76E+00	1	6,00	1,89	18,98	78,48	44,83	33,65	287,64	0,88	0,00	6,00	5,15E-01	2	1,70	169,60
4,58	9,61	104,21	23,12	9,87E+00	1	6,00	1,87	18,96	78,67	44,93	33,74	290,35	0,85	0,00	6,00	5,11E-01	2	1,69	170,62
4,59	10,40	42,51	6,31	1,01E+01	1	6,00	1,79	18,64	78,85	45,03	33,83	297,36	0,63	0,00	6,00	4,78E-01	2	1,61	168,91
4,60	10,40	42,51	6,31	1,04E+01	0	6,00	1,68	18,20	79,04	45,13	33,91	304,37	0,41	0,00	6,00	4,39E-01	2	1,50	165,91
4,61	10,40	42,51	6,31	9,96E+00	0	6,00	1,66	17,96	79,22	45,22	33,99	290,79	0,36	0,00	6,00	4,33E-01	2	1,49	157,70
4,62	9,09	20,43	7,36	1,03E+01	0	6,00	1,67	18,09	79,40	45,32	34,07	299,71	0,38	0,00	6,00	4,34E-01	2	1,49	163,02
4,63	11,38	53,86	19,97	1,11E+01	1	6,00	1,70	18,55	79,58	45,42	34,16	324,01	0,51	0,00	6,00	4,49E-01	2	1,53	179,36
4,64	12,96	95,34	26,27	1,24E+01	1	6,00	1,73	19,02	79,77	45,52	34,25	360,88	0,66	0,00	6,00	4,61E-01	2	1,56	202,56
4,65	12,96	95,34	26,27	1,30E+01	1	6,00	1,74	19,21	79,96	45,62	34,35	375,26	0,74	0,00	6,00	4,68E-01	2	1,58	212,56
4,66	12,96	95,34	26,27	1,33E+01	1	6,00	1,72	19,19	80,16	45,71	34,44	384,80	0,70	0,00	6,00	4,59E-01	2	1,55	216,21
4,67	14,06	86,05	29,42	1,39E+01	1	6,00	1,70	19,23	80,35	45,81	34,54	401,18	0,68	0,00	6,00	4,52E-01	2	1,54	224,06
4,68	14,77	100,91	44,13	1,45E+01	1	6,00	1,67	19,26	80,54	45,91	34,63	417,46	0,66	0,00	6,00	4,45E-01	2	1,52	231,85
4,69	14,77	100,91	44,13	1,49E+01	1	6,00	1,67	19,33	80,73	46,01	34,73	427,33	0,68	0,00	6,00	4,45E-01	2	1,52	237,67
4,70	15,20	100,91	44,13	1,51E+01	1	6,00	1,67	19,34	80,93	46,11	34,82	430,33	0,67	0,00	6,00	4,43E-01	2	1,51	239,23
4,71	15,20	100,91	44,13	1,45E+01	1	6,00	1,67	19,25	81,12	46,21	34,92	412,95	0,66	0,00	6,00	4,46E-01	2	1,52	230,46
4,72	13,07	83,78	17,86	1,34E+01	1	6,00	1,68	19,03	81,31	46,30	35,01	381,39	0,60	0,00	6,00	4,45E-01	2	1,52	213,06
4,73	12,01	56,96	8,41	1,24E+01	1	6,00	1,68	18,77	81,50	46,40	35,10	350,01	0,54	0,00	6,00	4,44E-01	2	1,51	195,48
4,74	12,01	56,96	8,41	1,16E+01	1	6,00	1,83	19,23	81,69	46,50	35,19	326,09	0,88	0,00	6,00	5,00E-01	2	1,66	193,41
4,75	10,64	189,03	30,47	1,03E+01	2	5,00	2,03	19,71	81,89	46,60	35,29	289,60	1,55	0,00	6,00	5,73E-01	2	1,85	185,63
4,76	8,24	227,82	11,56	9,05E+00	2	5,00	2,20	20,01	82,09	46,70	35,39	253,30	2,40	0,00	5,00	6,37E-01	2	2,02	173,72
4,77	8,24	227,82	11,56	8,04E+00	3	5,00	2,31	20,08	82,29	46,79	35,50	224,08	2,99	0,00	5,00	6,75E-01	2	2,12	159,07
4,78	7,62	258,78	10,51	7,80E+00	3	5,00	2,33	20,07	82,49	46,89	35,60	216,79	3,07	0,00	5,00	6,81E-01	2	2,13	154,34

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTU 4**

LETTURE DI CAMPAGNA / CORRELAZIONI PRIMARIE DERIVATE

Committente : **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro : **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località : **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Elaborazione dati di base															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SBT	Ic SBT	g (kN/m³)	σ',v (kPa)	u0 (kPa)	σ',vo (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	n	Cn	Ic	Qtn
4,79	7,53	224,31	16,81	7,56E+00	3	5,00	2,34	20,05	82,69	46,99	35,70	209,54	3,15	0,00	5,00	6,88E-01	2	2,15	149,61
4,80	7,53	224,31	16,81	7,32E+00	3	5,00	2,34	19,94	82,89	47,09	35,80	202,10	2,99	0,00	5,00	6,84E-01	2	2,14	144,71
4,81	6,88	199,96	22,07	6,90E+00	3	5,00	2,36	19,89	83,09	47,19	35,90	189,87	3,10	0,00	5,00	6,95E-01	2	2,17	136,34
4,82	6,28	209,46	19,97	6,48E+00	3	5,00	2,40	19,83	83,29	47,28	36,00	177,72	3,22	0,00	5,00	7,07E-01	2	2,20	127,96
4,83	6,28	209,46	19,97	6,02E+00	3	4,00	2,45	19,82	83,48	47,38	36,10	164,37	3,53	0,00	5,00	7,26E-01	2	2,25	118,69
4,84	5,49	208,84	26,27	5,56E+00	4	4,00	2,49	19,78	83,68	47,48	36,20	151,38	3,77	0,00	8,00	7,43E-01	2	2,30	109,60
4,85	4,91	201,20	30,47	5,11E+00	4	4,00	2,54	19,73	83,88	47,58	36,30	138,45	4,05	0,00	9,00	7,61E-01	2	2,34	100,52
4,86	4,91	201,20	30,47	4,88E+00	4	4,00	2,54	19,62	84,08	47,68	36,40	131,84	3,94	0,00	4,00	7,62E-01	2	2,35	95,98
4,87	4,80	164,26	34,68	4,47E+00	3	4,00	2,54	19,36	84,27	47,77	36,49	120,27	3,53	0,00	5,00	7,58E-01	2	2,34	87,79
4,88	3,69	99,47	29,42	4,06E+00	3	4,00	2,52	19,04	84,46	47,87	36,59	108,77	3,04	0,00	5,00	7,51E-01	2	2,32	79,60
4,89	3,69	99,47	29,42	3,71E+00	2	5,00	2,47	18,56	84,65	47,97	36,67	98,82	2,26	-0,01	5,00	7,26E-01	2	2,25	72,48
4,90	3,74	47,26	27,32	3,65E+00	2	5,00	2,37	18,10	84,83	48,07	36,76	97,10	1,55	-0,01	5,00	6,86E-01	2	2,15	70,94
4,91	3,52	18,78	30,47	3,60E+00	1	5,00	2,22	17,32	85,00	48,17	36,83	95,42	0,80	-0,01	6,00	6,31E-01	2	2,00	66,00
4,92	3,52	18,78	30,47	3,44E+00	1	5,00	2,22	17,13	85,17	48,27	36,91	90,79	0,73	-0,01	6,00	6,27E-01	2	1,99	62,62
4,93	3,25	35,49	29,42	3,34E+00	1	5,00	2,24	17,15	85,34	48,36	36,98	87,90	0,77	-0,01	6,00	6,37E-01	2	2,01	61,25
4,94	3,22	20,64	27,32	3,24E+00	1	5,00	2,26	17,17	85,51	48,46	37,05	85,02	0,81	-0,01	6,00	6,45E-01	2	2,04	59,78
4,95	3,22	20,64	27,32	3,17E+00	1	5,00	2,28	17,20	85,69	48,56	37,13	83,13	0,86	-0,01	6,00	6,52E-01	2	2,05	58,91
4,96	3,06	38,38	28,37	3,12E+00	1	5,00	2,34	17,43	85,86	48,66	37,20	81,48	1,07	-0,01	5,00	6,73E-01	2	2,11	58,97
4,97	3,06	38,38	28,37	3,04E+00	1	5,00	2,40	17,67	86,04	48,76	37,28	79,35	1,37	-0,01	5,00	6,97E-01	2	2,18	58,87
4,98	3,00	44,78	28,37	3,04E+00	1	5,00	2,42	17,73	86,21	48,85	37,36	78,94	1,45	-0,01	5,00	7,03E-01	2	2,19	58,94
4,99	3,03	45,19	29,42	3,03E+00	1	5,00	2,43	17,79	86,39	48,95	37,44	78,53	1,53	-0,01	5,00	7,09E-01	2	2,21	58,80
5,00	3,03	45,19	29,42	3,04E+00	1	5,00	2,42	17,74	86,57	49,05	37,52	78,85	1,46	-0,01	5,00	7,04E-01	2	2,19	58,97
5,01	3,06	39,00	29,42	3,05E+00	1	5,00	2,40	17,65	86,75	49,15	37,60	78,92	1,33	-0,01	5,00	6,96E-01	2	2,17	58,59
5,02	3,06	34,46	29,42	3,06E+00	1	5,00	2,37	17,54	86,92	49,25	37,68	78,99	1,21	-0,01	5,00	6,87E-01	2	2,15	58,18
5,03	3,06	34,46	29,42	3,04E+00	1	5,00	2,34	17,39	87,10	49,34	37,75	78,34	1,07	-0,01	5,00	6,77E-01	2	2,12	57,19
5,04	3,00	25,80	29,42	3,03E+00	1	5,00	2,32	17,25	87,27	49,44	37,83	77,70	0,96	-0,01	5,00	6,69E-01	2	2,10	56,32
5,05	3,00	24,35	29,42	3,01E+00	1	5,00	2,30	17,11	87,44	49,54	37,90	77,06	0,85	-0,01	5,00	6,60E-01	2	2,07	55,42
5,06	3,00	24,35	29,42	3,04E+00	1	5,00	2,28	17,02	87,61	49,64	37,97	77,63	0,78	-0,01	6,00	6,53E-01	2	2,05	55,46
5,07	3,08	20,43	30,47	3,17E+00	1	5,00	2,23	16,92	87,78	49,74	38,04	81,08	0,67	-0,01	6,00	6,34E-01	2	2,01	56,93
5,08	3,41	17,33	32,58	3,31E+00	1	5,00	2,18	16,79	87,95	49,83	38,11	84,52	0,57	-0,01	6,00	6,17E-01	2	1,96	58,40
5,09	3,41	17,33	32,58	3,72E+00	0	5,00	2,11	16,84	88,12	49,93	38,18	95,09	0,50	0,00	6,00	5,93E-01	2	1,90	64,26
5,10	4,31	20,22	35,73	5,12E+00	1	6,00	2,00	17,39	88,29	50,03	38,26	131,53	0,53	0,00	6,00	5,56E-01	2	1,80	85,84
5,11	7,62	42,51	44,13	7,39E+00	1	6,00	1,87	18,02	88,47	50,13	38,34	190,40	0,56	0,00	6,00	5,15E-01	2	1,70	119,56
5,12	10,21	59,64	73,56	9,36E+00	1	6,00	1,80	18,43	88,65	50,23	38,43	241,18	0,58	0,00	6,00	4,90E-01	2	1,63	148,07
5,13	10,21	59,64	73,56	1,02E+01	1	6,00	1,77	18,61	88,84	50,33	38,51	263,08	0,61	0,00	6,00	4,83E-01	2	1,61	160,69
5,14	10,21	64,80	51,49	1,11E+01	1	6,00	1,70	18,54	89,03	50,42	38,60	284,09	0,51	0,00	6,00	4,59E-01	2	1,55	169,68
5,15	12,72	42,92	30,47	1,28E+01	0	6,00	1,64	18,71	89,21	50,52	38,69	328,26	0,49	0,00	6,00	4,37E-01	2	1,49	192,40
5,16	15,42	77,39	24,17	1,23E+01	1	6,00	1,67	18,75	89,40	50,62	38,78	315,01	0,53	0,00	6,00	4,50E-01	2	1,53	187,07
5,17	8,76	73,67	21,02	1,35E+01	1	6,00	1,65	18,92	89,59	50,72	38,87	345,61	0,54	0,00	6,00	4,42E-01	2	1,50	203,93
5,20	16,38	68,31	22,07	1,44E+01	1	6,00	1,62	18,97	90,16	51,01	39,15	364,79	0,52	0,00	6,00	4,31E-01	1	1,48	213,94
5,21	17,96	81,10	30,47	1,74E+01	0	6,00	1,53	19,20	90,35	51,11	39,24	442,10	0,49	0,00	6,00	4,04E-01	1	1,40	253,15
5,22	17,96	107,31	50,44	1,80E+01	1	6,00	1,55	19,38	90,54	51,21	39,34	454,48	0,55	0,00	6,00	4,12E-01	1	1,42	262,52
5,23	17,96	107,31	50,44	1,94E+01	1	6,00	1,53	19,51	90,74	51,31	39,43	488,92	0,56	0,00	6,00	4,05E-01	1	1,41	281,03
5,24	22,16	108,13	48,34	2,16E+01	0	6,00	1,46	19,54	90,93	51,40	39,53	545,27	0,49	0,00	6,00	3,81E-01	1	1,34	306,85
5,25	24,78	104,01	65,15	2,39E+01	0	6,00	1,40	19,56	91,13	51,50	39,63	601,34	0,44	0,00	7,00	3,59E-01	1	1,28	332,08
5,26	24,78	104,01	65,15	2,50E+01	0	6,00	1,37	19,57	91,33	51,60	39,72	626,24	0,42	0,00	7,00	3,49E-01	1	1,26	343,33
5,27	25,30	106,07	71,46	2,56E+01	0	6,00	1,38	19,70	91,52	51,70	39,82	640,25	0,46	0,00	7,00	3,55E-01	1	1,27	353,41
5,28	26,64	138,67	86,17	2,62E+01	0	7,00	1,33	19,53	91,72	51,80	39,92	653,32	0,38	0,00	7,00	3,34E-01	1	1,22	354,55
5,29	26,53	54,07	97,73	2,71E+01	0	7,00	1,30	19,53	91,91	51,89	40,02	675,88	0,36	0,00	7,00	3,25E-01	1	1,20	364,28
5,30	28,19	100,70	99,83	2,81E+01	0	7,00	1,25	19,43	92,11	51,99	40,11	699,24	0,32	0,00	7,00	3,09E-01	1	1,15	371,85
5,31	29,64	112,26	109,29	2,92E+01	0	7,00	1,28	19,67	92,30	52,09	40,21	723,32	0,37	0,00	7,00	3,20E-01	1	1,18	389,40
5,32	29,64	112,26	109,29	2,98E+01	0	7,00	1,29	19,76	92,50	52,19	40,31	737,14	0,39	0,00	7,00	3,23E-01	1	1,19	398,59
5,33	30,08	125,26	119,79	2,97E+01	0	7,00	1,31	19,85	92,70	52,29	40,41	731,94	0,43	0,00	7,00	3,32E-01	1	1,21	399,67
5,34	29,23	139,71	116,64	2,94E+01	0	6,00	1,34	19,92	92,90	52,39	40,51	722,74	0,46	0,00	7,00	3,42E-01	1	1,24	398,76
5,35	28,74	139,29	131,35	2,94E+01	0	6,00	1,35	19,97	93,10	52,48	40,62	722,08	0,48	0,00	7,00	3,46E-01	1	1,25	400,42
5,36	30,21	140,53	140,81	2,96E+01	0	6,00	1,34	19,94	93,30	52,58	40,72	723,68	0,46	0,00	7,00	3,42E-01	1	1,24	400,69
5,37	29,64	129,39	151,32	2,99E+01	0	7,00	1,33	19,92	93,50	52,68	40,82	729,26	0,45	0,00	7,00	3,37E-01	1	1,23	402,76
5,38	29,64	129,39	151,32	2,93E+01	1	6,00	1,38	20,06	93,70	52,78	40,92	713,73	0,52	0,00	7,00	3,56E-01	1	1,28	401,50
5,39	28,52	197,69	188,10	2,89E+01	1	6,00	1,43	20,22	93,90	52,88	41,02	702,88	0,61	0,00	7,00	3,75E-01	1	1,32	402,66
5,40	28,52	197,69	188,10	2,86E+01	1	6,00	1,45	20,29	94,10	52,97	41,13	694,21	0,65	0,00	6,00	3,85E-01	1	1,35	401,85
5,41	28,79	165,29	142,91	2,82E+01	1	6,00	1,47	20,31	94,31	53,07	41,23	682,70	0,68	0,00	6,00	3,90E-01	1	1,36	397,63
5,42	27,32	207,60	170,23	2,79E+01	1	6,00	1,49	20,34	94,51	53,17	41,34	671,93	0,71	0,00	6,00	3,97E-01	1	1,38	394,47
5,43	27,40	218,54	182,84	2,74E+01	1	6,00	1,52	20,43	94,71	53,27	41,45	659,07	0,79	0,00	6,00	4,11E-01	1	1,42	392,31
5,44	27,40	218,54	182,84	2,74E+01	1	6,00	1,55	20,52	94,92	53,37	41,55	656,31	0,85	0,00	6,00	4,20E-01	1	1,44	394,48
5,45	27,18	256,71	190,20	2,73E+01	1	6,00	1,58	20,62	95,13	53,46	41,66	653,23	0,93	0,00	6,00	4,32E-01	1	1,47	397,12
5,46	27,27	281,68	9,46	2,75E+01	1	6,00	1,62	20,78	95,33	53,56	41,77	655,18	1,06	0,00	6,00	4,48E-01	1	1,52	404,67
5,47	27,89	332,65	23,12	2,70E+01	1	6,00	1,65	20,86	95,54	53,66	41,88	642,33	1,16	0,00	6,00	4,61E-01	1	1,55	401,89
5,48	25,82	323,57	31,53	2,66E+01	1	6,00	1,68	20,89	95,75	53,76	41,99	630,94	1,22	0,00	6,00	4,69E-01	2	1,57	398,04
5,49	26,04	315,32	43,08	2,60E+01	1	6,00	1,68	20,87	95,96	53,86	42,10	614,61	1,23	0,00	6,00	4,72E-01	2	1,58	389,25
5,50	26,04	315,32	43,08	2,55E+01	1	6,00	1,67	20,76	96,17	53,96	42,21	601,17	1,15	0,00	6,00	4,66E-01	1	1,56	379,17

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTU 4**

LETTURE DI CAMPAGNA / CORRELAZIONI PRIMARIE DERIVATE

Committente : **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro : **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località : **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Elaborazione dati di base														
Depth (m)	**qc** (MPa)	**fs** (kPa)	**u** (kPa)	**qt** (MPa)	**Rf** (%)	**SBT**	**Ic SBT**	g (kN/m³)	**σ',v** (kPa)	**u0** (kPa)	**σ',vo** (kPa)	**Qt1**	**Fr** (%)	**Bq**	**SBTn**	**n**	**Cn**	**Ic**	**Qtn**
5,51	24,32	246,39	38,88	2,42E+01	1	6,00	1,67	20,64	96,37	54,05	42,32	568,90	1,11	0,00	6,00	4,66E-01	1	1,56	359,40
5,52	22,14	241,03	47,29	2,32E+01	1	6,00	1,66	20,48	96,58	54,15	42,43	543,47	1,02	0,00	6,00	4,60E-01	1	1,55	342,03
5,53	22,98	220,60	59,90	2,32E+01	1	6,00	1,64	20,42	96,78	54,25	42,53	543,25	0,97	0,00	6,00	4,54E-01	1	1,53	340,50
5,54	24,46	211,73	85,12	2,48E+01	1	6,00	1,56	20,29	96,99	54,35	42,64	580,00	0,80	0,00	6,00	4,23E-01	1	1,45	354,79
5,55	26,99	157,66	115,59	2,62E+01	1	6,00	1,49	20,19	97,19	54,45	42,74	609,96	0,67	0,00	6,00	3,99E-01	1	1,39	366,01
5,56	26,99	157,66	115,59	2,59E+01	1	6,00	1,46	20,06	97,39	54,54	42,84	603,02	0,61	0,00	6,00	3,89E-01	1	1,36	359,24
5,57	23,75	157,66	115,59	2,49E+01	1	6,00	1,49	20,04	97,59	54,64	42,95	576,37	0,64	0,00	6,00	3,98E-01	1	1,38	346,58
5,58	23,75	157,66	115,59	2,38E+01	1	6,00	1,51	20,02	97,79	54,74	43,05	549,85	0,67	0,00	6,00	4,08E-01	1	1,41	333,83
5,59	23,75	157,66	115,59	2,61E+01	1	6,00	1,55	20,41	97,99	54,84	43,15	601,76	0,82	0,01	6,00	4,24E-01	1	1,45	370,79
5,60	30,60	327,29	340,47	1,84E+01	1	6,00	1,68	19,96	98,19	54,94	43,26	423,91	0,89	0,01	6,00	4,67E-01	1	1,56	271,09
5,61	0,87	3,51	0,00	1,08E+01	1	6,00	1,90	19,32	98,39	55,03	43,35	246,93	1,04	0,01	6,00	5,40E-01	2	1,75	168,12
5,62	35,40	147,75	-25,22	2,39E+01	0	6,00	1,38	19,50	98,58	55,13	43,45	547,51	0,42	0,00	7,00	3,59E-01	1	1,28	320,82

Depth [cm]	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	Rf [%]	Speed [cm/s]	Tilt [m]	U0 [kPa]	U-U0 [kPa]	qT [MPa]
122	2,893	36,7	-6,3	1,3	2,2	0,00	12,0	-18,3	2,890
124	2,675	36,1	-7,4	1,4	2,2	0,00	12,2	-19,6	2,672
126	2,429	40,9	-7,4	1,7	2,2	0,00	12,4	-19,8	2,426
128	2,320	56,5	-6,3	2,4	2,5	0,00	12,6	-18,9	2,317
130	2,320	65,0	-5,3	2,8	2,2	0,00	12,8	-18,1	2,318
132	2,265	70,6	-5,3	3,1	2,2	0,00	12,9	-18,2	2,263
134	2,238	77,6	-5,3	3,5	2,2	0,00	13,1	-18,4	2,236
136	2,293	83,4	-4,2	3,6	2,5	0,00	13,3	-17,5	2,291
138	2,402	87,3	-3,2	3,6	2,2	0,00	13,5	-16,7	2,400
140	2,456	85,6	-4,2	3,5	2,2	0,00	13,7	-17,9	2,455
142	2,429	84,2	-3,2	3,5	2,0	0,00	13,9	-17,1	2,428
144	2,429	85,8	-3,2	3,5	2,0	0,00	14,1	-17,3	2,428
146	2,429	86,3	-3,2	3,6	2,0	0,00	14,3	-17,5	2,428
148	2,347	87,3	-4,2	3,7	2,0	0,00	14,5	-18,7	2,345
150	2,265	88,3	-5,3	3,9	2,0	0,01	14,7	-20,0	2,263
152	2,047	82,5	-6,3	4,0	2,2	0,01	14,9	-21,2	2,044
154	1,992	76,1	-6,3	3,8	2,0	0,01	15,1	-21,4	1,990
156	1,938	70,2	-6,3	3,6	2,2	0,01	15,3	-21,6	1,935
158	1,965	65,8	-7,4	3,3	2,2	0,01	15,5	-22,9	1,962
160	2,020	61,5	-6,3	3,0	2,0	0,01	15,7	-22,0	2,017
162	2,047	56,3	-7,4	2,8	2,2	0,01	15,9	-23,3	2,044
164	2,020	44,8	-7,4	2,2	2,0	0,01	16,1	-23,5	2,017
166	1,938	42,1	-8,4	2,2	2,0	0,01	16,3	-24,7	1,934
168	1,883	41,5	-8,4	2,2	2,0	0,01	16,5	-24,9	1,880
170	1,856	41,9	-9,5	2,3	2,0	0,01	16,7	-26,2	1,852
172	1,801	40,4	-9,5	2,2	2,2	0,01	16,9	-26,4	1,797
174	1,801	39,8	-9,5	2,2	2,2	0,01	17,1	-26,6	1,797
176	1,829	41,1	-10,5	2,2	2,0	0,01	17,3	-27,8	1,824
178	1,883	42,5	-10,5	2,3	2,2	0,01	17,5	-28,0	1,879
180	1,992	45,0	-9,5	2,3	2,2	0,01	17,7	-27,2	1,988
182	2,211	46,0	-8,4	2,1	2,0	0,01	17,9	-26,3	2,207
184	2,183	42,1	-9,5	1,9	2,0	0,01	18,1	-27,6	2,179
186	2,047	40,0	-10,5	2,0	2,0	0,01	18,2	-28,7	2,043
188	1,938	42,1	-11,6	2,2	2,2	0,01	18,4	-30,0	1,933
190	1,883	44,8	-11,6	2,4	2,2	0,01	18,6	-30,2	1,878
192	1,801	48,9	-11,6	2,7	2,0	0,01	18,8	-30,4	1,796
194	1,856	49,5	-11,6	2,7	2,2	0,01	19,0	-30,6	1,851
196	1,938	51,2	-10,5	2,6	1,9	0,01	19,2	-29,7	1,933
198	2,020	53,4	-11,6	2,6	2,2	0,02	19,4	-31,0	2,015
200	2,020	54,1	-10,5	2,7	2,0	0,02	19,6	-30,1	2,015
202	1,911	49,5	-11,6	2,6	2,2	0,02	19,8	-31,4	1,906
204	1,829	47,5	-11,6	2,6	2,0	0,02	20,0	-31,6	1,824
206	1,774	46,8	-11,6	2,6	2,2	0,02	20,2	-31,8	1,769
208	1,719	46,8	-12,6	2,7	2,0	0,02	20,4	-33,0	1,714
210	1,692	47,7	-12,6	2,8	2,2	0,02	20,6	-33,2	1,687
212	1,692	48,7	-12,6	2,9	2,0	0,02	20,8	-33,4	1,687
214	1,665	47,9	-12,6	2,9	2,0	0,02	21,0	-33,6	1,660
216	1,638	49,3	-12,6	3,0	2,2	0,02	21,2	-33,8	1,632
218	0,628	43,7	-9,5	7,0	2,5	0,02	21,4	-30,9	0,624
220	1,992	44,8	-7,4	2,2	2,5	0,02	21,6	-29,0	1,989
222	1,856	48,1	-7,4	2,6	2,2	0,02	21,8	-29,2	1,853
224	1,665	52,2	-7,4	3,1	2,0	0,02	22,0	-29,4	1,662
226	1,474	58,4	-8,4	4,0	2,2	0,02	22,2	-30,6	1,470
228	1,392	58,0	-7,4	4,2	2,0	0,02	22,4	-29,8	1,389
230	1,365	57,0	-6,3	4,2	2,0	0,02	22,6	-28,9	1,362
232	1,392	56,3	-6,3	4,0	2,2	0,02	22,8	-29,1	1,389
234	1,365	53,7	-7,4	3,9	2,0	0,02	23,0	-30,4	1,362
236	1,255	45,8	-6,3	3,6	2,2	0,03	23,2	-29,5	1,253
238	1,228	45,6	-6,3	3,7	2,2	0,03	23,3	-29,6	1,226
240	1,146	45,0	-6,3	3,9	2,2	0,03	23,5	-29,8	1,144
242	1,092	40,7	-5,3	3,7	2,2	0,03	23,7	-29,0	1,090
244	1,119	35,3	-5,3	3,2	2,0	0,03	23,9	-29,2	1,117
246	1,119	31,4	-4,2	2,8	2,0	0,03	24,1	-28,3	1,117
248	1,064	31,2	-4,2	2,9	2,2	0,03	24,3	-28,5	1,063
250	0,983	27,9	-4,2	2,8	2,0	0,03	24,5	-28,7	0,981

Depth [cm]	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	Rf [%]	Speed [cm/s]	Tilt [m]	U0 [kPa]	U-U0 [kPa]	qT [MPa]
252	0,983	22,7	-4,2	2,3	2,5	0,03	24,7	-28,9	0,981
254	0,955	20,2	-4,2	2,1	1,9	0,03	24,9	-29,1	0,953
256	0,955	16,5	-3,2	1,7	2,2	0,03	25,1	-28,3	0,954
258	0,983	16,5	-3,2	1,7	2,5	0,03	25,3	-28,5	0,981
260	0,983	15,9	-3,2	1,6	2,0	0,03	25,5	-28,7	0,981
262	0,955	15,5	-2,1	1,6	2,2	0,03	25,7	-27,8	0,954
264	0,955	15,5	-3,2	1,6	2,0	0,03	25,9	-29,1	0,954
266	0,928	14,0	-2,1	1,5	2,2	0,03	26,1	-28,2	0,927
268	0,928	13,6	-2,1	1,5	2,0	0,03	26,3	-28,4	0,927
270	0,901	13,0	-1,1	1,4	2,0	0,03	26,5	-27,6	0,900
272	0,901	11,1	0,0	1,2	2,0	0,03	26,7	-26,7	0,901
274	0,955	9,7	-1,1	1,0	2,2	0,04	26,9	-28,0	0,955
276	1,010	14,9	0,0	1,5	2,2	0,04	27,1	-27,1	1,010
278	0,983	15,7	0,0	1,6	2,5	0,04	27,3	-27,3	0,983
280	1,010	15,1	1,1	1,5	2,0	0,04	27,5	-26,4	1,010
282	0,983	15,9	1,1	1,6	2,0	0,04	27,7	-26,6	0,983
284	1,010	17,7	1,1	1,8	2,0	0,04	27,9	-26,8	1,010
286	0,983	19,2	2,1	2,0	2,0	0,04	28,1	-26,0	0,983
288	0,983	18,2	2,1	1,8	2,0	0,04	28,3	-26,2	0,983
290	0,955	17,3	2,1	1,8	2,0	0,04	28,4	-26,3	0,956
292	0,955	18,2	2,1	1,9	2,2	0,04	28,6	-26,5	0,956
294	0,928	21,3	3,2	2,3	2,2	0,04	28,8	-25,6	0,929
296	1,037	21,3	4,2	2,0	2,0	0,04	29,0	-24,8	1,039
298	1,037	22,9	4,2	2,2	2,2	0,04	29,2	-25,0	1,039
300	0,983	25,4	4,2	2,6	2,0	0,04	29,4	-25,2	0,984
302	0,928	23,9	4,2	2,6	2,0	0,04	29,6	-25,4	0,930
304	0,928	20,0	4,2	2,2	2,2	0,04	29,8	-25,6	0,930
306	1,010	18,4	5,3	1,8	2,2	0,05	30,0	-24,7	1,012
308	1,037	19,6	4,2	1,9	2,0	0,05	30,2	-26,0	1,039
310	1,010	20,2	5,3	2,0	2,0	0,05	30,4	-25,1	1,012
312	0,955	19,0	5,3	2,0	2,0	0,05	30,6	-25,3	0,957
314	0,983	17,5	6,3	1,8	2,2	0,05	30,8	-24,5	0,985
316	1,010	19,4	5,3	1,9	2,0	0,05	31,0	-25,7	1,012
318	1,228	0,0	7,4	0,0	2,2	0,05	31,2	-23,8	1,231
320	1,146	20,4	8,4	1,8	2,2	0,05	31,4	-23,0	1,150
322	1,037	24,8	8,4	2,4	2,0	0,05	31,6	-23,2	1,041
324	1,037	24,1	9,5	2,3	2,0	0,05	31,8	-22,3	1,041
326	1,037	20,2	10,5	1,9	2,0	0,05	32,0	-21,5	1,042
328	1,010	20,2	10,5	2,0	2,0	0,05	32,2	-21,7	1,014
330	1,010	19,2	10,5	1,9	2,2	0,05	32,4	-21,9	1,014
332	1,010	19,0	11,6	1,9	2,0	0,05	32,6	-21,0	1,015
334	0,983	18,6	11,6	1,9	2,0	0,05	32,8	-21,2	0,987
336	0,928	16,5	12,6	1,8	2,0	0,05	33,0	-20,4	0,933
338	0,928	16,5	12,6	1,8	2,2	0,06	33,2	-20,6	0,933
340	0,928	14,7	13,7	1,6	2,0	0,06	33,4	-19,7	0,934
342	0,928	12,6	13,7	1,4	2,0	0,06	33,6	-19,9	0,934
344	0,928	12,0	14,7	1,3	2,2	0,06	33,7	-19,0	0,934
346	0,983	8,5	15,8	0,9	2,2	0,06	33,9	-18,1	0,989
348	1,119	9,1	16,8	0,8	2,0	0,06	34,1	-17,3	1,126
350	1,392	9,3	18,9	0,7	2,0	0,06	34,3	-15,4	1,400
352	1,692	10,7	21,0	0,6	2,0	0,06	34,5	-13,5	1,701
354	2,047	15,5	22,1	0,8	2,2	0,06	34,7	-12,6	2,056
356	1,938	16,1	21,0	0,8	2,0	0,06	34,9	-13,9	1,947
358	1,747	20,8	21,0	1,2	2,0	0,06	35,1	-14,1	1,756
360	1,583	27,4	18,9	1,7	2,0	0,06	35,3	-16,4	1,591
362	1,365	35,7	17,9	2,6	2,2	0,06	35,5	-17,6	1,372
364	1,283	46,0	18,9	3,6	2,0	0,06	35,7	-16,8	1,291
366	1,337	41,1	21,0	3,1	2,0	0,06	35,9	-14,9	1,346
368	1,310	40,0	21,0	3,1	2,0	0,06	36,1	-15,1	1,319
370	1,228	37,4	21,0	3,0	2,2	0,07	36,3	-15,3	1,237
372	1,201	34,3	21,0	2,9	2,2	0,07	36,5	-15,5	1,210
374	1,201	33,0	22,1	2,7	2,0	0,07	36,7	-14,6	1,210
376	1,201	32,4	23,1	2,7	2,0	0,07	36,9	-13,8	1,211
378	1,146	33,4	23,1	2,9	2,2	0,07	37,1	-14,0	1,156
380	1,119	29,7	23,1	2,7	2,0	0,07	37,3	-14,2	1,129

Depth [cm]	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	Rf [%]	Speed [cm/s]	Tilt [m]	U0 [kPa]	U-U0 [kPa]	qT [MPa]
382	0,983	29,9	23,1	3,0	2,0	0,07	37,5	-14,4	0,992
384	0,955	25,8	23,1	2,7	2,0	0,07	37,7	-14,6	0,965
386	0,955	21,7	24,2	2,3	2,0	0,07	37,9	-13,7	0,965
388	0,928	20,4	23,1	2,2	2,0	0,07	38,1	-15,0	0,938
390	0,873	19,2	24,2	2,2	2,2	0,07	38,3	-14,1	0,884
392	0,846	18,2	24,2	2,1	2,0	0,07	38,5	-14,3	0,856
394	0,873	17,5	24,2	2,0	2,0	0,07	38,7	-14,5	0,884
396	0,955	17,5	25,2	1,8	2,2	0,07	38,8	-13,6	0,966
398	1,146	16,5	26,3	1,4	2,2	0,08	39,0	-12,7	1,157
400	1,337	18,4	28,4	1,4	1,9	0,08	39,2	-10,8	1,349
402	1,719	18,4	29,4	1,1	2,0	0,08	39,4	-10,0	1,732
404	1,829	15,7	29,4	0,9	1,9	0,08	39,6	-10,2	1,841
406	1,911	15,1	26,3	0,8	2,2	0,08	39,8	-13,5	1,922
408	1,992	14,2	22,1	0,7	2,0	0,08	40,0	-17,9	2,002
410	2,047	14,4	21,0	0,7	2,0	0,08	40,2	-19,2	2,056
412	2,047	15,7	22,1	0,8	2,2	0,08	40,4	-18,3	2,056
414	2,102	15,9	22,1	0,8	2,0	0,08	40,6	-18,5	2,111
416	2,156	15,7	22,1	0,7	2,2	0,08	40,8	-18,7	2,165
418	0,928	0,0	7,4	0,0	2,2	0,08	41,0	-33,6	0,931
420	2,238	14,7	14,7	0,7	1,9	0,08	41,2	-26,5	2,244
422	2,374	13,0	16,8	0,5	1,9	0,09	41,4	-24,6	2,382
424	2,429	12,8	17,9	0,5	2,0	0,09	41,6	-23,7	2,437
426	2,566	13,0	18,9	0,5	2,0	0,09	41,8	-22,9	2,573
428	2,675	13,2	21,0	0,5	2,0	0,09	42,0	-21,0	2,684
430	3,193	17,3	28,4	0,5	1,9	0,09	42,2	-13,8	3,205
432	5,186	23,3	39,9	0,4	2,0	0,09	42,4	-2,5	5,202
434	5,186	23,3	39,9	0,4	2,0	0,09	42,6	-2,7	5,202
436	6,004	29,5	20,0	0,5	1,9	0,09	42,8	-22,8	6,013
438	8,079	39,0	29,4	0,5	2,0	0,09	43,0	-13,6	8,091
440	8,079	39,0	29,4	0,5	2,0	0,09	43,2	-13,8	8,091
442	9,061	62,7	24,2	0,7	2,0	0,09	43,4	-19,2	9,071
444	7,942	52,6	18,9	0,7	1,9	0,09	43,6	-24,7	7,950
446	7,369	36,7	28,4	0,5	2,0	0,09	43,8	-15,4	7,381
448	7,697	20,8	17,9	0,3	1,7	0,10	43,9	-26,0	7,704
450	8,106	11,8	16,8	0,1	1,9	0,10	44,1	-27,3	8,113
452	9,853	49,3	29,4	0,5	2,0	0,10	44,3	-14,9	9,865
454	10,535	17,5	16,8	0,2	1,9	0,10	44,5	-27,7	10,542
456	10,044	47,7	11,6	0,5	2,0	0,10	44,7	-33,1	10,049
458	9,607	104,2	23,1	1,1	1,7	0,10	44,9	-21,8	9,617
460	10,399	42,5	6,3	0,4	1,9	0,10	45,1	-38,8	10,401
462	9,089	20,4	7,4	0,2	1,9	0,10	45,3	-37,9	9,092
464	12,964	95,3	26,3	0,7	1,7	0,11	45,5	-19,2	12,975
466	12,964	95,3	26,3	0,7	1,7	0,11	45,7	-19,4	12,975
468	14,766	100,9	44,1	0,7	1,7	0,11	45,9	-1,8	14,784
470	15,202	100,9	44,1	0,7	1,9	0,11	46,1	-2,0	15,221
472	13,073	83,8	17,9	0,6	1,9	0,11	46,3	-28,4	13,081
474	12,009	57,0	8,4	0,5	1,9	0,11	46,5	-38,1	12,012
476	8,243	227,8	11,6	2,8	1,7	0,11	46,7	-35,1	8,247
478	7,615	258,8	10,5	3,4	2,0	0,11	46,9	-36,4	7,619
480	7,533	224,3	16,8	3,0	1,9	0,11	47,1	-30,3	7,540
482	6,277	209,5	20,0	3,3	1,9	0,12	47,3	-27,3	6,286
484	5,486	208,8	26,3	3,8	1,7	0,12	47,5	-21,2	5,497
486	4,913	201,2	30,5	4,1	2,0	0,12	47,7	-17,2	4,926
488	3,685	99,5	29,4	2,7	2,0	0,12	47,9	-18,5	3,697
490	3,739	47,3	27,3	1,3	2,0	0,12	48,1	-20,8	3,751
492	3,521	18,8	30,5	0,5	1,9	0,12	48,3	-17,8	3,534
494	3,221	20,6	27,3	0,6	1,9	0,13	48,5	-21,2	3,232
496	3,057	38,4	28,4	1,3	2,0	0,13	48,7	-20,3	3,069
498	3,002	44,8	28,4	1,5	2,0	0,13	48,9	-20,5	3,014
500	3,030	45,2	29,4	1,5	1,9	0,13	49,1	-19,7	3,042
502	3,057	34,5	29,4	1,1	1,9	0,13	49,2	-19,8	3,069
504	3,002	25,8	29,4	0,9	1,9	0,13	49,4	-20,0	3,015
506	3,002	24,4	29,4	0,8	1,9	0,13	49,6	-20,2	3,015
508	3,412	17,3	32,6	0,5	1,7	0,14	49,8	-17,2	3,425
510	4,312	20,2	35,7	0,5	1,9	0,14	50,0	-14,3	4,327

Depth [cm]	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	Rf [%]	Speed [cm/s]	Tilt [m]	U0 [kPa]	U-U0 [kPa]	qT [MPa]
512	10,208	59,6	73,6	0,6	1,9	0,14	50,2	23,4	10,239
514	10,208	64,8	51,5	0,6	1,7	0,14	50,4	1,1	10,229
516	15,421	77,4	24,2	0,5	1,9	0,14	50,6	-26,4	15,431
518	3,166	14,4	20,0	0,5	2,0	0,15	50,8	-30,8	3,174
520	16,376	68,3	22,1	0,4	1,4	0,15	51,0	-28,9	16,385
522	17,959	107,3	50,4	0,6	1,7	0,15	51,2	-0,8	17,980
524	22,162	108,1	48,3	0,5	1,6	0,15	51,4	-3,1	22,182
526	24,782	104,0	65,2	0,4	1,6	0,15	51,6	13,6	24,809
528	26,638	138,7	86,2	0,5	1,5	0,15	51,8	34,4	26,674
530	28,194	100,7	99,8	0,4	1,3	0,16	52,0	47,8	28,236
532	29,640	112,3	109,3	0,4	1,4	0,16	52,2	57,1	29,686
534	29,231	139,7	116,6	0,5	1,6	0,16	52,4	64,2	29,280
536	30,213	140,5	140,8	0,5	1,5	0,16	52,6	88,2	30,273
538	29,640	129,4	151,3	0,4	1,5	0,16	52,8	98,5	29,704
540	28,521	197,7	188,1	0,7	1,6	0,17	53,0	135,1	28,600
542	27,320	207,6	170,2	0,8	1,5	0,17	53,2	117,0	27,392
544	27,402	218,5	182,8	0,8	1,4	0,17	53,4	129,4	27,479
546	27,266	281,7	9,5	1,0	1,4	0,17	53,6	-44,1	27,270
548	25,819	323,6	31,5	1,3	1,5	0,17	53,8	-22,3	25,832
550	26,038	315,3	43,1	1,2	1,5	0,18	54,0	-10,9	26,056
552	22,135	241,0	47,3	1,1	1,6	0,18	54,2	-6,9	22,155
554	24,455	211,7	85,1	0,9	1,4	0,18	54,3	30,8	24,490
556	26,993	157,7	115,6	0,6	1,5	0,18	54,5	61,1	27,041
558	23,745	157,7	115,6	0,7	1,7	0,19	54,7	60,9	23,794
560	30,596	327,3	340,5	1,1	3,5	0,19	54,9	285,6	30,739
562	35,399	147,8	-25,2	0,4	25,5	0,19	55,1	-80,3	35,389

Commessa: 159 del 07.06.2013

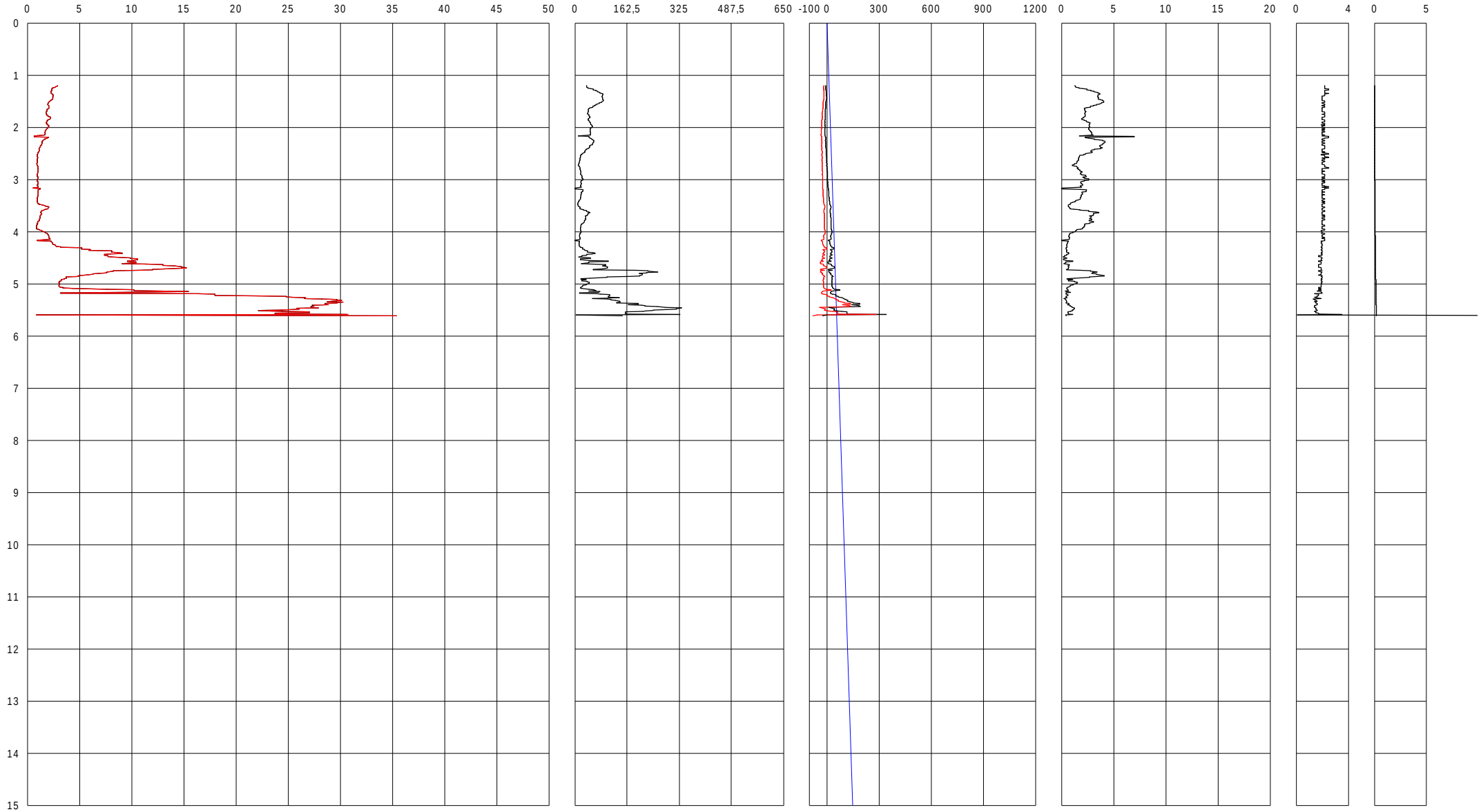
Committente: Prada S.p.A.

Data Prova: 11/06/2013

Data di Stampa: 13/06/2013

Certificato N° 274 / 2013

Pag. 5 di 5 - CPTU 4



Il Tecnico: P.I. Alessandro Gorini

Il Responsabile: Geol. Luigi Farini

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTU 4**

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
1,21	2,893	36,732	5	2,34E-06	9	40,1	41	37	31,99	40,09	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	149,74	-0,09	0,00	0,00	20,00
1,22	2,893	36,732	5	2,12E-06	9	39,8	40	37	31,74	39,78	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	149,23	-0,09	0,00	0,00	20,00
1,23	2,675	36,113	5	1,91E-06	8	39,5	39	37	31,49	39,47	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	148,71	-0,08	0,00	0,00	20,00
1,24	2,675	36,113	5	1,39E-06	8	36,0	38	36	31,47	39,44	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	148,57	-0,09	0,00	0,00	20,00
1,25	2,429	40,859	5	1,12E-06	8	34,8	38	36	31,68	39,70	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	148,91	-0,09	0,00	0,00	20,00
1,26	2,429	40,859	5	7,63E-07	8	33,3	37	36	32,46	40,69	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	150,33	-0,10	0,00	0,00	20,00
1,27	2,347	48,495	5	5,71E-07	8	32,8	37	36	33,68	42,21	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	152,58	-0,10	0,00	0,00	20,00
1,28	2,320	56,543	5	4,36E-07	8	32,3	36	36	34,82	43,64	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	154,66	-0,11	0,00	0,00	20,00
1,29	2,320	56,543	5	3,52E-07	8	32,1	36	36	36,05	45,18	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	156,88	-0,12	0,00	0,00	20,00
1,30	2,320	65,003	5	3,20E-07	8	32,1	36	36	36,67	45,96	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	158,00	-0,12	0,00	0,00	20,00
1,31	2,320	65,003	4	2,66E-07	8	31,9	0	0	37,61	47,14	14,00	162,69	3,25	0,33	15,03	159,65	0,00	1,66	2,38	20,00
1,32	2,265	70,575	4	2,43E-07	8	31,6	0	0	37,93	47,54	14,00	161,36	3,23	0,33	14,91	160,20	0,00	1,66	2,30	20,00
1,33	2,265	70,575	4	2,04E-07	8	31,2	0	0	38,68	48,48	14,00	159,40	3,19	0,33	14,73	161,50	0,00	1,65	2,14	20,00
1,34	2,238	77,591	4	1,87E-07	9	31,1	0	0	39,11	49,02	14,00	158,74	3,17	0,33	14,67	162,25	0,00	1,65	2,07	20,00
1,35	2,238	77,591	4	1,70E-07	9	31,2	0	0	39,98	50,11	14,00	159,40	3,19	0,33	14,73	163,75	0,00	1,65	1,96	20,00
1,36	2,293	83,369	4	1,73E-07	9	32,0	0	0	40,82	51,16	14,00	163,30	3,27	0,33	15,09	165,21	0,00	1,66	1,93	20,00
1,37	2,402	87,290	4	1,76E-07	9	32,8	0	0	41,65	52,20	14,00	167,20	3,34	0,33	15,45	166,63	0,00	1,68	1,91	20,00
1,38	2,402	87,290	4	1,91E-07	9	33,5	0	0	42,00	52,64	14,00	171,07	3,42	0,33	15,81	167,25	0,00	1,69	1,93	20,00
1,39	2,456	85,639	4	2,00E-07	9	33,8	0	0	41,97	52,60	14,00	172,34	3,45	0,33	15,92	167,20	0,00	1,70	1,96	20,00
1,40	2,456	85,639	4	2,08E-07	9	33,9	0	0	41,80	52,39	14,00	172,97	3,46	0,33	15,98	166,94	0,00	1,70	1,99	20,00
1,41	2,429	84,195	4	2,07E-07	9	33,8	0	0	41,68	52,24	14,00	172,32	3,45	0,33	15,92	166,72	0,00	1,70	1,99	20,00
1,42	2,429	84,195	4	2,10E-07	9	33,8	0	0	41,60	52,14	14,00	172,31	3,45	0,33	15,92	166,59	0,00	1,70	2,00	20,00
1,43	2,456	84,401	4	2,07E-07	9	33,8	0	0	41,70	52,27	14,00	172,30	3,45	0,33	15,92	166,76	0,00	1,70	1,99	20,00
1,44	2,429	85,846	4	2,04E-07	9	33,8	0	0	41,81	52,40	14,00	172,28	3,45	0,33	15,92	166,94	0,00	1,70	1,98	20,00
1,45	2,429	85,846	4	1,97E-07	9	33,6	0	0	41,89	52,50	14,00	171,63	3,43	0,33	15,86	167,07	0,00	1,69	1,96	20,00
1,46	2,429	86,258	4	1,97E-07	9	33,6	0	0	41,91	52,53	14,00	171,62	3,43	0,33	15,86	167,11	0,00	1,69	1,95	20,00
1,47	2,429	86,258	4	1,85E-07	9	33,3	0	0	41,90	52,51	14,00	169,64	3,39	0,33	15,68	167,07	0,00	1,69	1,92	20,00
1,48	2,347	87,290	4	1,64E-07	9	32,5	0	0	41,81	52,40	14,00	165,72	3,31	0,33	15,31	166,89	0,00	1,67	1,86	20,00
1,49	2,265	88,322	4	1,46E-07	9	31,7	0	0	41,71	52,28	14,00	161,79	3,24	0,33	14,95	166,70	0,00	1,66	1,80	20,00
1,50	2,265	88,322	4	1,29E-07	9	30,8	0	0	41,43	51,93	14,00	157,22	3,14	0,33	14,53	166,20	0,00	1,64	1,75	20,00
1,51	2,156	87,084	4	1,17E-07	9	29,8	0	0	40,77	51,10	14,00	152,01	3,04	0,33	14,05	165,04	0,00	1,62	1,73	20,00
1,52	2,047	82,544	4	1,06E-07	8	28,8	0	0	0,00	50,27	14,00	146,81	2,94	0,33	13,56	163,85	0,00	1,61	1,71	20,00
1,53	2,047	82,544	4	1,04E-07	8	28,0	0	0	0,00	49,12	14,00	142,88	2,86	0,33	13,20	162,24	0,00	1,59	1,74	20,00
1,54	1,992	76,147	4	1,05E-07	8	27,7	0	0	0,00	48,51	14,00	141,56	2,83	0,33	13,08	161,39	0,00	1,59	1,77	20,00
1,55	1,992	76,147	4	1,09E-07	8	27,2	0	0	0,00	47,33	14,00	138,95	2,78	0,33	12,84	159,71	0,00	1,58	1,84	20,00
1,56	1,938	70,162	4	1,18E-07	8	27,1	0	0	37,05	46,43	14,00	138,29	2,77	0,33	12,78	158,44	0,00	1,57	1,92	20,00
1,57	1,965	65,829	4	1,28E-07	8	27,0	0	0	36,32	45,52	14,00	137,63	2,75	0,33	12,72	157,13	0,00	1,57	2,00	20,00
1,58	1,965	65,829	4	1,49E-07	8	27,4	0	0	35,84	44,92	14,00	139,57	2,79	0,33	12,90	156,28	0,00	1,58	2,12	20,00
1,59	2,020	61,495	4	1,63E-07	8	27,6	0	0	35,61	44,63	14,00	140,87	2,82	0,33	13,02	155,88	0,00	1,58	2,19	20,00
1,60	2,020	61,495	4	1,92E-07	8	28,0	0	0	35,04	43,92	14,00	142,81	2,86	0,33	13,20	154,86	0,00	1,59	2,34	20,00
1,61	2,047	56,336	4	2,07E-07	8	28,1	0	0	34,70	43,49	14,00	143,44	2,87	0,33	13,25	154,24	0,00	1,59	2,42	20,00
1,62	2,047	56,336	4	2,42E-07	8	28,2	0	0	33,89	42,47	14,00	144,06	2,88	0,33	13,31	152,75	0,00	1,59	2,60	20,00
1,63	2,047	50,145	4	2,75E-07	7	28,1	0	0	32,96	41,31	14,00	143,41	2,87	0,33	13,25	151,01	0,00	1,59	2,79	20,00
1,64	2,020	44,780	5	3,16E-07	7	28,0	34	35	32,00	40,11	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	149,19	-0,10	0,00	0,00	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTU 4**

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
1,65	2,020	44,780	5	3,28E-07	7	27,5	33	35	31,20	39,11	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	147,64	-0,10	0,00	0,00	20,00
1,66	1,938	42,097	5	3,11E-07	7	26,8	33	35	30,76	38,56	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	146,75	-0,10	0,00	0,00	20,00
1,67	1,883	41,478	5	2,95E-07	7	26,2	33	35	30,32	38,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	145,84	-0,09	0,00	0,00	20,00
1,68	1,883	41,478	5	2,78E-07	7	25,8	32	35	30,20	37,85	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	145,58	-0,10	0,00	0,00	20,00
1,69	1,856	41,891	5	2,70E-07	7	25,7	32	35	30,20	37,85	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	145,58	-0,10	0,00	0,00	20,00
1,70	1,856	41,891	4	2,51E-07	7	25,3	0	0	30,13	37,76	14,00	128,98	2,58	0,33	11,92	145,42	0,00	1,54	3,02	20,00
1,71	1,801	41,891	4	2,46E-07	7	25,0	0	0	29,94	37,52	14,00	127,66	2,55	0,33	11,80	145,03	0,00	1,53	3,02	20,00
1,72	1,801	40,447	4	2,41E-07	7	24,8	0	0	29,75	37,28	14,00	126,33	2,53	0,33	11,67	144,63	0,00	1,52	3,02	20,00
1,73	1,801	40,447	4	2,49E-07	7	24,8	0	0	29,57	37,06	14,00	126,32	2,53	0,33	11,67	144,29	0,00	1,52	3,08	20,00
1,74	1,801	39,827	4	2,51E-07	7	24,8	0	0	29,52	36,99	14,00	126,31	2,53	0,33	11,67	144,18	0,00	1,52	3,09	20,00
1,75	1,801	39,827	5	2,54E-07	7	24,9	32	35	29,60	37,10	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	144,36	-0,09	0,00	0,00	20,00
1,76	1,829	41,066	5	2,60E-07	7	25,3	32	35	29,93	37,52	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	145,03	-0,09	0,00	0,00	20,00
1,77	1,883	42,510	5	2,65E-07	7	25,6	32	35	30,26	37,93	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	145,70	-0,10	0,00	0,00	20,00
1,78	1,883	42,510	5	2,83E-07	7	26,4	33	35	30,79	38,59	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	146,78	-0,10	0,00	0,00	20,00
1,79	1,992	44,986	5	2,96E-07	7	26,9	33	35	31,13	39,02	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	147,46	-0,10	0,00	0,00	20,00
1,80	1,992	44,986	5	3,38E-07	7	28,2	34	35	31,83	39,90	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	148,88	-0,10	0,00	0,00	20,00
1,81	2,156	47,050	5	3,88E-07	8	29,2	35	35	32,17	40,32	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	149,58	-0,10	0,00	0,00	20,00
1,82	2,211	46,018	5	4,43E-07	8	30,2	35	36	32,51	40,74	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	150,27	-0,10	0,00	0,00	20,00
1,83	2,211	46,018	5	4,84E-07	8	30,3	35	36	32,12	40,26	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	149,54	-0,10	0,00	0,00	20,00
1,84	2,183	42,097	5	5,03E-07	8	30,2	35	36	31,76	39,80	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	148,84	-0,10	0,00	0,00	20,00
1,85	2,183	42,097	5	4,94E-07	7	29,4	35	35	31,06	38,93	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	147,46	-0,09	0,00	0,00	20,00
1,86	2,047	40,034	5	4,16E-07	7	28,3	34	35	30,78	38,58	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	146,86	-0,09	0,00	0,00	20,00
1,87	1,938	42,097	5	3,49E-07	7	27,1	33	35	30,49	38,22	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	146,24	-0,09	0,00	0,00	20,00
1,88	1,938	42,097	5	2,87E-07	7	26,4	33	35	30,70	38,47	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	146,59	-0,10	0,00	0,00	20,00
1,89	1,883	44,780	4	2,64E-07	7	26,1	0	0	30,85	38,67	14,00	133,26	2,67	0,33	12,31	146,88	0,00	1,55	2,98	20,00
1,90	1,883	44,780	4	2,27E-07	7	25,6	0	0	31,09	38,96	14,00	130,65	2,61	0,33	12,07	147,30	0,00	1,54	2,82	20,00
1,91	1,829	46,637	4	2,01E-07	7	25,2	0	0	31,31	39,25	14,00	128,69	2,57	0,33	11,89	147,72	0,00	1,53	2,70	20,00
1,92	1,801	48,907	4	1,77E-07	7	24,8	0	0	31,53	39,52	14,00	126,72	2,53	0,33	11,71	148,11	0,00	1,53	2,58	20,00
1,93	1,801	48,907	4	1,74E-07	7	25,0	0	0	31,79	39,85	14,00	127,35	2,55	0,33	11,77	148,62	0,00	1,53	2,54	20,00
1,94	1,856	49,526	4	1,80E-07	7	25,2	0	0	31,91	40,00	14,00	128,65	2,57	0,33	11,89	148,87	0,00	1,53	2,56	20,00
1,95	1,856	49,526	4	1,95E-07	7	25,9	0	0	32,27	40,44	14,00	131,90	2,64	0,33	12,19	149,58	0,00	1,55	2,58	20,00
1,96	1,938	51,177	4	2,10E-07	7	26,6	0	0	32,78	41,09	14,00	135,79	2,72	0,33	12,55	150,60	0,00	1,56	2,59	20,00
1,97	2,020	53,447	4	2,25E-07	7	27,4	0	0	33,29	41,73	14,00	139,69	2,79	0,33	12,91	151,59	0,00	1,58	2,60	20,00
1,98	2,020	53,447	4	2,30E-07	8	27,8	0	0	33,62	42,13	14,00	141,62	2,83	0,33	13,09	152,22	0,00	1,59	2,59	20,00
1,99	2,020	54,066	4	2,28E-07	8	27,8	0	0	33,66	42,19	14,00	141,62	2,83	0,33	13,09	152,30	0,00	1,59	2,58	20,00
2,00	2,020	54,066	4	2,21E-07	7	27,5	0	0	33,56	42,06	14,00	140,30	2,81	0,33	12,96	152,10	0,00	1,58	2,56	20,00
2,01	1,965	53,035	4	2,15E-07	7	27,0	0	0	33,07	41,45	14,00	137,69	2,75	0,33	12,72	151,16	0,00	1,57	2,58	20,00
2,02	1,911	49,526	4	2,10E-07	7	26,5	0	0	32,58	40,84	14,00	135,07	2,70	0,33	12,48	150,21	0,00	1,56	2,61	20,00
2,03	1,911	49,526	4	2,04E-07	7	25,8	0	0	31,97	40,07	14,00	131,82	2,64	0,33	12,18	149,02	0,00	1,55	2,65	20,00
2,04	1,829	47,463	4	1,97E-07	7	25,5	0	0	31,70	39,74	14,00	129,85	2,60	0,33	12,00	148,48	0,00	1,54	2,64	20,00
2,05	1,829	47,463	4	1,83E-07	7	24,8	0	0	31,31	39,24	14,00	126,58	2,53	0,33	11,70	147,69	0,00	1,53	2,62	20,00
2,06	1,774	46,844	4	1,69E-07	7	24,3	0	0	31,12	39,00	14,00	123,94	2,48	0,33	11,45	147,28	0,00	1,51	2,58	20,00
2,07	1,719	46,844	4	1,55E-07	7	23,8	0	0	30,92	38,75	14,00	121,31	2,43	0,33	11,21	146,86	0,00	1,50	2,54	20,00
2,08	1,719	46,844	4	1,43E-07	7	23,4	0	0	30,87	38,69	14,00	119,34	2,39	0,33	11,03	146,74	0,00	1,50	2,48	20,00
2,09	1,692	47,669	4	1,38E-07	7	23,3	0	0	30,89	38,72	14,00	118,68	2,37	0,33	10,97	146,79	0,00	1,49	2,45	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTU 4
STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima																
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
2,10	1,692	47,669	4	1,29E-07	7	23,0	0	0	30,95	38,79	14,00	117,38	2,35	0,33	10,85	146,87	0,00	1,49	2,40	20,00
2,11	1,665	48,495	4	1,27E-07	7	23,0	0	0	31,03	38,88	14,00	117,37	2,35	0,33	10,84	147,02	0,00	1,49	2,38	20,00
2,12	1,692	48,701	4	1,25E-07	7	23,0	0	0	31,10	38,98	14,00	117,36	2,35	0,33	10,84	147,18	0,00	1,49	2,36	20,00
2,13	1,692	48,701	4	1,26E-07	7	23,0	0	0	31,06	38,92	14,00	117,34	2,35	0,33	10,84	147,08	0,00	1,49	2,37	20,00
2,14	1,665	47,876	4	1,25E-07	7	22,9	0	0	30,95	38,79	14,00	116,69	2,33	0,33	10,78	146,88	0,00	1,48	2,37	20,00
2,15	1,665	47,876	4	1,18E-07	7	22,6	0	0	30,92	38,76	14,00	115,39	2,31	0,33	10,66	146,80	0,00	1,48	2,34	20,00
2,16	1,638	49,320	4	1,63E-07	7	24,1	0	0	31,14	39,03	14,00	123,19	2,46	0,33	11,38	147,31	0,00	1,51	2,55	20,00
2,20	1,992	44,780	4	2,21E-07	7	25,7	0	0	31,32	39,25	14,00	130,95	2,62	0,33	12,10	147,75	0,00	1,54	2,77	20,00
2,21	1,992	44,780	4	2,65E-07	7	26,7	0	0	31,49	39,47	14,00	136,15	2,72	0,33	12,58	148,15	0,00	1,56	2,91	20,00
2,22	1,856	48,082	4	1,86E-07	7	25,2	0	0	31,67	39,69	14,00	128,35	2,57	0,33	11,86	148,40	0,00	1,53	2,60	20,00
2,23	1,665	52,209	4	1,29E-07	7	23,6	0	0	31,80	39,85	14,00	120,55	2,41	0,33	11,14	148,55	0,00	1,50	2,32	20,00
2,24	1,665	52,209	4	8,91E-08	7	22,2	0	0	0,00	40,05	14,00	113,40	2,27	0,33	10,48	148,77	0,00	1,47	2,08	20,00
2,25	1,556	56,130	4	6,92E-08	7	21,3	0	0	0,00	40,24	14,00	108,83	2,18	0,33	10,06	149,00	0,00	1,45	1,92	20,00
2,26	1,474	58,400	4	5,35E-08	6	20,4	0	0	0,00	40,39	14,00	104,27	2,09	0,33	9,63	149,18	0,00	1,43	1,77	20,00
2,27	1,474	58,400	4	4,44E-08	6	19,7	0	0	0,00	40,21	14,00	100,35	2,01	0,33	9,27	148,84	0,00	1,41	1,69	20,00
2,28	1,392	57,987	4	4,10E-08	6	19,3	0	0	0,00	40,00	14,00	98,39	1,97	0,33	9,09	148,49	0,00	1,40	1,66	20,00
2,29	1,392	57,987	3	3,72E-08	6	18,8	0	0	0,00	39,64	14,00	95,79	1,92	0,33	8,85	147,90	0,00	1,39	1,63	20,00
2,30	1,365	56,955	4	3,79E-08	6	18,8	0	0	0,00	39,50	14,00	95,79	1,92	0,33	8,85	147,69	0,00	1,39	1,64	20,00
2,31	1,392	56,336	4	3,86E-08	6	18,8	0	0	0,00	39,35	14,00	95,78	1,92	0,33	8,85	147,47	0,00	1,39	1,66	20,00
2,32	1,392	56,336	4	4,02E-08	6	18,8	0	0	0,00	39,07	14,00	95,76	1,92	0,33	8,85	147,02	0,00	1,39	1,69	20,00
2,33	1,365	53,654	4	4,03E-08	6	18,6	0	0	0,00	38,78	14,00	95,10	1,90	0,33	8,79	146,56	0,00	1,38	1,71	20,00
2,34	1,365	53,654	4	4,05E-08	6	18,3	0	0	0,00	37,95	14,00	93,13	1,86	0,33	8,61	145,23	0,00	1,37	1,75	20,00
2,35	1,310	48,907	4	3,97E-08	6	17,7	0	0	0,00	37,00	14,00	90,51	1,81	0,33	8,36	143,70	0,00	1,36	1,79	20,00
2,36	1,255	45,812	4	3,90E-08	6	17,2	0	0	0,00	36,05	14,00	87,88	1,76	0,33	8,12	142,13	0,00	1,35	1,84	20,00
2,37	1,255	45,812	4	3,71E-08	5	16,8	0	0	0,00	35,56	14,00	85,92	1,72	0,33	7,94	141,31	0,00	1,34	1,84	20,00
2,38	1,228	45,606	4	3,60E-08	5	16,7	0	0	0,00	35,48	14,00	85,26	1,71	0,33	7,88	141,17	0,00	1,33	1,83	20,00
2,39	1,228	45,606	4	3,19E-08	5	16,2	0	0	0,00	35,16	14,00	82,65	1,65	0,33	7,64	140,60	0,00	1,32	1,78	20,00
2,40	1,146	44,986	3	2,89E-08	5	15,6	0	0	0,00	34,38	14,00	79,41	1,59	0,33	7,34	139,27	0,00	1,30	1,78	20,00
2,41	1,092	40,653	3	2,61E-08	5	14,9	0	0	0,00	33,60	14,00	76,16	1,52	0,33	7,04	137,91	0,00	1,28	1,77	20,00
2,42	1,092	40,653	4	2,94E-08	5	14,8	0	0	0,00	32,60	14,00	75,51	1,51	0,33	6,98	136,22	0,00	1,28	1,90	20,00
2,43	1,119	35,288	4	3,34E-08	5	14,9	0	0	0,00	32,12	14,00	76,14	1,52	0,33	7,04	135,42	0,00	1,28	2,01	20,00
2,44	1,119	35,288	4	4,11E-08	5	15,2	0	0	0,00	31,46	14,00	77,42	1,55	0,33	7,15	134,31	0,00	1,29	2,20	20,00
2,45	1,146	33,018	4	4,42E-08	5	15,2	0	0	0,00	31,04	14,00	77,41	1,55	0,33	7,15	133,59	0,00	1,29	2,28	20,00
2,46	1,119	31,367	4	4,77E-08	5	15,2	0	0	0,00	30,62	14,00	77,40	1,55	0,33	7,15	132,85	0,00	1,29	2,38	20,00
2,47	1,119	31,367	4	4,43E-08	5	14,8	0	0	0,00	30,24	14,00	75,44	1,51	0,33	6,97	132,15	0,00	1,28	2,36	20,00
2,48	1,064	31,160	4	4,13E-08	5	14,5	0	0	0,00	30,09	14,00	74,12	1,48	0,33	6,85	131,87	0,00	1,27	2,33	20,00
2,49	1,064	31,160	4	3,66E-08	5	13,9	0	0	0,00	29,40	14,00	70,87	1,42	0,33	6,55	130,58	0,00	1,25	2,31	20,00
2,50	0,983	27,859	4	3,91E-08	4	13,5	0	0	0,00	28,26	14,00	68,93	1,38	0,33	6,37	128,50	0,00	1,24	2,48	20,00
2,51	0,983	22,700	4	4,23E-08	4	13,1	0	0	0,00	27,08	14,00	66,99	1,34	0,33	6,19	126,29	0,00	1,23	2,69	20,00
2,52	0,983	22,700	4	4,93E-08	4	13,0	0	0	0,00	26,07	14,00	66,31	1,33	0,33	6,13	124,39	0,00	1,22	2,97	20,00
2,53	0,955	20,223	4	5,06E-08	4	12,9	0	0	0,00	25,68	14,00	65,63	1,31	0,33	6,06	123,66	0,00	1,22	3,06	20,00
2,54	0,955	20,223	4	5,73E-08	4	12,7	0	0	0,00	24,85	14,00	64,95	1,30	0,33	6,00	122,06	0,00	1,21	3,33	20,00
2,55	0,955	16,922	4	6,43E-08	4	12,7	0	0	0,00	24,34	14,00	64,95	1,30	0,33	6,00	121,07	0,00	1,21	3,56	20,00
2,56	0,955	16,509	4	7,26E-08	4	12,7	0	0	0,00	23,80	14,00	64,94	1,30	0,33	6,00	120,04	0,00	1,21	3,82	20,00
2,57	0,955	16,509	4	7,68E-08	4	12,9	0	0	0,00	23,80	14,00	65,60	1,31	0,33	6,06	120,06	0,00	1,22	3,89	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTU 4**

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima																
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
2,58	0,983	16,509	4	8,01E-08	4	13,0	0	0	0,00	23,86	14,00	66,26	1,33	0,33	6,12	120,18	0,00	1,22	3,93	20,00
2,59	0,983	16,509	4	8,53E-08	4	13,1	0	0	0,00	23,82	14,00	66,91	1,34	0,33	6,18	120,13	0,00	1,23	4,02	20,00
2,60	0,983	15,890	4	8,47E-08	4	13,0	0	0	0,00	23,61	14,00	66,24	1,32	0,33	6,12	119,71	0,00	1,22	4,07	20,00
2,61	0,955	15,477	4	8,42E-08	4	12,9	0	0	0,00	23,40	14,00	65,57	1,31	0,33	6,06	119,27	0,00	1,22	4,11	20,00
2,62	0,955	15,477	4	8,18E-08	4	12,7	0	0	0,00	23,28	14,00	64,89	1,30	0,33	6,00	119,02	0,00	1,21	4,11	20,00
2,63	0,955	15,477	4	8,17E-08	4	12,7	0	0	0,00	23,28	14,00	64,87	1,30	0,33	5,99	119,01	0,00	1,21	4,11	20,00
2,64	0,955	15,477	4	8,00E-08	4	12,6	0	0	0,00	23,13	14,00	64,22	1,28	0,33	5,93	118,70	0,00	1,21	4,12	20,00
2,65	0,928	14,858	4	8,09E-08	4	12,5	0	0	0,00	22,85	14,00	63,57	1,27	0,33	5,87	118,14	0,00	1,21	4,21	20,00
2,66	0,928	14,032	4	8,18E-08	4	12,3	0	0	0,00	22,57	14,00	62,92	1,26	0,33	5,81	117,56	0,00	1,20	4,31	20,00
2,67	0,928	14,032	4	8,58E-08	4	12,3	0	0	0,00	22,37	14,00	62,91	1,26	0,33	5,81	117,17	0,00	1,20	4,44	20,00
2,68	0,928	13,620	4	8,71E-08	4	12,3	0	0	0,00	22,31	14,00	62,89	1,26	0,33	5,81	117,04	0,00	1,20	4,48	20,00
2,69	0,928	13,620	4	8,69E-08	4	12,2	0	0	0,00	22,09	14,00	62,25	1,24	0,33	5,75	116,58	0,00	1,20	4,55	20,00
2,70	0,901	13,001	4	9,22E-08	4	12,1	0	0	0,00	21,63	14,00	61,60	1,23	0,33	5,69	115,64	0,00	1,19	4,80	20,00
2,71	0,901	11,143	4	9,82E-08	4	11,9	0	0	0,00	21,15	14,00	60,96	1,22	0,33	5,63	114,66	0,00	1,19	5,08	20,00
2,72	0,901	11,143	4	1,25E-07	4	12,2	0	0	16,50	20,68	14,00	62,23	1,24	0,33	5,75	113,76	0,00	1,20	5,72	20,00
2,73	0,955	9,699	4	1,46E-07	4	12,4	0	0	16,37	20,52	14,00	63,50	1,27	0,33	5,87	113,48	0,00	1,21	6,11	20,00
2,74	0,955	9,699	5	1,60E-07	4	12,8	23	31	16,59	20,79	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	114,10	-0,02	0,00	0,00	20,00
2,75	0,983	11,763	4	1,37E-07	4	13,1	0	0	17,40	21,81	14,00	66,74	1,33	0,33	6,17	116,18	0,00	1,23	5,40	20,00
2,76	1,010	14,858	4	1,20E-07	4	13,3	0	0	18,17	22,77	14,00	68,04	1,36	0,33	6,29	118,11	0,00	1,23	4,82	20,00
2,77	1,010	14,858	4	1,04E-07	4	13,3	0	0	0,00	23,38	14,00	68,04	1,36	0,33	6,29	119,32	0,00	1,23	4,41	20,00
2,78	0,983	15,683	4	9,66E-08	4	13,2	0	0	0,00	23,46	14,00	67,38	1,35	0,33	6,23	119,44	0,00	1,23	4,29	20,00
2,79	0,983	15,683	4	9,58E-08	4	13,2	0	0	0,00	23,49	14,00	67,38	1,35	0,33	6,23	119,50	0,00	1,23	4,27	20,00
2,80	1,010	15,064	4	9,51E-08	4	13,2	0	0	0,00	23,52	14,00	67,37	1,35	0,33	6,22	119,56	0,00	1,23	4,25	20,00
2,81	0,983	15,890	4	9,43E-08	4	13,2	0	0	0,00	23,55	14,00	67,36	1,35	0,33	6,22	119,62	0,00	1,23	4,23	20,00
2,82	0,983	15,890	4	8,58E-08	4	13,2	0	0	0,00	23,95	14,00	67,35	1,35	0,33	6,22	120,39	0,00	1,23	4,00	20,00
2,83	1,010	17,747	4	8,39E-08	4	13,3	0	0	0,00	24,28	14,00	67,98	1,36	0,33	6,28	121,03	0,00	1,23	3,89	20,00
2,84	1,010	17,747	4	8,05E-08	4	13,4	0	0	0,00	24,68	14,00	68,62	1,37	0,33	6,34	121,83	0,00	1,24	3,75	20,00
2,85	1,010	18,366	4	7,39E-08	4	13,3	0	0	0,00	24,83	14,00	67,97	1,36	0,33	6,28	122,10	0,00	1,23	3,61	20,00
2,86	0,983	19,191	4	6,79E-08	4	13,2	0	0	0,00	24,98	14,00	67,32	1,35	0,33	6,22	122,36	0,00	1,23	3,49	20,00
2,87	0,983	19,191	4	6,56E-08	4	13,1	0	0	0,00	24,89	14,00	66,67	1,33	0,33	6,16	122,17	0,00	1,23	3,47	20,00
2,88	0,983	18,160	4	6,76E-08	4	13,1	0	0	0,00	24,75	14,00	66,65	1,33	0,33	6,16	121,90	0,00	1,23	3,53	20,00
2,89	0,983	18,160	4	6,87E-08	4	12,9	0	0	0,00	24,43	14,00	65,98	1,32	0,33	6,10	121,27	0,00	1,22	3,62	20,00
2,90	0,955	17,334	4	6,57E-08	4	12,8	0	0	0,00	24,37	14,00	65,30	1,31	0,33	6,03	121,13	0,00	1,22	3,58	20,00
2,91	0,955	18,160	4	6,29E-08	4	12,7	0	0	0,00	24,31	14,00	64,62	1,29	0,33	5,97	121,00	0,00	1,21	3,54	20,00
2,92	0,955	18,160	4	5,33E-08	4	12,5	0	0	0,00	24,79	14,00	63,97	1,28	0,33	5,91	121,91	0,00	1,21	3,27	20,00
2,93	0,928	21,255	4	4,66E-08	4	12,4	0	0	0,00	25,15	14,00	63,32	1,27	0,33	5,85	122,57	0,00	1,20	3,07	20,00
2,94	0,928	21,255	4	4,10E-08	4	12,4	0	0	0,00	25,74	14,00	63,32	1,27	0,33	5,85	123,68	0,00	1,20	2,85	20,00
2,95	0,955	22,700	4	4,86E-08	4	12,9	0	0	0,00	25,98	14,00	65,91	1,32	0,33	6,09	124,20	0,00	1,22	2,97	20,00
2,96	1,037	21,255	4	5,72E-08	4	13,4	0	0	0,00	26,21	14,00	68,49	1,37	0,33	6,33	124,70	0,00	1,24	3,09	20,00
2,97	1,037	21,255	4	6,41E-08	4	13,8	0	0	0,00	26,41	14,00	70,44	1,41	0,33	6,51	125,12	0,00	1,25	3,17	20,00
2,98	1,037	22,906	4	6,13E-08	4	13,8	0	0	0,00	26,62	14,00	70,42	1,41	0,33	6,51	125,51	0,00	1,25	3,09	20,00
2,99	1,037	22,906	4	5,09E-08	4	13,5	0	0	0,00	27,02	14,00	69,13	1,38	0,33	6,39	126,23	0,00	1,24	2,85	20,00
3,00	0,983	25,382	4	4,21E-08	4	13,0	0	0	0,00	26,91	14,00	66,52	1,33	0,33	6,15	125,95	0,00	1,22	2,71	20,00
3,01	0,928	23,938	4	3,46E-08	4	12,5	0	0	0,00	26,79	14,00	63,91	1,28	0,33	5,91	125,66	0,00	1,21	2,56	20,00
3,02	0,928	23,938	4	3,63E-08	4	12,3	0	0	0,00	26,00	14,00	62,59	1,25	0,33	5,78	124,16	0,00	1,20	2,71	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTU 4
STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
3,03	0,928	20,017	4	4,04E-08	4	12,3	0	0	0,00	25,51	14,00	62,58	1,25	0,33	5,78	123,23	0,00	1,20	2,88	20,00
3,04	0,928	20,017	4	4,89E-08	4	12,4	0	0	0,00	24,89	14,00	63,21	1,26	0,33	5,84	122,07	0,00	1,20	3,16	20,00
3,05	0,955	18,779	4	5,84E-08	4	12,8	0	0	0,00	24,84	14,00	65,16	1,30	0,33	6,02	122,04	0,00	1,22	3,35	20,00
3,06	1,010	18,366	4	6,96E-08	4	13,2	0	0	0,00	24,79	14,00	67,10	1,34	0,33	6,20	121,98	0,00	1,23	3,55	20,00
3,07	1,010	18,366	4	7,65E-08	4	13,5	0	0	0,00	25,07	14,00	69,04	1,38	0,33	6,38	122,57	0,00	1,24	3,60	20,00
3,08	1,037	19,604	4	7,65E-08	4	13,7	0	0	0,00	25,29	14,00	69,67	1,39	0,33	6,44	123,01	0,00	1,24	3,56	20,00
3,09	1,037	19,604	4	7,24E-08	4	13,7	0	0	0,00	25,55	14,00	69,66	1,39	0,33	6,44	123,49	0,00	1,24	3,45	20,00
3,10	1,010	20,223	4	6,53E-08	4	13,3	0	0	0,00	25,29	14,00	67,70	1,35	0,33	6,26	122,96	0,00	1,23	3,38	20,00
3,11	0,955	18,985	4	5,88E-08	4	12,9	0	0	0,00	25,04	14,00	65,74	1,31	0,33	6,07	122,42	0,00	1,22	3,32	20,00
3,12	0,955	18,985	4	6,12E-08	4	12,8	0	0	0,00	24,61	14,00	65,09	1,30	0,33	6,01	121,59	0,00	1,22	3,45	20,00
3,13	0,983	17,541	4	6,68E-08	4	12,9	0	0	0,00	24,47	14,00	65,75	1,31	0,33	6,08	121,33	0,00	1,22	3,58	20,00
3,14	0,983	17,541	4	7,35E-08	4	13,1	0	0	0,00	24,52	14,00	67,05	1,34	0,33	6,20	121,47	0,00	1,23	3,67	20,00
3,15	1,010	18,572	4	7,21E-08	4	13,3	0	0	0,00	24,84	14,00	67,67	1,35	0,33	6,25	122,09	0,00	1,23	3,58	20,00
3,16	1,010	19,398	4	8,36E-08	4	14,0	0	0	0,00	25,57	14,00	71,55	1,43	0,33	6,61	123,57	0,00	1,26	3,60	20,00
3,20	1,146	20,430	4	7,26E-08	4	14,1	0	0	0,00	26,45	14,00	72,16	1,44	0,33	6,67	125,24	0,00	1,26	3,28	20,00
3,21	1,037	24,763	4	6,54E-08	4	14,3	0	0	0,00	27,19	14,00	72,81	1,46	0,33	6,73	126,62	0,00	1,26	3,06	20,00
3,22	1,037	24,763	4	5,11E-08	4	13,8	0	0	0,00	27,43	14,00	70,21	1,40	0,33	6,49	126,98	0,00	1,25	2,80	20,00
3,23	1,037	24,144	4	5,18E-08	4	13,8	0	0	0,00	27,35	14,00	70,20	1,40	0,33	6,49	126,84	0,00	1,25	2,83	20,00
3,24	1,037	24,144	4	5,78E-08	4	13,8	0	0	0,00	26,81	14,00	70,19	1,40	0,33	6,49	125,85	0,00	1,25	3,00	20,00
3,25	1,037	20,430	4	6,42E-08	4	13,8	0	0	0,00	26,31	14,00	70,19	1,40	0,33	6,49	124,92	0,00	1,25	3,18	20,00
3,26	1,037	20,223	4	7,16E-08	4	13,8	0	0	0,00	25,79	14,00	70,18	1,40	0,33	6,48	123,95	0,00	1,25	3,39	20,00
3,27	1,037	20,223	4	6,93E-08	4	13,6	0	0	0,00	25,70	14,00	69,53	1,39	0,33	6,42	123,77	0,00	1,24	3,37	20,00
3,28	1,010	20,223	4	6,66E-08	4	13,5	0	0	0,00	25,65	14,00	68,87	1,38	0,33	6,36	123,65	0,00	1,24	3,34	20,00
3,29	1,010	20,223	4	6,59E-08	4	13,4	0	0	0,00	25,45	14,00	68,22	1,36	0,33	6,30	123,26	0,00	1,24	3,36	20,00
3,30	1,010	19,191	4	6,83E-08	4	13,4	0	0	0,00	25,28	14,00	68,21	1,36	0,33	6,30	122,95	0,00	1,24	3,43	20,00
3,31	1,010	18,985	4	7,09E-08	4	13,4	0	0	0,00	25,11	14,00	68,21	1,36	0,33	6,30	122,62	0,00	1,23	3,51	20,00
3,32	1,010	18,985	4	6,93E-08	4	13,2	0	0	0,00	24,97	14,00	67,56	1,35	0,33	6,24	122,34	0,00	1,23	3,51	20,00
3,33	0,983	18,572	4	6,74E-08	4	13,1	0	0	0,00	24,86	14,00	66,90	1,34	0,33	6,18	122,10	0,00	1,23	3,50	20,00
3,34	0,983	18,572	4	6,57E-08	4	12,9	0	0	0,00	24,48	14,00	65,59	1,31	0,33	6,06	121,35	0,00	1,22	3,55	20,00
3,35	0,955	17,128	4	6,44E-08	4	12,6	0	0	0,00	24,07	14,00	64,27	1,29	0,33	5,94	120,52	0,00	1,21	3,62	20,00
3,36	0,928	16,509	4	6,32E-08	4	12,3	0	0	0,00	23,66	14,00	62,95	1,26	0,33	5,82	119,68	0,00	1,20	3,69	20,00
3,37	0,928	16,509	4	6,18E-08	4	12,2	0	0	0,00	23,51	14,00	62,30	1,25	0,33	5,76	119,37	0,00	1,20	3,70	20,00
3,38	0,928	16,509	4	6,17E-08	4	12,2	0	0	0,00	23,51	14,00	62,29	1,25	0,33	5,76	119,37	0,00	1,20	3,70	20,00
3,39	0,928	16,509	4	6,58E-08	4	12,2	0	0	0,00	23,24	14,00	62,28	1,25	0,33	5,75	118,84	0,00	1,20	3,84	20,00
3,40	0,928	14,652	4	7,59E-08	4	12,2	0	0	0,00	22,64	14,00	62,28	1,25	0,33	5,75	117,67	0,00	1,20	4,18	20,00
3,41	0,928	12,588	4	8,85E-08	4	12,2	0	0	0,00	22,02	14,00	62,27	1,25	0,33	5,75	116,43	0,00	1,20	4,60	20,00
3,42	0,928	12,588	4	9,89E-08	4	12,2	0	0	0,00	21,58	14,00	62,26	1,25	0,33	5,75	115,55	0,00	1,20	4,93	20,00
3,43	0,928	11,969	4	1,02E-07	4	12,2	0	0	0,00	21,47	14,00	62,26	1,25	0,33	5,75	115,34	0,00	1,20	5,01	20,00
3,44	0,928	11,969	4	1,18E-07	4	12,3	0	0	16,84	21,10	14,00	62,89	1,26	0,33	5,81	114,61	0,00	1,20	5,43	20,00
3,45	0,955	10,112	4	1,52E-07	4	12,6	0	0	16,42	20,58	14,00	64,20	1,28	0,33	5,93	113,60	0,00	1,21	6,18	20,00
3,46	0,983	8,461	5	1,99E-07	4	12,8	23	31	15,97	20,01	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	112,51	-0,01	0,00	0,00	20,00
3,47	0,983	8,461	5	2,67E-07	4	13,6	24	32	16,04	20,10	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	112,85	0,00	0,00	0,00	20,00
3,48	1,119	9,080	5	3,11E-07	4	14,2	24	32	16,33	20,46	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	113,70	-0,01	0,00	0,00	20,00
3,49	1,119	9,080	5	5,00E-07	4	16,1	26	33	16,99	21,30	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	115,70	-0,01	0,00	0,00	20,00
3,50	1,392	9,286	5	8,64E-07	5	18,8	28	33	17,94	22,49	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	118,42	-0,01	0,00	0,00	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTU 4
STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
3,51	1,692	10,731	5	1,38E-06	5	21,5	30	34	18,83	23,60	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	120,89	-0,01	0,00	0,00	20,00
3,52	1,692	10,731	5	1,97E-06	5	25,0	31	35	19,95	25,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	123,79	-0,02	0,00	0,00	20,00
3,53	1,992	12,588	5	2,14E-06	6	26,3	33	35	21,00	26,32	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	126,31	-0,03	0,00	0,00	20,00
3,54	2,047	15,477	5	2,32E-06	6	27,6	34	35	22,01	27,58	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	128,69	-0,03	0,00	0,00	20,00
3,55	2,047	15,477	5	1,98E-06	6	28,1	33	35	22,44	28,12	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	129,60	-0,04	0,00	0,00	20,00
3,56	1,938	16,096	5	1,80E-06	6	26,8	33	35	22,41	28,09	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	129,51	-0,04	0,00	0,00	20,00
3,57	1,938	16,096	5	1,21E-06	6	25,4	32	35	22,82	28,60	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	130,26	-0,04	0,00	0,00	20,00
3,58	1,747	20,842	5	6,59E-07	6	23,8	31	34	23,81	29,84	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	132,27	-0,05	0,00	0,00	20,00
3,59	1,583	27,446	5	3,65E-07	6	22,1	30	34	24,64	30,88	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	133,92	-0,06	0,00	0,00	20,00
3,60	1,583	27,446	4	1,84E-07	6	20,3	0	0	25,63	32,12	14,00	103,72	2,07	0,33	9,58	135,88	0,00	1,43	3,37	20,00
3,61	1,365	35,700	4	1,26E-07	6	19,3	0	0	26,09	32,70	14,00	98,51	1,97	0,33	9,10	136,76	0,00	1,40	2,93	20,00
3,62	1,365	35,700	4	6,97E-08	6	17,9	0	0	0,00	33,73	14,00	91,35	1,83	0,33	8,44	138,37	0,00	1,36	2,36	20,00
3,63	1,283	42,304	4	5,37E-08	6	17,5	0	0	0,00	34,61	14,00	89,39	1,79	0,33	8,26	139,79	0,00	1,35	2,12	20,00
3,64	1,283	46,018	4	4,17E-08	6	17,1	0	0	0,00	35,43	14,00	87,43	1,75	0,33	8,08	141,09	0,00	1,34	1,91	20,00
3,65	1,283	46,018	4	4,52E-08	6	17,4	0	0	0,00	35,43	14,00	88,72	1,77	0,33	8,20	141,11	0,00	1,35	1,96	20,00
3,66	1,337	41,066	4	5,18E-08	6	17,6	0	0	0,00	35,06	14,00	90,00	1,80	0,33	8,32	140,54	0,00	1,36	2,06	20,00
3,67	1,337	41,066	4	5,87E-08	6	17,8	0	0	0,00	34,53	14,00	90,64	1,81	0,33	8,38	139,68	0,00	1,36	2,18	20,00
3,68	1,310	40,034	4	5,50E-08	6	17,3	0	0	0,00	33,93	14,00	88,03	1,76	0,33	8,13	138,65	0,00	1,35	2,19	20,00
3,69	1,228	37,351	4	5,14E-08	5	16,7	0	0	0,00	33,33	14,00	85,43	1,71	0,33	7,89	137,60	0,00	1,33	2,19	20,00
3,70	1,228	37,351	4	5,28E-08	5	16,4	0	0	0,00	32,41	14,00	83,46	1,67	0,33	7,71	136,02	0,00	1,32	2,28	20,00
3,71	1,228	32,811	4	5,39E-08	5	16,2	0	0	0,00	32,03	14,00	82,81	1,66	0,33	7,65	135,36	0,00	1,32	2,33	20,00
3,72	1,201	34,256	4	5,52E-08	5	16,1	0	0	0,00	31,64	14,00	82,15	1,64	0,33	7,59	134,69	0,00	1,32	2,38	20,00
3,73	1,201	34,256	4	5,32E-08	5	16,0	0	0	0,00	31,61	14,00	81,50	1,63	0,33	7,53	134,61	0,00	1,31	2,36	20,00
3,74	1,201	33,018	4	5,44E-08	5	16,0	0	0	0,00	31,47	14,00	81,49	1,63	0,33	7,53	134,38	0,00	1,31	2,39	20,00
3,75	1,201	33,018	4	5,64E-08	5	16,0	0	0	0,00	31,27	14,00	81,49	1,63	0,33	7,53	134,04	0,00	1,31	2,43	20,00
3,76	1,201	32,399	4	5,21E-08	5	15,7	0	0	0,00	31,20	14,00	80,17	1,60	0,33	7,41	133,89	0,00	1,31	2,38	20,00
3,77	1,146	33,430	4	4,82E-08	5	15,5	0	0	0,00	31,13	14,00	78,86	1,58	0,33	7,29	133,74	0,00	1,30	2,34	20,00
3,78	1,146	33,430	4	4,56E-08	5	15,1	0	0	0,00	30,66	14,00	76,89	1,54	0,33	7,10	132,89	0,00	1,29	2,34	20,00
3,79	1,119	29,716	4	4,73E-08	5	14,9	0	0	0,00	30,19	14,00	76,24	1,52	0,33	7,04	132,06	0,00	1,28	2,41	20,00
3,80	1,119	29,716	4	4,42E-08	5	14,4	0	0	0,00	29,52	14,00	73,63	1,47	0,33	6,80	130,82	0,00	1,27	2,43	20,00
3,81	1,037	29,509	4	3,63E-08	5	13,8	0	0	0,00	29,24	14,00	70,38	1,41	0,33	6,50	130,25	0,00	1,25	2,32	20,00
3,82	0,983	29,922	4	2,95E-08	5	13,2	0	0	0,00	28,95	14,00	67,13	1,34	0,33	6,20	129,66	0,00	1,23	2,21	20,00
3,83	0,983	29,922	4	2,82E-08	4	12,8	0	0	0,00	28,35	14,00	65,17	1,30	0,33	6,02	128,52	0,00	1,22	2,24	20,00
3,84	0,955	25,795	4	2,95E-08	4	12,6	0	0	0,00	27,81	14,00	64,49	1,29	0,33	5,96	127,54	0,00	1,21	2,33	20,00
3,85	0,955	25,795	4	3,44E-08	4	12,5	0	0	0,00	26,78	14,00	63,81	1,28	0,33	5,90	125,62	0,00	1,21	2,56	20,00
3,86	0,955	21,668	4	3,77E-08	4	12,4	0	0	0,00	26,06	14,00	63,16	1,26	0,33	5,84	124,26	0,00	1,20	2,74	20,00
3,87	0,928	20,430	4	4,18E-08	4	12,3	0	0	0,00	25,31	14,00	62,50	1,25	0,33	5,78	122,84	0,00	1,20	2,94	20,00
3,88	0,928	20,430	4	3,92E-08	4	11,9	0	0	0,00	24,80	14,00	60,54	1,21	0,33	5,59	121,81	0,00	1,19	2,96	20,00
3,89	0,873	19,191	4	3,71E-08	4	11,6	0	0	0,00	24,51	14,00	59,22	1,18	0,33	5,47	121,21	0,00	1,18	2,96	20,00
3,90	0,873	19,191	4	3,56E-08	4	11,3	0	0	0,00	24,14	14,00	57,90	1,16	0,33	5,35	120,44	0,00	1,17	2,99	20,00
3,91	0,873	18,572	4	3,51E-08	4	11,2	0	0	0,00	23,94	14,00	57,25	1,14	0,33	5,29	120,03	0,00	1,16	3,01	20,00
3,92	0,846	18,160	4	3,45E-08	4	11,1	0	0	0,00	23,73	14,00	56,59	1,13	0,33	5,23	119,61	0,00	1,16	3,03	20,00
3,93	0,846	18,160	4	3,56E-08	4	11,1	0	0	0,00	23,59	14,00	56,59	1,13	0,33	5,23	119,33	0,00	1,16	3,09	20,00
3,94	0,873	17,541	4	3,81E-08	4	11,2	0	0	0,00	23,57	14,00	57,22	1,14	0,33	5,29	119,30	0,00	1,16	3,16	20,00
3,95	0,873	17,541	4	4,69E-08	4	11,7	0	0	0,00	23,73	14,00	59,81	1,20	0,33	5,53	119,70	0,00	1,18	3,34	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTU 4
STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima																
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
3,96	0,955	17,541	4	7,50E-08	4	13,0	0	0	0,00	24,16	14,00	66,31	1,33	0,33	6,13	120,74	0,00	1,22	3,78	20,00
3,97	1,146	16,509	4	1,15E-07	4	14,3	0	0	19,59	24,55	14,00	72,80	1,46	0,33	6,73	121,67	0,00	1,26	4,23	20,00
3,98	1,146	16,509	5	1,84E-07	5	16,1	26	33	20,24	25,37	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	123,46	-0,04	0,00	0,00	20,00
3,99	1,337	18,366	5	2,18E-07	5	16,9	26	33	20,73	25,98	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	124,69	-0,04	0,00	0,00	20,00
4,00	1,337	18,366	5	3,27E-07	5	19,1	28	33	21,72	27,23	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	127,21	-0,05	0,00	0,00	20,00
4,01	1,610	19,811	5	4,75E-07	5	20,9	29	34	22,19	27,81	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	128,44	-0,05	0,00	0,00	20,00
4,02	1,719	18,366	5	6,71E-07	6	22,7	30	34	22,62	28,36	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	129,58	-0,04	0,00	0,00	20,00
4,03	1,719	18,366	5	9,15E-07	6	23,7	31	34	22,35	28,01	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	129,08	-0,04	0,00	0,00	20,00
4,04	1,829	15,683	5	1,19E-06	6	24,6	32	35	22,13	27,73	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	128,67	-0,04	0,00	0,00	20,00
4,05	1,911	15,064	5	1,54E-06	6	25,5	32	35	21,88	27,42	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	128,21	-0,03	0,00	0,00	20,00
4,06	1,911	15,064	5	1,82E-06	6	26,2	33	35	21,84	27,37	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	128,19	-0,03	0,00	0,00	20,00
4,07	1,992	14,239	5	1,99E-06	6	27,3	33	35	21,80	27,33	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	128,14	-0,03	0,00	0,00	20,00
4,08	1,992	14,239	5	2,23E-06	6	27,3	33	35	21,76	27,27	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	128,10	-0,03	0,00	0,00	20,00
4,09	2,020	14,032	5	2,30E-06	6	27,4	33	35	21,84	27,37	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	128,30	-0,03	0,00	0,00	20,00
4,10	2,047	14,445	5	2,37E-06	6	27,5	34	35	21,92	27,47	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	128,49	-0,03	0,00	0,00	20,00
4,11	2,047	14,445	5	2,28E-06	6	27,8	34	35	22,17	27,79	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	129,06	-0,03	0,00	0,00	20,00
4,12	2,047	15,683	5	2,26E-06	6	28,1	34	35	22,42	28,10	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	129,62	-0,04	0,00	0,00	20,00
4,13	2,102	15,890	5	2,23E-06	6	28,4	34	35	22,67	28,41	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	130,18	-0,04	0,00	0,00	20,00
4,14	2,102	15,890	5	2,41E-06	6	28,5	34	35	22,77	28,54	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	130,44	-0,04	0,00	0,00	20,00
4,15	2,156	15,683	5	2,51E-06	6	28,6	34	35	22,79	28,56	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	130,50	-0,04	0,00	0,00	20,00
4,16	2,156	15,683	5	2,86E-06	6	28,5	35	35	22,74	28,50	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	130,45	-0,04	0,00	0,00	20,00
4,19	2,238	14,652	5	3,12E-06	6	28,4	35	36	22,67	28,41	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	130,33	-0,04	0,00	0,00	20,00
4,20	2,238	14,652	5	3,65E-06	7	28,2	35	36	22,49	28,19	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	130,01	-0,04	0,00	0,00	20,00
4,21	2,293	13,620	5	4,21E-06	7	28,0	36	36	22,37	28,04	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	129,81	-0,03	0,00	0,00	20,00
4,22	2,374	13,001	6	4,86E-06	7	27,9	36	36	22,25	27,88	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	129,60	-0,03	0,00	0,00	20,00
4,23	2,374	13,001	6	5,43E-06	7	27,9	36	36	22,23	27,87	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	129,63	-0,03	0,00	0,00	20,00
4,24	2,429	12,794	6	5,65E-06	7	27,9	37	36	22,25	27,88	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	129,69	-0,03	0,00	0,00	20,00
4,25	2,429	12,794	6	6,31E-06	7	28,1	37	36	22,40	28,08	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	130,10	-0,04	0,00	0,00	20,00
4,26	2,566	13,001	6	7,14E-06	7	28,4	38	36	22,66	28,40	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	130,74	-0,04	0,00	0,00	20,00
4,27	2,675	13,207	6	8,03E-06	7	28,7	38	36	22,91	28,71	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	131,36	-0,04	0,00	0,00	20,00
4,28	2,675	13,207	6	8,44E-06	7	29,2	39	37	23,27	29,16	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	132,18	-0,04	0,00	0,00	20,00
4,29	2,757	14,445	6	9,54E-06	8	30,4	40	37	24,25	30,40	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	134,40	-0,05	0,00	0,00	20,00
4,30	3,193	17,334	6	1,07E-05	8	31,6	41	37	25,21	31,59	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	136,51	-0,06	0,00	0,00	20,00
4,31	3,193	17,334	6	2,08E-05	9	35,7	46	38	28,45	35,65	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	143,81	-0,08	0,00	0,00	20,00
4,32	5,186	23,319	6	3,24E-05	11	38,7	49	39	30,87	38,69	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	149,04	-0,09	0,00	0,00	20,00
4,33	5,186	23,319	6	4,71E-05	12	41,5	52	39	33,14	41,54	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	153,73	-0,10	0,00	0,00	20,00
4,34	5,186	23,319	6	5,05E-05	12	43,2	53	40	34,47	43,20	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	156,24	-0,11	0,00	0,00	20,00
4,35	6,004	29,509	6	5,40E-05	13	44,8	54	40	35,76	44,82	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	158,66	-0,11	0,00	0,00	20,00
4,36	6,004	29,509	6	5,40E-05	13	46,7	55	40	37,24	46,68	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	161,29	-0,12	0,00	0,00	20,00
4,37	5,895	32,192	6	6,99E-05	15	49,8	58	40	39,71	49,77	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	165,83	-0,13	0,00	0,00	20,00
4,38	8,079	39,002	6	8,80E-05	16	52,8	60	41	42,10	52,76	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	170,06	-0,14	0,00	0,00	20,00
4,39	8,079	39,002	6	1,14E-04	17	55,4	63	41	44,20	55,40	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	173,75	-0,15	0,00	0,00	20,00
4,40	8,079	39,002	6	1,02E-04	18	57,9	64	41	46,18	57,88	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	176,81	-0,15	0,00	0,00	20,00
4,41	8,652	55,098	6	9,05E-05	18	61,5	65	41	49,05	61,48	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	181,22	-0,16	0,00	0,00	20,00
4,42	9,061	62,733	6	8,22E-05	19	65,0	67	42	51,82	64,95	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	185,38	-0,16	0,00	0,00	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTU 4
STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima															
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
4,43	9,061	62,733	6	7,58E-05	19	64,1	66	42	51,18	64,14	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	184,36	-0,16	0,00	0,00	20,00
4,44	7,942	52,622	6	7,63E-05	18	59,9	64	41	47,78	59,88	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	179,13	-0,15	0,00	0,00	20,00
4,45	7,369	36,732	6	7,82E-05	16	55,4	61	41	44,24	55,44	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	173,52	-0,14	0,00	0,00	20,00
4,46	7,369	36,732	6	1,14E-04	16	51,2	60	41	40,83	51,18	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	168,30	-0,13	0,00	0,00	20,00
4,47	7,697	20,842	6	1,54E-04	15	49,2	60	41	39,28	49,23	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	166,04	-0,13	0,00	0,00	20,00
4,48	7,697	20,842	6	2,12E-04	15	47,1	60	41	37,61	47,14	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	163,67	-0,13	0,00	0,00	20,00
4,49	7,697	20,842	6	2,65E-04	15	46,1	60	41	36,75	46,06	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	162,59	-0,13	0,00	0,00	20,00
4,50	8,106	11,763	6	2,22E-04	17	52,0	63	41	41,47	51,98	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	170,14	-0,15	0,00	0,00	20,00
4,51	9,853	49,320	6	1,99E-04	18	57,5	66	42	45,88	57,50	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	177,08	-0,16	0,00	0,00	20,00
4,52	9,853	49,320	6	2,51E-04	20	60,0	68	42	47,86	59,99	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	180,41	-0,17	0,00	0,00	20,00
4,53	10,535	17,541	6	4,13E-04	19	56,1	68	42	44,73	56,06	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	176,16	-0,17	0,00	0,00	20,00
4,54	10,535	17,541	6	7,25E-04	19	51,8	67	42	41,29	51,75	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	171,88	-0,17	0,00	0,00	20,00
4,55	10,535	17,541	6	4,31E-04	19	56,0	68	42	44,66	55,98	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	176,14	-0,17	0,00	0,00	20,00
4,56	10,044	47,669	6	1,39E-04	21	66,7	69	42	53,18	66,65	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	187,93	-0,17	0,00	0,00	20,00
4,57	9,607	104,212	6	5,99E-05	22	75,2	70	42	59,99	75,19	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	197,15	-0,18	0,00	0,00	20,00
4,58	9,607	104,212	6	6,49E-05	22	75,0	70	42	59,84	75,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	197,00	-0,18	0,00	0,00	20,00
4,59	10,399	42,510	6	1,18E-04	21	69,2	69	42	55,18	69,16	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	190,76	-0,18	0,00	0,00	20,00
4,60	10,399	42,510	6	2,41E-04	20	62,3	69	42	49,73	62,32	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	183,29	-0,17	0,00	0,00	20,00
4,61	10,399	42,510	6	2,69E-04	19	58,5	67	42	46,69	58,51	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	178,76	-0,17	0,00	0,00	20,00
4,62	9,089	20,430	6	2,62E-04	20	60,7	68	42	48,46	60,74	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	181,47	-0,17	0,00	0,00	20,00
4,63	11,381	53,860	6	2,00E-04	22	69,1	72	42	55,17	69,15	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	191,21	-0,18	0,00	0,00	20,00
4,64	12,964	95,338	6	1,62E-04	25	80,2	76	43	63,99	80,20	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	203,41	-0,20	0,00	0,00	20,00
4,65	12,964	95,338	6	1,42E-04	27	85,6	78	43	68,30	85,61	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	209,07	-0,21	0,00	0,00	20,00
4,66	12,964	95,338	6	1,68E-04	27	85,4	79	43	68,17	85,44	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	209,02	-0,21	0,00	0,00	20,00
4,67	14,056	86,052	6	1,91E-04	28	87,2	80	43	69,61	87,24	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	210,99	-0,22	0,00	0,00	20,00
4,68	14,766	100,910	6	2,16E-04	29	89,0	81	44	71,03	89,02	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	212,91	-0,22	0,00	0,00	20,00
4,69	14,766	100,910	6	2,17E-04	29	91,3	82	44	72,86	91,32	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	215,26	-0,22	0,00	0,00	20,00
4,70	15,202	100,910	6	2,25E-04	30	91,6	83	44	73,11	91,63	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	215,61	-0,23	0,00	0,00	20,00
4,71	15,202	100,910	6	2,16E-04	29	88,8	81	44	70,87	88,82	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	212,73	-0,22	0,00	0,00	20,00
4,72	13,073	83,782	6	2,18E-04	26	82,1	78	43	65,53	82,14	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	205,76	-0,21	0,00	0,00	20,00
4,73	12,009	56,955	6	2,24E-04	24	75,2	75	43	59,98	75,17	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	198,21	-0,20	0,00	0,00	20,00
4,74	12,009	56,955	6	8,03E-05	25	84,5	74	43	67,46	84,55	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	207,66	-0,20	0,00	0,00	20,00
4,75	10,644	189,026	6	2,10E-05	25	95,9	73	43	76,55	95,94	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	218,55	-0,21	0,00	0,00	20,00
4,76	8,243	227,821	5	6,57E-06	25	103,9	70	42	82,89	103,89	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	225,69	-0,22	0,00	0,00	20,00
4,77	8,243	227,821	5	3,26E-06	23	104,6	67	42	83,48	104,63	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	226,08	-0,22	0,00	0,00	20,00
4,78	7,615	258,775	5	2,90E-06	23	103,7	66	42	82,72	103,68	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	225,14	-0,22	0,00	0,00	20,00
4,79	7,533	224,313	5	2,57E-06	23	102,7	65	42	81,96	102,72	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	224,19	-0,22	0,00	0,00	20,00
4,80	7,533	224,313	5	2,75E-06	22	98,1	64	41	78,30	98,14	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	219,76	-0,21	0,00	0,00	20,00
4,81	6,878	199,963	5	2,26E-06	21	95,8	62	41	76,47	95,84	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	217,44	-0,21	0,00	0,00	20,00
4,82	6,277	209,455	5	1,82E-06	20	89,6	60	41	74,61	93,51	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	215,05	-0,21	0,00	0,00	20,00
4,83	6,277	209,455	5	1,28E-06	19	83,1	58	40	73,79	92,48	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	213,94	-0,21	0,00	0,00	20,00
4,84	5,486	208,836	8	9,38E-07	18	76,7	56	40	72,06	90,31	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	211,65	-0,21	0,00	0,00	20,00
4,85	4,913	201,201	9	6,69E-07	17	70,4	0	0	70,25	88,04	14,00	359,00	7,18	0,33	33,17	209,23	0,00	2,18	1,73	20,00
4,86	4,913	201,201	4	6,57E-07	16	67,2	0	0	67,30	84,36	14,00	342,78	6,86	0,33	31,67	205,35	0,00	2,15	1,78	20,00
4,87	4,804	164,263	5	7,10E-07	15	61,5	50	39	60,70	76,07	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	196,31	-0,19	0,00	0,00	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA — CPTU 4
STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima																
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
4,88	3,685	99,465	5	8,17E-07	13	55,7	48	39	53,66	67,25	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	186,13	-0,17	0,00	0,00	20,00
4,89	3,685	99,465	5	1,28E-06	12	50,7	46	38	45,07	56,49	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	172,80	-0,14	0,00	0,00	20,00
4,90	3,739	47,256	5	2,67E-06	11	48,7	45	38	38,83	48,67	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	162,43	-0,11	0,00	0,00	20,00
4,91	3,521	18,779	6	7,57E-06	10	39,7	43	38	31,67	39,70	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	149,93	-0,08	0,00	0,00	20,00
4,92	3,521	18,779	6	7,86E-06	9	37,6	42	37	29,99	37,59	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	146,71	-0,07	0,00	0,00	20,00
4,93	3,248	35,494	6	6,78E-06	9	37,5	42	37	29,88	37,46	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	146,37	-0,07	0,00	0,00	20,00
4,94	3,221	20,636	6	5,80E-06	9	37,3	41	37	29,79	37,33	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	146,06	-0,07	0,00	0,00	20,00
4,95	3,221	20,636	6	5,07E-06	9	37,5	41	37	29,90	37,48	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	146,19	-0,07	0,00	0,00	20,00
4,96	3,057	38,383	5	3,46E-06	9	39,4	41	37	31,47	39,45	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	149,02	-0,08	0,00	0,00	20,00
4,97	3,057	38,383	5	2,19E-06	9	41,8	41	37	33,37	41,83	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	152,37	-0,09	0,00	0,00	20,00
4,98	3,002	44,780	5	1,97E-06	9	42,5	41	37	33,92	42,51	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	153,35	-0,10	0,00	0,00	20,00
4,99	3,030	45,193	5	1,76E-06	9	41,2	41	37	34,50	43,24	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	154,41	-0,10	0,00	0,00	20,00
5,00	3,030	45,193	5	1,95E-06	9	42,7	41	37	34,07	42,71	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	153,66	-0,10	0,00	0,00	20,00
5,01	3,057	39,002	5	2,28E-06	9	41,7	41	37	33,23	41,65	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	152,17	-0,09	0,00	0,00	20,00
5,02	3,057	34,462	5	2,69E-06	9	40,5	41	37	32,35	40,54	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	150,59	-0,08	0,00	0,00	20,00
5,03	3,057	34,462	5	3,23E-06	9	39,0	40	37	31,09	38,97	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	148,28	-0,08	0,00	0,00	20,00
5,04	3,002	25,795	5	3,75E-06	9	37,7	40	37	30,07	37,69	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	146,38	-0,07	0,00	0,00	20,00
5,05	3,002	24,350	5	4,43E-06	9	36,3	40	37	28,99	36,34	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	144,36	-0,06	0,00	0,00	20,00
5,06	3,002	24,350	6	5,11E-06	8	35,7	40	37	28,52	35,74	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	143,52	-0,06	0,00	0,00	20,00
5,07	3,084	20,430	6	6,99E-06	9	35,3	40	37	28,20	35,34	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	143,16	-0,06	0,00	0,00	20,00
5,08	3,412	17,334	6	9,62E-06	9	34,8	41	37	27,79	34,84	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	142,65	-0,06	0,00	0,00	20,00
5,09	3,412	17,334	6	1,49E-05	9	36,3	43	37	28,94	36,28	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	145,39	-0,06	0,00	0,00	20,00
5,10	4,312	20,223	6	2,95E-05	12	44,4	50	39	35,46	44,45	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	158,33	-0,09	0,00	0,00	20,00
5,11	7,615	42,510	6	6,28E-05	16	56,2	58	40	44,86	56,23	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	174,96	-0,13	0,00	0,00	20,00
5,12	10,208	59,638	6	9,89E-05	20	65,8	65	41	52,46	65,76	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	187,07	-0,16	0,00	0,00	20,00
5,13	10,208	59,638	6	1,12E-04	21	70,3	68	42	56,10	70,32	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	192,50	-0,17	0,00	0,00	20,00
5,14	10,208	64,797	6	1,76E-04	22	70,1	70	42	55,93	70,10	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	192,62	-0,18	0,00	0,00	20,00
5,15	12,719	42,923	6	2,60E-04	25	75,7	74	43	60,37	75,67	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	199,20	-0,19	0,00	0,00	20,00
5,16	15,421	77,385	6	2,07E-04	24	75,8	73	43	60,51	75,83	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	199,21	-0,19	0,00	0,00	20,00
5,17	8,761	73,671	6	2,41E-04	26	81,1	76	43	64,75	81,15	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	205,10	-0,20	0,00	0,00	20,00
5,20	16,376	68,305	6	2,93E-04	28	83,2	78	43	66,40	83,22	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	207,47	-0,21	0,00	0,00	20,00
5,21	17,959	81,099	6	4,83E-04	32	92,4	85	44	73,72	92,39	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	217,26	-0,23	0,00	0,00	20,00
5,22	17,959	107,307	6	4,19E-04	33	97,7	87	44	77,94	97,68	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	222,39	-0,24	0,00	0,00	20,00
5,23	17,959	107,307	6	4,76E-04	36	103,0	90	45	82,15	102,96	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	227,55	-0,25	0,00	0,00	20,00
5,24	22,162	108,133	6	7,45E-04	38	106,1	94	45	84,68	106,14	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	230,86	-0,26	0,00	0,00	20,00
5,25	24,782	104,005	7	1,12E-03	41	109,1	97	45	87,01	109,06	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	233,85	-0,27	0,00	0,00	20,00
5,26	24,782	104,005	7	1,33E-03	42	110,3	99	45	87,99	110,28	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	235,10	-0,28	0,00	0,00	20,00
5,27	25,301	106,069	7	1,20E-03	43	115,1	100	46	91,85	115,11	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	239,41	-0,28	0,00	0,00	20,00
5,28	26,638	138,674	7	1,74E-03	43	110,1	100	46	87,86	110,12	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	235,18	-0,28	0,00	0,00	20,00
5,29	26,529	54,066	7	2,07E-03	43	110,7	100	46	88,35	110,73	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	235,87	-0,29	0,00	0,00	20,00
5,30	28,194	100,704	7	2,79E-03	44	108,7	100	46	86,75	108,73	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	234,30	-0,29	0,00	0,00	20,00
5,31	29,640	112,260	7	2,27E-03	46	117,1	100	46	93,44	117,12	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	241,67	-0,29	0,00	0,00	20,00
5,32	29,640	112,260	7	2,15E-03	48	120,8	100	46	96,39	120,81	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	244,88	-0,30	0,00	0,00	20,00
5,33	30,077	125,260	7	1,83E-03	48	123,8	100	46	98,81	123,84	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	247,40	-0,30	0,00	0,00	20,00
5,34	29,231	139,706	7	1,53E-03	48	126,5	100	46	100,96	126,54	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	249,61	-0,30	0,00	0,00	20,00

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA **CPTU 4**

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Committente **Prada S.p.A.** data: **11/06/2013**

Lavoro **Adeguamento sismico stabilimento - Buresta 1 e Buresta 2**

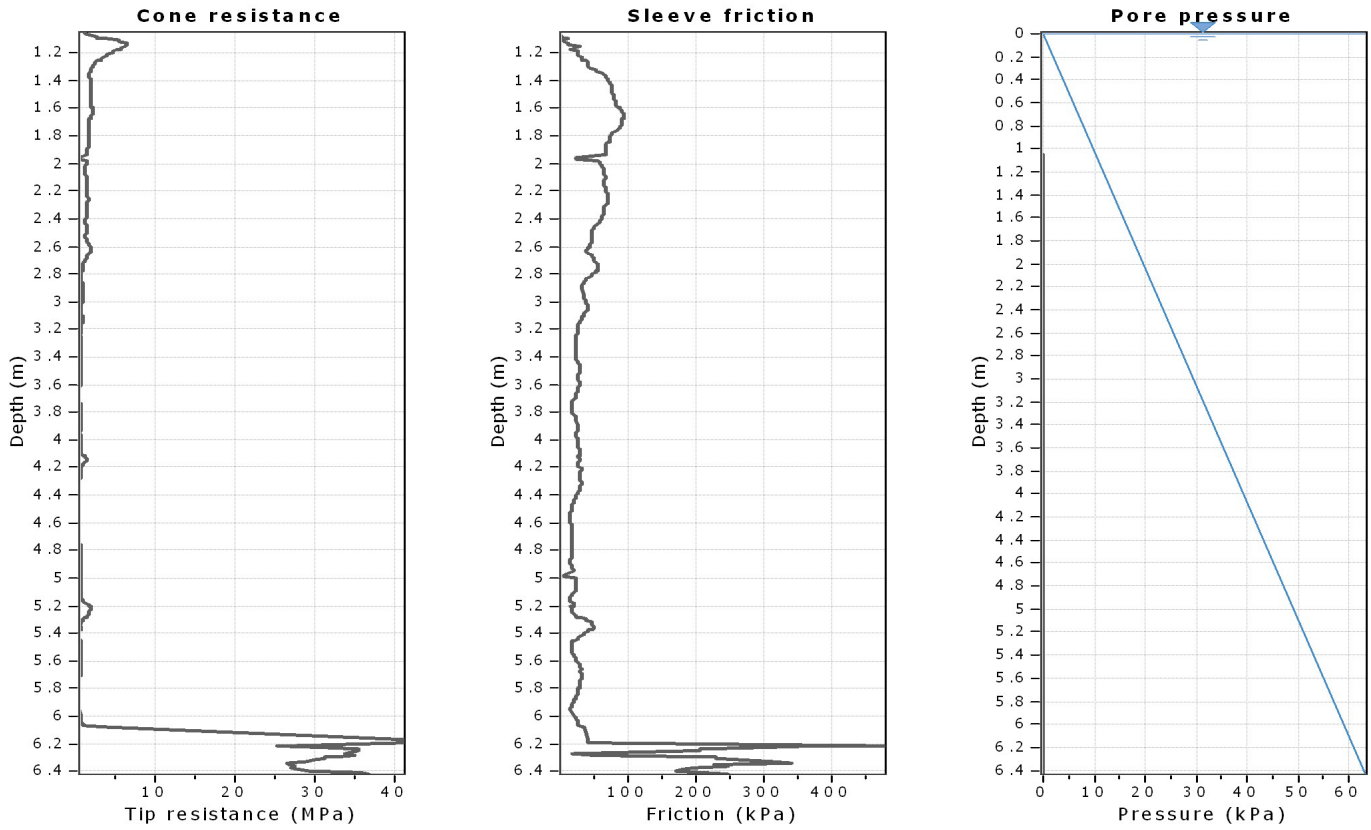
Località **Levanella - Montevarchi - AR** prof. falda: **non rilevata**

Dati registrati in sito				Stima																
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60 colpi 30 cm	Modulo Edometrico (MPa)	Dr (%)	Angolo attrito (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Cu (kPa)	Cu / σ',vo	Kocr	OCR	Vs (m/s)	State parameter	Ko	Sensitivity	Peak phi (°)
5,35	28,740	139,293	7	1,43E-03	49	128,3	100	46	102,38	128,32	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	251,08	-0,30	0,00	0,00	20,00
5,36	30,213	140,531	7	1,53E-03	49	127,4	100	46	101,65	127,40	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	250,35	-0,30	0,00	0,00	20,00
5,37	29,640	129,388	7	1,67E-03	49	126,7	100	46	101,10	126,71	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	249,82	-0,30	0,00	0,00	20,00
5,38	29,640	129,388	7	1,18E-03	49	132,3	100	46	105,52	132,26	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	254,30	-0,30	0,00	0,00	20,00
5,39	28,521	197,693	7	8,43E-04	50	138,8	100	46	110,78	138,85	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	259,55	-0,30	0,00	0,00	20,00
5,40	28,521	197,693	6	7,04E-04	51	142,0	100	46	113,33	142,04	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	262,05	-0,30	0,00	0,00	20,00
5,41	28,794	165,294	6	6,40E-04	50	142,5	100	46	113,66	142,46	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	262,34	-0,30	0,00	0,00	20,00
5,42	27,320	207,598	6	5,62E-04	50	143,9	100	46	114,84	143,94	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	263,47	-0,30	0,00	0,00	20,00
5,43	27,402	218,535	6	4,35E-04	51	148,2	100	46	118,26	148,22	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	266,75	-0,30	0,00	0,00	20,00
5,44	27,402	218,535	6	3,67E-04	51	152,6	100	46	121,77	152,61	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	270,12	-0,30	0,00	0,00	20,00
5,45	27,184	256,712	6	2,99E-04	52	158,1	100	46	126,10	158,05	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	274,23	-0,30	0,00	0,00	20,00
5,46	27,266	281,681	6	2,21E-04	54	167,8	100	46	133,90	167,82	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	281,46	-0,30	0,00	0,00	20,00
5,47	27,894	332,652	6	1,74E-04	54	172,3	100	46	137,47	172,30	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	284,66	-0,30	0,00	0,00	20,00
5,48	25,819	323,572	6	1,51E-04	54	174,2	100	46	138,96	174,17	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	285,95	-0,30	0,00	0,00	20,00
5,49	26,038	315,318	6	1,43E-04	53	171,7	100	46	137,00	171,71	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	284,13	-0,29	0,00	0,00	20,00
5,50	26,038	315,318	6	1,61E-04	52	164,8	100	46	131,52	164,84	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	279,09	-0,29	0,00	0,00	20,00
5,51	24,318	246,394	6	1,60E-04	49	156,5	100	46	124,90	156,54	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	272,77	-0,28	0,00	0,00	20,00
5,52	22,135	241,028	6	1,79E-04	47	146,9	99	45	117,23	146,93	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	265,30	-0,28	0,00	0,00	20,00
5,53	22,981	220,599	6	2,01E-04	46	144,1	99	45	115,00	144,13	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	263,14	-0,28	0,00	0,00	20,00
5,54	24,455	211,725	6	3,50E-04	47	139,6	100	46	111,36	139,57	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	259,74	-0,28	0,00	0,00	20,00
5,55	26,993	157,659	6	5,47E-04	47	135,7	100	46	108,29	135,73	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	256,83	-0,29	0,00	0,00	20,00
5,56	26,993	157,659	6	6,61E-04	46	130,0	100	46	103,73	130,01	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	252,16	-0,28	0,00	0,00	20,00
5,57	23,745	157,659	6	5,57E-04	45	128,4	100	46	102,48	128,44	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	250,74	-0,28	0,00	0,00	20,00
5,58	23,745	157,659	6	4,67E-04	44	126,8	98	45	101,19	126,83	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	249,27	-0,27	0,00	0,00	20,00
5,59	23,745	157,659	6	3,50E-04	49	146,6	100	46	116,98	146,62	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	265,45	-0,29	0,00	0,00	20,00
5,60	30,596	327,287	6	1,60E-04	37	119,3	88	44	95,19	119,30	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	242,13	-0,24	0,00	0,00	20,00
5,61	0,873	3,508	6	4,14E-05	25	88,9	69	42	70,94	88,91	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	212,46	-0,18	0,00	0,00	20,00
5,62	35,399	147,754	7	1,15E-03	40	108,3	96	45	86,38	108,26	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	233,38	-0,27	0,00	0,00	20,00

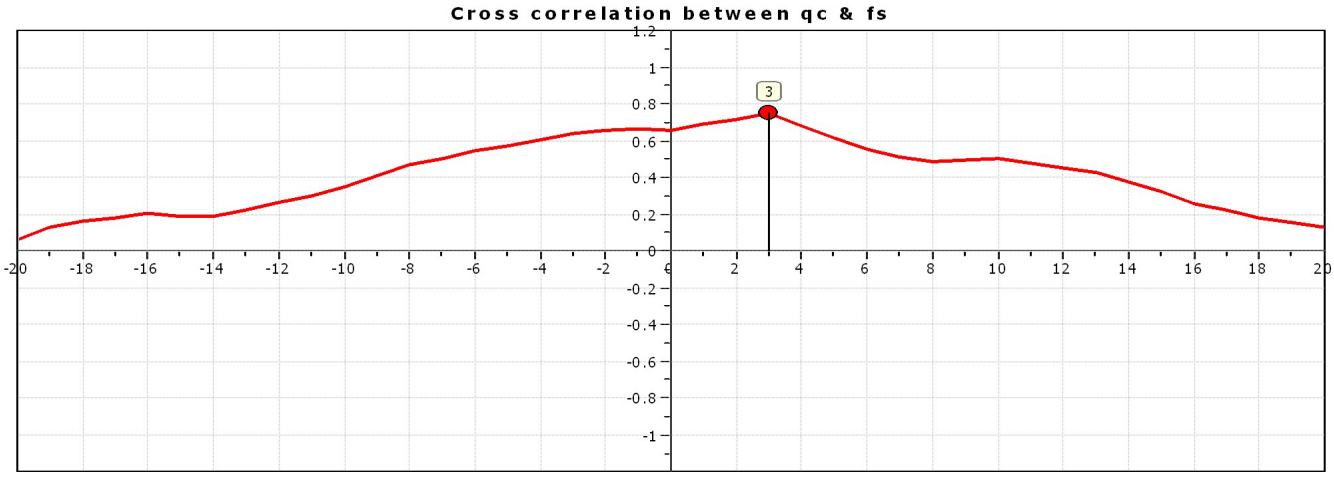
CPT: CPTE-01

Total depth: 6.42 m, Date: 12/06/2013
Surface Elevation: 0.00 m
Coords: X:0.00, Y:0.00
Cone Type: Uknown
Cone Operator: Uknown

Project: **Prada S.p.A - Buresta 1 e Buresta 2**
Location: **Levanella - Montevarchi - AR**

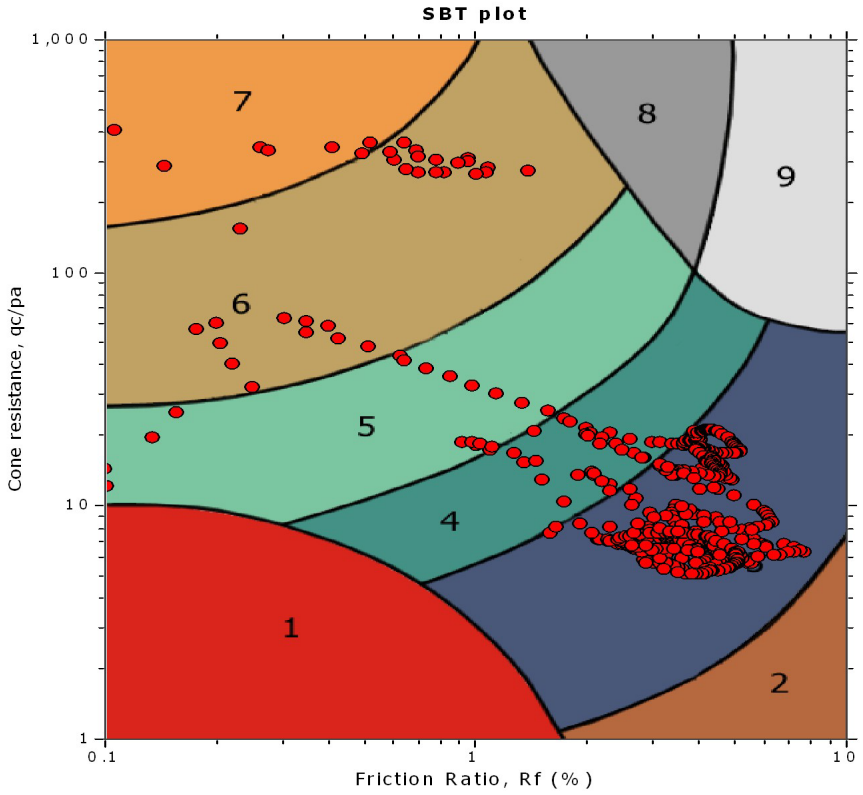


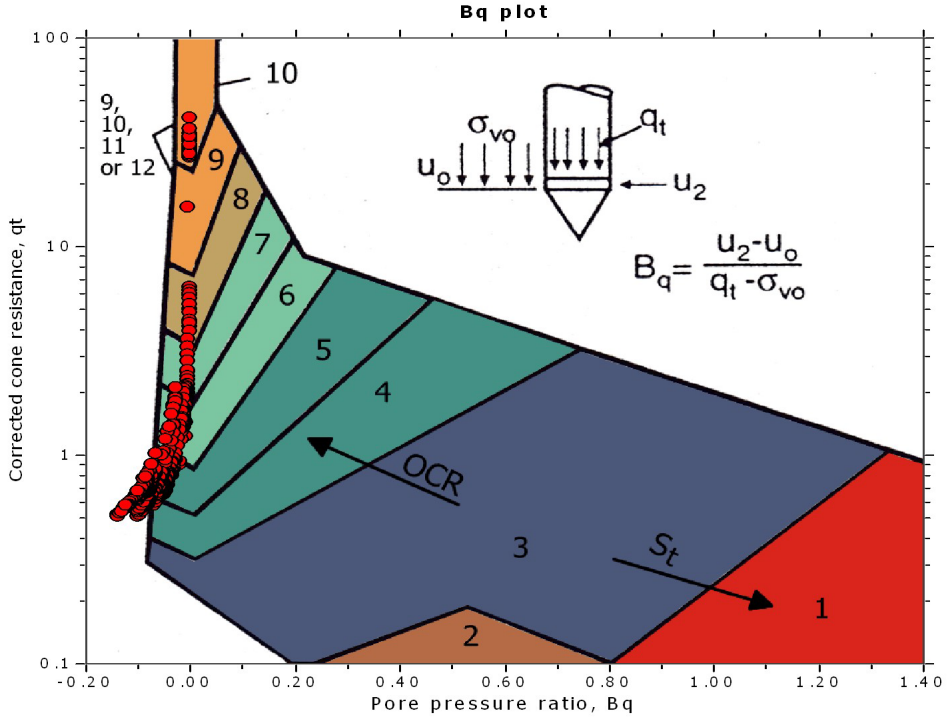
The plot below presents the cross correlation coeficient between the raw qc and fs values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two sucessive CPT measurements).



Project: **Prada S.p.A - Buresta 1 e Buresta 2**
Location: **Levanella - Montevarchi - AR**

SBT - Bq plots



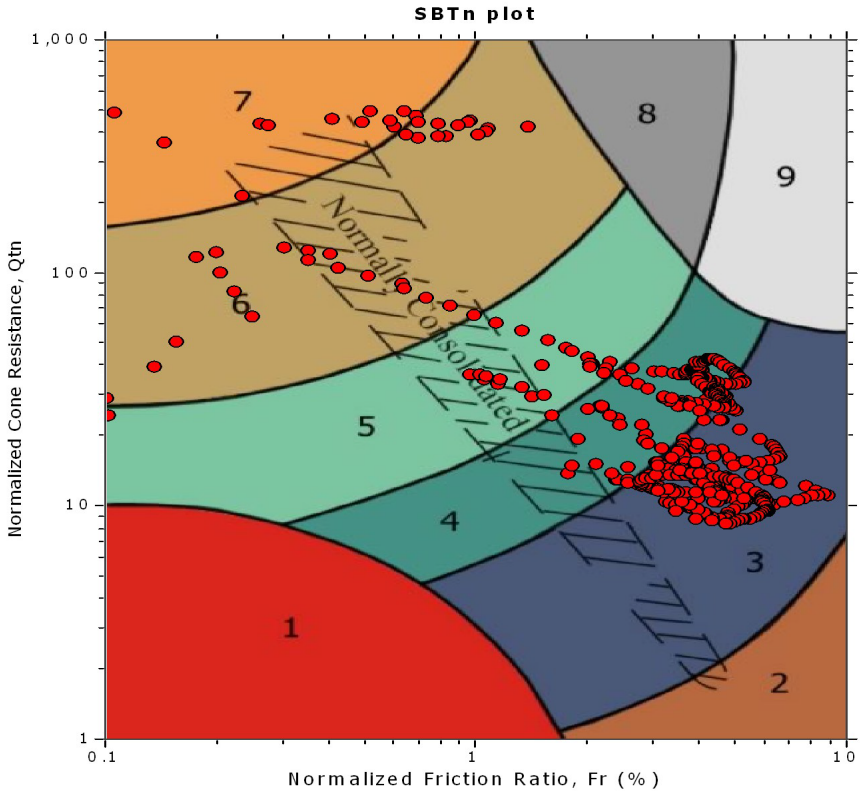


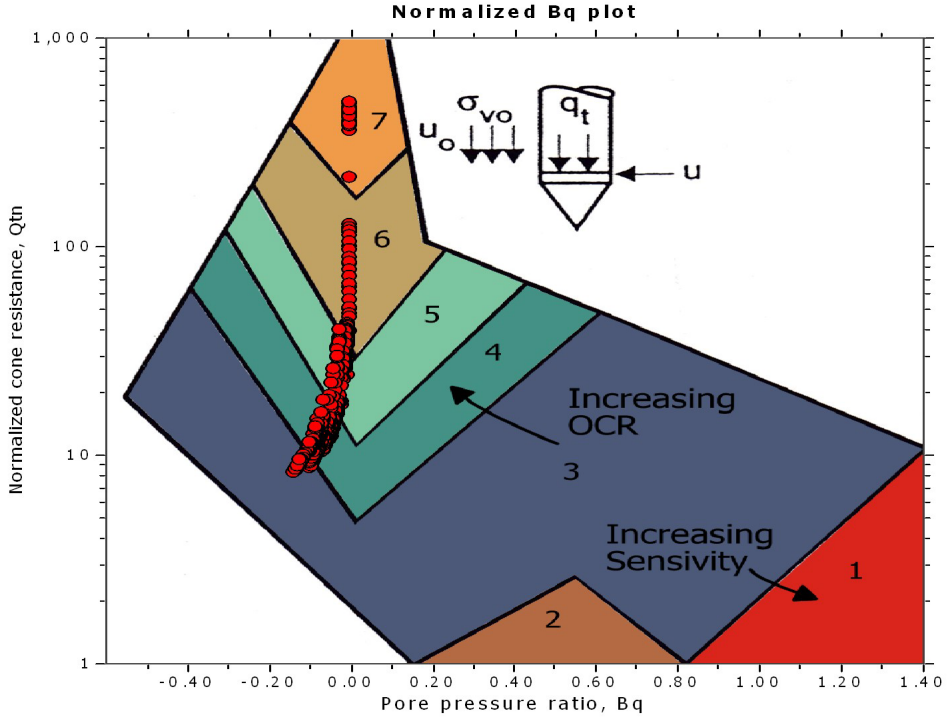
SBT legend

1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravely sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

Project: **Prada S.p.A - Buresta 1 e Buresta 2**
Location: **Levanella - Montevarchi - AR**

SBT - Bq plots (normalized)

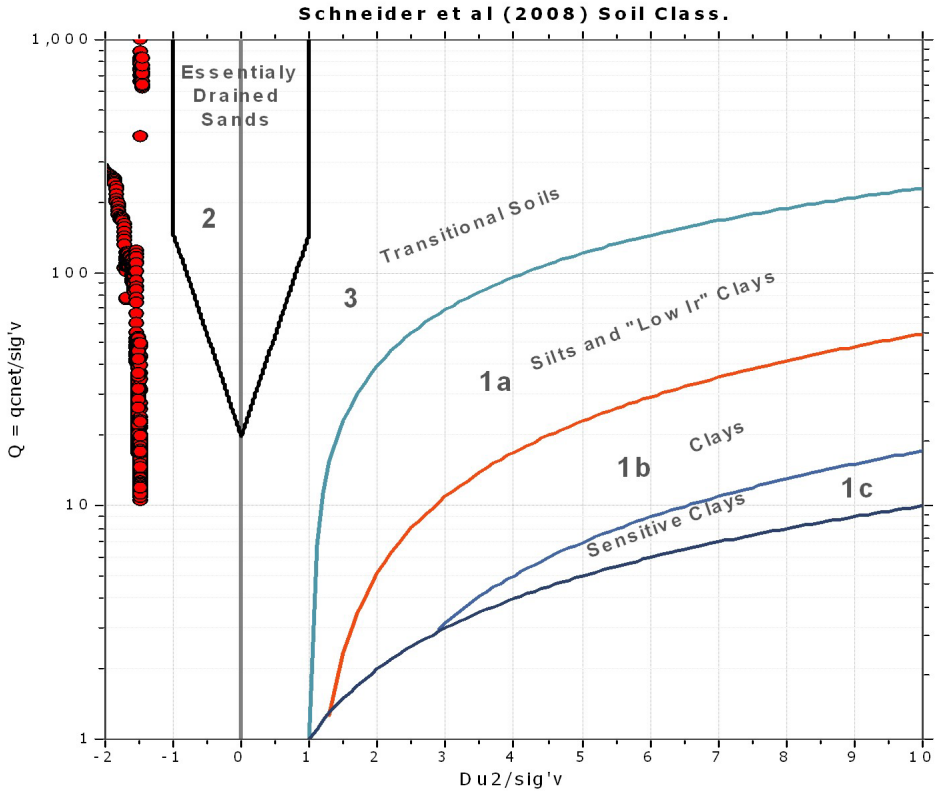


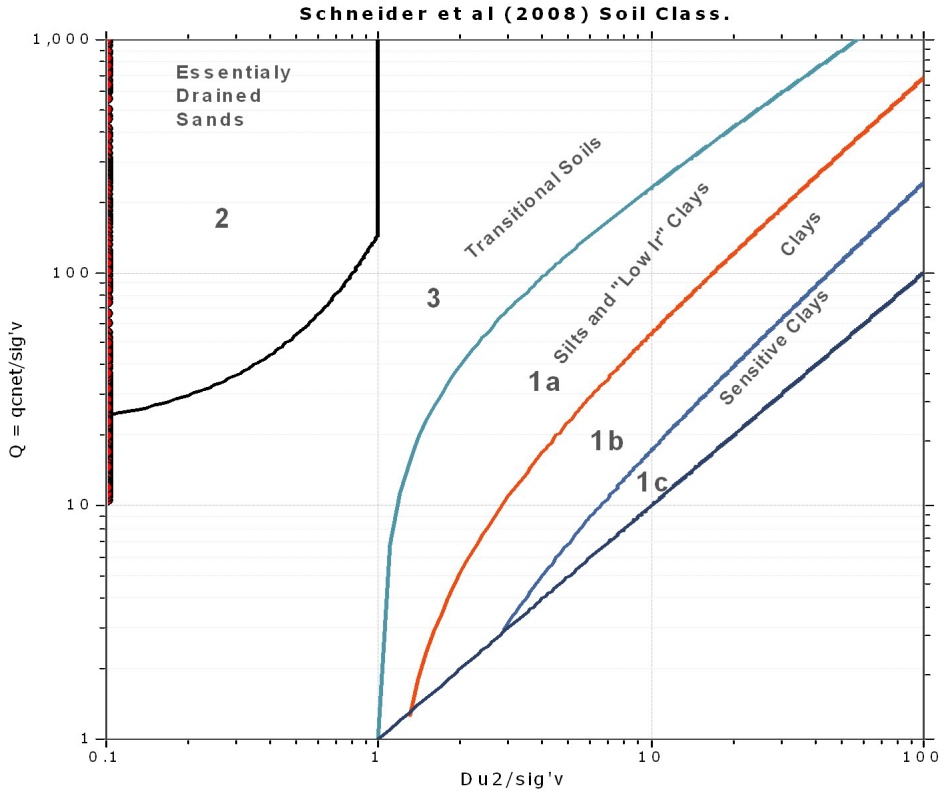


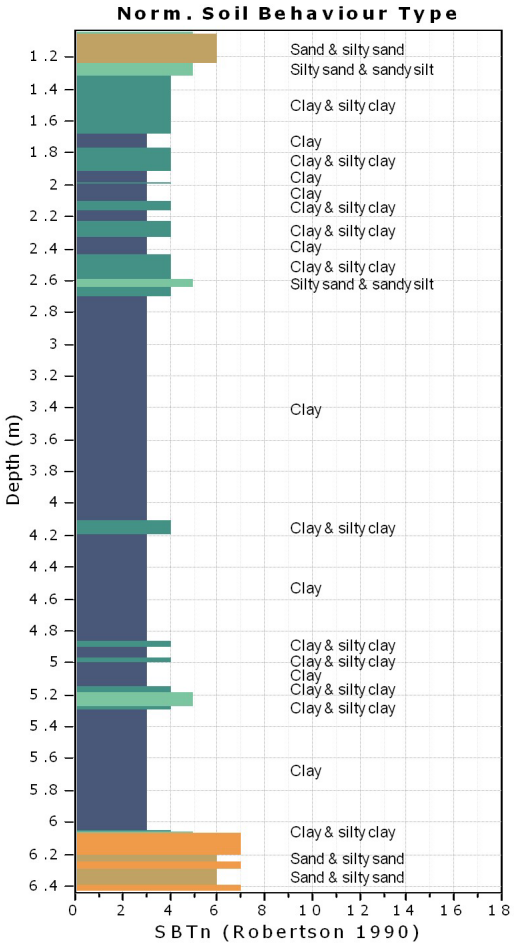
SBTn legend

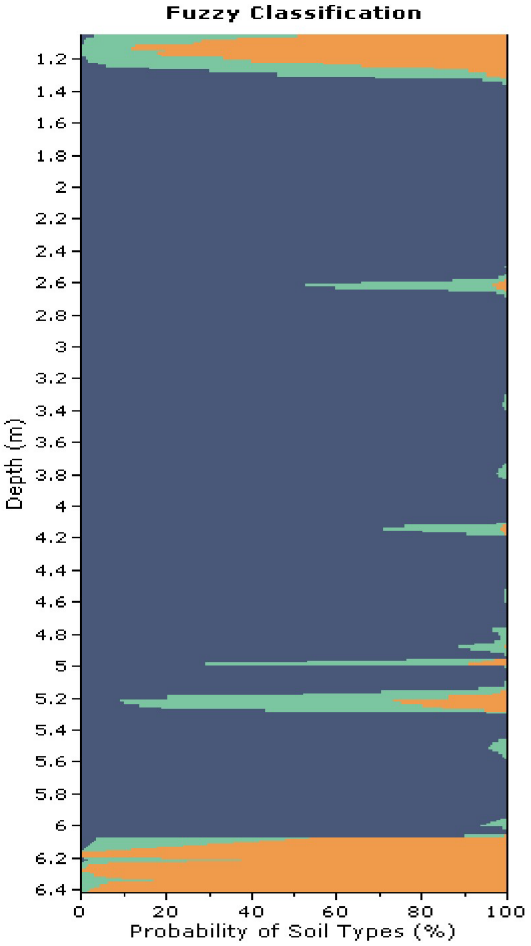
1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravely sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

Bq plots (Schneider)

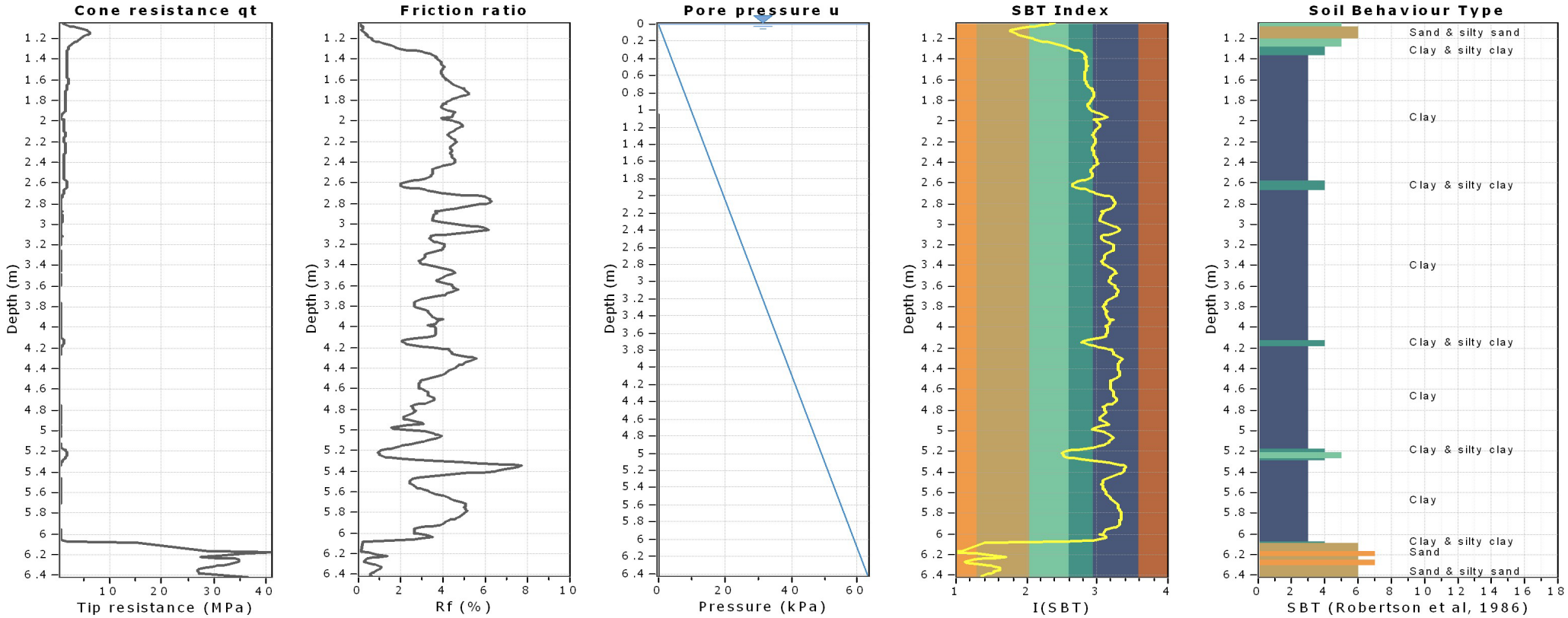





Norm. Soil Behaviour Type
Depth (m)
SBTn (Robertson 1990)
Sand & silty sand
Silty sand & sandy silt
Clay & silty clay
Clay
Clay & silty clay
Clay
Clay
Clay & silty clay
Clay & silty clay
Clay
Clay & silty clay
Silty sand & sandy silt
Clay
Clay & silty clay
Clay
Clay & silty clay
Clay & silty clay
Clay
Clay & silty clay
Clay & silty clay
Clay
Clay & silty clay
Sand & silty sand
Sand & silty sand


Fuzzy Classification
Depth (m)
Probability of Soil Types (%)

Project: **Prada S.p.A - Buresta 1 e Buresta 2**
Location: **Levanella - Montevarchi - AR**



SBT legend

1. Sensitive fine grained
2. Organic material
3. Clay to silty clay
4. Clayey silt to silty clay
5. Silty sand to sandy silt
6. Clean sand to silty sand
7. Gravely sand to sand
8. Very stiff sand to clayey sand
9. Very stiff fine grained

CPT: CPTE-01

Total depth: 6.42 m, Date: 12/06/2013

Surface Elevation: 0.00 m

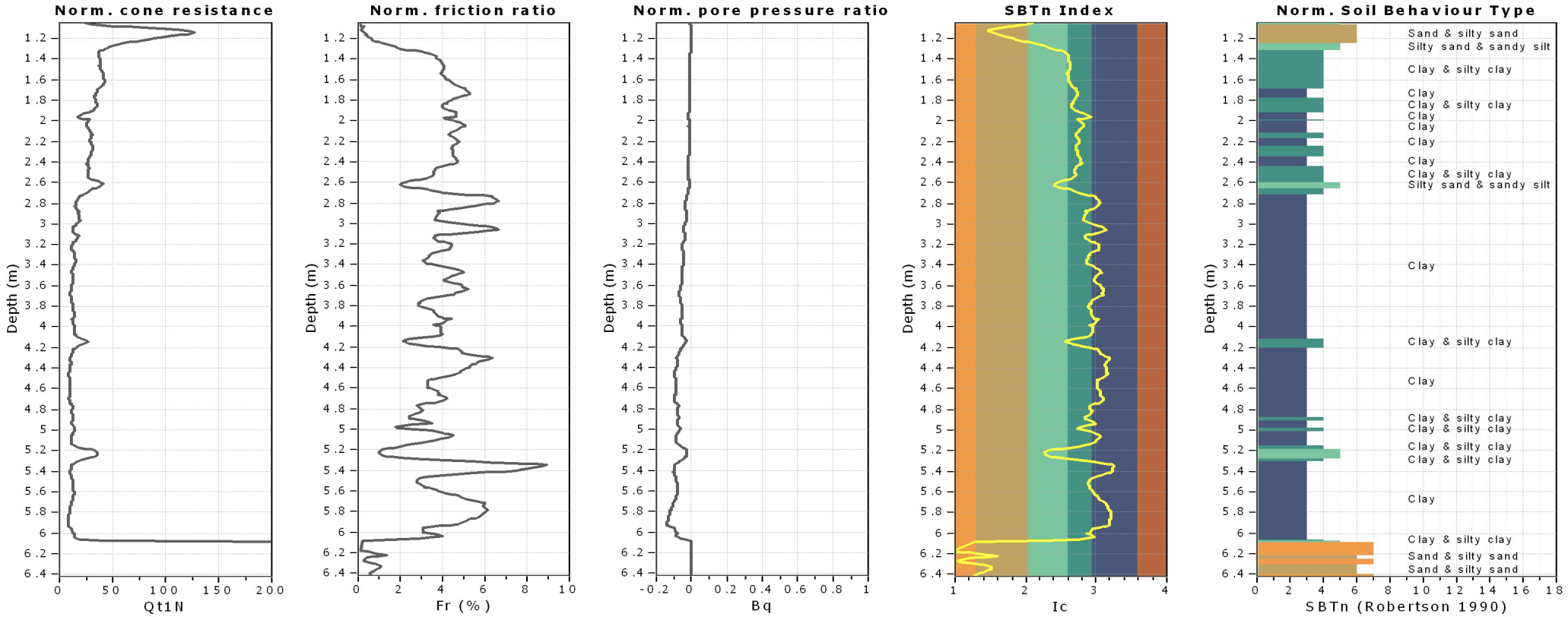
Coords: X:0.00, Y:0.00

Cone Type: Uknown

Cone Operator: Uknown

Project: **Prada S.p.A - Buresta 1 e Buresta 2**

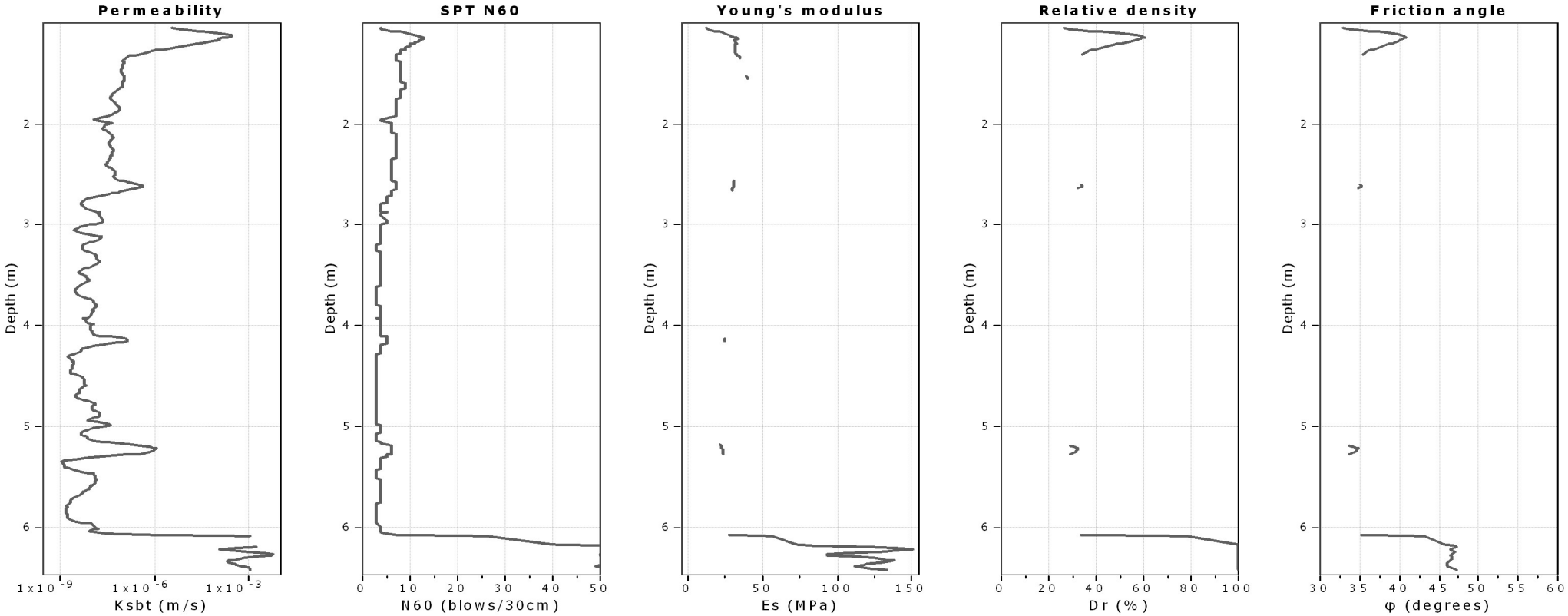
Location: **Levanella - Montevarchi - AR**



SBTn legend

1. Sensitive fine grained
2. Organic material
3. Clay to silty clay
4. Clayey silt to silty clay
5. Silty sand to sandy silt
6. Clean sand to silty sand
7. Gravely sand to sand
8. Very stiff sand to clayey sand
9. Very stiff fine grained

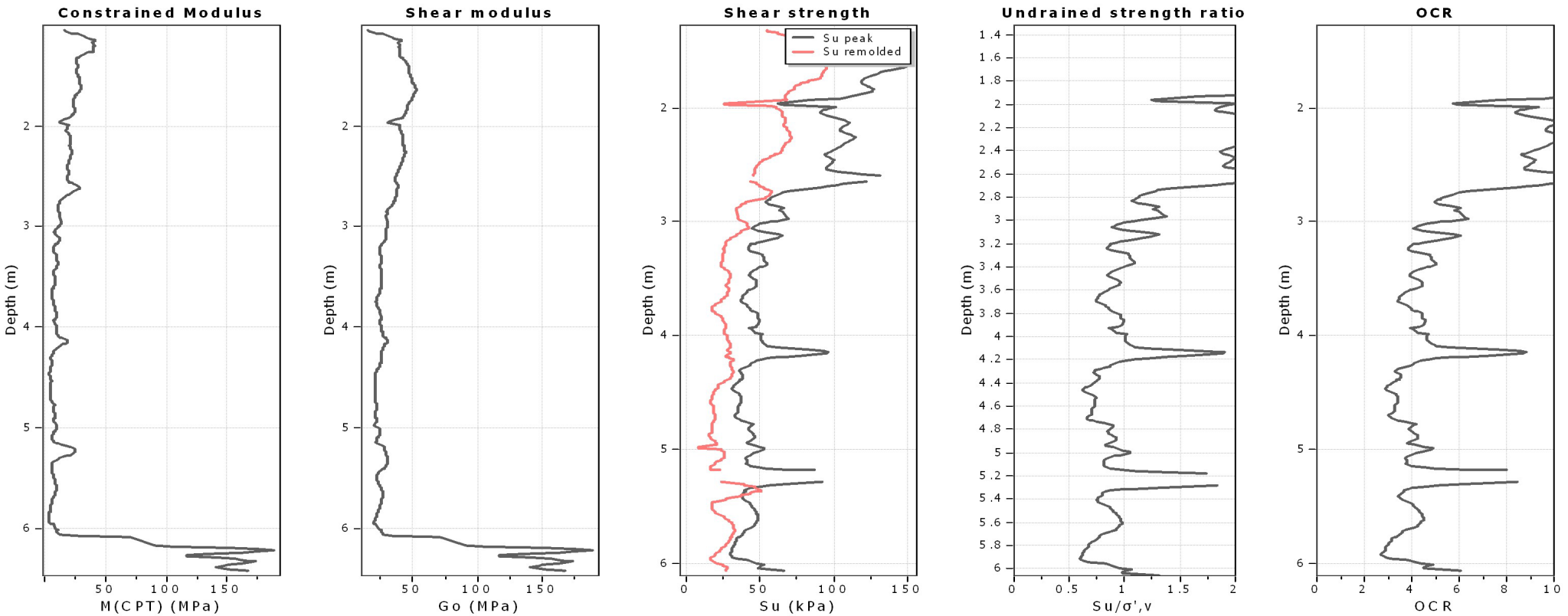
Project: **Prada S.p.A - Buresta 1 e Buresta 2**
Location: **Levanella - Montevarchi - AR**



Calculation parameters

Permeability: Based on SBT_n
SPT N_{60}: Based on I_c and q_t
Young's modulus: Based on variable alpha using I_c (Robertson, 2009)
Relative desnisty constant, C_{Dr}: 350.0
Phi: Based on Kulhawy & Mayne (1990)
User defined estimation data

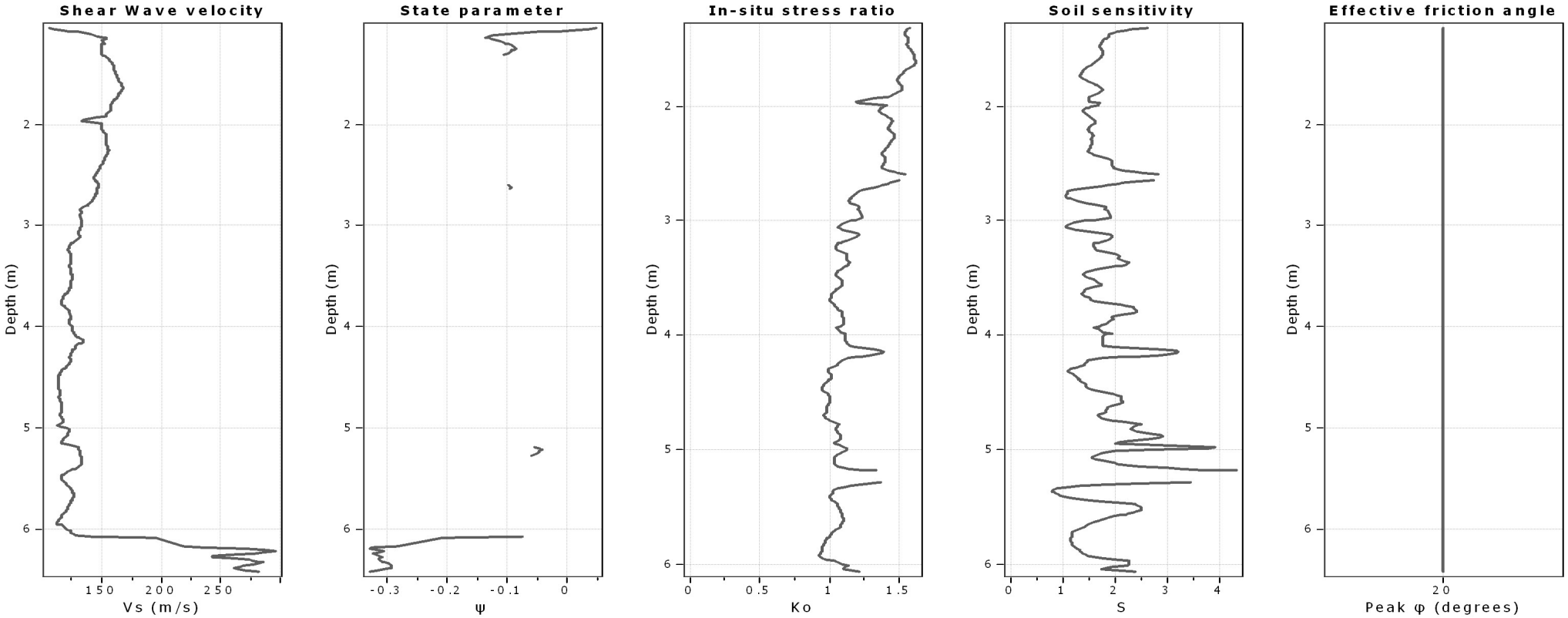
Project: **Prada S.p.A - Buresta 1 e Buresta 2**
Location: **Levanella - Montevarchi - AR**



Calculation parameters

Constrained modulus: Based on variable *alpha* using I_c and Q_{tn} (Robertson, 2009)
Go: Based on variable *alpha* using I_c (Robertson, 2009)
Undrained shear strength cone factor for clays, N_{kt}: 14
OCR factor for clays, N_{kt}: 0.33
User defined estimation data

Project: **Prada S.p.A - Buresta 1 e Buresta 2**
Location: **Levanella - Montevarchi - AR**

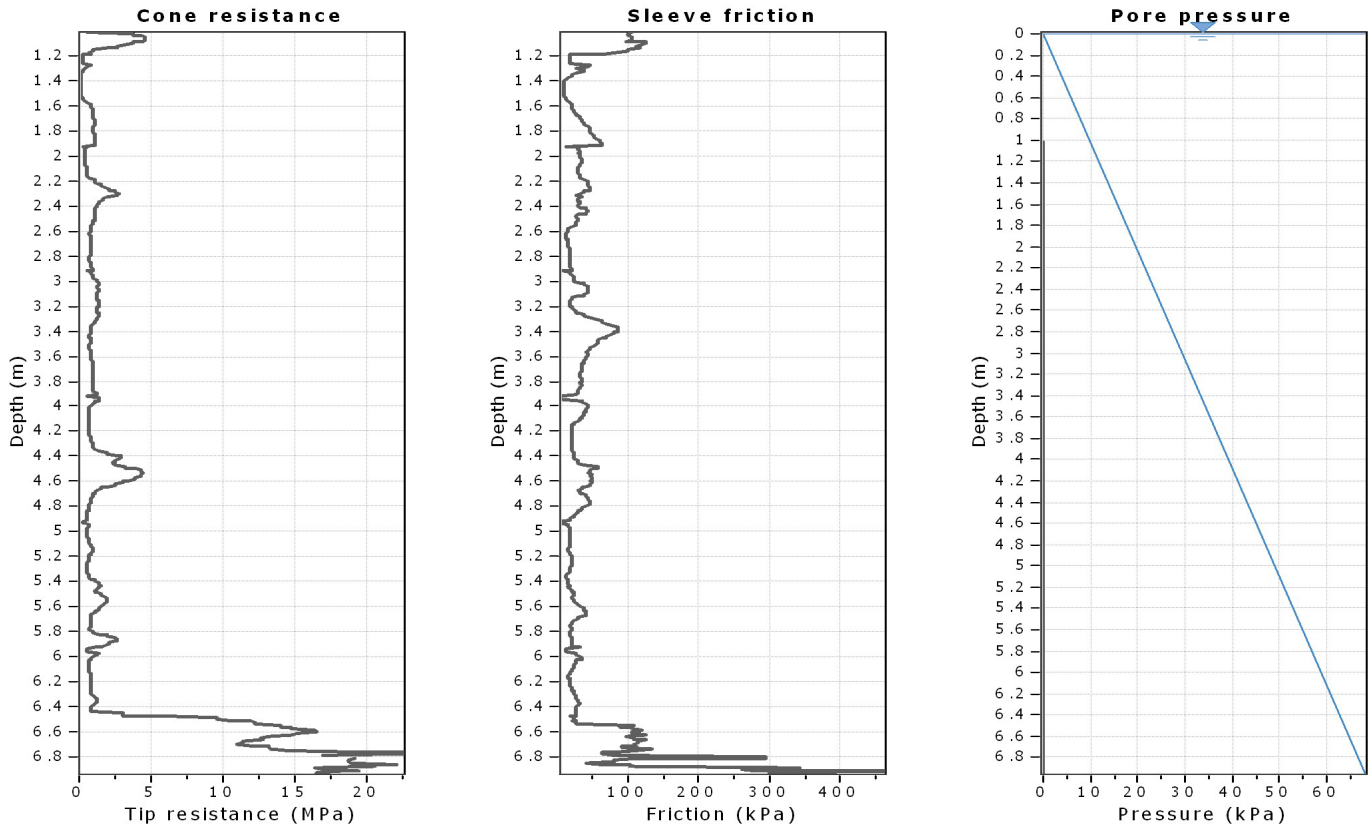


Calculation parameters

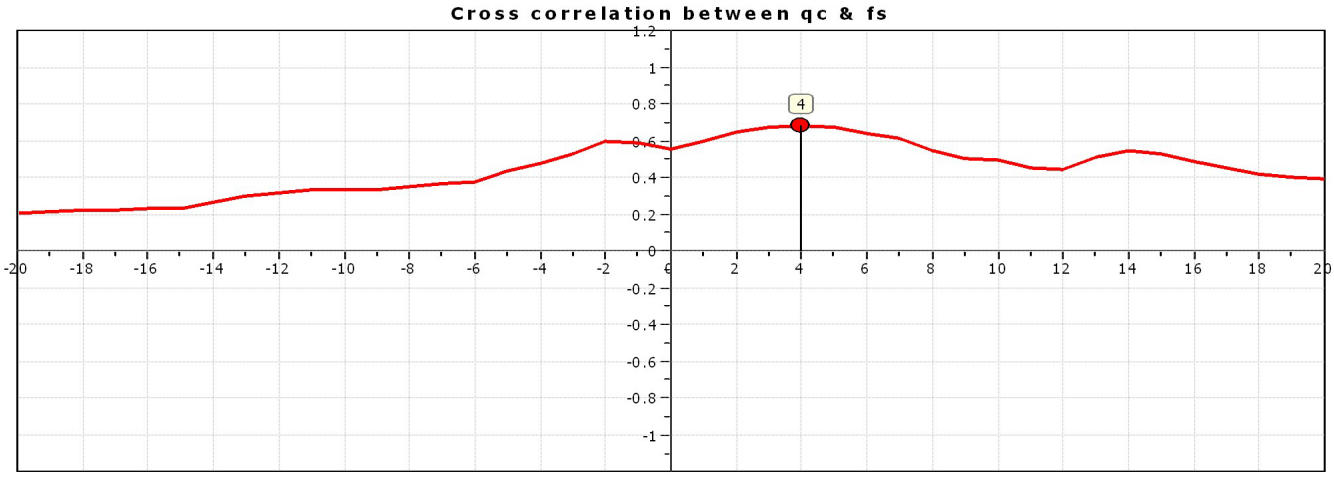
Soil Sensitivity factor, N_S: 7.00

User defined estimation data

Project: **Prada S.p.A - Buresta 1 e Buresta 2**
Location: **Levanella - Montevarchi - AR**

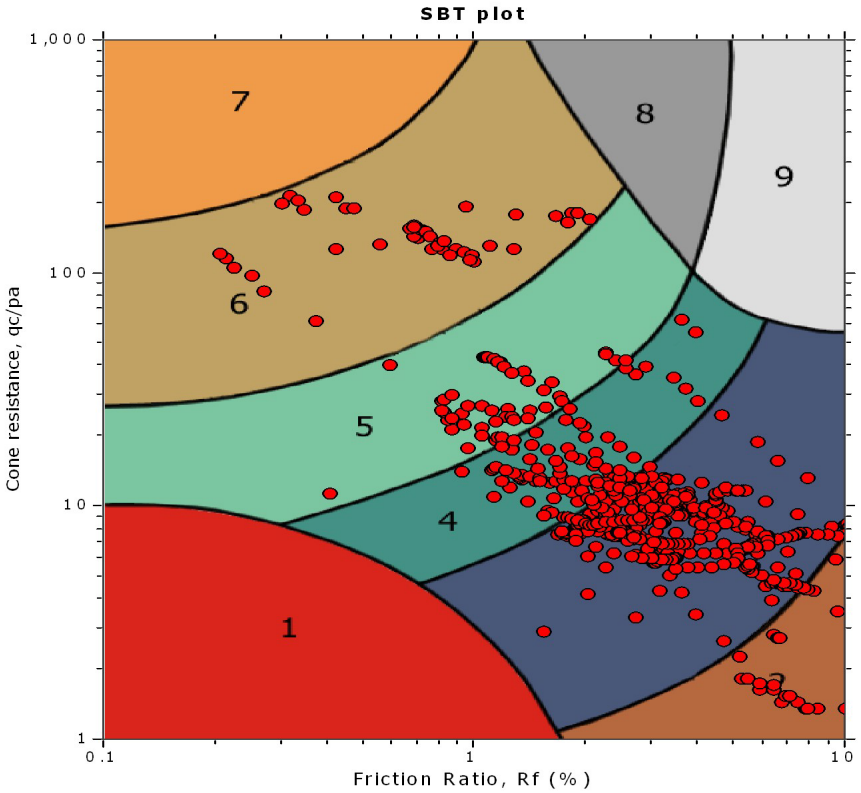


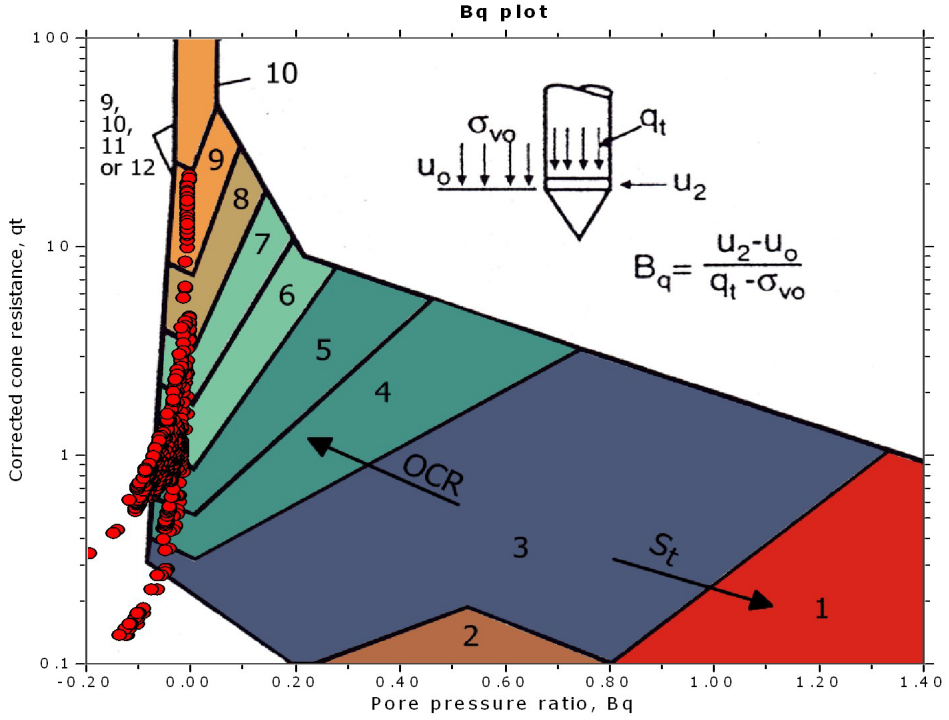
The plot below presents the cross correlation coeficient between the raw qc and fs values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two sucessive CPT measurements).



Project: **Prada S.p.A - Buresta 1 e Buresta 2**
Location: **Levanella - Montevarchi - AR**

SBT - Bq plots



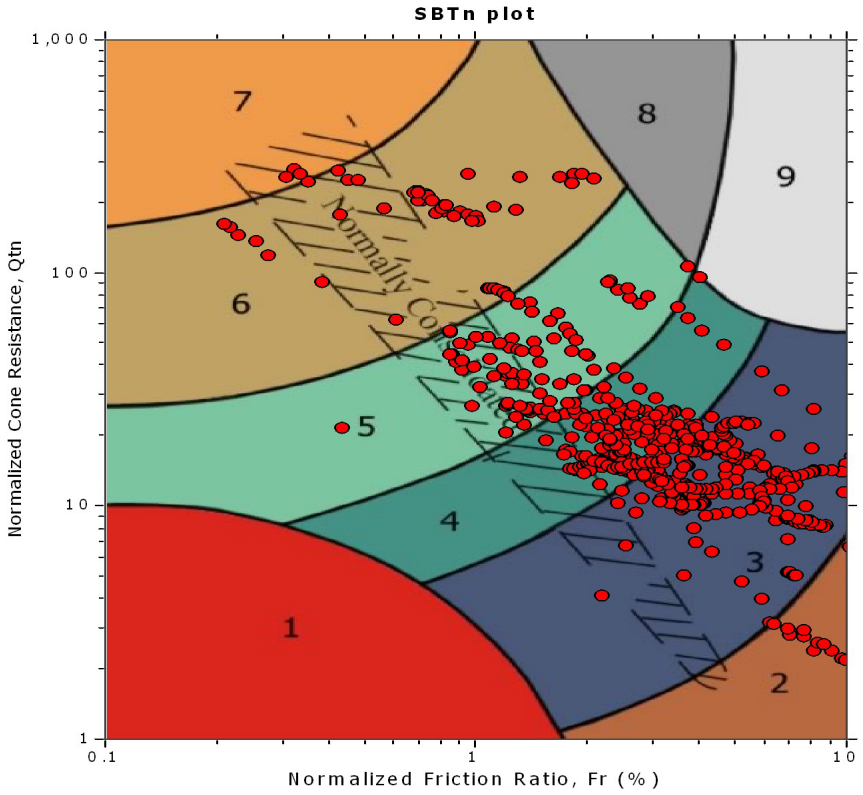


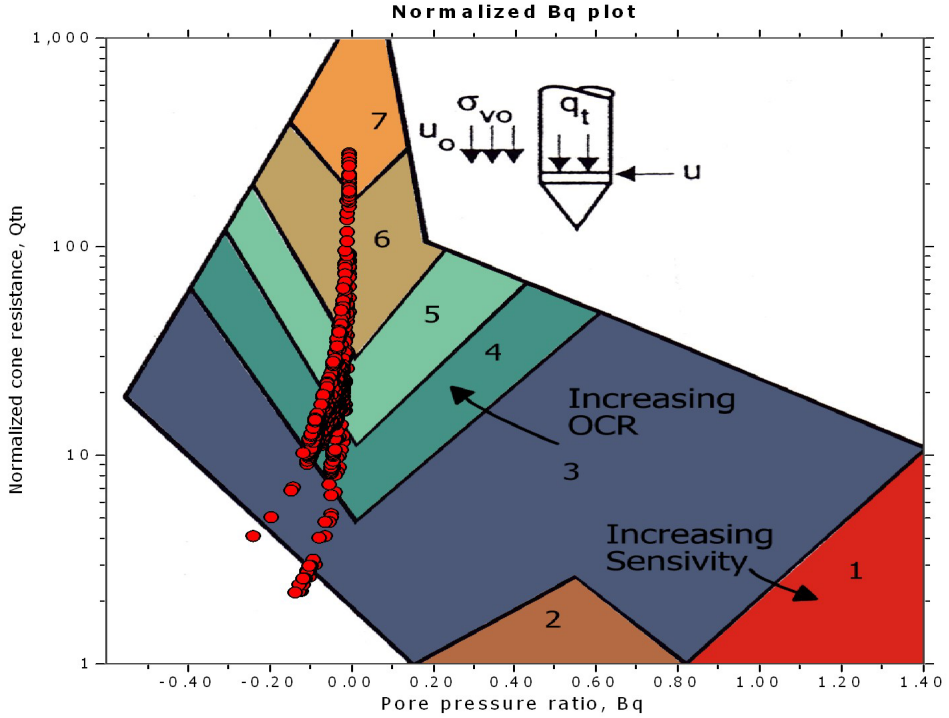
SBT legend

1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravely sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

Project: **Prada S.p.A - Buresta 1 e Buresta 2**
Location: **Levanella - Montevarchi - AR**

SBT - Bq plots (normalized)

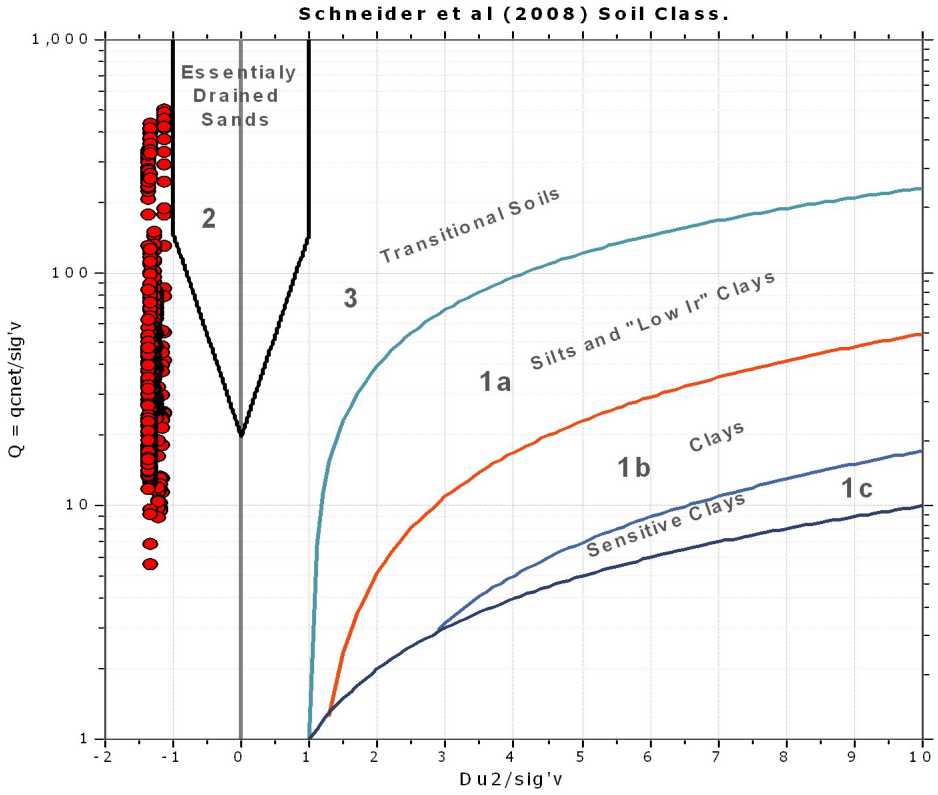


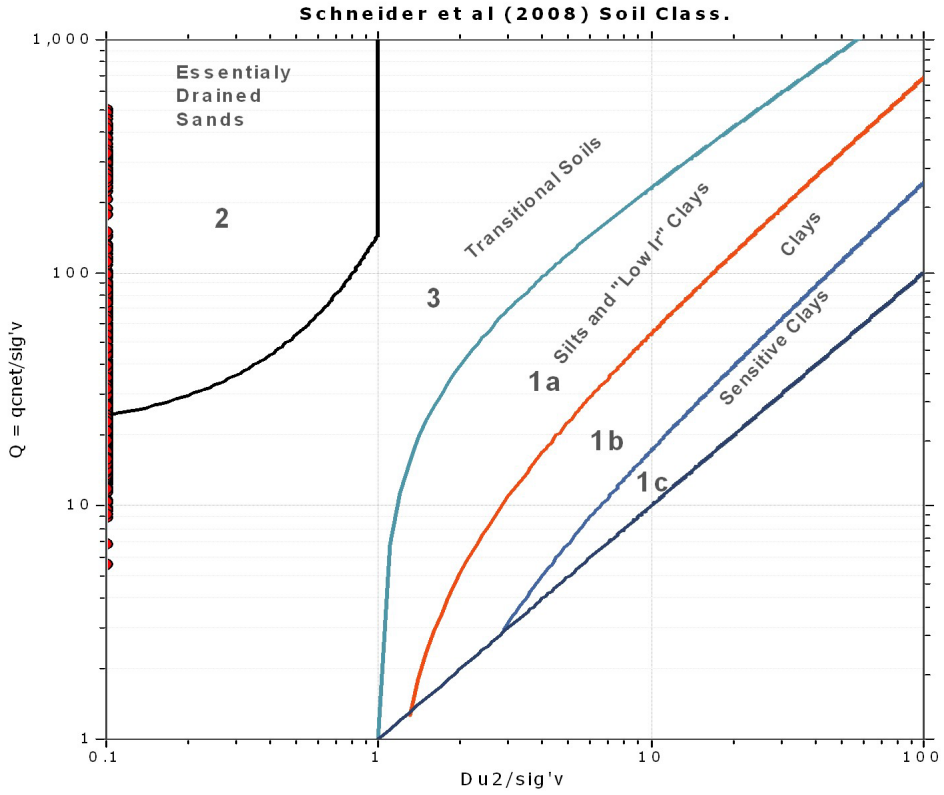


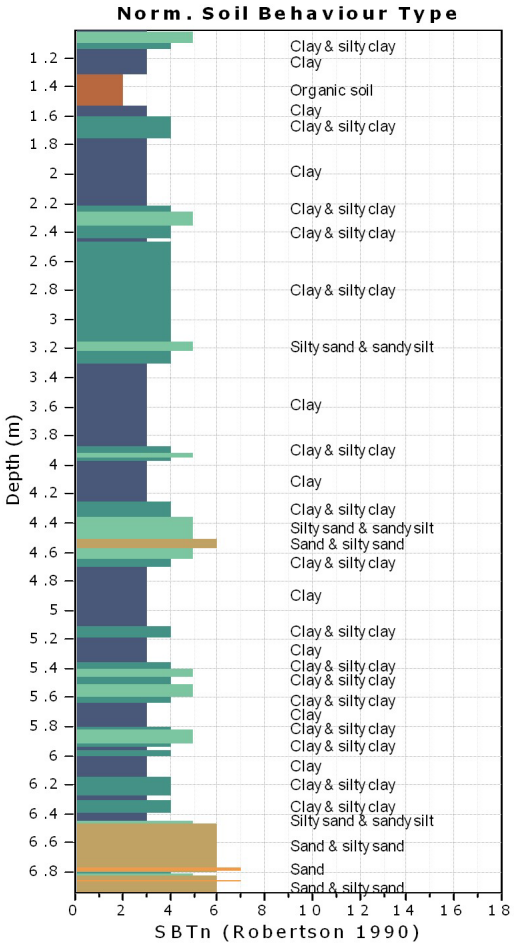
SBTn legend

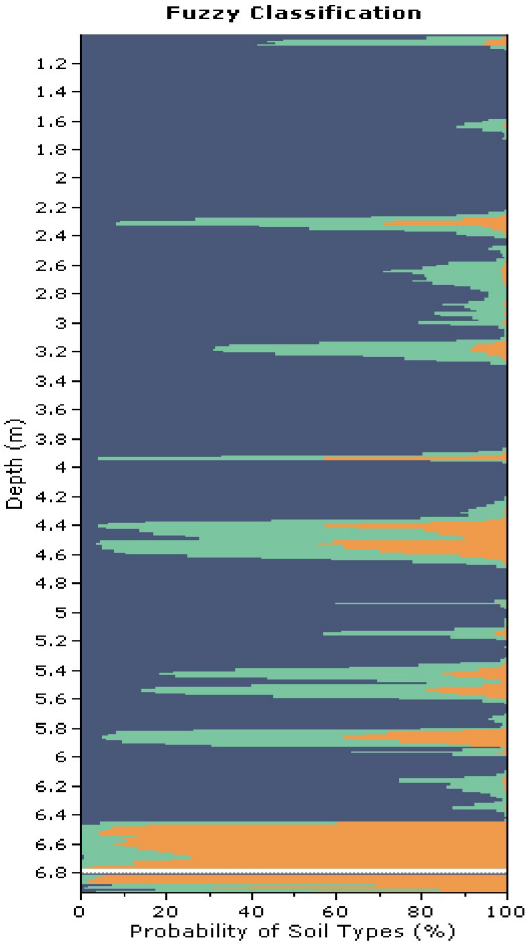
1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravely sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

Bq plots (Schneider)






Norm. Soil Behaviour Type
Depth (m)
SBTn (Robertson 1990)
Clay & silty clay
Clay
Organic soil
Silty sand & sandy silt
Sand & silty sand
Sand


Fuzzy Classification
Depth (m)
Probability of Soil Types (%)

CPT: CPTE-02

Total depth: 6.94 m, Date: 12/06/2013

Surface Elevation: 0.00 m

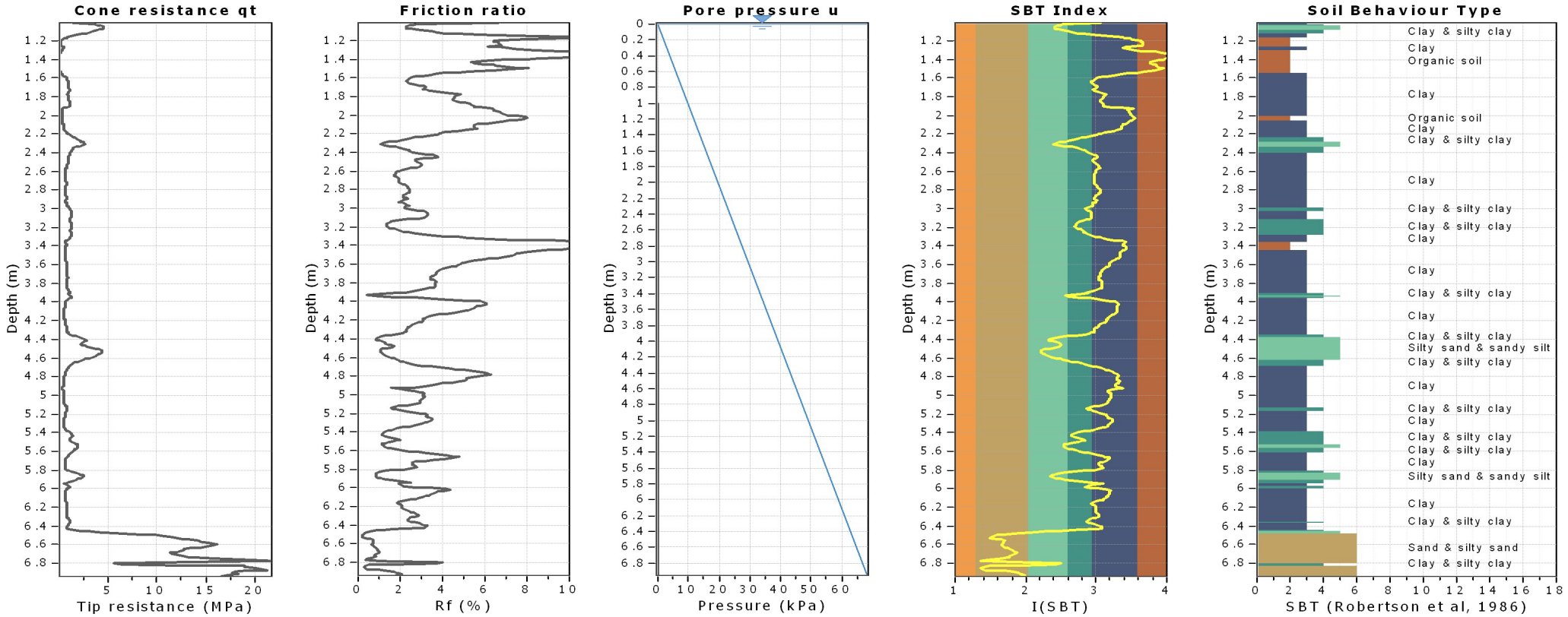
Coords: X:0.00, Y:0.00

Cone Type: Uknown

Cone Operator: Uknown

Project: **Prada S.p.A - Buresta 1 e Buresta 2**

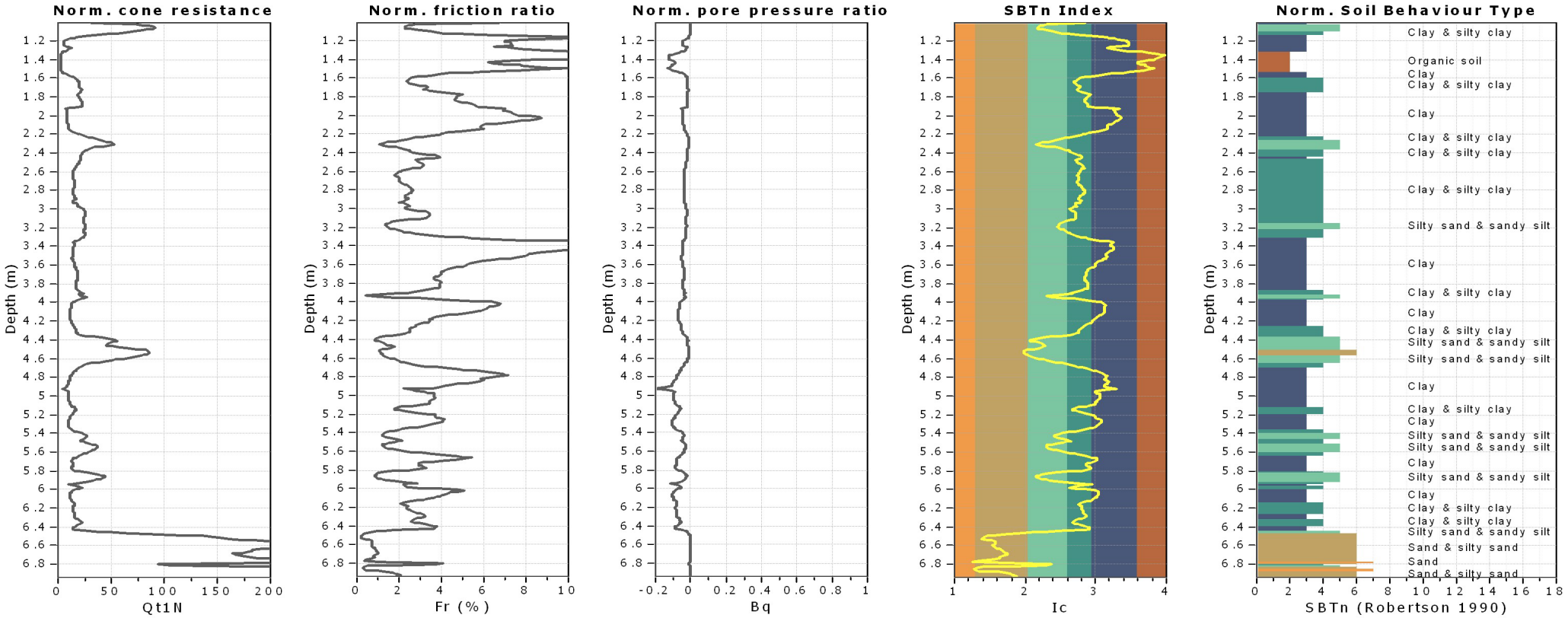
Location: **Levanella - Montevarchi - AR**



SBT legend

1. Sensitive fine grained
2. Organic material
3. Clay to silty clay
4. Clayey silt to silty clay
5. Silty sand to sandy silt
6. Clean sand to silty sand
7. Gravely sand to sand
8. Very stiff sand to clayey sand
9. Very stiff fine grained

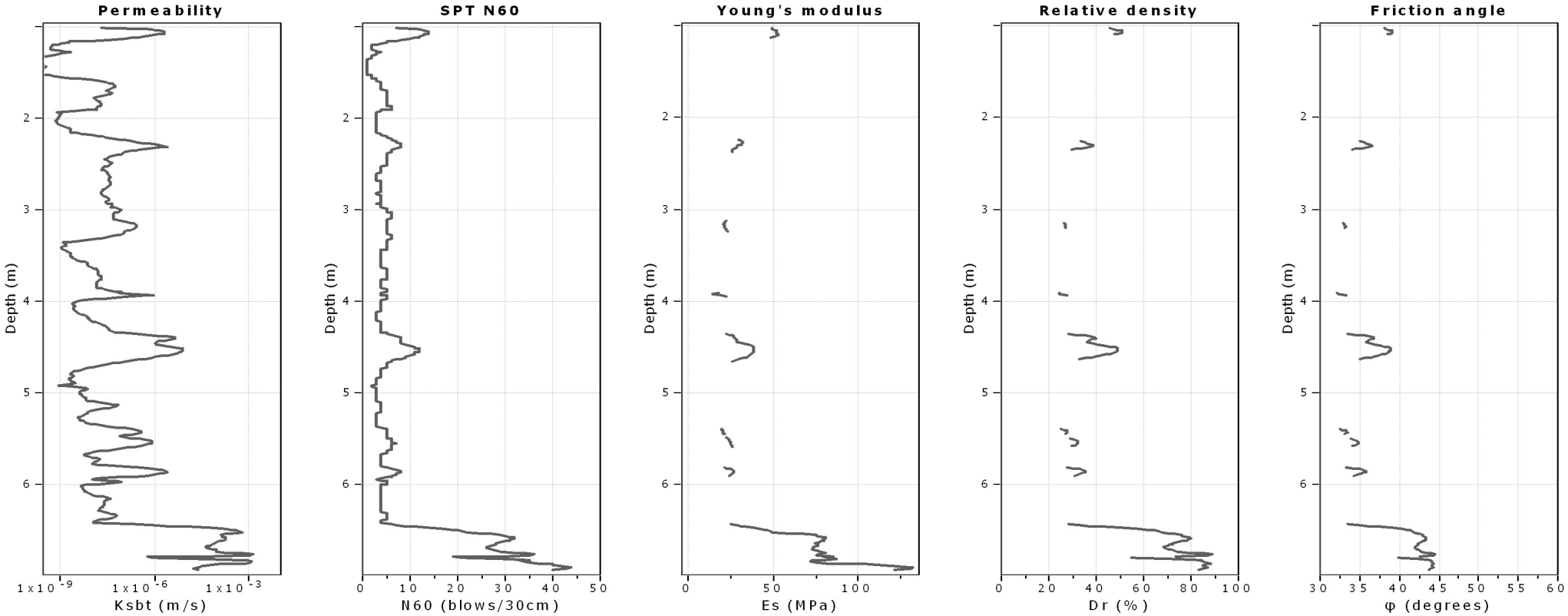
Project: **Prada S.p.A - Buresta 1 e Buresta 2**
Location: **Levanella - Montevarchi - AR**



SBTn legend

- 1. Sensitive fine grained
- 2. Organic material
- 3. Clay to silty clay
- 4. Clayey silt to silty clay
- 5. Silty sand to sandy silt
- 6. Clean sand to silty sand
- 7. Gravely sand to sand
- 8. Very stiff sand to clayey sand
- 9. Very stiff fine grained

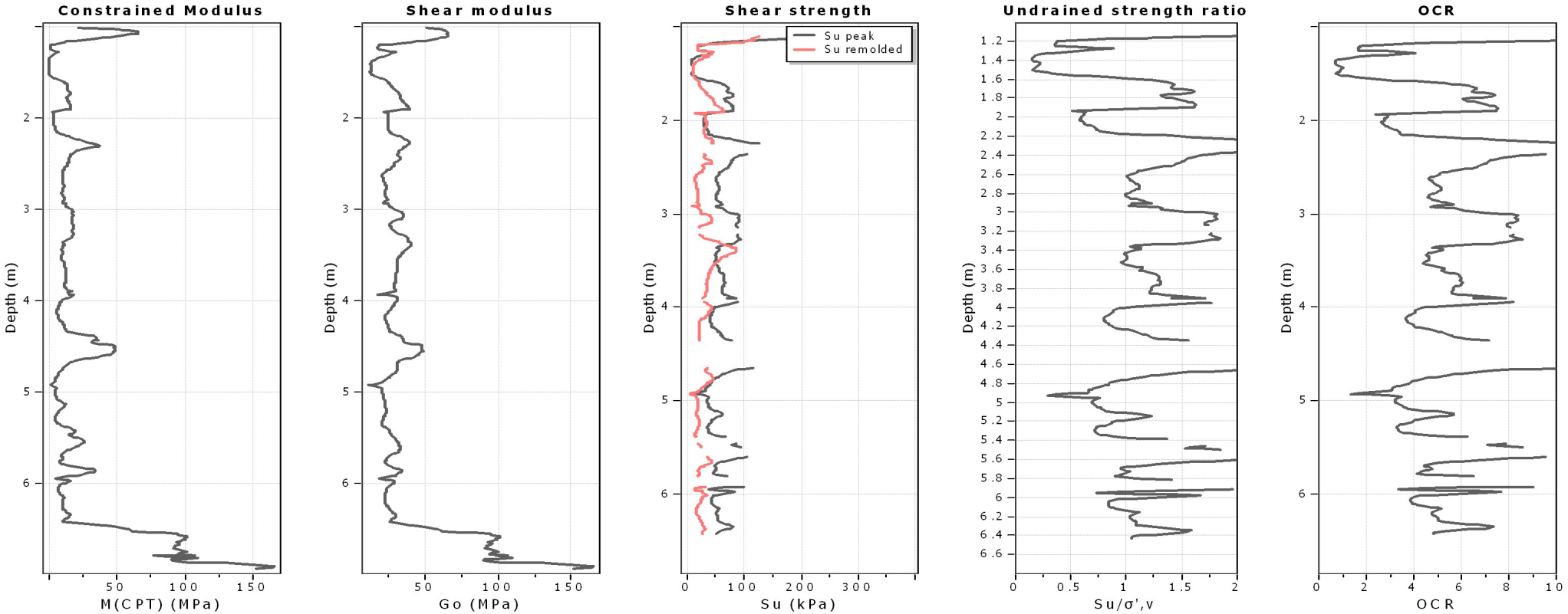
Project: **Prada S.p.A - Buresta 1 e Buresta 2**
Location: **Levanella - Montevarchi - AR**



Calculation parameters

Permeability: Based on SBT_n
SPT N_{60}: Based on I_c and q_t
Young's modulus: Based on variable alpha using I_c (Robertson, 2009)
Relative desnisty constant, C_{Dr}: 350.0
Phi: Based on Kulhawy & Mayne (1990)
User defined estimation data

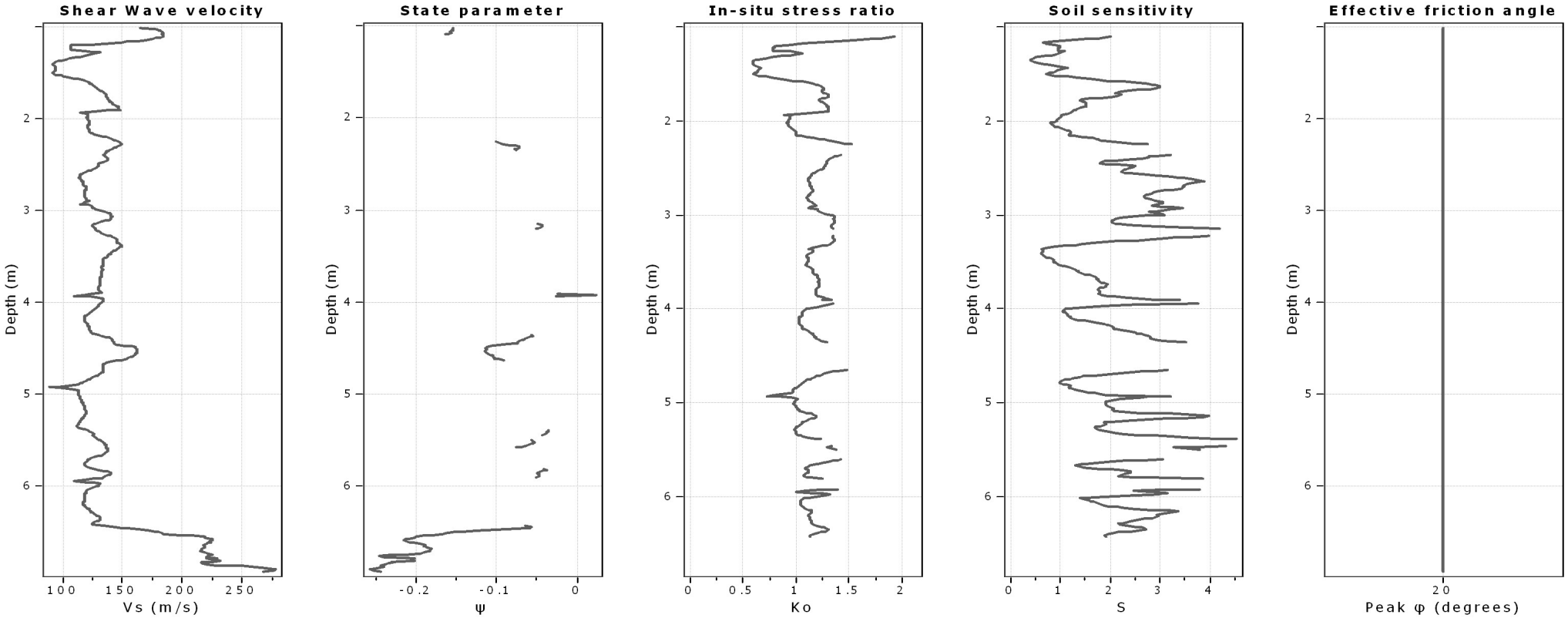
Project: **Prada S.p.A - Buresta 1 e Buresta 2**
Location: **Levanella - Montevarchi - AR**



Calculation parameters

Constrained modulus: Based on variable *alpha* using I_c and Q_{tn} (Robertson, 2009)
Go: Based on variable *alpha* using I_c (Robertson, 2009)
Undrained shear strength cone factor for clays, N_{kt}: 14
OCR factor for clays, N_{kt}: 0.33
User defined estimation data

Project: **Prada S.p.A - Buresta 1 e Buresta 2**
Location: **Levanella - Montevarchi - AR**



Calculation parameters

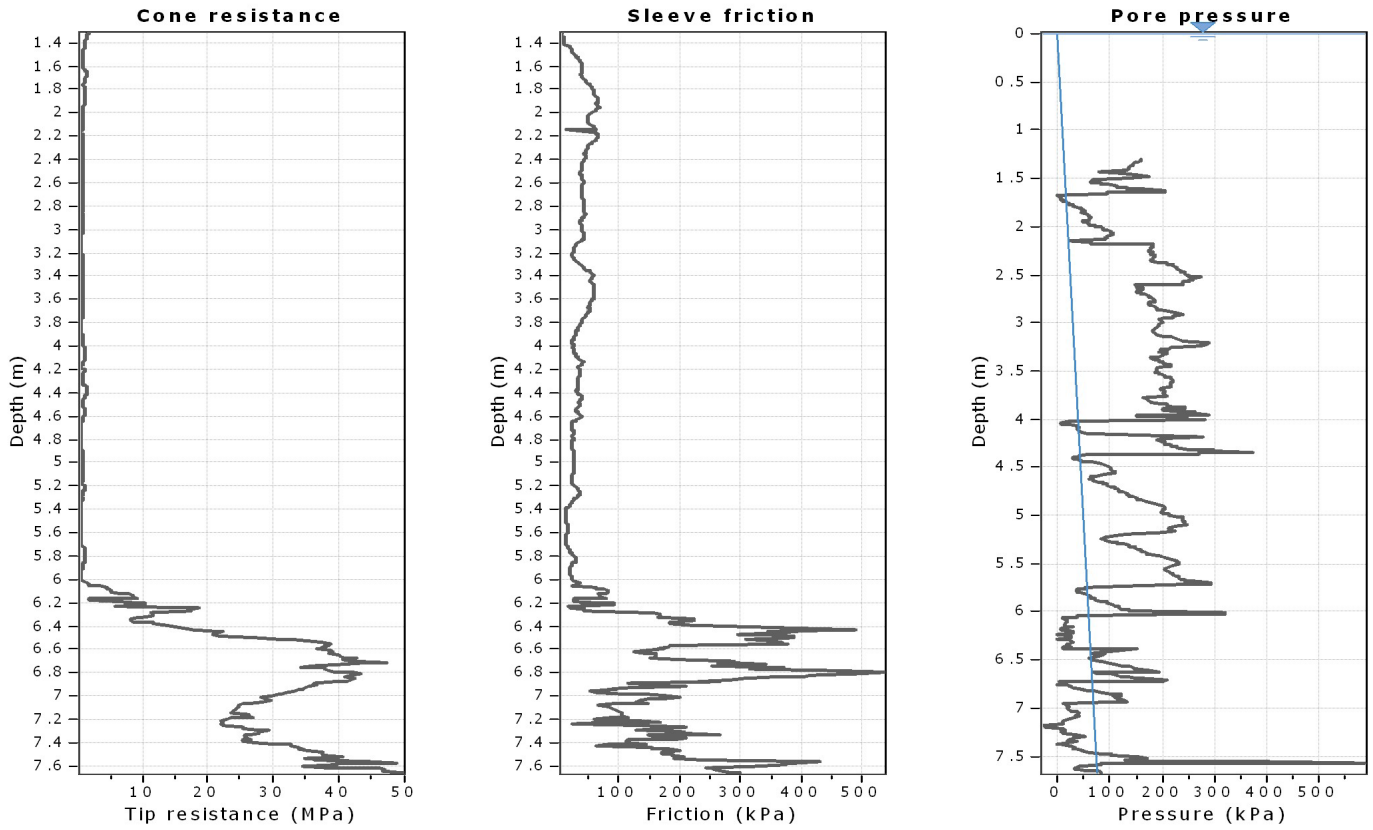
Soil Sensitivity factor, N_S: 7.00

User defined estimation data

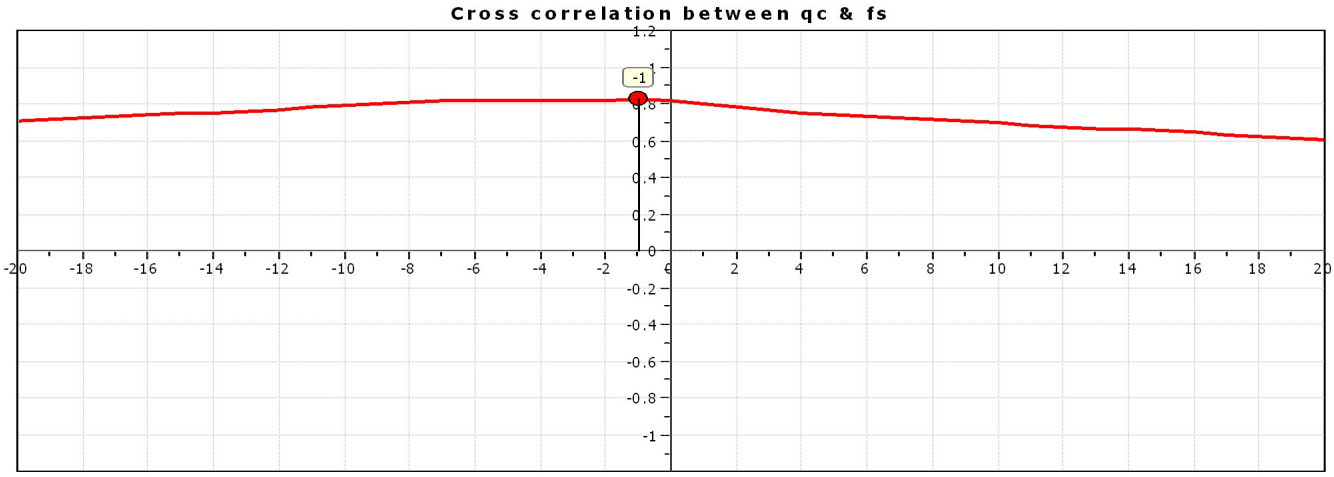
CPT: CPTU-03

Total depth: 7.67 m, Date: 11/06/2013
Surface Elevation: 0.00 m
Coords: X:0.00, Y:0.00
Cone Type: Uknown
Cone Operator: Uknown

Project: **Prada S.p.A - Buresta 1 e Buresta 2**
Location: **Levanella - Montevarchi - AR**

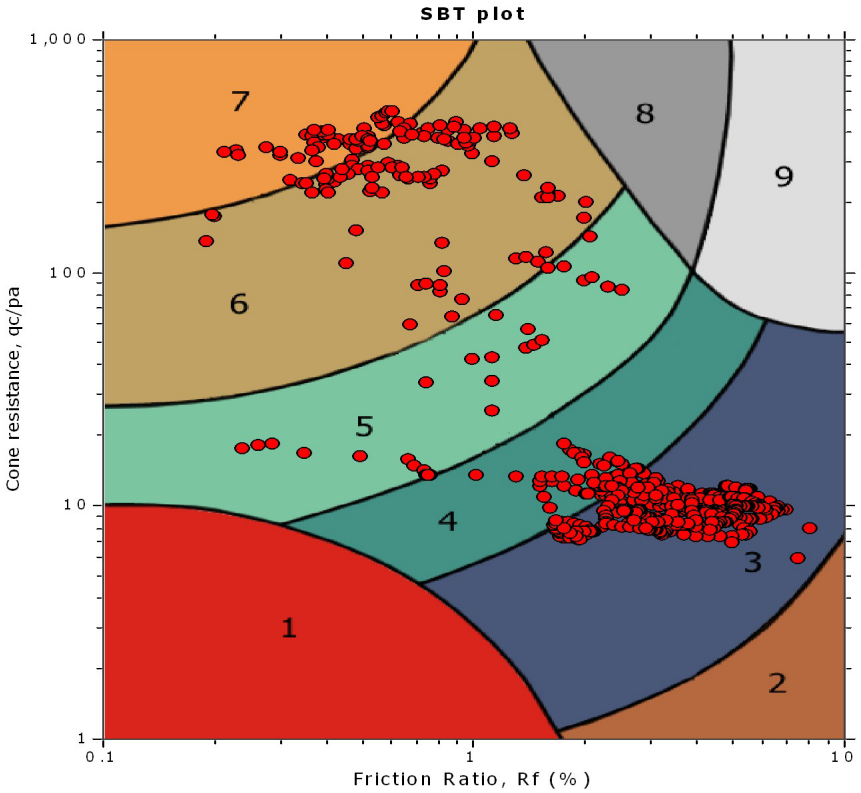


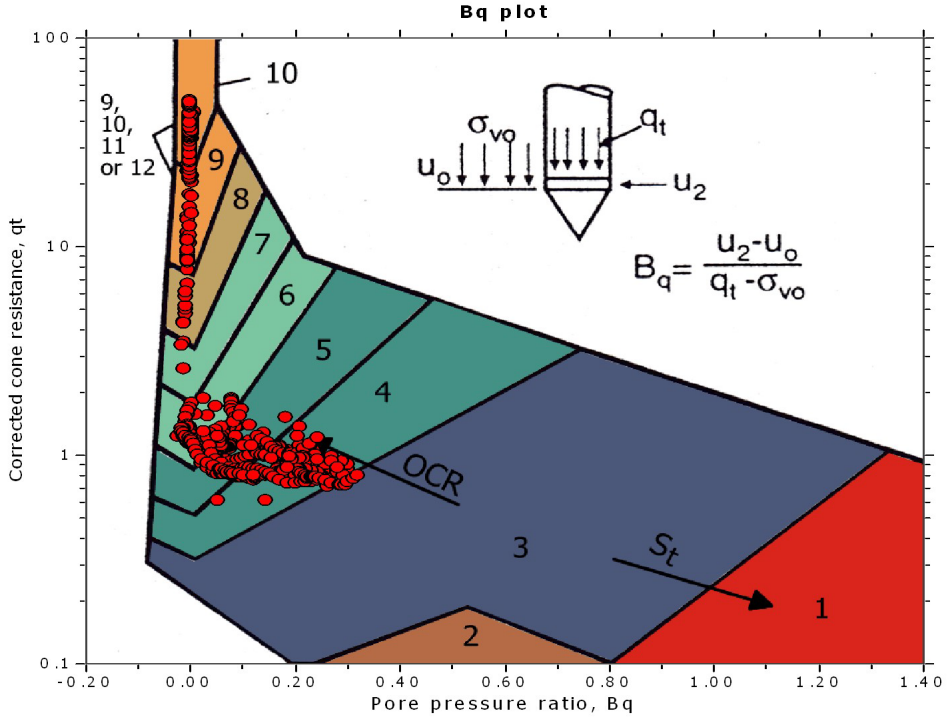
The plot below presents the cross correlation coeficient between the raw qc and fs values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two sucessive CPT measurements).



Project: **Prada S.p.A - Buresta 1 e Buresta 2**
Location: **Levanella - Montevarchi - AR**

SBT - Bq plots



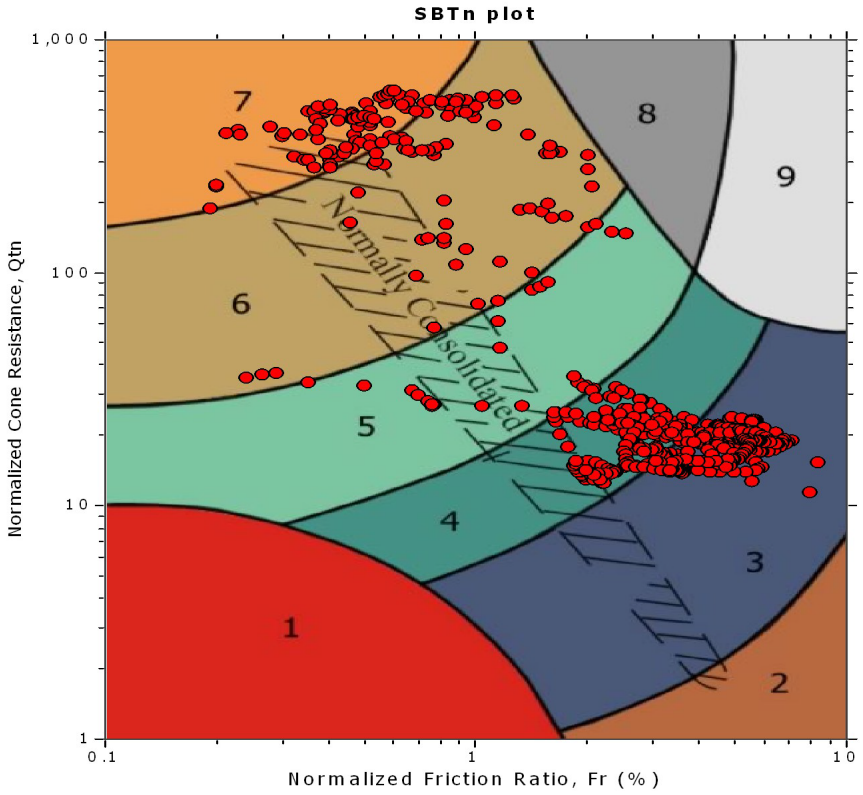


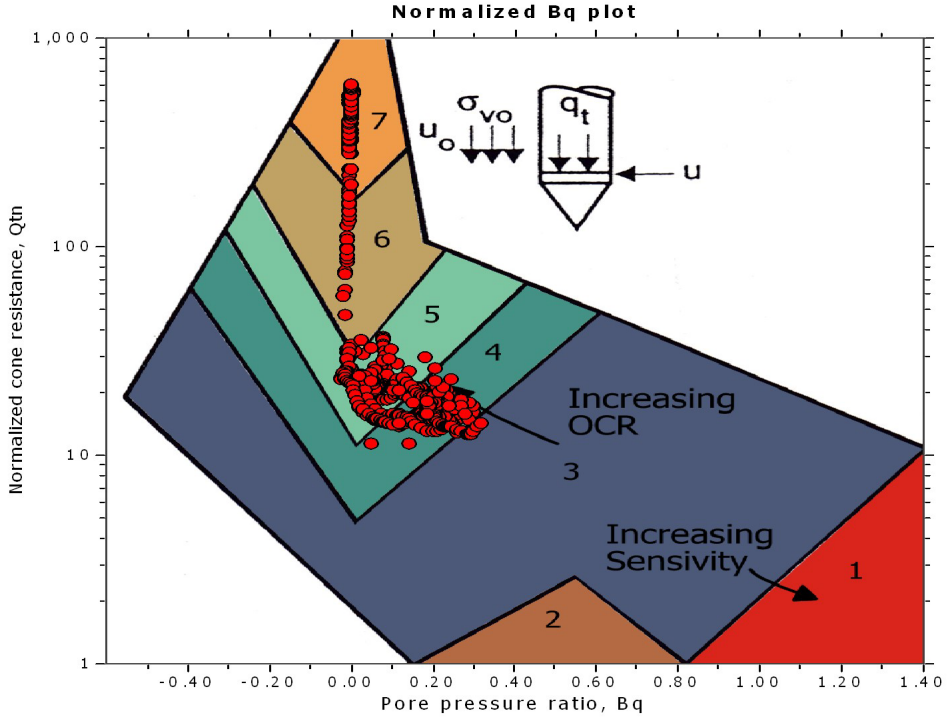
SBT legend

1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravely sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

Project: **Prada S.p.A - Buresta 1 e Buresta 2**
Location: **Levanella - Montevarchi - AR**

SBT - Bq plots (normalized)



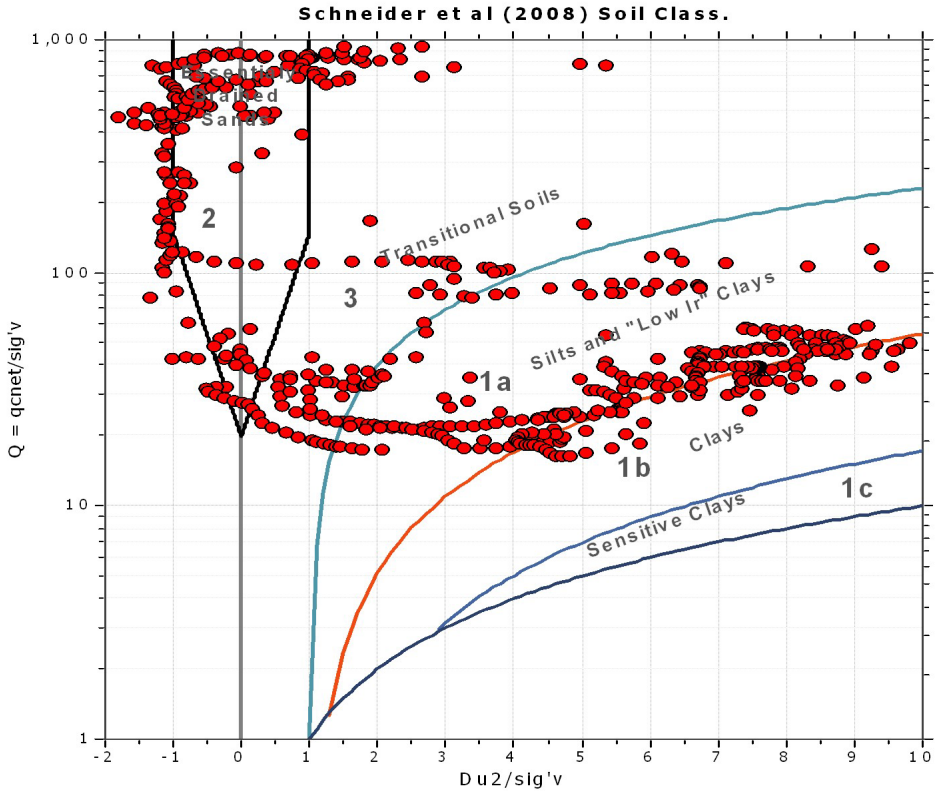


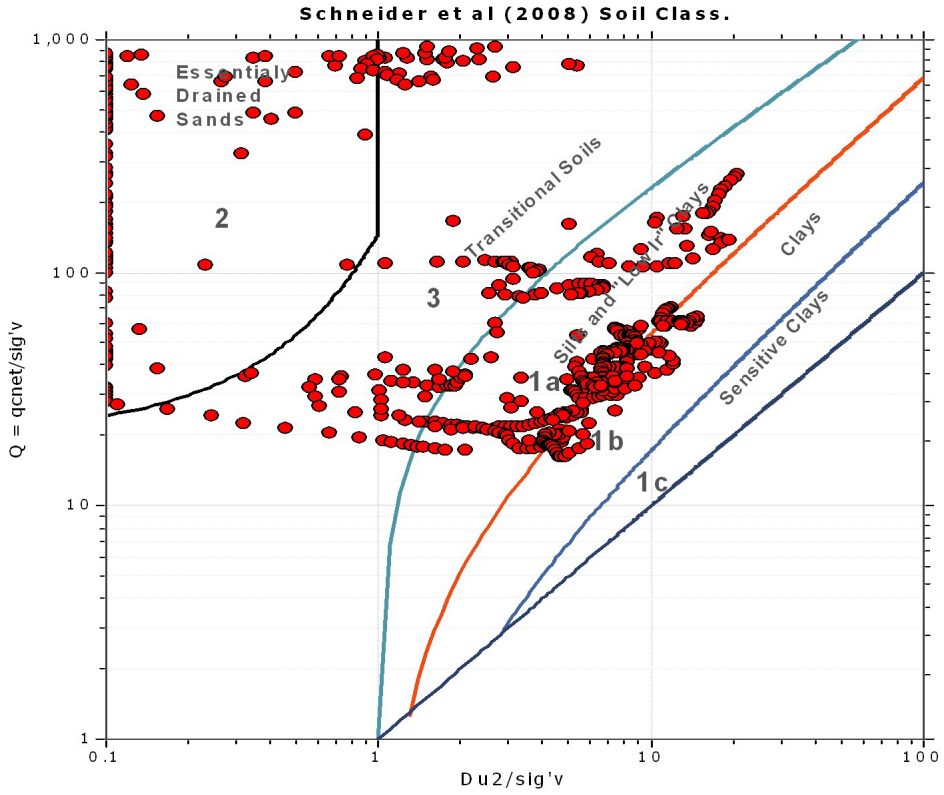
SBTn legend

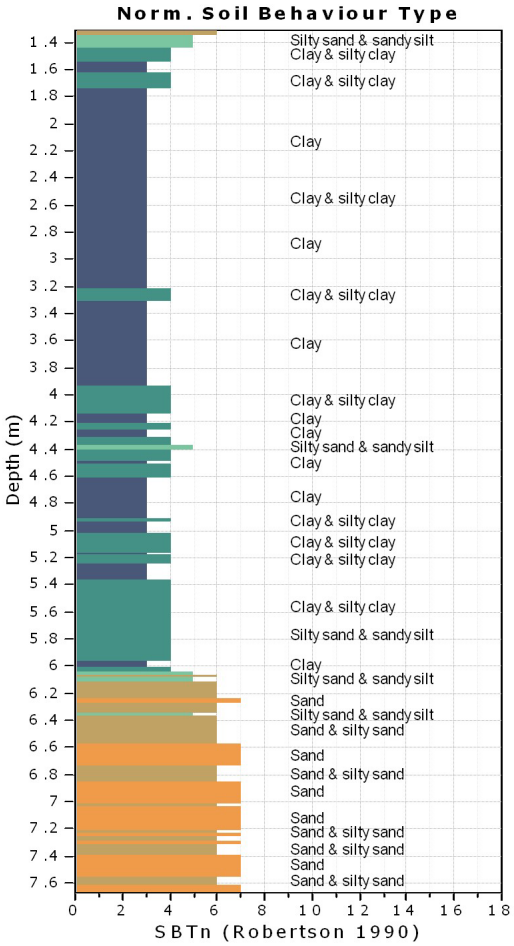
1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravely sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

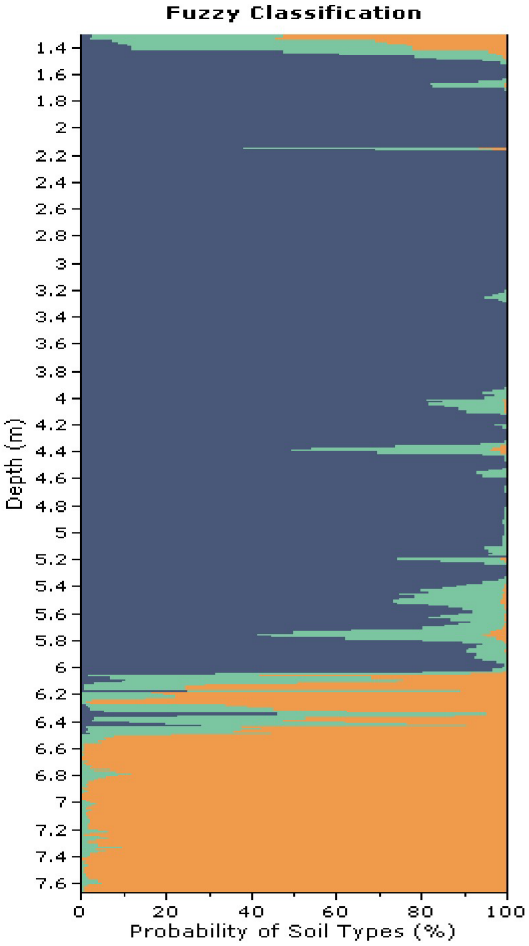
Project: **Prada S.p.A - Buresta 1 e Buresta 2**
Location: **Levanella - Montevarchi - AR**

Bq plots (Schneider)






Norm. Soil Behaviour Type
Depth (m)
SBTn (Robertson 1990)
Silty sand & sandy silt
Clay & silty clay
Clay & silty clay
Clay
Clay & silty clay
Clay
Clay & silty clay
Clay
Clay & silty clay
Clay
Clay
Silty sand & sandy silt
Clay
Clay
Clay & silty clay
Clay & silty clay
Clay & silty clay
Clay & silty clay
Silty sand & sandy silt
Clay
Silty sand & sandy silt
Sand
Silty sand & sandy silt
Sand & silty sand
Sand
Sand & silty sand
Sand
Sand
Sand & silty sand
Sand & silty sand
Sand
Sand & silty sand


Fuzzy Classification
Depth (m)
Probability of Soil Types (%)

CPT: CPTU-03

Total depth: 7.67 m, Date: 11/06/2013

Surface Elevation: 0.00 m

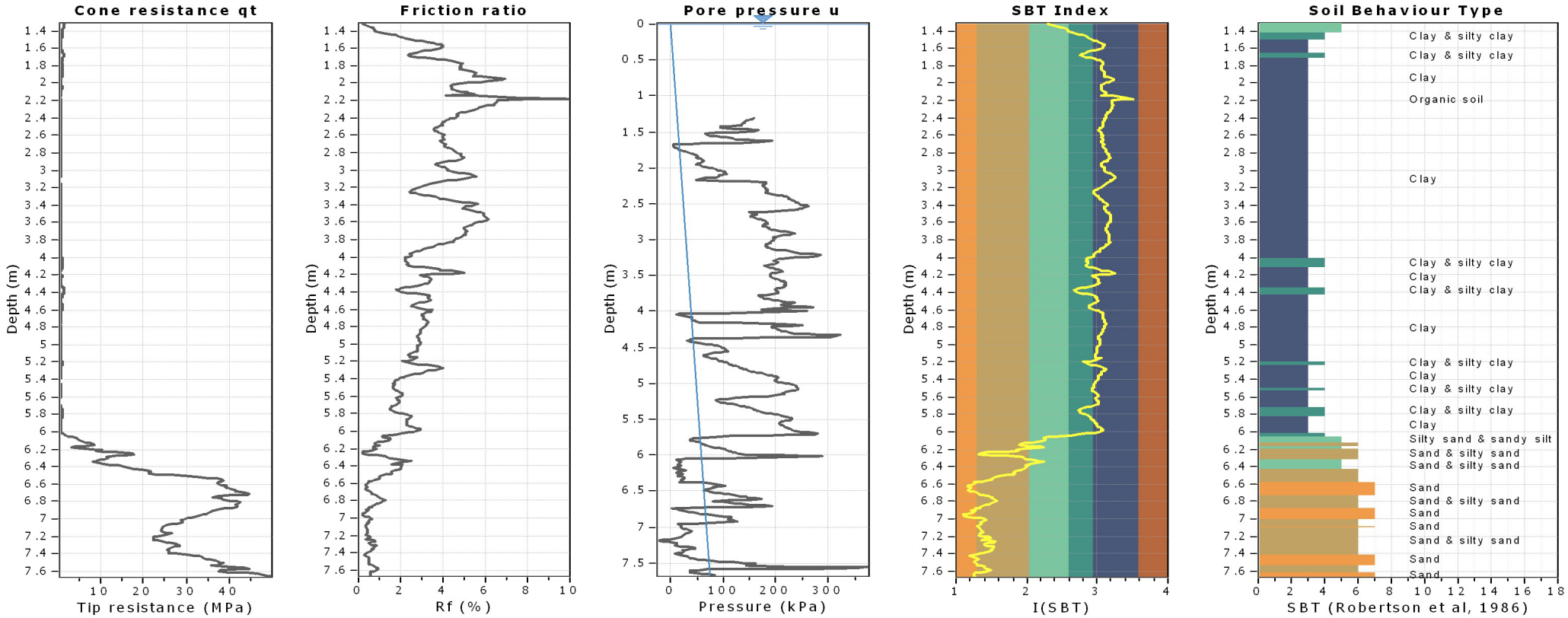
Coords: X:0.00, Y:0.00

Cone Type: Uknown

Cone Operator: Uknown

Project: **Prada S.p.A - Buresta 1 e Buresta 2**

Location: **Levanella - Montevarchi - AR**



SBT legend

1. Sensitive fine grained
2. Organic material
3. Clay to silty clay
4. Clayey silt to silty clay
5. Silty sand to sandy silt
6. Clean sand to silty sand
7. Gravely sand to sand
8. Very stiff sand to clayey sand
9. Very stiff fine grained

CPT: CPTU-03

Total depth: 7.67 m, Date: 11/06/2013

Surface Elevation: 0.00 m

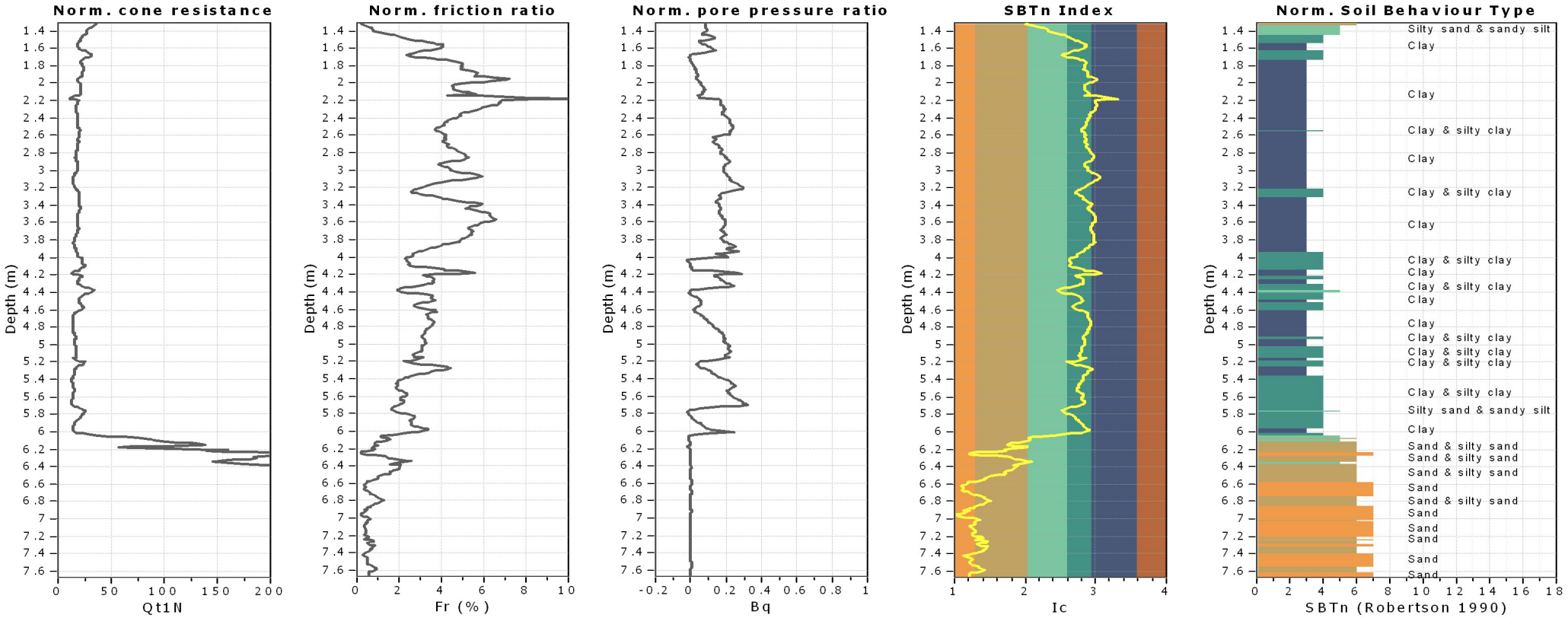
Coords: X:0.00, Y:0.00

Cone Type: Uknown

Cone Operator: Uknown

Project: **Prada S.p.A - Buresta 1 e Buresta 2**

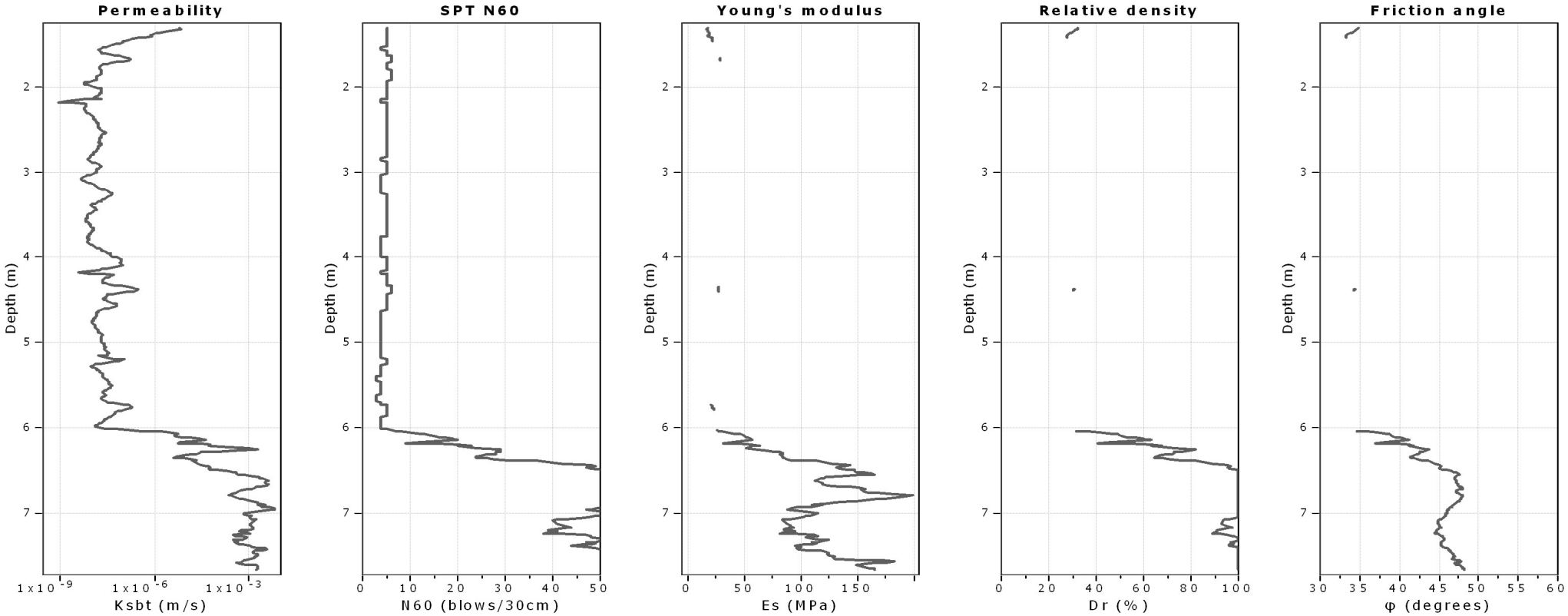
Location: **Levanella - Montevarchi - AR**



SBTn legend

1. Sensitive fine grained
2. Organic material
3. Clay to silty clay
4. Clayey silt to silty clay
5. Silty sand to sandy silt
6. Clean sand to silty sand
7. Gravely sand to sand
8. Very stiff sand to clayey sand
9. Very stiff fine grained

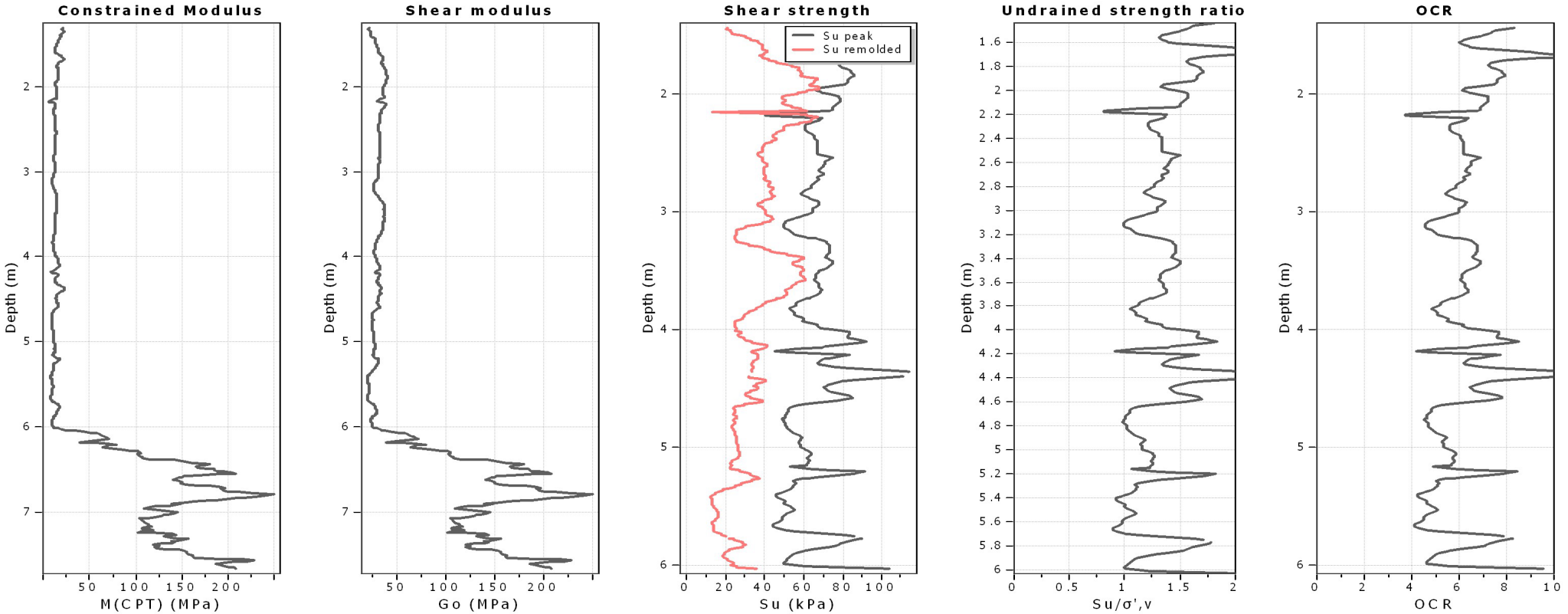
Project: **Prada S.p.A - Buresta 1 e Buresta 2**
Location: **Levanella - Montevarchi - AR**



Calculation parameters

Permeability: Based on SBT_n
SPT N_{60}: Based on I_c and q_t
Young's modulus: Based on variable alpha using I_c (Robertson, 2009)
Relative desnisty constant, C_{Dr}: 350.0
Phi: Based on Kulhawy & Mayne (1990)
User defined estimation data

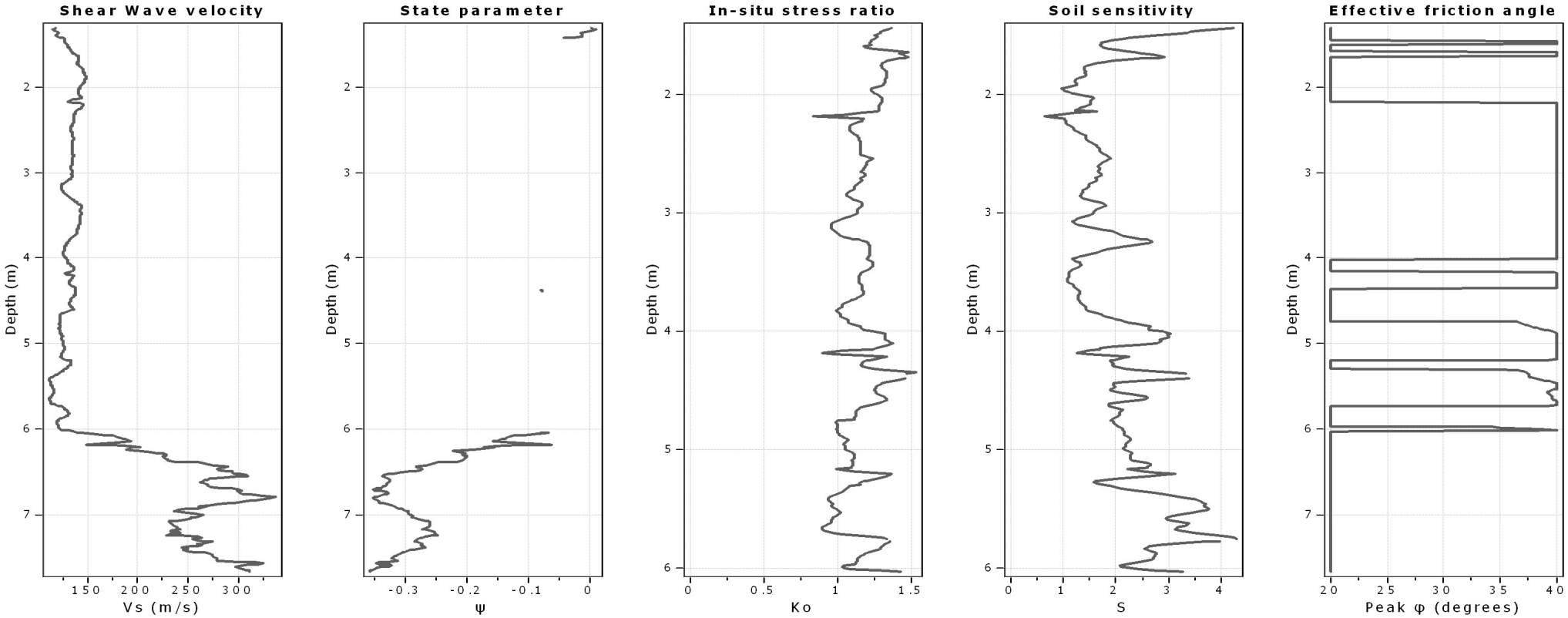
Project: **Prada S.p.A - Buresta 1 e Buresta 2**
Location: **Levanella - Montevarchi - AR**



Calculation parameters

Constrained modulus: Based on variable *alpha* using I_c and Q_{tn} (Robertson, 2009)
Go: Based on variable *alpha* using I_c (Robertson, 2009)
Undrained shear strength cone factor for clays, N_{kt}: 14
OCR factor for clays, N_{kt}: 0.33
User defined estimation data

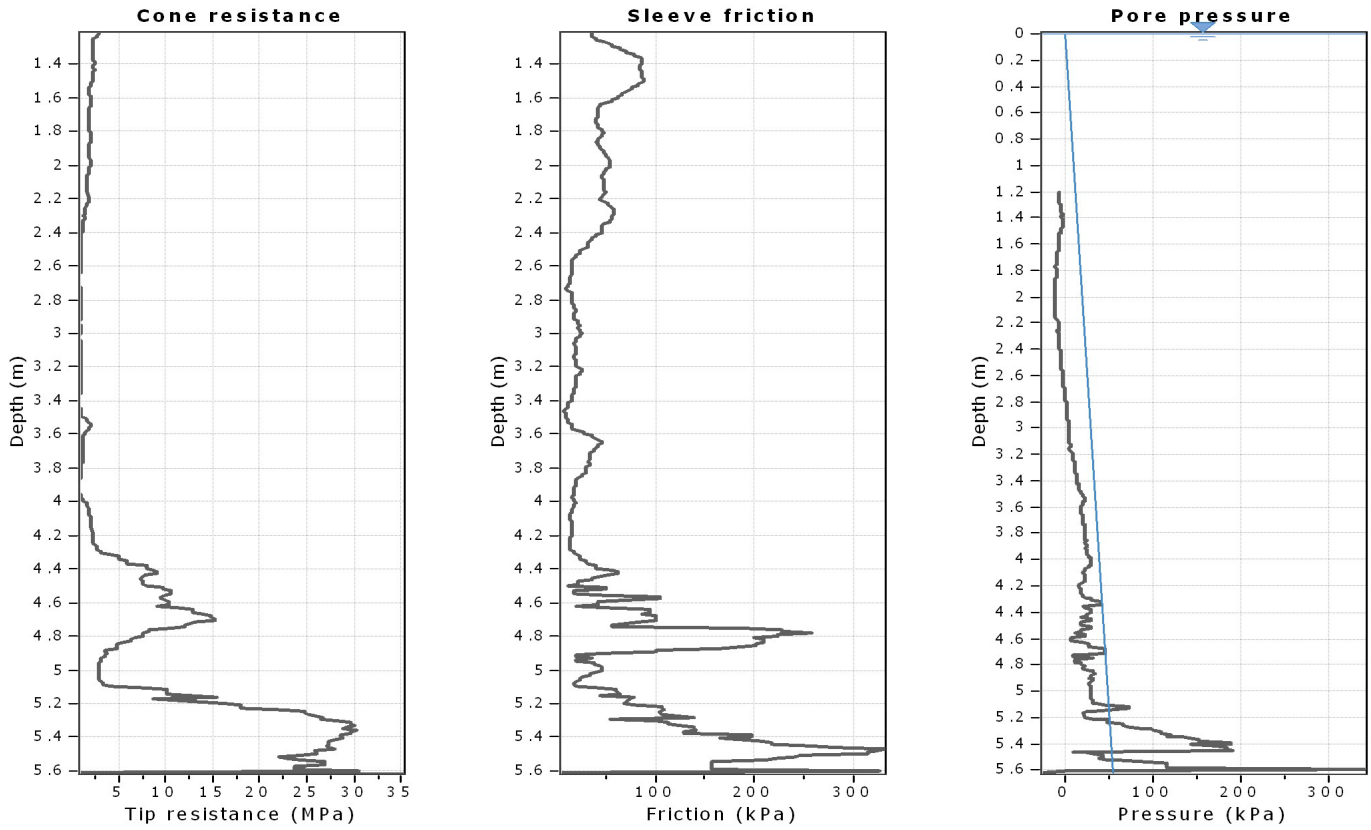
Project: **Prada S.p.A - Buresta 1 e Buresta 2**
Location: **Levanella - Montevarchi - AR**



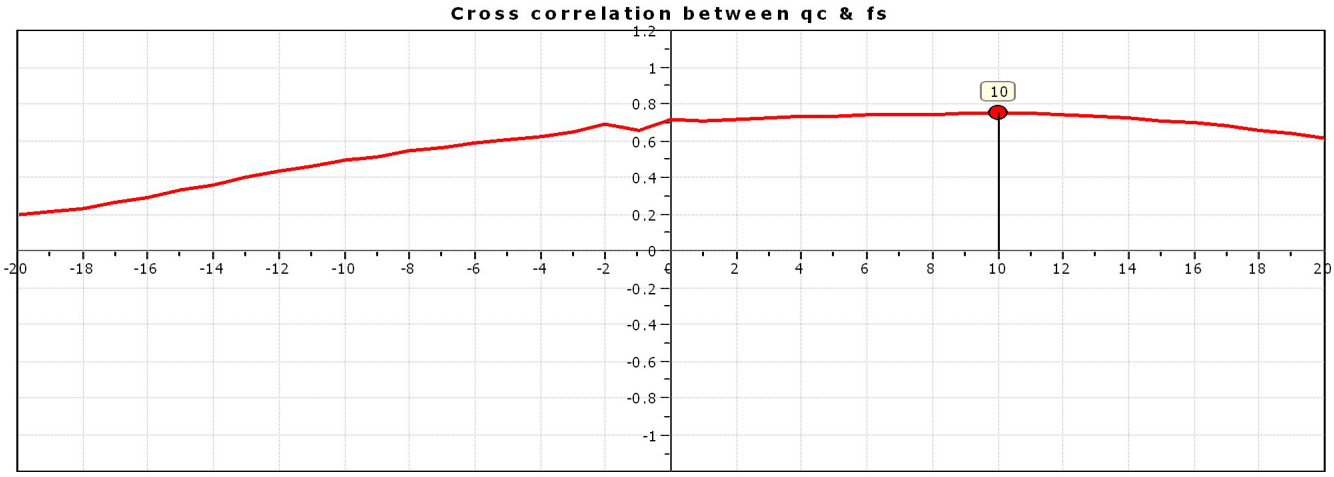
Calculation parameters

Soil Sensitivity factor, N_S: 7.00

User defined estimation data

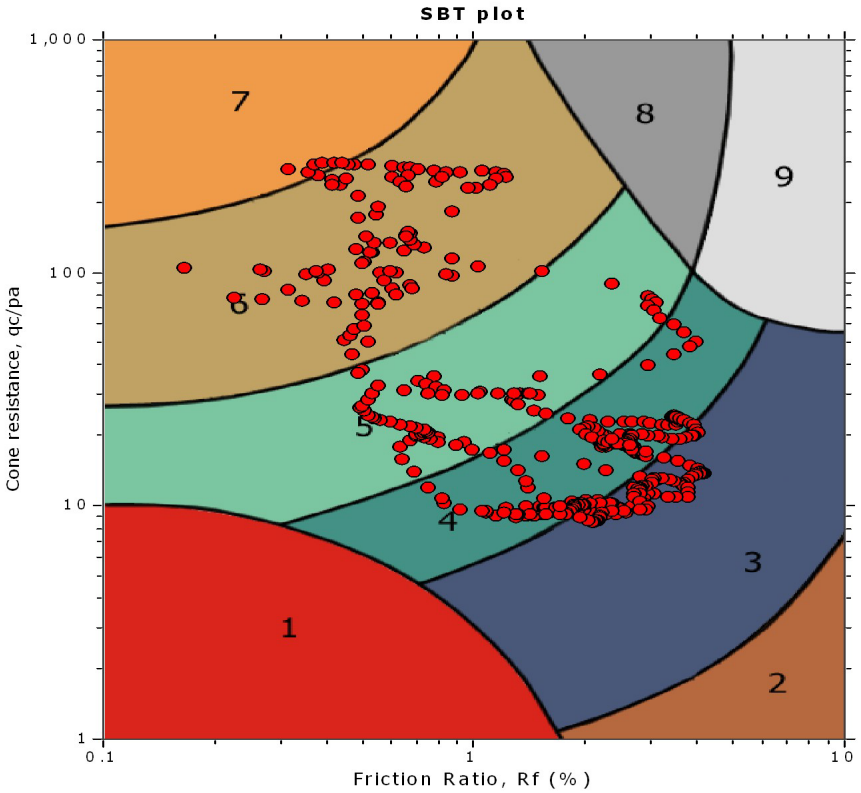


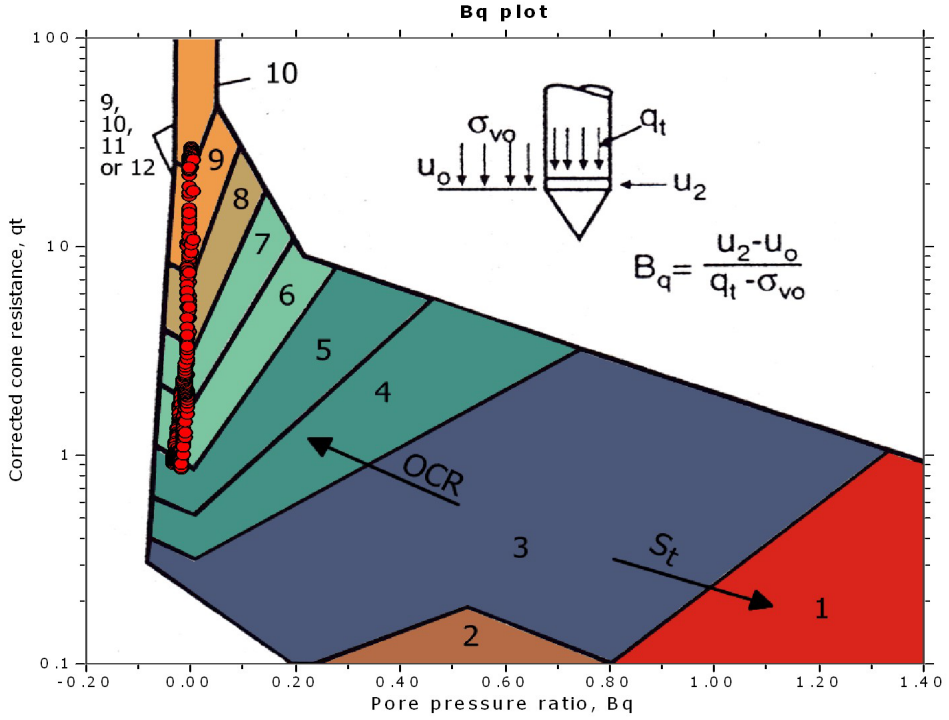
The plot below presents the cross correlation coeficient between the raw qc and fs values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two sucessive CPT measurements).



Project: **Prada S.p.A - Buresta 1 e Buresta 2**
Location: **Levanella - Montevarchi - AR**

SBT - Bq plots



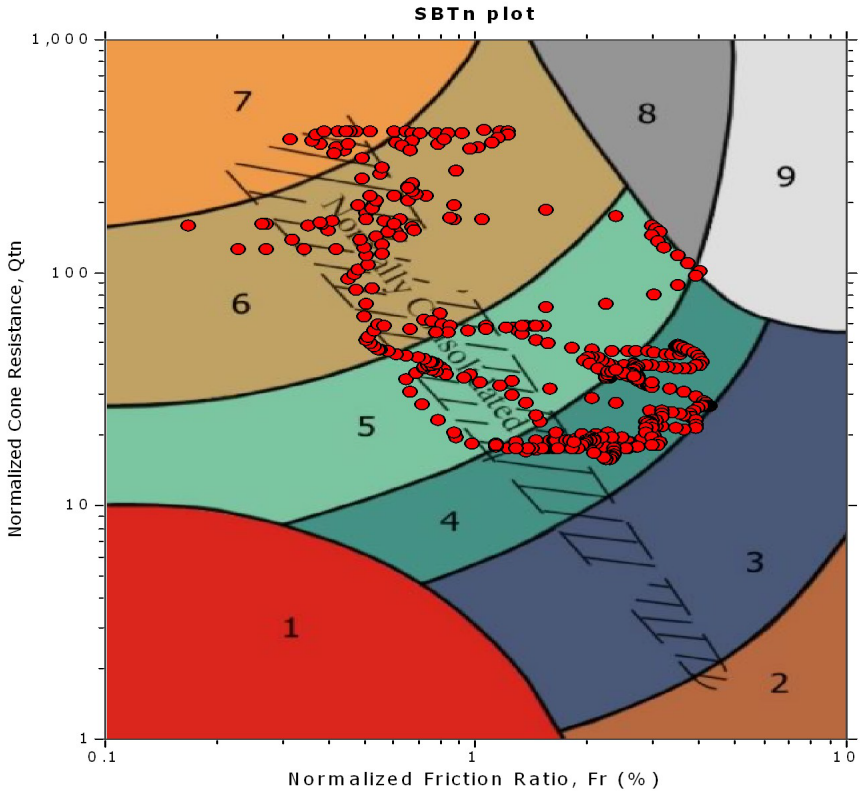


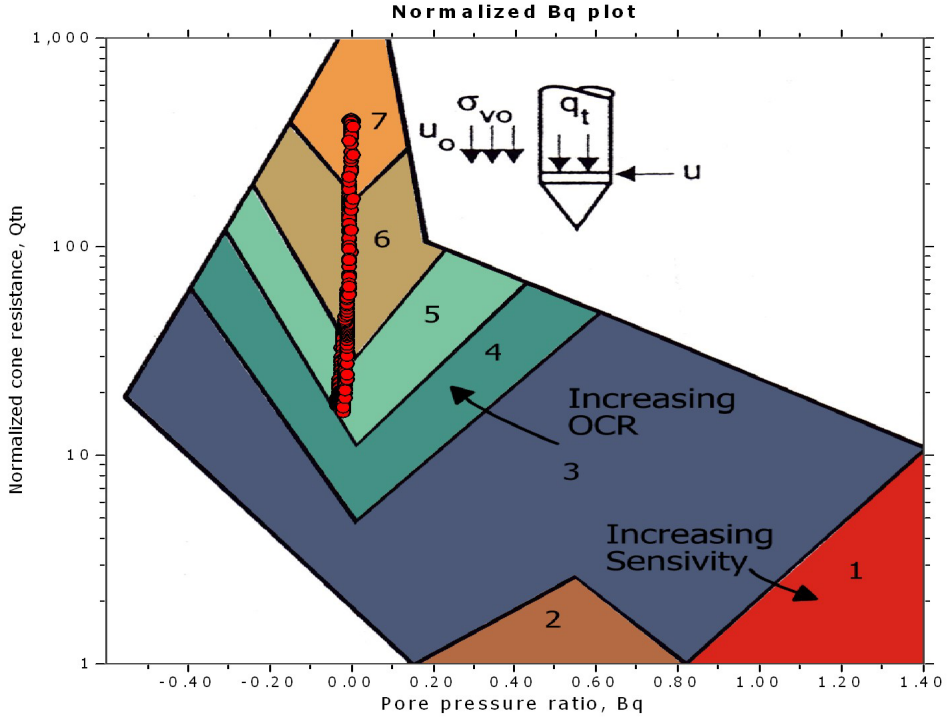
SBT legend

1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravely sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

Project: **Prada S.p.A - Buresta 1 e Buresta 2**
Location: **Levanella - Montevarchi - AR**

SBT - Bq plots (normalized)

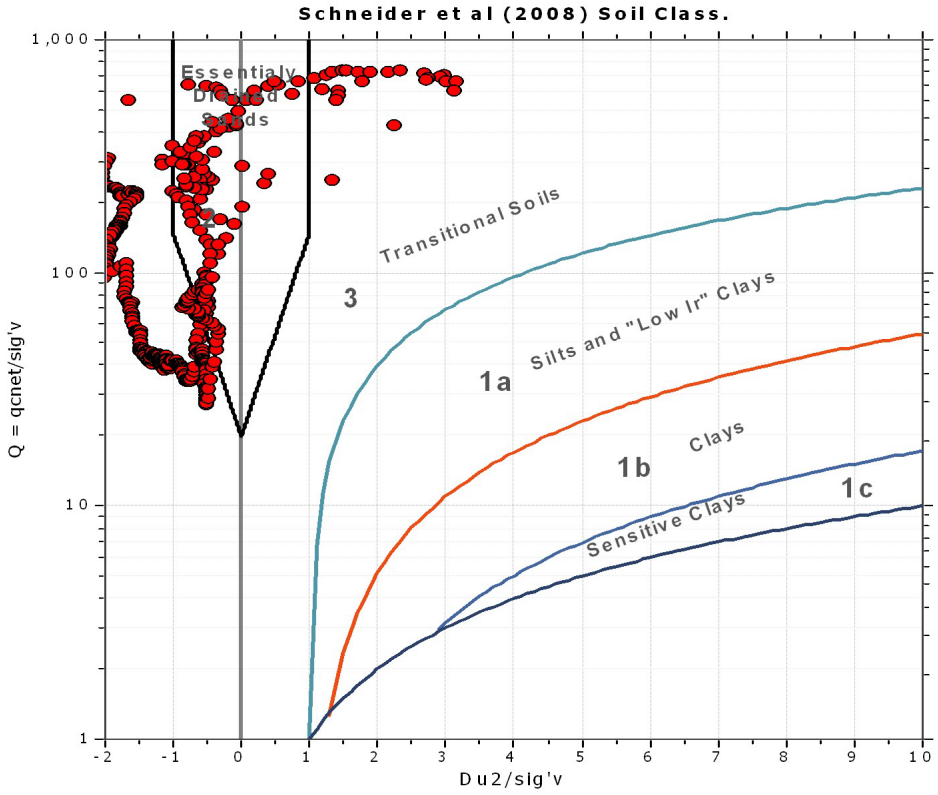


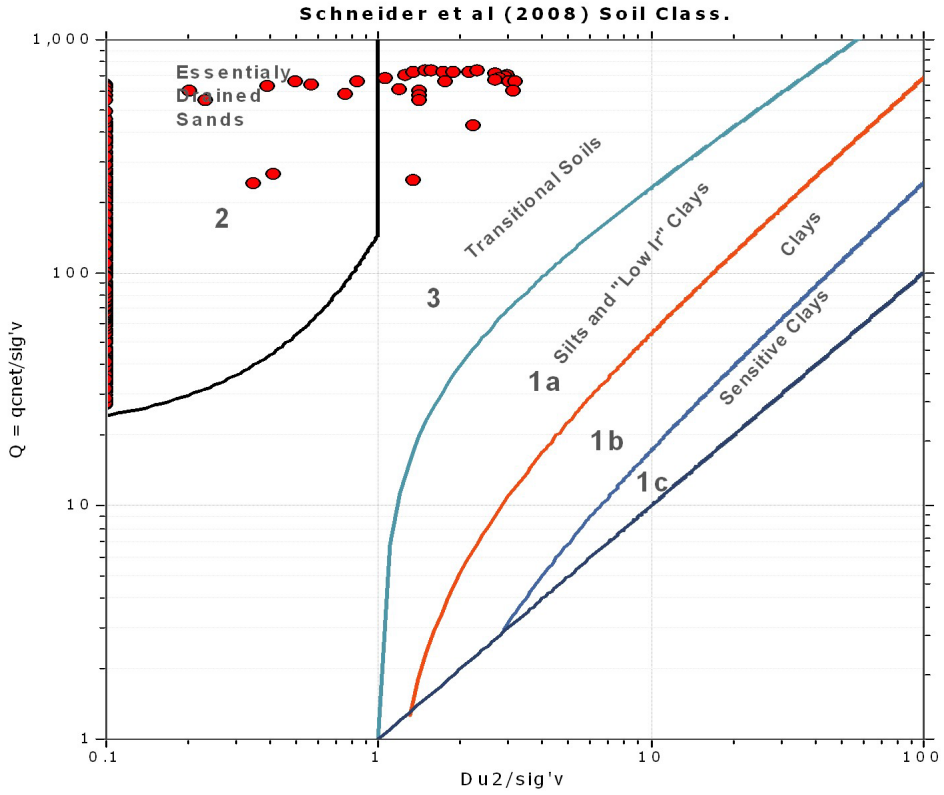


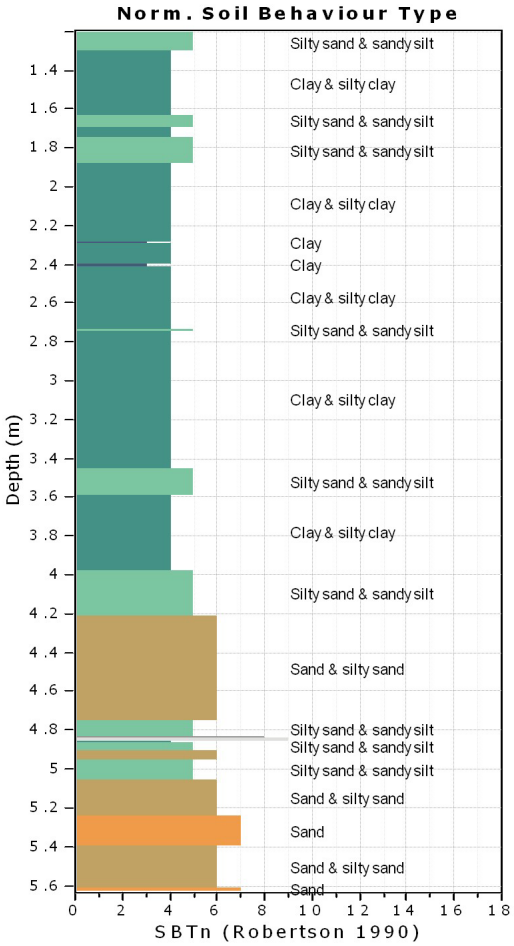
SBTn legend

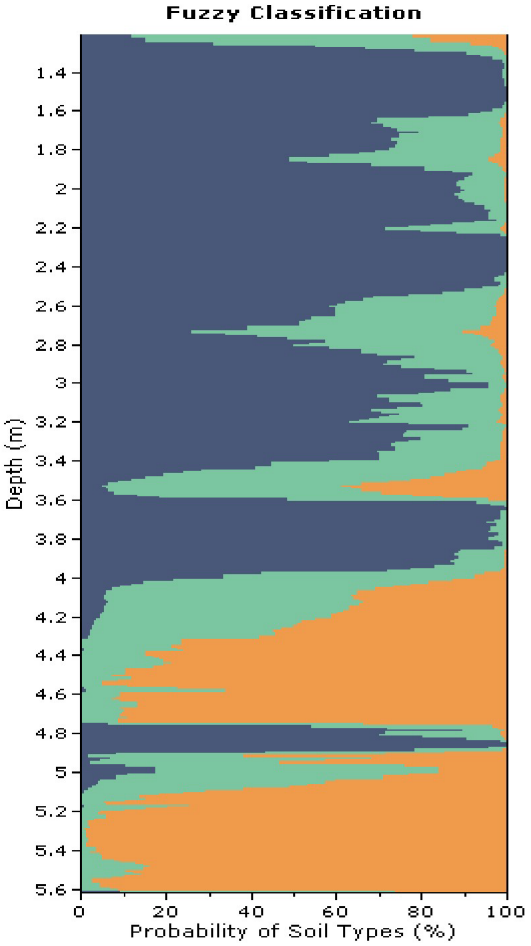
1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravely sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

Bq plots (Schneider)





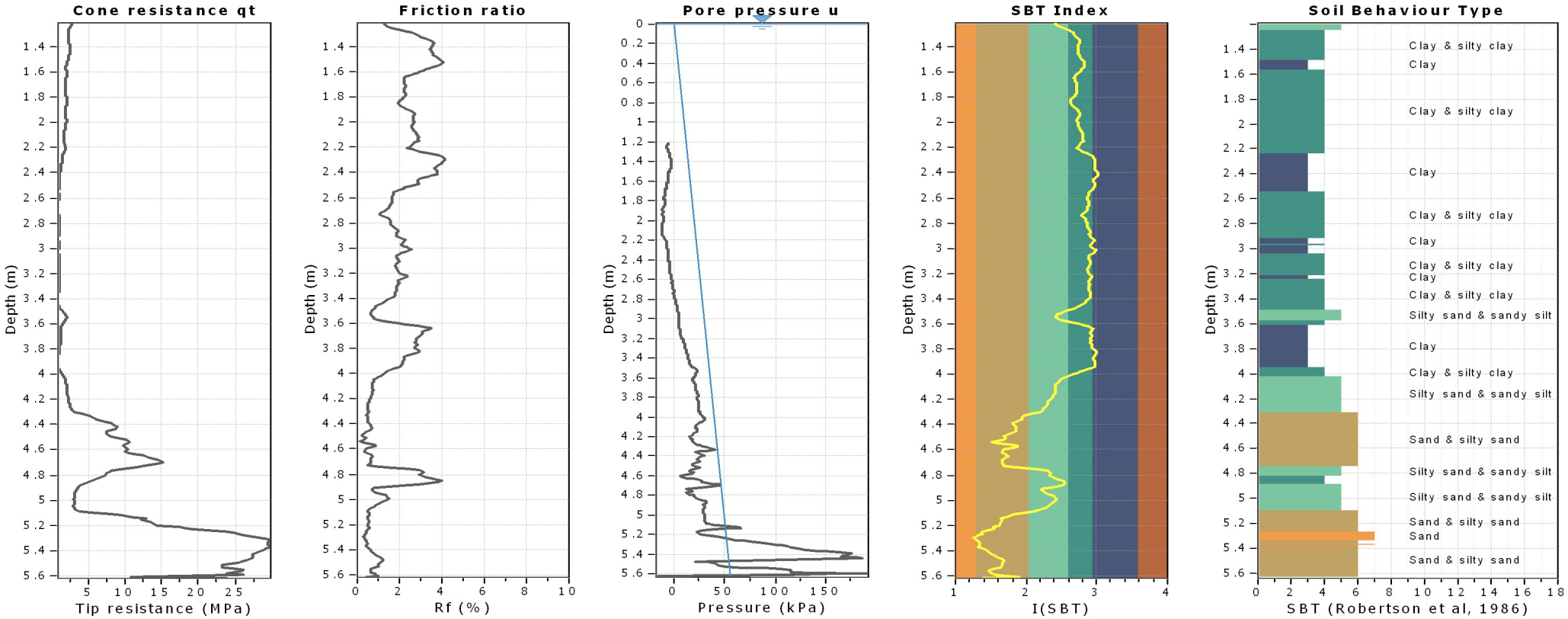

Norm. Soil Behaviour Type
Depth (m)
SBTn (Robertson 1990)
Silty sand & sandy silt
Clay & silty clay
Silty sand & sandy silt
Silty sand & sandy silt
Clay & silty clay
Clay
Clay
Clay & silty clay
Silty sand & sandy silt
Clay & silty clay
Silty sand & sandy silt
Clay & silty clay
Silty sand & sandy silt
Sand & silty sand
Silty sand & sandy silt
Silty sand & sandy silt
Silty sand & sandy silt
Sand & silty sand
Sand
Sand & silty sand
Sand


Fuzzy Classification
Depth (m)
Probability of Soil Types (%)

CPT: CPTU-04

Total depth: 5.62 m, Date: 12/06/2013
Surface Elevation: 0.00 m
Coords: X:0.00, Y:0.00
Cone Type: Uknown
Cone Operator: Uknown

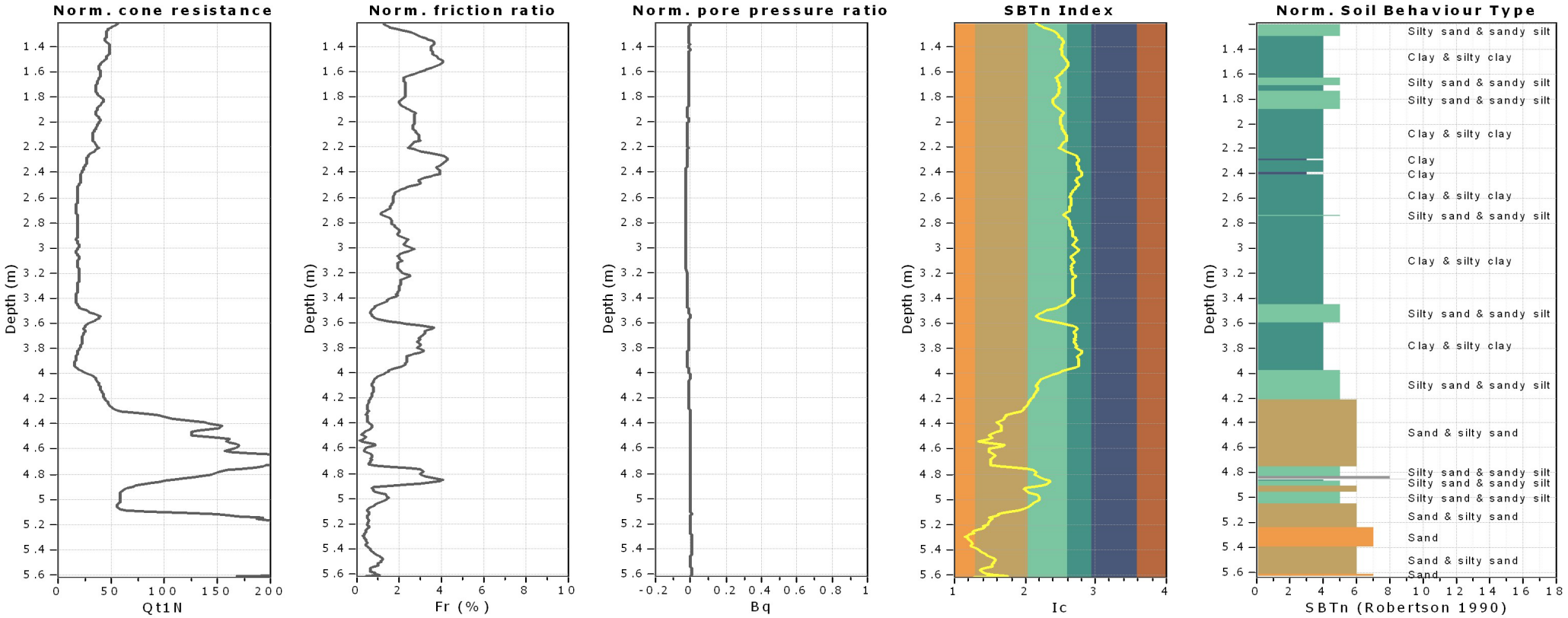
Project: **Prada S.p.A - Buresta 1 e Buresta 2**
Location: **Levanella - Montevarchi - AR**



SBT legend

1. Sensitive fine grained
2. Organic material
3. Clay to silty clay
4. Clayey silt to silty clay
5. Silty sand to sandy silt
6. Clean sand to silty sand
7. Gravely sand to sand
8. Very stiff sand to clayey sand
9. Very stiff fine grained

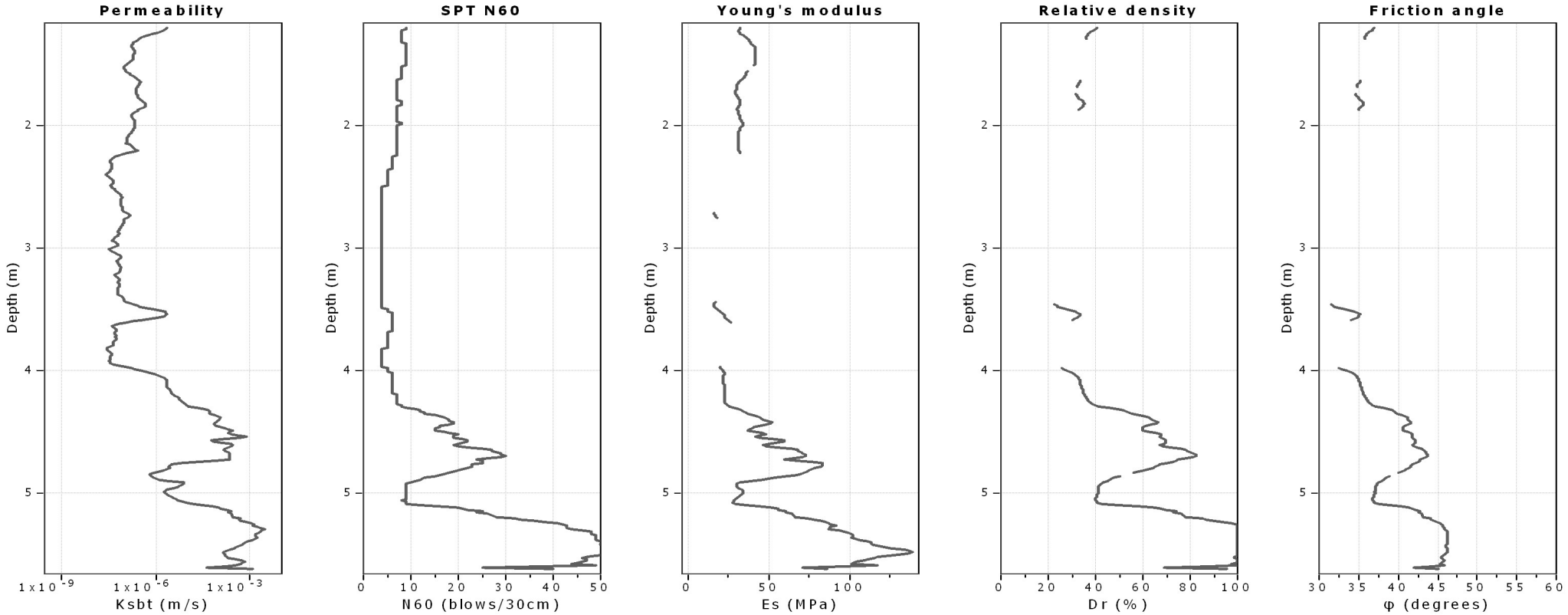
Project: **Prada S.p.A - Buresta 1 e Buresta 2**
Location: **Levanella - Montevarchi - AR**



SBTn legend

- 1. Sensitive fine grained
- 2. Organic material
- 3. Clay to silty clay
- 4. Clayey silt to silty clay
- 5. Silty sand to sandy silt
- 6. Clean sand to silty sand
- 7. Gravely sand to sand
- 8. Very stiff sand to clayey sand
- 9. Very stiff fine grained

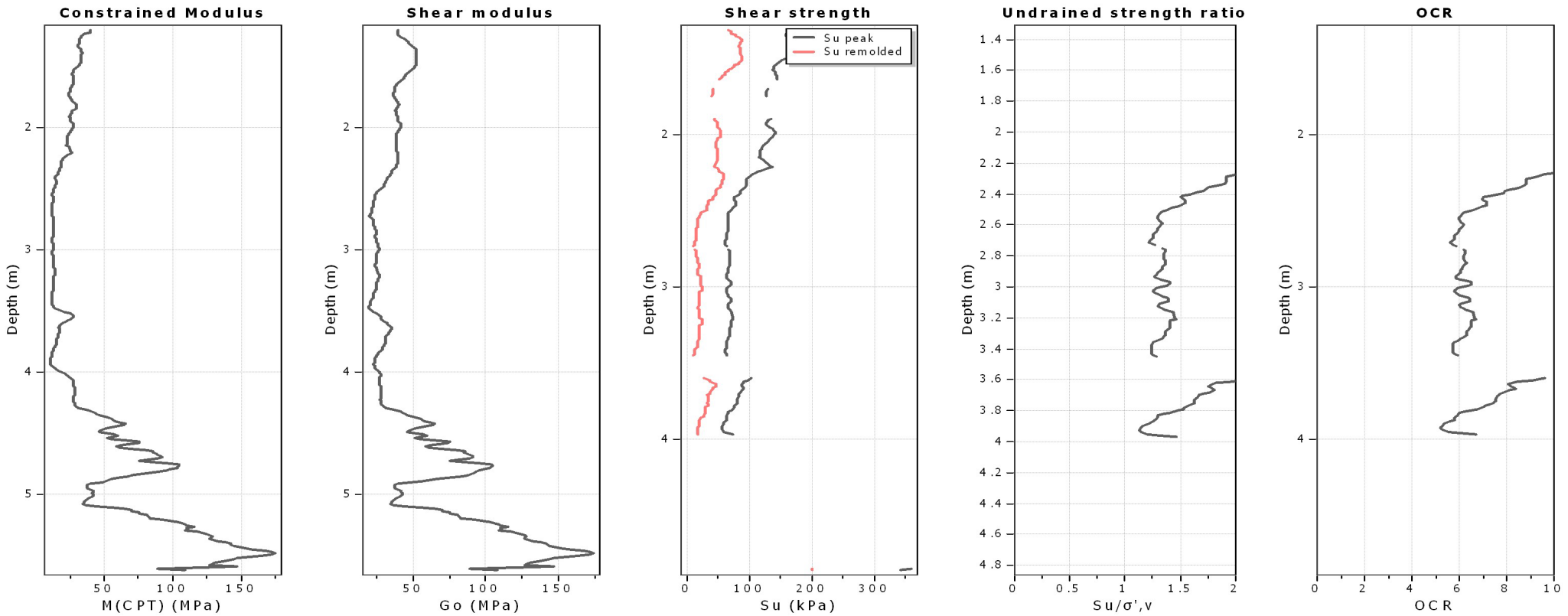
Project: **Prada S.p.A - Buresta 1 e Buresta 2**
Location: **Levanella - Montevarchi - AR**



Calculation parameters

Permeability: Based on SBT_n
SPT N_{60}: Based on I_c and q_t
Young's modulus: Based on variable alpha using I_c (Robertson, 2009)
Relative desnisty constant, C_{Dr}: 350.0
Phi: Based on Kulhawy & Mayne (1990)
User defined estimation data

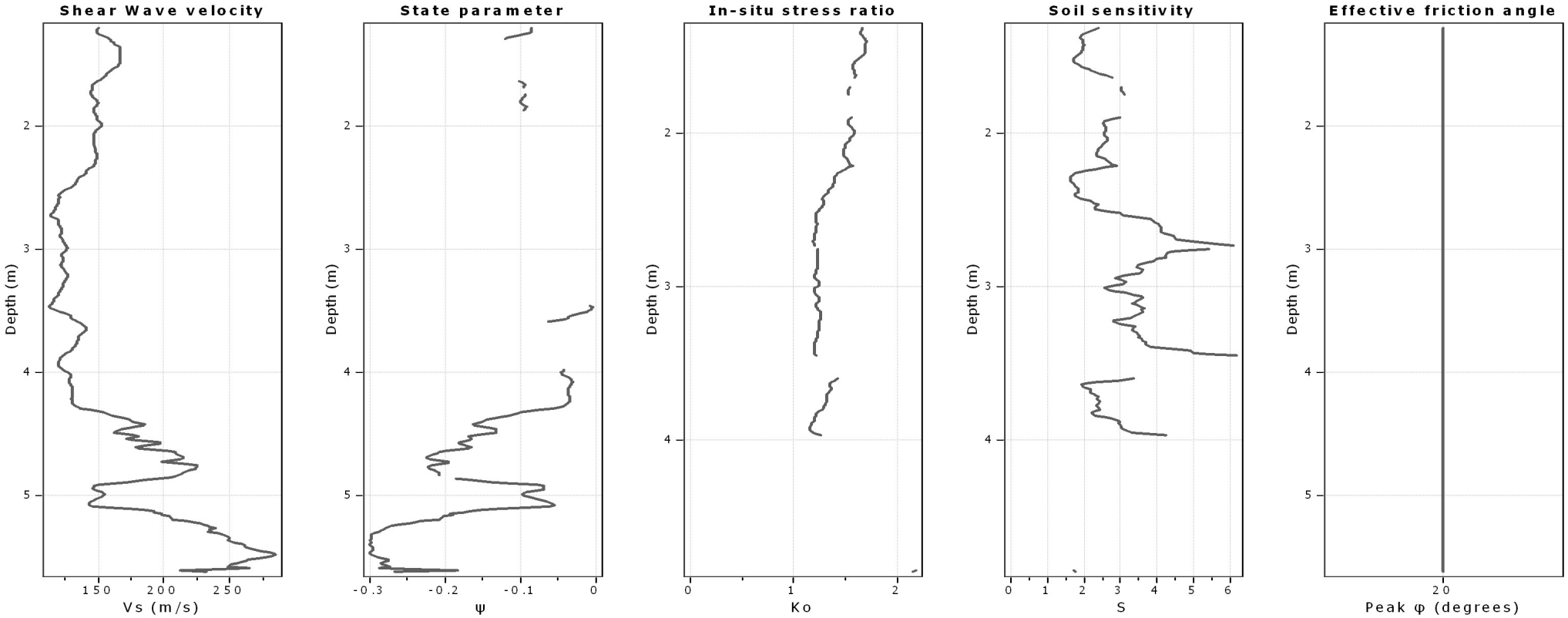
Project: **Prada S.p.A - Buresta 1 e Buresta 2**
Location: **Levanella - Montevarchi - AR**



Calculation parameters

Constrained modulus: Based on variable *alpha* using I_c and Q_{tn} (Robertson, 2009)
Go: Based on variable *alpha* using I_c (Robertson, 2009)
Undrained shear strength cone factor for clays, N_{kt}: 14
OCR factor for clays, N_{kt}: 0.33
User defined estimation data

Project: **Prada S.p.A - Buresta 1 e Buresta 2**
Location: **Levanella - Montevarchi - AR**



Calculation parameters
Soil Sensitivity factor, N_S: 7.00
User defined estimation data

Presented below is a list of formulas used for the estimation of various soil properties. The formulas are presented in SI unit system and assume that all components are expressed in the same units.

:: Unit Weight, g (kN/m³) ::

$$g = g_w \cdot \left(0.27 \cdot \log(R_f) + 0.36 \cdot \log(\frac{q_t}{p_a}) + 1.236\right)$$

where g_w = water unit weight

:: Permeability, k (m/s) ::

$I_c < 3.27$ and $I_c > 1.00$ then $k = 10^{0.952-3.04 \cdot I_c}$

$I_c \leq 4.00$ and $I_c > 3.27$ then $k = 10^{-4.52-1.37 \cdot I_c}$

:: N_{SPT} (blows per 30 cm) ::

$$N_{60} = \left(\frac{q_c}{P_a}\right) \cdot \frac{1}{10^{1.1268-0.2817 \cdot I_c}}$$

$$N_{1(60)} = Q_{tn} \cdot \frac{1}{10^{1.1268-0.2817 \cdot I_c}}$$

:: Young's Modulus, Es (MPa) ::

$(q_t - \sigma_v) \cdot 0.015 \cdot 10^{0.55 I_c + 1.68}$

(applicable only to $I_c < I_{c\_cutoff}$)

:: Relative Density, Dr (%) ::

$100 \cdot \sqrt{\frac{Q_{tn}}{k_{DR}}}$ (applicable only to SBT_n: 5, 6, 7 and 8 or $I_c < I_{c\_cutoff}$)

:: State Parameter, ψ ::

$\psi = 0.56 - 0.33 \cdot \log(Q_{tn,cs})$

:: Peak drained friction angle, φ (°) ::

$\varphi = 17.60 + 11 \cdot \log(Q_{tn})$

(applicable only to SBT_n: 5, 6, 7 and 8)

:: 1-D constrained modulus, M (MPa) ::

If $I_c > 2.20$

$\alpha = 14$ for $Q_{tn} > 14$

$\alpha = Q_{tn}$ for $Q_{tn} \leq 14$

$M_{CPT} = \alpha \cdot (q_t - \sigma_v)$

If $I_c \leq 2.20$

$M_{CPT} = (q_t - \sigma_v) \cdot 0.0188 \cdot 10^{0.55 \cdot I_c + 1.68}$

:: Small strain shear Modulus, Go (MPa) ::

$G_0 = (q_t - \sigma_v) \cdot 0.0188 \cdot 10^{0.55 \cdot I_c + 1.68}$

:: Shear Wave Velocity, Vs (m/s) ::

$$V_s = \left(\frac{G_0}{\rho}\right)^{0.50}$$

:: Undrained peak shear strength, Su (kPa) ::

$N_{kt} = 10.50 + 7 \cdot \log(F_r)$ or user defined

$$S_u = \frac{(q_t - \sigma_v)}{N_{kt}}$$

(applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c\_cutoff}$)

:: Remolded undrained shear strength, Su(rem) (kPa) ::

$S_{u(rem)} = f_s$ (applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c\_cutoff}$)

:: Overconsolidation Ratio, OCR ::

$$k_{OCR} = \left[\frac{Q_{tn}^{0.20}}{0.25 \cdot (10.50 \cdot +7 \cdot \log(F_r))}\right]^{1.25}$$ or user defined

$OCR = k_{OCR} \cdot Q_{tn}$

(applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c\_cutoff}$)

:: In situ Stress Ratio, Ko ::

$$K_O = 0.1 \cdot \left(\frac{q_t - \sigma_v}{\sigma'_{vo}}\right)$$

(applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c\_cutoff}$)

:: Soil Sensitivity, S_t ::

$$S_t = \frac{N_S}{F_r}$$

(applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c\_cutoff}$)

:: Effective Stress Friction Angle, φ' (°) ::

$\varphi' = 29.5° \cdot B_q^{0.121} \cdot (0.256 + 0.336 \cdot B_q + \log Q_t)$

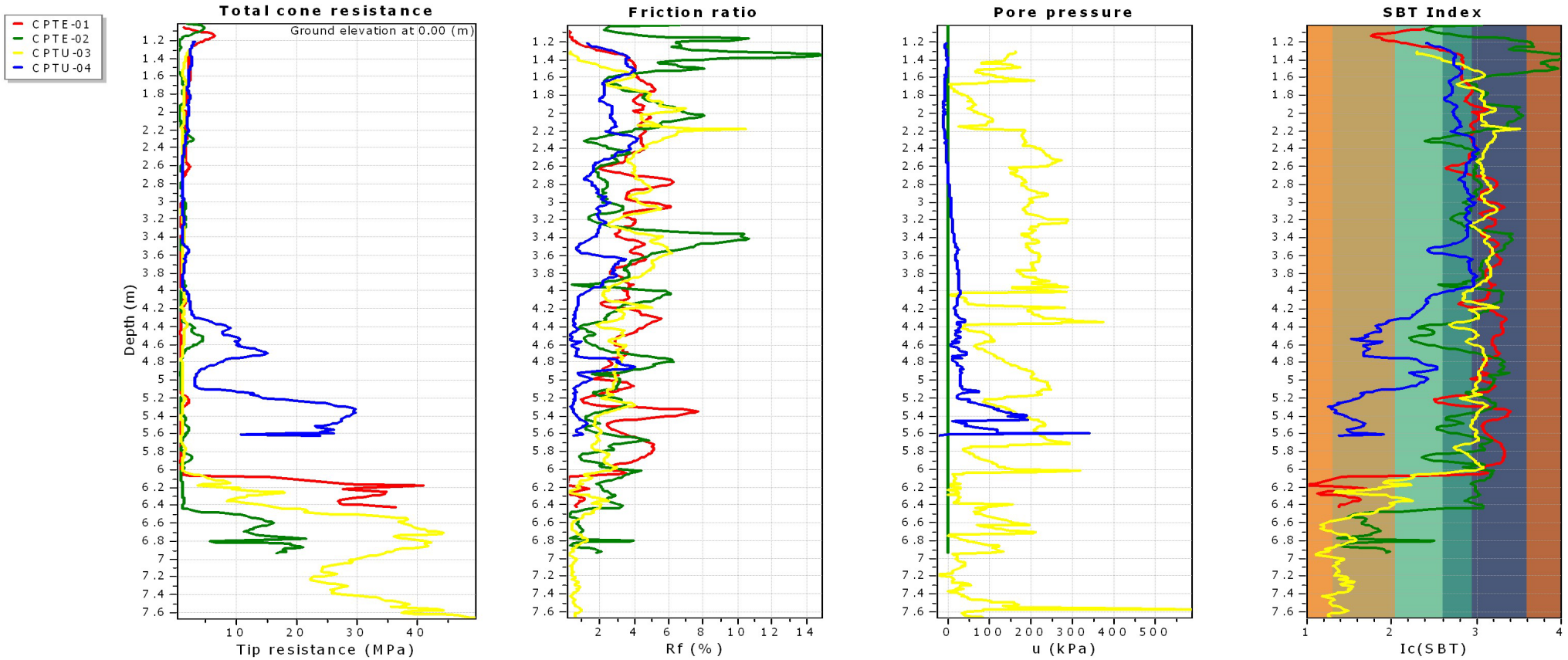
(applicable for $0.10 < B_q < 1.00$)

References

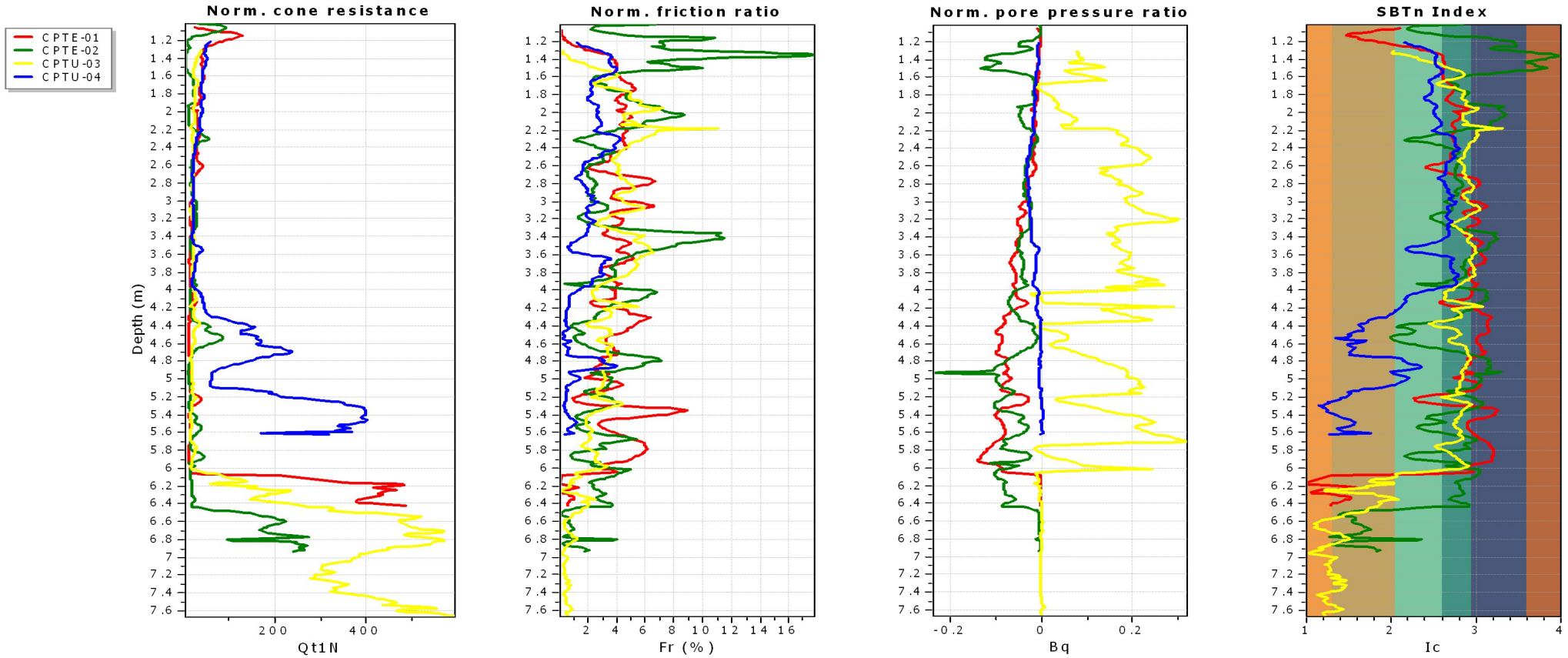
- Robertson, P.K., Cabal K.L., Guide to Cone Penetration Testing for Geotechnical Engineering, Gregg Drilling & Testing, Inc., 4th Edition, July 2010
- Robertson, P.K., Interpretation of Cone Penetration Tests - a unified approach., Can. Geotech. J. 46(11): 1337–1355 (2009)

Project: Prada S.p.A - Buresta 1 e Buresta 2
Location: Levanella - Montevarchi - AR

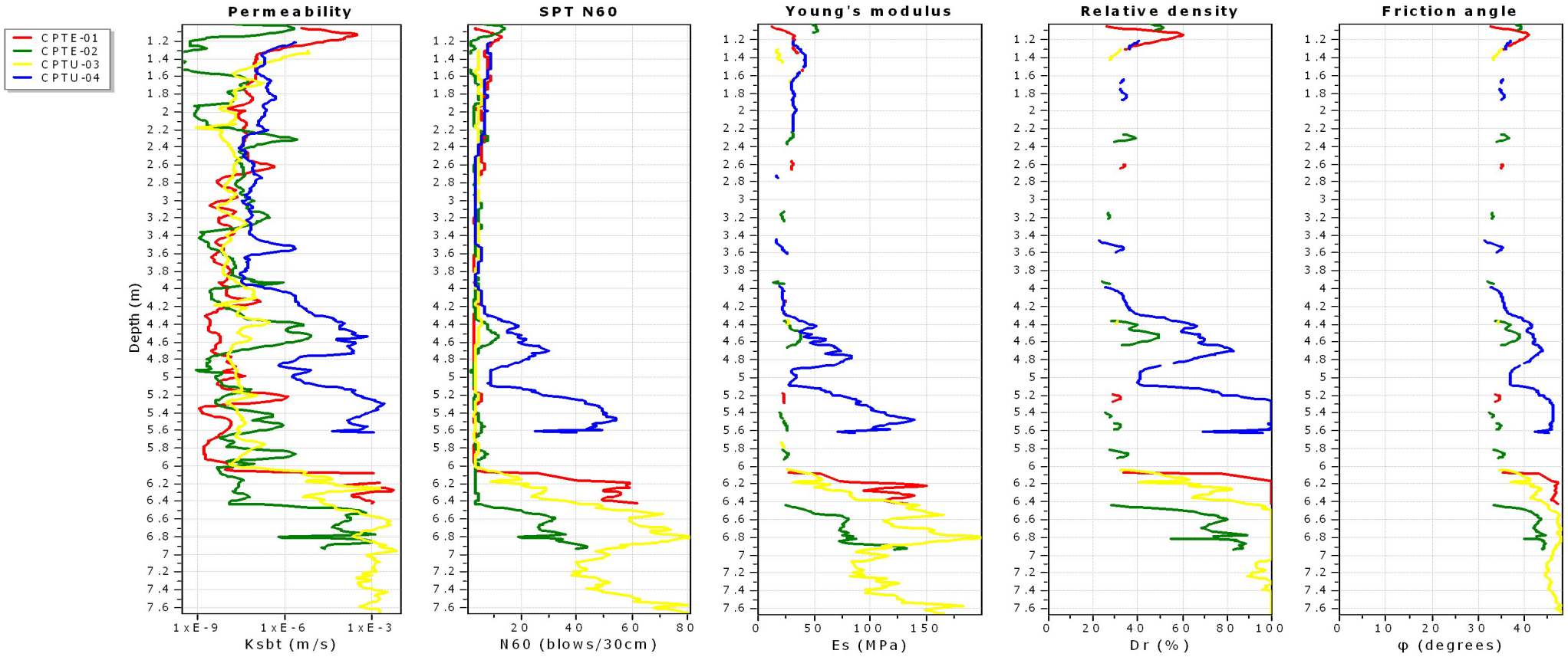
Overlay basic interpretation plots



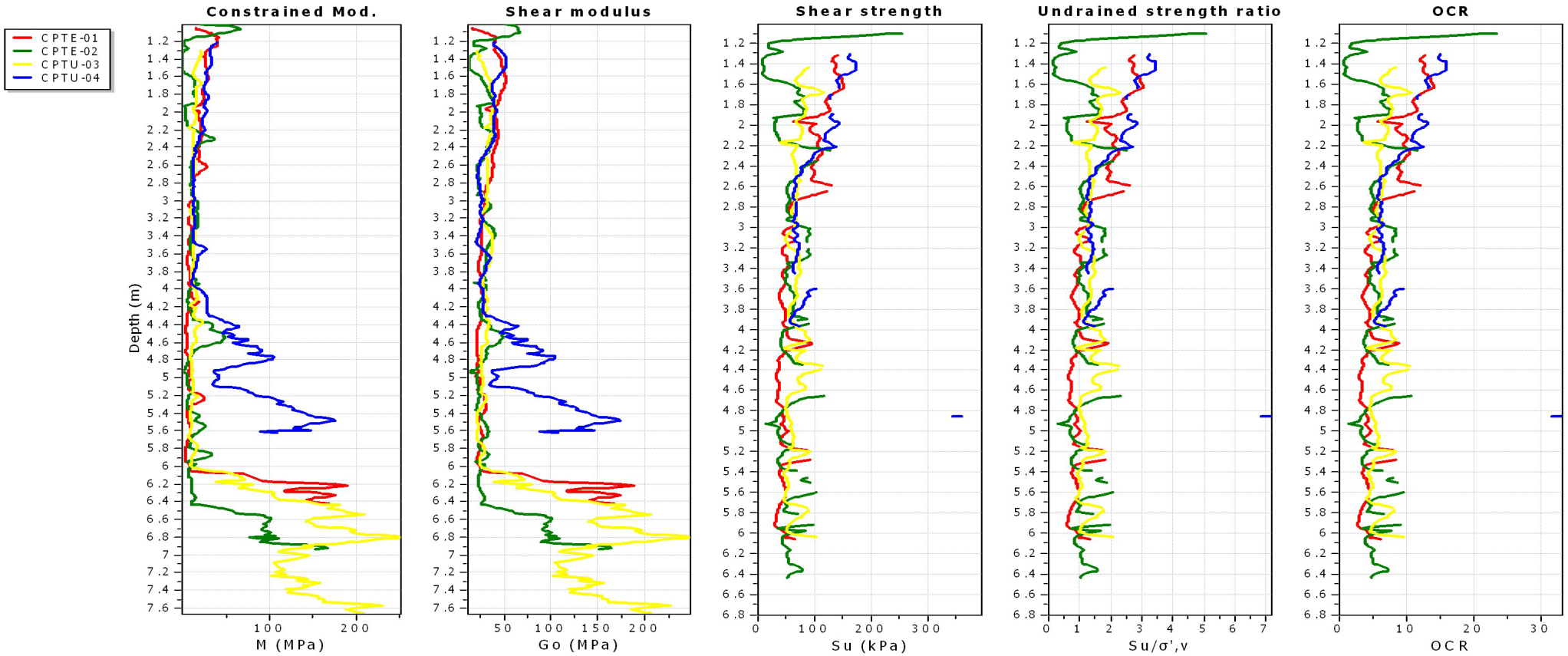
Normalized basic plots



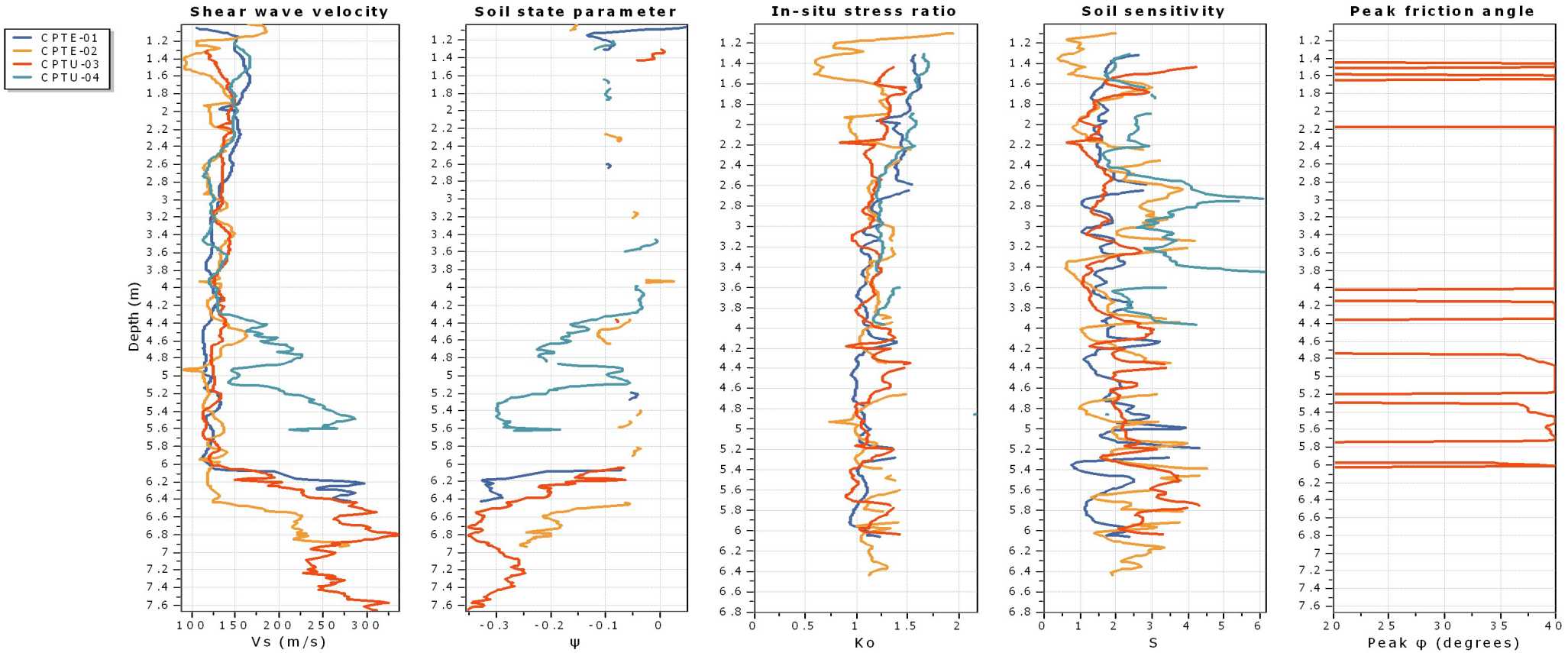
Overlay estimation plots (1)



Overlay estimation plots (2)



Overlay estimation plots (3)



TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
LETTURE DI CAMPAGNA PUNTA E/O TOTALE

DIN	1
riferimento	101-2013
certificato n°	275/2013
n° verb.accett.	159 del 07/06/2013

Committente:	**Prada S.p.A.**	U.M.:	**kg/cm²**	Data esec.:	11/06/2013
Cantiere:	**Adeguamento sismico stabilimento Buresta 1 e Buresta 2**			Data certificato:	13/06/2013
Località:	**Levanella - Montevarchi - AR**	Pagina:	1/17		
		Elaborato:		Falda:	Non rilevata

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²
0,20	1	9		67,0
0,40	1	3		12,5
0,60	2	3		12,5
0,80	2	4		16,7
1,00	2	4		16,7
1,20	2	4		16,7
1,40	2	2		8,3
1,60	3	3		12,5
1,80	3	2		8,3
2,00	3	2		8,3
2,20	3	2		8,3
2,40	3	2		8,3
2,60	4	2		12,9
2,80	4	2		12,9
3,00	4	1		6,0
3,20	4	1		6,0
3,40	4	2		12,0
3,60	5	2		12,0
3,80	5	1		6,0
4,00	5	2		11,3
4,20	5	2		11,3
4,40	5	2		11,3
4,60	6	2		11,3
4,80	6	3		17,0
5,00	6	4		21,4
5,20	6	4		21,4
5,40	6	3		16,0
5,60	7	5		26,7
5,80	7	5		26,7
6,00	7	5		25,3
6,20	7	6		30,3
6,40	7	15		75,9
6,60	8	25		126,4
6,80	8	24		121,4
7,00	8	20		96,0
7,20	8	20		96,0
7,40	8	18		86,4
7,60	9	17		81,6
7,80	9	23		110,4
8,00	9	18		82,2
8,20	9	26		118,8
8,40	9	21		95,9
8,60	10	27		123,3
8,80	10	25		114,2
9,00	10	12		52,3
9,20	10	8		34,9
9,40	10	8		34,9
9,60	11	10		43,6
9,80	11	12		52,3
10,00	11	12		50,0

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²

H = profondità
L1 = prima lettura (colpi punta)
L2 = seconda lettura (colpi rivestimento)
qcd = resistenza dinamica punta
Asta = numero di asta impiegata

Lo sperimentatore: **Sig. Sandro Gorini**

Il direttore laboratorio: **Dr. Giuliano Moretti**

nota:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

FON049

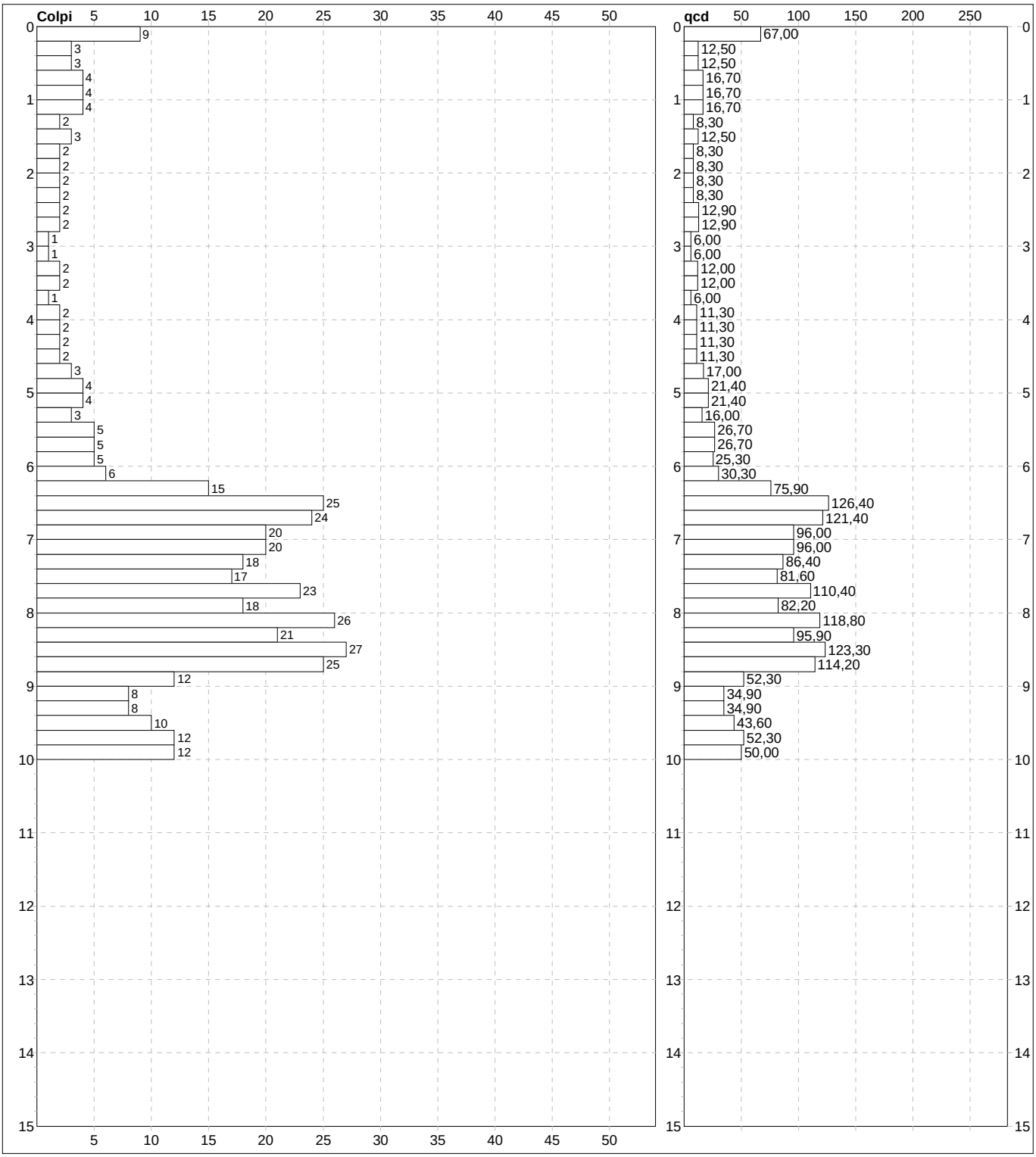
tel. 0575-1824444, fax 0575-1979797 - e-mail: tecna@geognostica.it - Skype: tecna.uffIcio

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMI COLPI / RESISTENZA

DIN	1
riferimento	101-2013
certificato n°	275/2013
n° verb.accett.	159 del 07/06/2013

Committente:	**Prada S.p.A.**	Quota ass.: Piano campagna	U.M.:	kg/cm²	Data esec.: 11/06/2013
Cantiere:	**Adeguamento sismico stabilimento Buresta 1 e Buresta 2**		Scala:	1:75	Data certificato: 13/06/2013
Località:	**Levanella - Montevarchi - AR**		Pagina:	2/17	
			Elaborato:		Falda: Non rilevata



Responsabile: Geol. Luigi Farini		Preforo: m
Assistente:	Corr.astine: kg/ml	**Lo sperimentatore: Sig. Sandro Gorini**
	Cod.ISTAT: 051026	**Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti**

nota: Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820 FON049

tel. 0575-1824444, fax 0575-1979797 - e-mail: tecna@geognostica.it - Skype: tecna.uffIcio

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
LETTURE DI CAMPAGNA PUNTA E/O TOTALE

DIN	2
riferimento	101-2013
certificato n°	276/2013
n° verb.accett.	159 del 07/06/2013

Committente:	**Prada S.p.A.**	U.M.: **kg/cm²**	Data esec.:	12/06/2013
Cantiere:	**Adeguamento sismico stabilimento Buresta 1 e Buresta 2**		Data certificato:	13/06/2013
Località:	**Levanella - Montevarchi - AR**	Pagina: 1/17		
		Elaborato:	Falda:	

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²
0,20	1	20		149,0
0,40	1	10		41,7
0,60	2	7		29,2
0,80	2	5		20,8
1,00	2	5		20,8
1,20	2	3		12,5
1,40	2	2		8,3
1,60	3	3		12,5
1,80	3	3		12,5
2,00	3	2		12,9
2,20	3	1		6,4
2,40	3	1		6,4
2,60	4	2		12,9
2,80	4	2		12,9
3,00	4	2		12,0
3,20	4	2		12,0
3,40	4	4		24,1
3,60	5	3		18,1
3,80	5	3		18,1
4,00	5	4		22,7
4,20	5	3		17,0
4,40	5	4		22,7
4,60	6	5		28,3
4,80	6	6		34,0
5,00	6	5		26,7
5,20	6	5		26,7
5,40	6	4		21,4
5,60	7	5		26,7
5,80	7	6		32,1
6,00	7	4		20,2
6,20	7	6		30,3
6,40	7	4		20,2
6,60	8	6		30,3
6,80	8	8		40,5
7,00	8	16		76,8
7,20	8	16		76,8
7,40	8	12		57,6
7,60	9	14		67,2
7,80	9	27		129,6
8,00	9	36		164,5
8,20	9	31		141,6
8,40	9	27		123,3
8,60	10	22		100,5
8,80	10	30		137,0
9,00	10	20		87,2
9,20	10	13		56,6
9,40	10	11		47,9
9,60	11	13		56,6
9,80	11	13		56,6
10,00	11	19		79,1

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²

H = profondità
L1 = prima lettura (colpi punta)
L2 = seconda lettura (colpi rivestimento)
qcd = resistenza dinamica punta
Asta = numero di asta impiegata

Lo sperimentatore: **Sig. Sandro Gorini**

Il direttore laboratorio: **Dr. Giuliano Moretti**

nota:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820
FON049

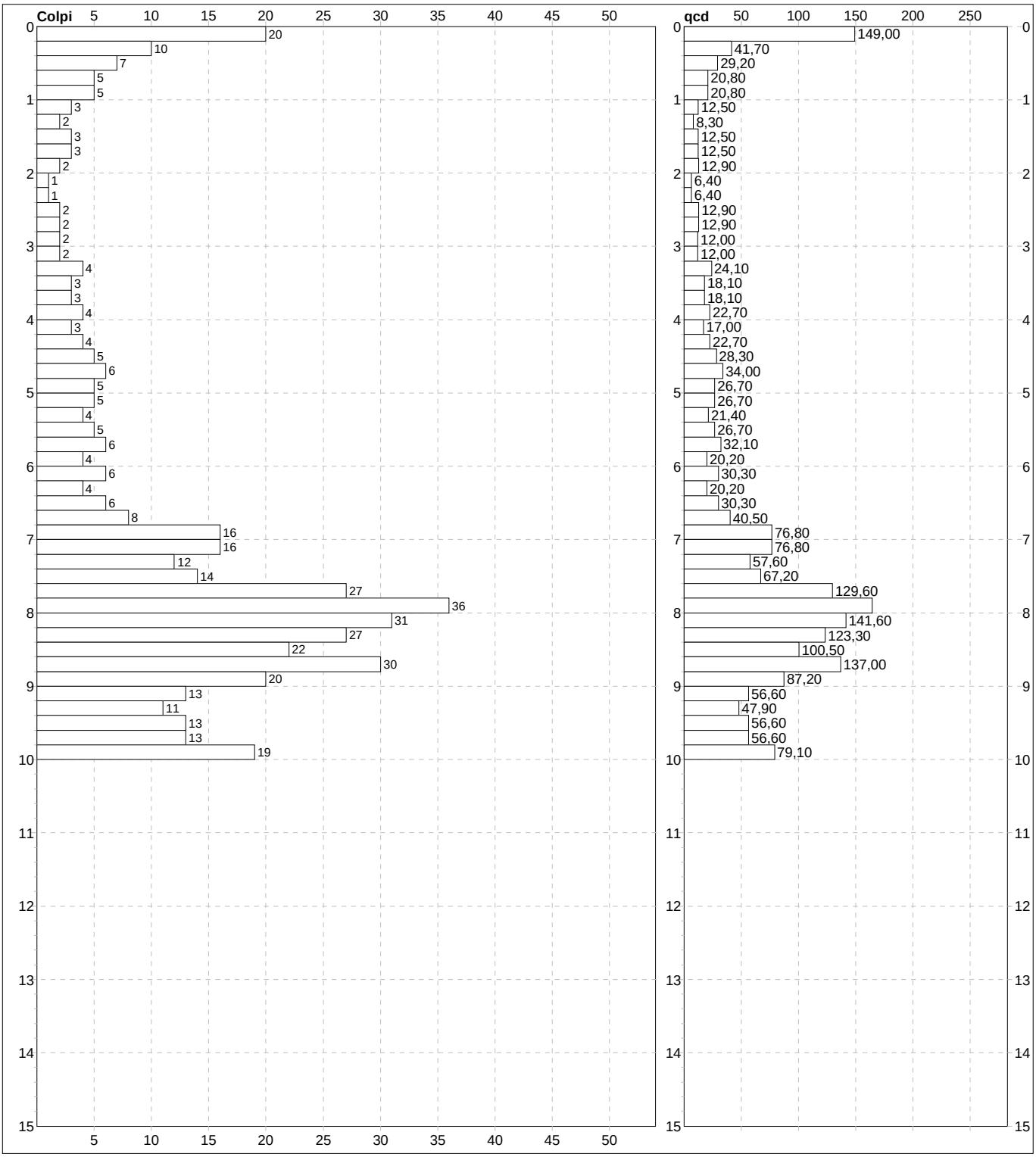
tel. 0575-1824444, fax 0575-1979797 - e-mail: tecna@geognostica.it - Skype: tecna.uffIcio

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMI COLPI / RESISTENZA

DIN	2
riferimento	101-2013
certificato n°	276/2013
n° verb.accett.	159 del 07/06/2013

Committente:	**Prada S.p.A.**	Quota ass.:	U.M.: **kg/cm²**	Data esec.:	12/06/2013
Cantiere:	**Adeguamento sismico stabilimento Buresta 1 e Buresta 2**		Scala: 1:75	Data certificato:	13/06/2013
Località:	**Levanella - Montevarchi - AR**		Pagina: 2/17		
			Elaborato:	Falda:	



Responsabile: Geol. Luigi Farini		Preforo: m
Assistente:	Corr.astine: kg/ml	**Lo sperimentatore: Sig. Sandro Gorini**
	Cod.ISTAT: 051026	**Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti**

nota: Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820 FON049

tel. 0575-1824444, fax 0575-1979797 - e-mail: tecna@geognostica.it - Skype: tecna.uffIcio

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
LETTURE DI CAMPAGNA PUNTA E/O TOTALE

DIN	3
riferimento	101-2013
certificato n°	277/2013
n° verb.accett.	159 del 07/06/2013

Committente:	**Prada S.p.A.**	U.M.:	**kg/cm²**	Data esec.:	12/06/2013
Cantiere:	**Adeguamento sismico stabilimento Buresta 1 e Buresta 2**			Data certificato:	13/06/2013
Località:	**Levanella - Montevarchi - AR**	Pagina:	1/17		
		Elaborato:		Falda:	Non rilevata

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²
0,20	1	0		0,0
0,40	1	0		0,0
0,60	2	0		0,0
0,80	2	0		0,0
1,00	2	0		0,0
1,20	2	0		0,0
1,40	2	0		0,0
1,60	3	0		0,0
1,80	3	0		0,0
2,00	3	0		0,0
2,20	3	0		0,0
2,40	3	0		0,0
2,60	4	0		0,0
2,80	4	0		0,0
3,00	4	0		0,0
3,20	4	3		12,0
3,40	4	2		8,0
3,60	5	2		8,0
3,80	5	3		12,0
4,00	5	2		8,0
4,20	5	3		12,0
4,40	5	7		27,9
4,60	6	8		31,9
4,80	6	8		31,9
5,00	6	4		16,0
5,20	6	6		23,9
5,40	6	15		59,8
5,60	7	13		51,9
5,80	7	13		51,9
6,00	7	19		75,8
6,20	7	29		115,7
6,40	7	28		111,7
6,60	8	33		131,7
6,80	8	32		127,7
7,00	8	33		131,7
7,20	8	36		143,6
7,40	8	29		115,7
7,60	9	31		123,7
7,80	9	25		99,7
8,00	9	16		63,8
8,20	9	8		31,9
8,40	9	9		35,9
8,60	10	9		35,9
8,80	10	10		39,9
9,00	10	9		35,9
9,20	10	8		31,9
9,40	10	9		35,9
9,60	11	10		39,9
9,80	11	13		51,9
10,00	11	17		67,8
10,20	11	17		67,8
10,40	11	19		75,8
10,60	12	24		95,8
10,80	12	29		115,7
11,00	12	37		147,6
11,20	12	50		199,5
11,40	12			
11,60	13			

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²

H = profondità
L1 = prima lettura (colpi punta)
L2 = seconda lettura (colpi rivestimento)
qcd = resistenza dinamica punta
Asta = numero di asta impiegata

Lo sperimentatore: **Sig. Sandro Gorini**

Il direttore laboratorio: **Dr. Giuliano Moretti**

nota:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

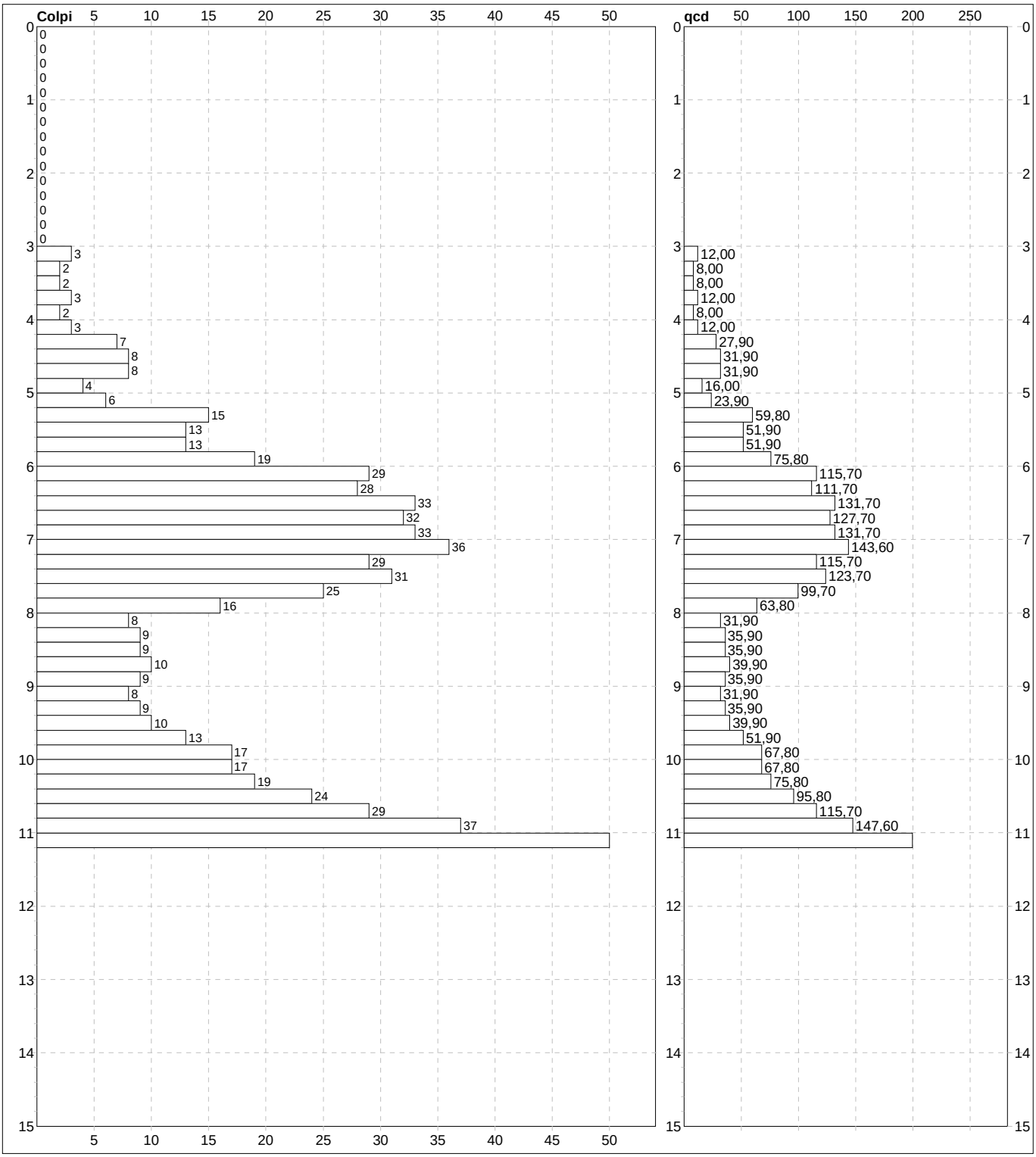
FON049

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMI COLPI / RESISTENZA

DIN	3
riferimento	101-2013
certificato n°	277/2013
n° verb.accett.	159 del 07/06/2013

Committente:	**Prada S.p.A.**	Quota ass.: Piano campagna	U.M.: **kg/cm²**	Data esec.:	12/06/2013
Cantiere:	**Adeguamento sismico stabilimento Buresta 1 e Buresta 2**		Scala: 1:75	Data certificato:	13/06/2013
Località:	**Levanella - Montevarchi - AR**		Pagina: 2/17		
			Elaborato:	Falda:	Non rilevata


Colpi
0 0 0

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
SUDDIVISIONE GEOTECNICA

DIN **1**

Committente:	**Prada S.p.A.**	U.M.: **kg/cm²**	Data esec.: 11/06/2013
Cantiere:	**Adeguamento sismico stabilimento Buresta 1 e Buresta 2**	Pagina: 1	
Località:	**Levanella - Montevarchi - AR**	Elaborato:	Falda: Non rilevata

PARAMETRI GENERALI

n°	profondità m	statistica	VCA colpi	β -	Nspt colpi	rpd kg/cm²	qc kg/cm²	Vs m/sec	G kg/cm²	Q kg/cm²	natura	descrizione
1	0,00 : 0,20	Media	9	1,52	14	67,0	60,3	75	99	3,35	Coes./Gran.	
2	0,20 : 1,20	Media	5	1,52	7	23,7	30,2	97	57	1,18	Coes./Gran.	
3	1,20 : 4,60	Media	2	1,52	3	9,8	10,9	111	29	0,49	Coes./Gran.	
4	4,60 : 6,20	Media	4	1,52	7	23,1	21,0	145	57	1,16	Coes./Gran.	
5	6,20 : 8,80	Media	21	1,52	33	102,2	92,7	220	197	5,11	Coes./Gran.	
6	8,80 : 10,00	Media	10	1,52	16	44,7	40,5	186	110	2,23	Coes./Gran.	

NATURA COESIVA

NATURA GRANULARE

n°	profondità m	Nspt colpi	Cu kg/cm²	Ysat t/m³	W %	e -	Mo kg/cm²	Dr %	ø °	E' kg/cm²	Ysat t/m³	Yd t/m³	Mo kg/cm²	Liq. -
1	0,00 : 0,20	14	0,88	1,95	29,45	0,80	57	41	31	299	1,96	1,53	230	- - -
2	0,20 : 1,20	7	0,44	1,86	36,00	0,97	39	25	29	245	1,90	1,45	150	- - -
3	1,20 : 4,60	3	0,19	1,78	44,21	1,19	28	11	27	214	1,86	1,38	105	- - -
4	4,60 : 6,20	7	0,44	1,86	36,00	0,97	39	25	29	245	1,90	1,45	150	- - -
5	6,20 : 8,80	33	2,06	2,10	20,20	0,55	96	68	37	446	2,07	1,71	403	- - -
6	8,80 : 10,00	16	1,00	1,97	27,79	0,75	61	44	32	315	1,97	1,55	252	- - -

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
SUDDIVISIONE GEOTECNICA

DIN **2**

Committente:	**Prada S.p.A.**	U.M.: **kg/cm²**	Data esec.: 12/06/2013
Cantiere:	**Adeguamento sismico stabilimento Buresta 1 e Buresta 2**	Pagina: 1	
Località:	**Levanella - Montevarchi - AR**	Elaborato:	Falda:

PARAMETRI GENERALI

n°	profondità m	statistica	VCA colpi	β -	Nspt colpi	rpd kg/cm²	qc kg/cm²	Vs m/sec	G kg/cm²	Q kg/cm²	natura	descrizione
1	0,00 : 0,60	Media	12	1,52	19	73,3	82,7	98	127	3,67	Coes./Gran.	
2	0,60 : 1,00	Media	5	1,52	8	20,8	33,5	102	63	1,04	Coes./Gran.	
3	1,00 : 3,20	Media	2	1,52	3	11,0	12,1	104	29	0,55	Coes./Gran.	
4	3,20 : 4,60	Media	4	1,52	6	21,6	20,1	132	50	1,08	Coes./Gran.	
5	4,60 : 6,80	Media	5	1,52	8	28,1	25,8	150	63	1,41	Coes./Gran.	
6	6,80 : 7,60	Media	15	1,52	22	69,6	62,6	186	142	3,48	Coes./Gran.	
7	7,60 : 9,00	Media	28	1,52	42	126,2	113,4	234	239	6,31	Coes./Gran.	
8	9,00 : 10,00	Media	14	1,52	21	59,4	54,1	195	137	2,97	Coes./Gran.	

NATURA COESIVA

NATURA GRANULARE

n°	profondità m	Nspt colpi	Cu kg/cm²	Ysat t/m³	W %	e -	Mo kg/cm²	Dr %	ø °	E' kg/cm²	Ysat t/m³	Yd t/m³	Mo kg/cm²	Liq. -
1	0,00 : 0,60	19	1,19	2,01	25,45	0,69	67	49	33	338	1,98	1,58	284	- - -
2	0,60 : 1,00	8	0,50	1,87	34,98	0,94	41	28	29	253	1,91	1,46	161	- - -
3	1,00 : 3,20	3	0,19	1,78	44,21	1,19	28	11	27	214	1,86	1,38	105	- - -
4	3,20 : 4,60	6	0,38	1,85	37,04	1,00	36	22	28	238	1,89	1,43	139	- - -
5	4,60 : 6,80	8	0,50	1,87	34,98	0,94	41	28	29	253	1,91	1,46	161	- - -
6	6,80 : 7,60	22	1,38	2,04	23,28	0,63	73	53	34	361	2,00	1,61	309	- - -
7	7,60 : 9,00	42	2,63	2,10	20,20	0,55	114	77	39	515	2,11	1,78	480	- - -
8	9,00 : 10,00	21	1,31	2,03	23,98	0,65	71	52	33	353	2,00	1,60	301	- - -

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
SUDDIVISIONE GEOTECNICA

DIN **3**

Committente:	**Prada S.p.A.**	U.M.: **kg/cm²**	Data esec.: 12/06/2013
Cantiere:	**Adeguamento sismico stabilimento Buresta 1 e Buresta 2**	Pagina: 1	
Località:	**Levanella - Montevarchi - AR**	Elaborato:	Falda: Non rilevata

PARAMETRI GENERALI

n°	profondità m	statistica	VCA colpi	β -	Nspt colpi	rpd kg/cm²	qc kg/cm²	Vs m/sec	G kg/cm²	Q kg/cm²	natura	descrizione
1	3,00 : 4,20	Media	3	1,52	4	10,0	13,6	121	36	0,50	Coes./Gran.	
2	4,20 : 5,20	Media	7	1,52	10	26,3	33,6	150	76	1,32	Coes./Gran.	
3	5,20 : 5,80	Media	14	1,52	21	54,5	65,7	175	137	2,73	Coes./Gran.	
4	5,80 : 8,00	Media	28	1,52	43	112,8	128,7	227	243	5,64	Coes./Gran.	
5	8,00 : 9,80	Media	9	1,52	14	37,7	38,8	179	99	1,88	Coes./Gran.	
6	9,80 : 10,60	Media	19	1,52	29	76,8	72,2	228	177	3,84	Coes./Gran.	
7	10,60 : 11,20	Media	39	1,52	59	154,3	145,0	261	313	7,71	Coes./Gran.	

NATURA COESIVA

NATURA GRANULARE

n°	profondità m	Nspt colpi	Cu kg/cm²	Ysat t/m³	W %	e -	Mo kg/cm²	Dr %	ø °	E' kg/cm²	Ysat t/m³	Yd t/m³	Mo kg/cm²	Liq. -
1	3,00 : 4,20	4	0,25	1,80	41,67	1,13	30	15	28	222	1,87	1,39	116	- - -
2	4,20 : 5,20	10	0,63	1,90	33,04	0,89	47	35	30	268	1,93	1,50	184	- - -
3	5,20 : 5,80	21	1,31	2,03	23,98	0,65	71	52	33	353	2,00	1,60	301	- - -
4	5,80 : 8,00	43	2,69	2,10	20,20	0,55	116	78	39	523	2,11	1,79	488	- - -
5	8,00 : 9,80	14	0,88	1,95	29,45	0,80	57	41	31	299	1,96	1,53	230	- - -
6	9,80 : 10,60	29	1,81	2,10	20,20	0,55	88	64	36	415	2,05	1,68	369	- - -
7	10,60 : 11,20	59	3,69	2,10	20,20	0,55	148	88	42	646	2,17	1,88	625	- - -

LOGS STRATIGRAFICI E DOC. FOTOGRAFICA DEI SONDAGGI AS1 e AS2

Prada S.p.A. - Buresta



0,00 ÷ 5,00 m.



5,00 ÷ 10,00 m.

Prada S.p.A. - Buresta



10,00 ÷ 15,00 m.



15,00 ÷ 20,00 m.

Prada S.p.A. - Buresta



20,00 ÷ 25,00 m.



25,00 ÷ 30,00 m.

Prada S.p.A. - Buresta



30,00 ÷ 32,00 m.

Prada S.p.A. - Buresta



0,00 ÷ 5,00 m.



5,00 ÷ 10,00 m.

Prada S.p.A. - Buresta



10,00 ÷ 12,00 m.

S.n.c. di Moretti Dr. Giuliano & C.
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Cod. fiscale e Part. IVA: 01358250510
Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO - tel: 0575 – 1824444 - fax e tel: 0575 - 1979797
E-mail: info@geognostica.it - tecna@geognostica.it - Skype : tecna.ufficio - tecna.porta

STRATIGRAFIA SONDAGGIO

Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

Committente	Località		Certificato n° / data
Prada S.p.A.	Case Villanuzza - Levanella - Montevarchi - AR		290 del 02/07/2013
Cantiere	Sondaggio n.	Inizio / Fine Esecuzione	Commessa n. / data
Adeguamento sismico edifici "Buresta 1 e Buresta 2"	AS1	10.06.2013 / 12.06.2013	159 del 07.06.2013

Responsabile di sito	Operatore	Tipo Carotaggio	Tipo Sonda	Diametro perforazione / Diametro rivestimento
Geol Luigi Farini	Sig. Ventrucci	Continuo	Puntel 600 PX 2	101 mm. / 127 mm.

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	S.P.T. (n° Colpi)	Pocket Test kg/cmq	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Cass. Catalog.	Falda	Tubo Down-Hole I-(1)
		Conglomerato bituminoso e riporto	0.60								
1		Sabbia debolmente limosa e limosa	2.00		4.00 1.50						
2		Campione 1	2.50	2 - 4 - 4	2.00	2.00 S 2.50					
		SPT 1	2.95	2.50 PC							
3		Sabbia debolmente limosa ocra	4.00		1.40						
4		Campione 2	4.50	5 - 5 - 4	1.00	4.00 S 4.50					
		SPT 2	4.95	4.50 PC					1		
5		Sabbia grossolana limosa color marrone ocra							5.00		
6			6.80		1.20						
7		Sabbia con limoe presenza di materiale organico (torba e frustoli vegetali)	7.40		1.20						
8		Ghiaie arrotondate, costituite da clasti arenacei, in matrice limoso sabbiosa (Ø 3-6 cm)	8.80		0.5						
9		Ghiaie sabbiose con ciottoli spigolosi (Ø 4-8 cm)							2		
10			10.80						10.00		
11		Ghiaie sabbiose con clasti arenacei e calcareo marnosi									
12											
13			13.50								
		Ghiaia fine (Ø 2-5 mm.)	13.80								
14		Argilla debolmente limosa grigia	14.20								
		Sabbia limosa debolmente argillosa	14.40		1.80				3		
15		Argilla debolmente sabbiosa	15.40		2.4				15.00		
16		Sabbia con limo debolmente argillosi di color grigio			2.50						
			17.00								
17		Argilla sabbiosa	17.40								
		Sabbia limosa	18.00								
18		Argilla debolmente sabbiosa									
19									4		
20			20.20		3.80				20.00		
		Sabbia argilloso limosa	21.40		4.00						
21		Argilla debolmente limosa grigia									
22					3.20						
23			24.00		4.50						
24		Sabbia limosa grigia	24.50		3.00				5		
		Argilla limosa grigia			3.20						
25					3.00				25.00		
26											
27					3.20						
			28.00								
28		Sabbie fini debolmente limose	28.50		3.00						
29		Argilla debolmente limosa consistente di color grigio-marrone chiaro							6		
30					>5.0			(RM)	30.00		
31							(CS)		7		
			32.00		>5.0		32.00	31.50	32.00		A 32.00

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Perforazione:CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Prove SPT:PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio:Continuo
Campioni Prelevati n. (data prelievo) 01 (10/06/2013) - 02 (10/06/2013)

Sonda:Puntel 600 PX 2

Responsabile di Sito
Geol. Luigi Farini

Direttore laboratorio
Dr. Moretti Giuliano

S.n.c. di Moretti Dr. Giuliano & C.
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Cod. fiscale e Part. IVA: 01358250510
Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO - tel: 0575 – 1824444 - fax e tel: 0575 - 1979797
E-mail: info@geognostica.it - tecna@geognostica.it - Skype : tecna.ufficio - tecna.porta

STRATIGRAFIA SONDAGGIO

Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

Committente	Località		Certificato n° / data
Prada S.p.A.	Case Villanuzza - Levanella - Montevarchi - AR		291 del 02/07/2013
Cantiere	Sondaggio n.	Inizio / Fine Esecuzione	Commessa n. / data
Adeguamento sismico edifici "Buresta 1 e Buresta 2"	AS1	12.06.2013 / 13.06.2013	159 del 07.06.2013

Responsabile di sito	Operatore	Tipo Carotaggio	Tipo Sonda	Diametro perforazione / Diametro rivestimento
Geol Luigi Farini	Sig. Ventrucci	Continuo	Puntel 600 PX 2	101 mm. / 127 mm.

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	S.P.T. (n° Colpi)	Pocket Test kg/cmq	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Cass. Catalog.	Falda	Piezometro I-(1)
		Conglomerato bituminoso e riporto	0.40								
1		Ghiaia in matrice sabbioso limosa (Ø 1-4cm)	1.50								
		Sabbia con ghiaia fine	1.80								
2		Ghiaia in matrice sabbioso limosa	2.50								
		Sabbia con ghiaia fina poco arrotondata	3.00								
3		Ghiaia sabbiosa		11-13-20							
4			4.50	3.50 PC							
		Ghiaia discretamente arrotondata con Ø max = 5 cm, im matrice sabbioso limosa							1		
5			5.50						5.00		
		Clasti centrimetrici generalmente spigolosi in matrice sabbioso limosa, presenza di ossidi ferrosi (?paleosuoli?) in striature	6.00	14-14-25							
6		Ghiaie sabbioso limose con Ømax = 3 cm	6.50	6.00 PC							
7		Ghiaie con ciottoli Ømax = 8 cm in matrice sabbiosa									
8			8.60		1.20						
		Sabbia limosa con ghiaia fine color avana			1.50						
			9.00		2.50						
9		Ghiaia in matrice limosa	9.30		2.80						
		Argilla grigia									
10			10.00						2		
		Argilla con sabbia finissima							10.00		
			11.00								
11		Limo sabbioso	11.50					(RM)			
		Sabbia debolmente limosa grigia con inclusi ocra	12.00				(CS) 12.00	12.00	3 12.00		A 12.00

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Perforazione:CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Prove SPT:PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio:Continuo
Campioni Prelevati n. (data prelievo)

Sonda:Puntel 600 PX 2

Responsabile di Sito
Geol. Luigi Farini

Direttore laboratorio
Dr. Moretti Giuliano

INDAGINE SISMICA DOWN-HOLE

2013

GeoMa
di Marco Marzupini

Cell: 328-7255608
Fax: +391782206474
Email: Marzupinimarco@gmail.com
Email Pec: Geoma.marzupini@pec.it
Skype: Geoma. Marzupini
Sede: Via Brancoleta 1E
Monte San Savino 52048 (AR)
C.F. MRZMRC83B01A390P
P.IVA 03318000928

INDAGINE SISMICA IN FORO
(DOWNHOLE per Onde P e Sh)

SITO B

LOCALITÀ:	LEVANELLA	ID:	50465523D32	DATA:	15/06/2013

PREMESSA

L'indagine geofisica, di tipo *Downhole* per l'acquisizione delle onde P e Sh..oggetto della presente relazione, è stata eseguita in località *Levanella Montevarchi (AR)* in data 15/06/2013, (Illustrazione 1) con obbiettivo di valutare la velocità media di propagazione delle onde elastiche per la definizione del parametro VS30 nei primi 30 metri di profondità.



Illustrazione 1: Ubicazione (Google map)

TEORIA ALLA BASE DELLE PROVE IN FORO (Downhole)

Le prove in foro possono essere classificate in ragione della posizione della sorgente e dei ricevitori. Si possono distinguere le indagini Down-Hole (DH), Up-Hole (UH) e Cross-Hole (CH). Nelle prove DH la sorgente rimane in superficie e i geofoni vengono immessi nel perforo mentre nella prova UP la sorgente si inverte con i ricevitori. Nella CH sia i ricevitori che le sorgenti sono posizionate in foro (Illustrazione 2).

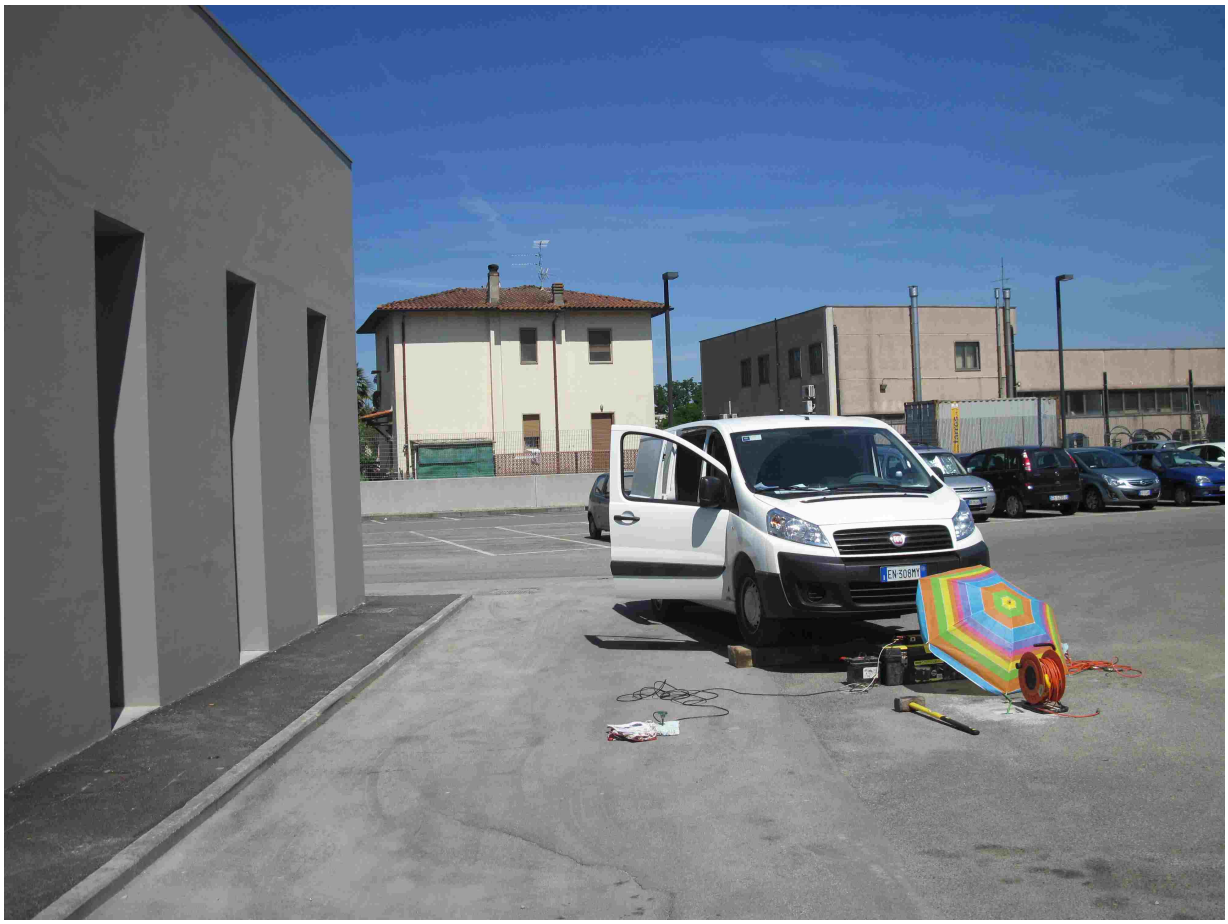


Illustrazione 2: Foro

IL DOWNHOLE

Nella tecnica di indagine Down-Hole, (DH), si installa in superficie una sorgente ad impulsi verticali e orizzontali e nel foro di misura con uno o più ricevitori a distanza nota ed opportunamente orientati,si determina il tempo di arrivo delle varie fasi P od SH (Illustrazione 3).

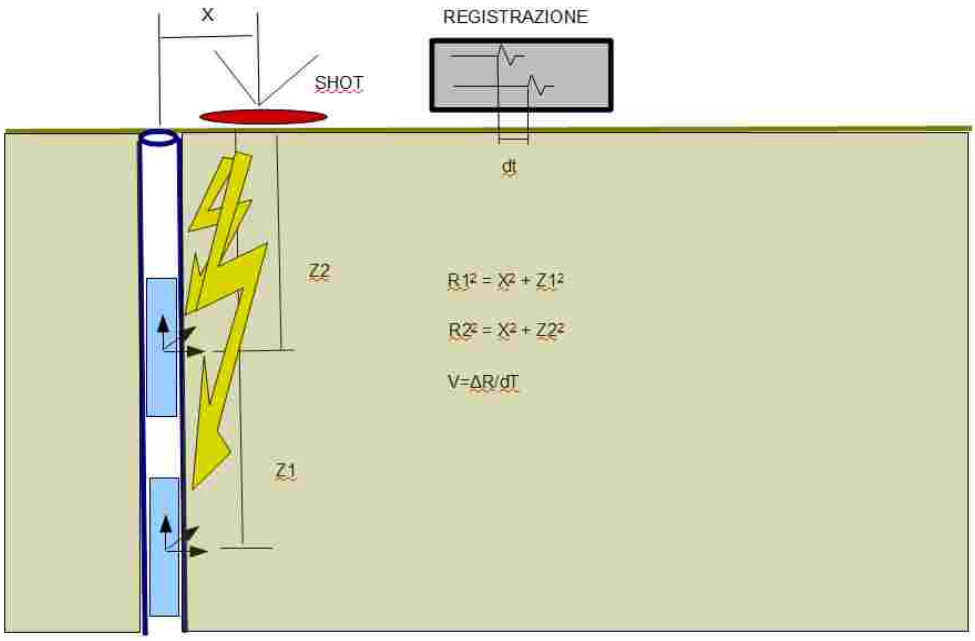


Illustrazione 3: Configurazione Downhole

L'impulso alla sorgente produce lungo la direzione di propagazione verticale prevalentemente onde longitudinali P se la battuta è effettuata verticalmente sulla piastra, mentre produce impulsi prevalentemente orizzontali e quindi onde di taglio polarizzate orizzontalmente (le cosiddette onde SH) se vengono effettuate battute parallele al terreno di superficie. L'arrivo è registrato dai geofoni, alle diverse profondità in cui sono posizionati. I geofoni vengono bloccati nel foro mediante un pistoncino elettrico.

Per ogni registrazione, di entrambi i tipi di onda, si effettuano un minimo di tre battute per ciascuna profondità (Illustrazione 4) che durante l'elaborazione verranno sommate (stacking) sia per aumentare il rapporto S/N, sia per minimizzare eventuale errore di localizzazione dei primi arrivi.

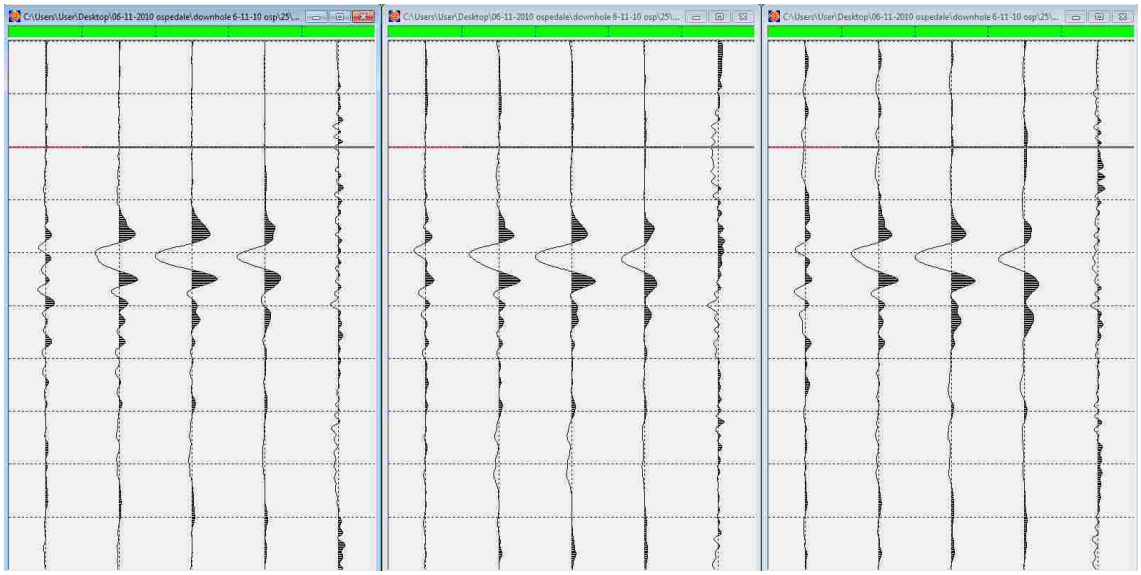


Illustrazione 4: Esempio di 3 shot prestacking orizzontali (SD)

La velocità delle onde P e SH, ovvero il rapporto tra il tempo di arrivo delle onde al geofono e la distanza che separa la sorgente dal ricevitore, si rileva mediante il picking del primo arrivo.

Quindi la misurazione dei tempi di arrivo delle onde P è relativamente semplice.

Per le onde di taglio (SH), invece, la situazione è abbastanza diversa in quanto essendo più lente delle onde di compressione, raggiungono il geofono quando il primo fronte d'onda compressiva è già transitato, causando un disturbo nella misura delle onde trasversali.

Per migliorare il rapporto fra le onde P e le onde Sh in modo da favorire l'identificazione di queste ultime è sempre preferibile realizzare una doppia energizzazione orizzontale con verso opposto.

Ciò permette di effettuare la sottrazione delle forme d'onda relative a queste due acquisizioni facendo ridurre sensibilmente la componente apportata dalle onde P presente nel segnale.

Le procedure di interpretazione convenzionali permettono di determinare la velocità delle onde di taglio Vs dalla conoscenza della lunghezza e del tempo di percorrenza del percorso sorgente-ricevitore o del percorso tra coppie di ricevitori.

In generale, le onde di taglio viaggiano attraverso strati di terreno di diversa rigidezza. Il tempo di viaggio misurato è quello necessario per attraversare l'insieme dei diversi strati, ognuno caratterizzato dalla propria velocità di propagazione. A rigore anche la lunghezza del percorso di propagazione è influenzata dalla presenza di strati con rigidezza diversa.

DOWNHOLE (ONDE P)

L'utilizzo delle onde P per il downhole si basa sulla misurazione dei tempi dei primi arrivi delle onde sismiche di tipo conmpressionale P.

Le onde P muovono le particelle con un movimento longitudinale che risulta nella stessa direzione di propagazione del moto a una velocità Vp inversamente proporzionale alla densità ρ e direttamente proporzionale alle costanti elastiche λ e μ

Tali onde vengono misurate mediante un geofono verticale da 10 Hz posto in un sensore da foro SS-BH e generate da un maglio battuto operante su una piastra metallica poggiata nel terreno.

DOWNHOLE (ONDE SH)

L'utilizzo delle onde S nel downhole si basa sulla misurazione dei primi arrivi delle onde sismiche di tipo trasversale Sh. Nelle onde Sh, cioè trasversali di taglio, il moto delle particelle avviene nella direzione perpendicolare alla direzione di propagazione; esse sono più lente delle onde P e la loro velocità dipende solamente dal modulo di rigidità μ e non si propagano nei fluidi.Tali onde vengono misurate mediante l'utilizzo di un sistema di coppie geofoni da 10 Hz posti orizzontalmente ogni 90° (0°, 45°, 90°, 135°) in un geofono da pozzo .

La energizzazione per la creazione di onde di taglio vengono eseguite battendo una mazza di 8 kg sui due lati di una trave (traversina) adeguatamente appesantita, in questo caso mediante una macchina, per una migliore aderenza con il terreno.

INDAGINE E STRUMENTAZIONE ADOTTATA

L'indagine è stata eseguita inserendo il geofono da foro fino alla profondità di 32 m da dove, in risalita, ogni metro sono state effettuate le registrazione (zero posto al livello di campagna). Le stazioni totali sono risultate 32. Le sorgenti sono poste a una distanza di 2,5 m dalla bocca foro

Le energizzazioni registrazioni per ogni metro sono:

1 uno shot per le Onde P

1.1 5 canali

1.1.1 primi 4 canali onde Sh ma non sono utilizzati perché la sorgente è verticale

1.1.2 ultimo canale onde P utilizzato

2 uno shot per le Onde SH (SD Destra)

2.1 5 canali

2.1.1 primi 4 canali utilizzati per le onde Sh con polarizzazione destra

2.1.2 ultimo canale non utilizzato perché sorgente orizzontale

3 uno shot per le Onde SH (SS Sinistra)

3.1 5 canali

3.1.1 primi 4 canali utilizzati per le onde Sh con polarizzazione sinistra

3.1.2 ultimo canale non utilizzato perché sorgente orizzontale

In tutto sono stati eseguite 96 registrazioni composte da 5 canali ognuno per 480 tracce totali; oltre a questi sono stati effettuati degli shots di prova per la taratura dello strumento.

STRUMENTAZIONE

Per il conseguimento di questa indagine geofisica sono stati utilizzati:

- un Geofono da foro 5 D (Borehole) della Sara Elettronics (Illustrazione 5) configurato nel seguente modo:
  - 1 geofono verticale da 10 Hz
  - 4 geofoni orizzontali da 10 Hz posti orizzontalmente ogni 45°.

  L'utilizzo di 4 geofoni orizzontali disposti ogni 45° invece dei 2 posti ogni 90° si avrà una migliore registrazione anche se uno dei geofoni non è completamente parallelo alla sorgente.



Illustrazione 5: Geofono 5D

- Un sistema di energizzazione per le onde P le onde P vengono create mediante utilizzo di una massa battente (maglio) del peso di 8 kg su una piastra di alluminio del diametro di 20 cm resa aderente al terreno .
- Un sistema composto da 24 geofoni con movimento della massa verticale da 4,5 Hz del tipo elettromagnetico (Geospace GS11D 4.5Hz 4kΩ).
- Un sistema di energizzazione delle onde S La sorgente è costituita da una mazza di 8 kg battente orizzontalmente su parallelepipedo (traversina ferroviaria) disposto ortogonalmente allo stendimento e parallelo alla direzione di acquisizione dei geofoni.

  Per aumentare aderenza fra il terreno e la trave e di conseguenza diminuire la dispersione

del colpo viene posto un carico addizionale sopra essa.

- 5 moduli da 5 m con convertitori A/D a 16 bit (Illustrazione 6) .

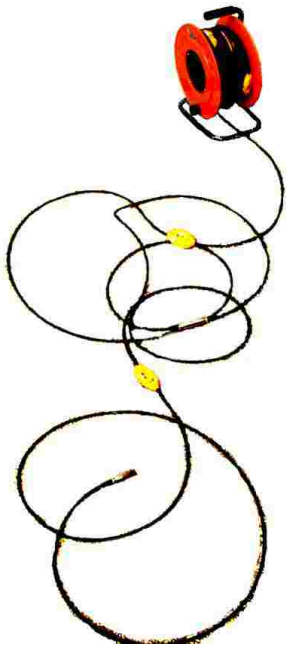


Illustrazione 6: Moduli

- Un sistema di raccolta dati collegato a un notebook mediante cavo seriale, nel quale è stato installato il programma di acquisizione dati.
- Un sistema trigger composto da un geofono da 4.5 H

ELABORAZIONE SOFTWARE

L'elaborazione e la seguente modellizzazione dei dati è stata eseguita mediante il programma INTERSISM 2.1 della Geo&Soft International e può essere riassunta nelle seguenti fasi fondamentali:

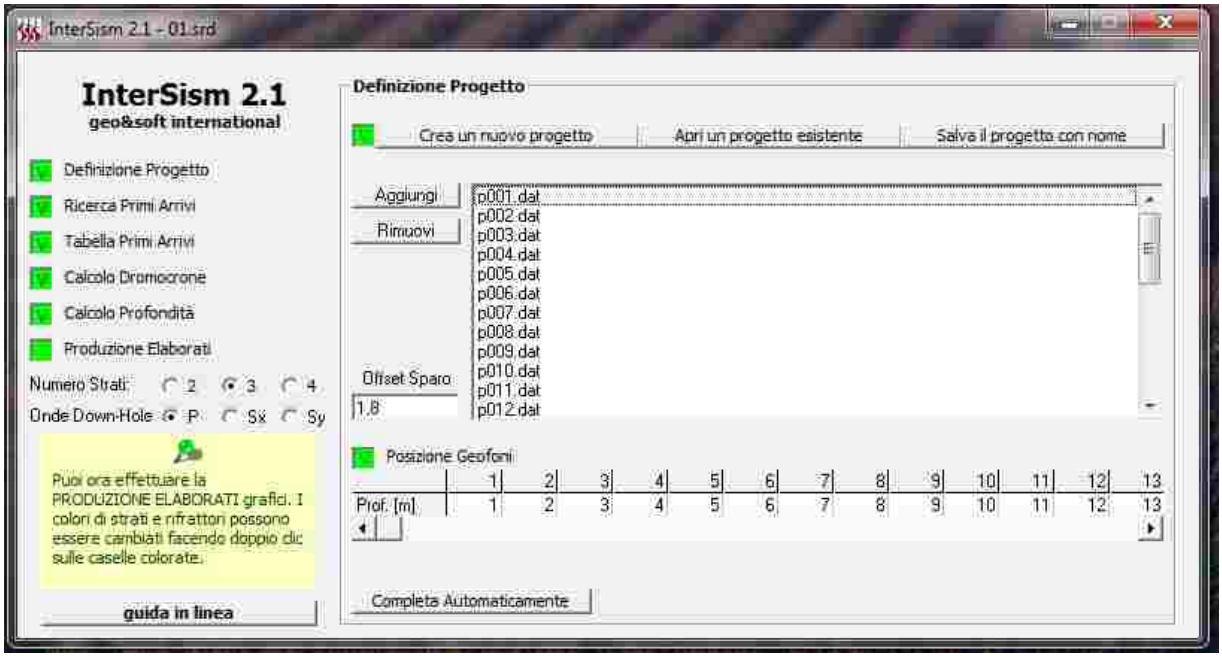
1. Prima della elaborazione vera e propria i 3 shot di ogni tipo di onda sono stati sommati e scartati i più rumorosi.

2. Nella seconda fase le tracce delle onde di taglio SH sia con la polarizzazione diretta (SD) sia con polarizzazione inversa (SS), al fine di attenuare l'eventuale influenza dell'arrivo di onde

longitudinali più veloci, sono state invertite di fase e poi sommate.Questa fase è stata effettuata mediante l'utilizzo di script e programmi scritti con il linguaggio Matlab su piattaforma Octave (per qualsiasi chiarimento rivolgersi al sottoscritto).

3. Aggiornamento delle headers e creazione dei database (Illustrazione 7). In questa fase vengono caricati i sismogrammi e impostate le caratteristiche dello stendimento: profondità, distanza bocca foro, ecc.. Questo stadio è uguale sia per lo studio delle onde P che per le onde Sh essendo identico lo stendimento. Se presente, vengono adottati dei filtri per eliminare o ridurre eventuali rumori o segnali non ritenuti utili.

Illustrazione 7: Database



4. Picking dei primi arrivi sia per le tracce delle onde P, onde Sx e le Sy posizionate a 90° rispetto le Sx. come negli esempi qui sotto riportati (Illustrazione 8).

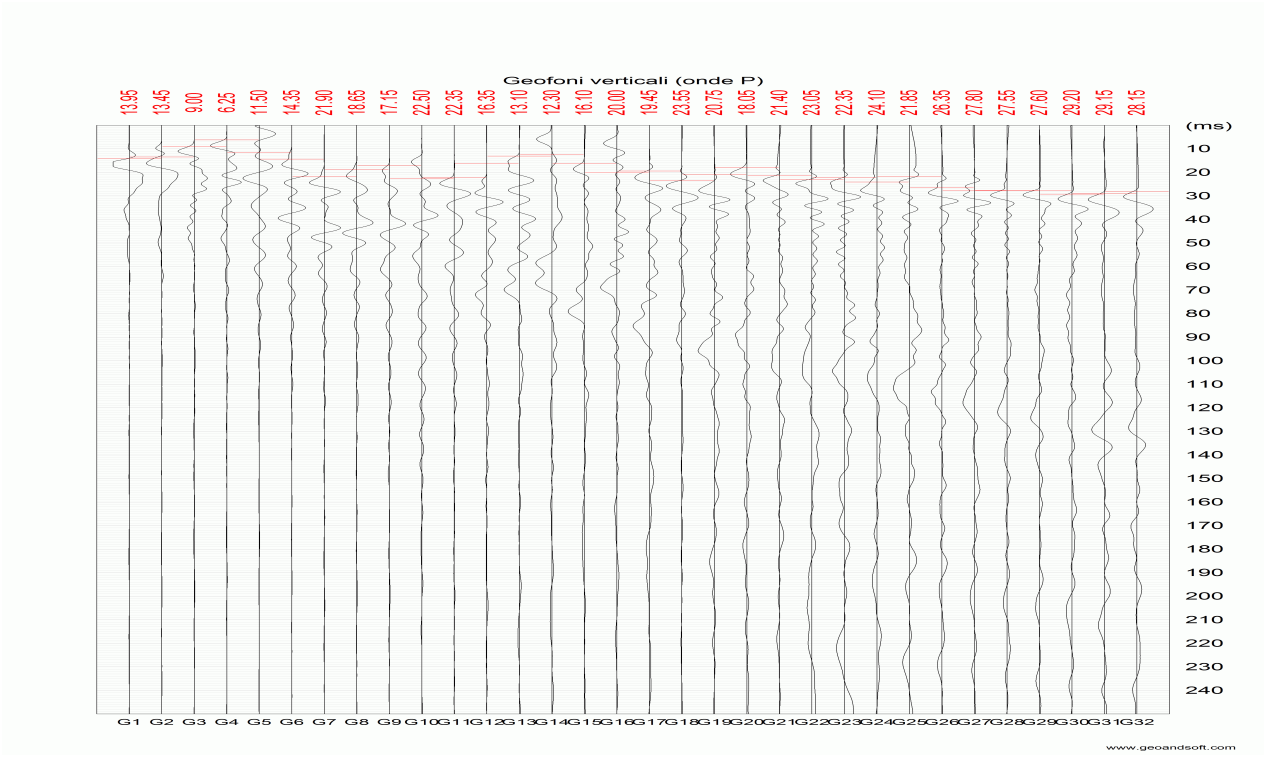


Illustrazione 8: Onde P

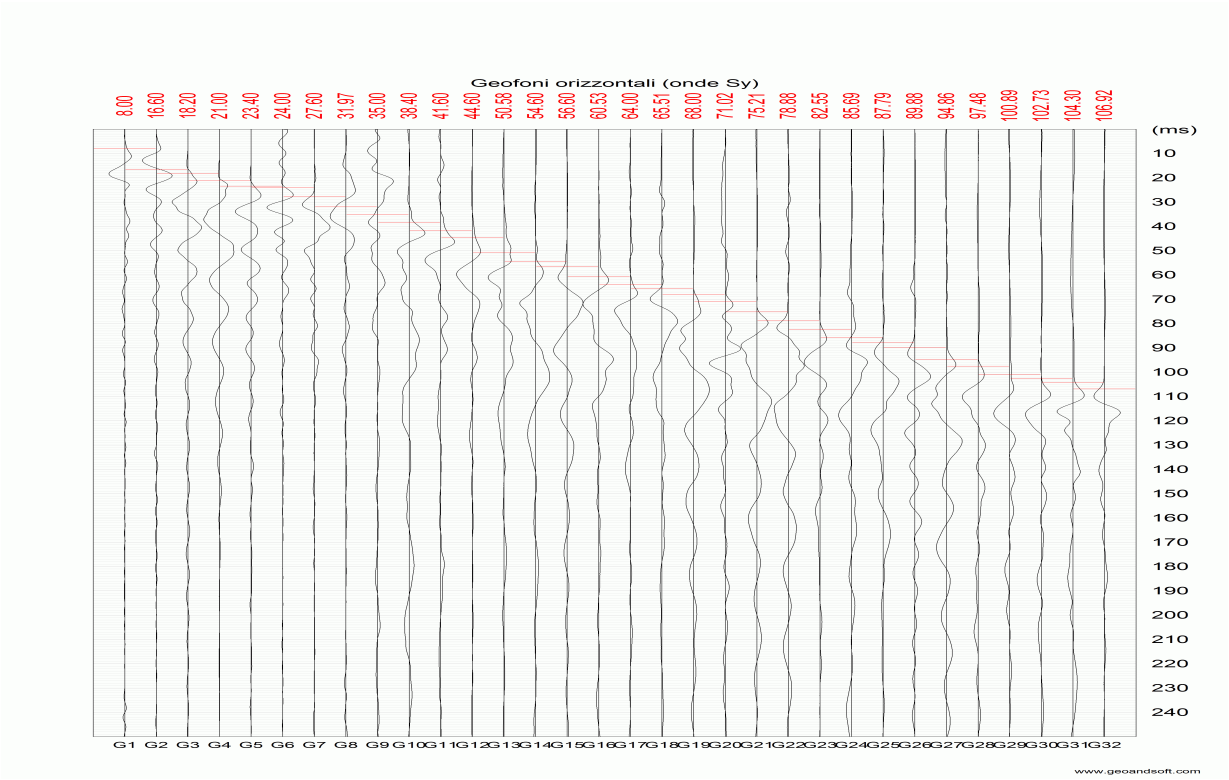


Illustrazione 9: Onde Sy

5. Ricostruzione e traslazione delle dromocrone .

   Modellizzazione e calcolo di un profilo del sottosuolo.

Fra una fase e l'altra vengono eseguiti dei controlli tali da garantire la qualità e la congruenza fra il modello di sottosuolo ottenuto e la geologia nota (stratigrafia e caratteristiche geotecniche).

INTERPRETAZIONE

Le sezioni sismiche ottenute dalla modellizzazione e interpretazione dei segnali acquisiti (riportati mediante sezioni litosismografiche) permettono di individuare le principali unità geologiche.

Si ricorda che le tecniche di geofisica applicata hanno un margine intrinseco di errore dovuto a:

- Limiti della modellizzazione dell'ambiente naturale non sempre coerente (esempio strati piano-paralleli)
- Rumori di vario genere: cavi elettrici, mezzi vari, vento.
- Rumore dovuto alla strumentazione esempio: contatti dovuti all'umidità, rumore termico ecc
- Basso rapporto segnale/rumore dovute alle caratteristiche della sorgente.

Il datum (superficie fittizia dove durante l'elaborazione vengono riportati tutti i geofoni e scoppi) o livello di fondazione è stato posto a -2 m dal livello campagna.

Di seguito si riportano le sezioni sismiche delle onde P e di quelle Sx e Sy :

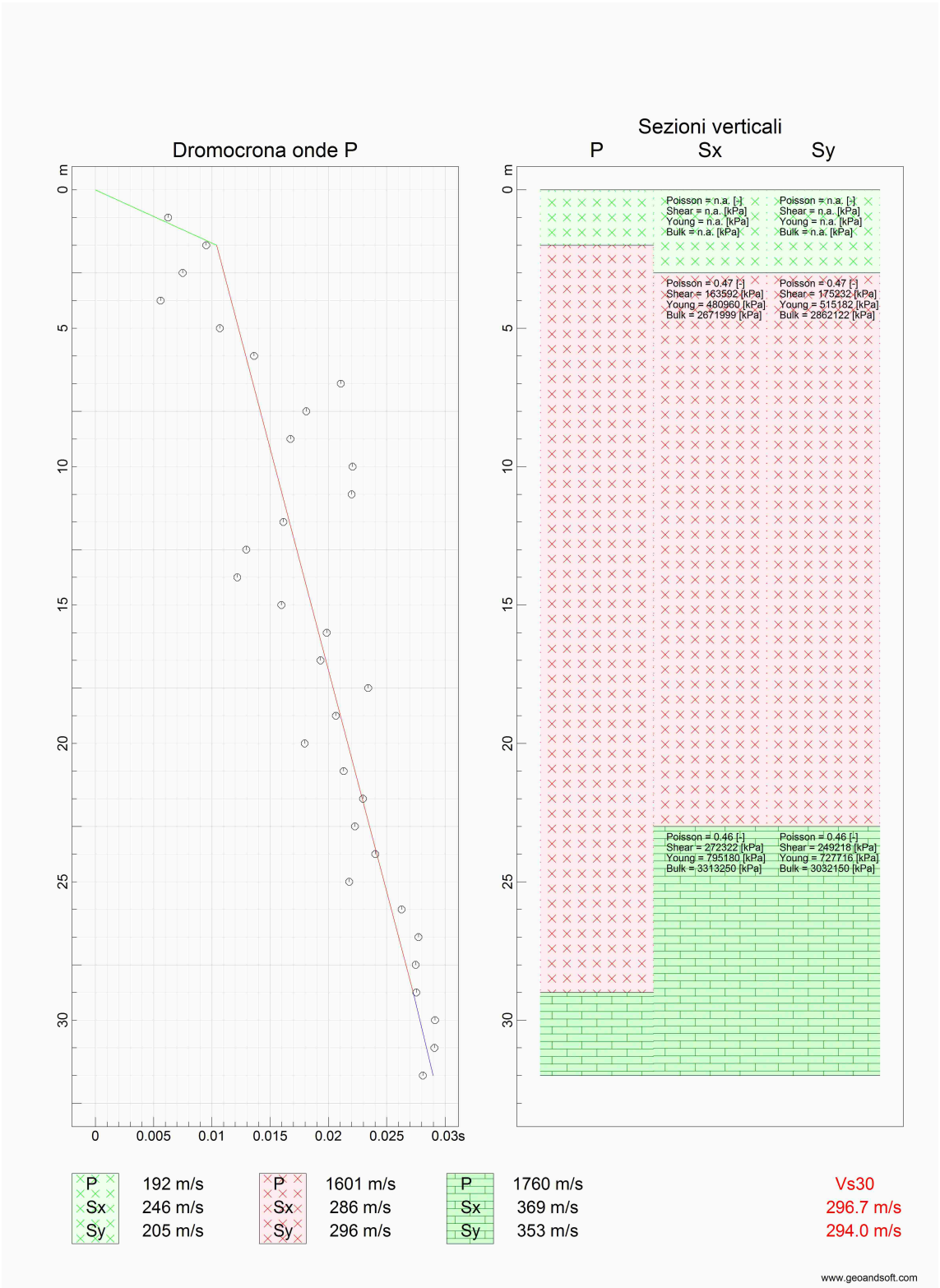


Illustrazione 10: profilo Onde P

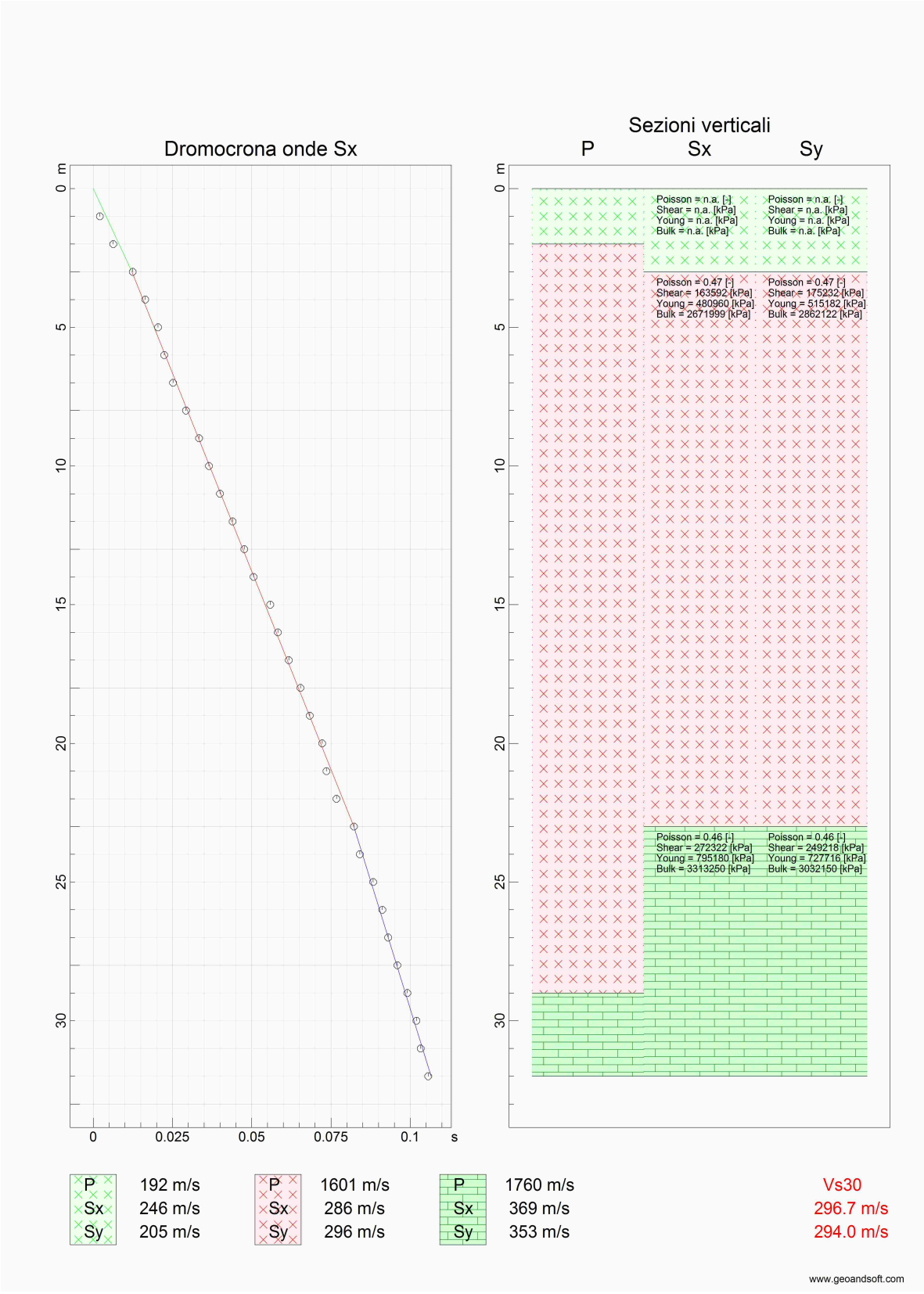


Illustrazione 11: profilo Onde Sx

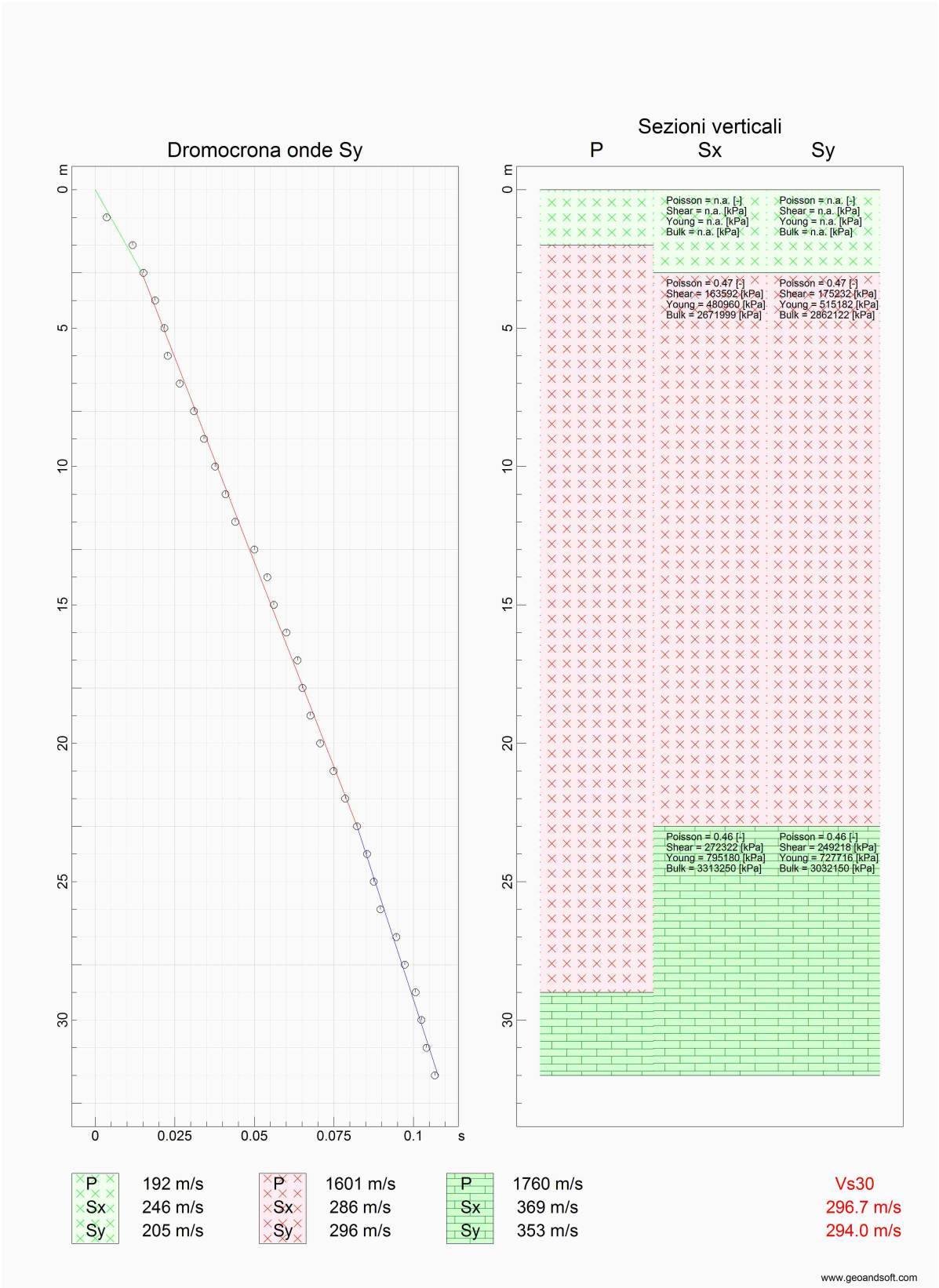


Illustrazione 12: profilo Onde Sy

CONCLUSIONI

L'indagine sismica in foro delle onde P e SH ha reso il seguente profilo sismico con datum posto a -2 m dal livello di campagna. Il profilo sismico rispetto le onde Sh, mediando fra velocità Sh sinistra e destra, è così suddiviso:

- Un primo livello con velocità 224 m/s e spessore 1 m
- Un secondo livello con velocità 290 m/s e spessore 20 m
- La sezione ottenuta mostra dai 21 m di profondità una velocità delle onde S di circa 360 m/s fino alla profondità di circa 30 m

Tabella 1: PARAMETRI

VS30 e PARAMETRI ELASTICI

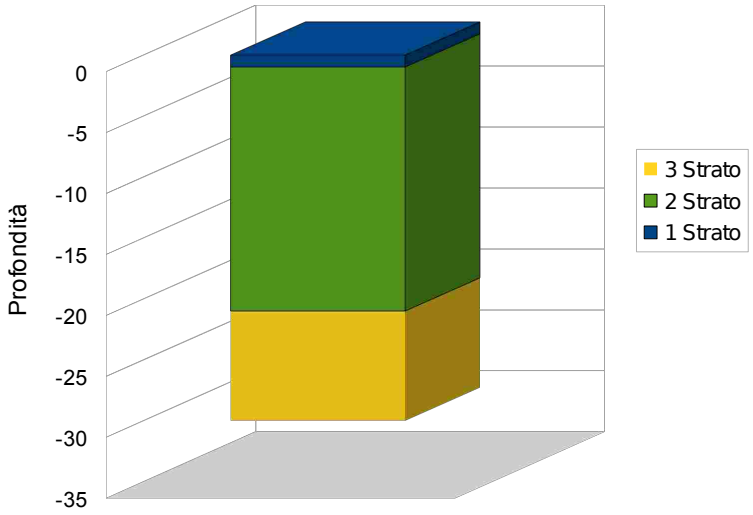
Profondità livello fondazione		2	Profondità livello campagna	0	Profondità (m) liv fond	
Strato	Vs SY (m/s)	Vp (m/s)	Rapporto (Vp/Vs)	Spessore (m)	da	a
1	205	192	0,94	3	0	-1
2	296	1601	5,41	20	-1	-21
3	353	1760	4,99	7	-21	-30
Strato	Vs SX (m/s)	Vp (m/s)	Rapporto (Vp/Vs)	Spessore (m)	da	a
1	246	192	0,78	3	0	-1
2	286	1601	5,6	20	-1	-21
3	369	1760	4,77	7	-21	-30
			VELOCITA' STRATI SOPRA SUBSTRATO (m/s)			VS MEDIO
			286,92			

				Strato	Vs (m/s)
	0,004	VS 30	305,72		
	0,069			1	224,57
	0,025			2	290,96
	0,1			3	360,91

ATTENZIONE: I sismostrati derivanti dalle onde p e sh possono differire

Profilo sismostratigrafico

(dal livello di fondazione)



ANALISI SISMICA DOWN-HOLE

DISTANZA DELLO SPARO DA BOCCA FORO

Distanza = 2.50 [m]

PRIMI ARRIVI

N° Geof.	Profondità [m]	Onde P [ms]	Onde S (X) [ms]	Onde S (Y) [ms]	Onde P (corretti) [ms]	Onde S (X) (corretti) [ms]	Onde S (Y) (corretti) [ms]
1	1.00	13.95	4.60	8.00	6.24	2.06	3.58
2	2.00	13.45	8.91	16.60	9.51	6.30	11.74
3	3.00	9.00	14.94	18.20	7.49	12.43	15.14
4	4.00	6.25	18.34	21.00	5.59	16.41	18.78
5	5.00	11.50	22.01	23.40	10.68	20.44	21.73
6	6.00	14.35	23.60	24.00	13.61	22.39	22.77
7	7.00	21.90	26.20	27.60	21.06	25.19	26.54
8	8.00	18.65	30.14	31.97	18.09	29.24	31.02
9	9.00	17.15	34.20	35.00	16.74	33.39	34.17
10	10.00	22.50	37.21	38.40	22.06	36.49	37.65
11	11.00	22.35	40.62	41.60	21.99	39.96	40.93
12	12.00	16.35	44.55	44.60	16.13	43.94	43.99
13	13.00	13.10	48.22	50.58	12.95	47.66	49.99
14	14.00	12.30	51.10	54.60	12.18	50.59	54.05
15	15.00	16.10	56.34	56.60	15.96	55.85	56.10
16	16.00	20.00	58.70	60.53	19.85	58.25	60.07
17	17.00	19.45	62.11	64.00	19.32	61.68	63.56
18	18.00	23.55	65.78	65.51	23.41	65.37	65.11
19	19.00	20.75	68.66	68.00	20.64	68.28	67.63
20	20.00	18.05	72.59	71.02	17.96	72.23	70.66
21	21.00	21.40	73.90	75.21	21.30	73.57	74.87
22	22.00	23.05	77.04	78.88	22.96	76.73	78.55
23	23.00	22.35	82.55	82.55	22.27	82.24	82.24
24	24.00	24.10	84.38	85.69	24.02	84.09	85.40
25	25.00	21.85	88.57	87.79	21.78	88.29	87.51
26	26.00	26.35	91.46	89.88	26.27	91.19	89.62
27	27.00	27.80	93.29	94.86	27.72	93.04	94.60
28	28.00	27.55	96.17	97.48	27.48	95.93	97.24
29	29.00	27.60	99.32	100.89	27.53	99.08	100.65
30	30.00	29.20	102.20	102.73	29.14	101.97	102.50
31	31.00	29.15	103.51	104.30	29.09	103.30	104.08
32	32.00	28.15	105.87	106.92	28.10	105.66	106.71

VELOCITA' ONDE P

Strato	Profondità [m]	Velocità [m/s]
1	2	192
2	29	1601

3	32	1760

PARAMETRI ONDE SX

Strato	Profondità [m]	Velocità [m/s]	Poisson [-]	Shear [kPa]	Young [kPa]	Bulk [kPa]
1	3	246	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2	23	286	0.47	163592	480960	2671999
3	32	369	0.46	272322	795180	3313250

PARAMETRI ONDE SY

Strato	Profondità [m]	Velocità [m/s]	Poisson [-]	Shear [kPa]	Young [kPa]	Bulk [kPa]
1	3	205	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2	23	296	0.47	175232	515182	2862122
3	32	353	0.46	249218	727716	3032150

Il valore della velocità media equivalente delle onde di taglio dei primi 30 metri (Vs30) è risultato:

VS30 =305 m/s

che comporta una classificazione del suolo in categoria:

C

C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero 15 < NSPT30 < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < cu30 < 250 kPa nei terreni a grana fina).

Nota

La suddetta classificazione del suolo è determinata mediante l'elaborazione di dati acquisiti in campagna. A causa delle semplificazioni intrinseche della modellizzazione matematica adottata, si rimanda al geologo, grazie all'esperienza maturata e alle conoscenze del sito, dare la classificazione che ritiene più idonea

15/06/2013 *Dott: Marco Marzupini*

Id:50465150613523D32

INDAGINE N. 46

ANALISI LABORATORIO GEOTECNICO

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

Certificazione settore "A" - Prove di laboratorio su terre

Decreto 2436 del 14/03/2013 - ART. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

LABOTER s.n.c. di Paolo Tognelli e C.
Laboratorio Qualificato A.L.G.I. n° 89

Committente :	**TECNA s.n.c. per PRADA S.p.A.**
Cantiere :	**Buresta**
Verbale Accettazione n° :	**137 del 20/06/2013**
Data Certificazione :	**20/07/2013**
Campioni n°:	**2**
Certificati da n° a n° :	**1497 a 1512**

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

Riferimento			Caratteristiche fisiche								Limiti di consistenza				Granulometria				Classificazione	Compr.	Taglio diretto		DESCRIZIONE
Sond. n°	Camp. n°	Profondità m	W %	γ kN/m³	γ_{sec} kN/m³	γ_{sat} kN/m³	γ_s kN/m³	Indice vuoti	Poros. %	Sat. %	LL %	LP %	IP %	IC %	Ghiaia %	Sabbia %	Limo %	Argilla %	CNR-UNI	σ kPa	ϕ °	c kPa	
AS1	C1	2.0-2.5	23,5	19,4	15,7	19,6	25,8	0,64	39,1	96,2	31,1	18,4	12,7	0,60	0,6	56,8	23,5	19,1	A6 - I.G. = 0	79,9	24,1	10	Sabbia con imo leggermente argillosa
AS1	C2	4.0-4.5	18,3	18,8	15,9	19,7	26,0	0,63	38,7	76,9	31,0	20,1	10,9	1,16		14,6	70,5	14,9	A6 - I.G. = 8	30,7	24,1	3	Limo sabbioso argilloso dimedia consistenza

LABOTER s.n.c. di Paolo Tognelli e C.
Via Nazario Sauro 440 – 51030 Pontelungo (PT)
Tel. 0573 570566 Fax. 0573 910056
http://www.laboterpt.it - e-mail : laboter@laboterpt.it
P.Iva e C.F. : 00515880474

Associazione Laboratori Geotecnici Italiani

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Certificazione Settore "A" – Prove di Laboratorio su Terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 – ART. 59 DPR 380/2001 – Circolare 7618/STC2010

Committente : TECNA s.n.c. per PROGEO
Cantiere : PRADA S.p.A. – BURESTA
Verbale Accettazione : 137 del 20/06/2013

Data Certificazione 20/07/2013

Determinazione Carbonati

Campione AS1C1 da 2.0 a 2.5 m. : assenti
Campione AS1C2 da 4.0 a 4.5 m. : assenti

Pistoia : 20/07/2013

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

COMMITTENTE: TECNA s.n.c.

RIFERIMENTO: PRADA S.p.A. - BURESTA

SONDAGGIO: AS1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	23,5	%
Peso di volume	19,4	kN/m³
Peso di volume secco	15,7	kN/m³
Peso di volume saturo	19,6	kN/m³
Peso specifico	25,8	kN/m³
Indice dei vuoti	0,643	
Porosità	39,1	%
Grado di saturazione	96,2	%
Limite di liquidità	31,1	%
Limite di plasticità	18,4	%
Indice di plasticità	12,7	%
Indice di consistenza	0,60	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI	A6	I.G. = 3

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	0,6	%
Sabbia	56,8	%
Limo	23,5	%
Argilla	19,1	%
D 10		mm
D 50	0,092542	mm
D 60	0,132552	mm
D 90	0,277323	mm
Passante set. 10	99,4	%
Passante set. 40	95,3	%
Passante set. 200	44,2	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec

COMPRESSIONE

σ	80	kPa
σ_{Rim}		kPa

SCISSOMETRO

τ	kPa
τ	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

c	10,3	kPa
ϕ	24,1	°
c_{Res}		kPa
ϕ_{Res}		°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec

FOTOGRAFIA

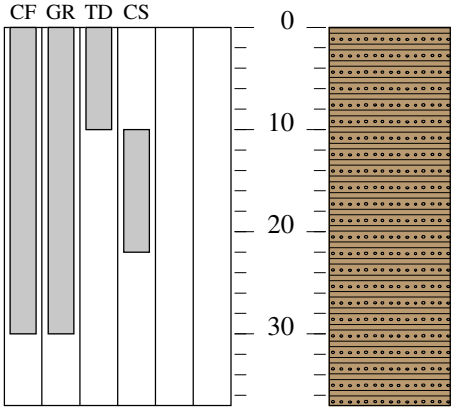


OSSERVAZIONI

Sabbia con imo leggermente argillosa

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove
CF GR TD CS



Rp
kPa

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

37

Sabbia con imo leggermente argillosa
Munsell Soil Color Charts : 10 YR 5/4 marrone giallastro

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01501	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE:	20/07/13	Inizio analisi:	05/07/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 74 del 20/06/13		Apertura campione:	02/07/13	Fine analisi:	08/07/13

COMMITTENTE: TECNA s.n.c.

RIFERIMENTO: PRADA S.p.A. - BURESTA

SONDAGGIO: AS1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: HRB

ANALISI GRANULOMETRICA

Passante setaccio 10 (2 mm)	99,4	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	95,3	%
Passante setaccio 200 (0.075 mm)	44,2	%

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite di liquidità	31,1	%
Limite di plasticità	18,4	%
Indice di plasticità	12,7	%

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A6 INDICE DI GRUPPO: 3

Tipi usuali dei materiali principali:
Argille poco compressibili

Sabbia con imo leggermente argillosa

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01497 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 20/07/13	Inizio analisi:	02/07/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 74 del 20/06/13	Apertura campione: 02/07/13	Fine analisi:	03/07/13

COMMITTENTE: TECNA s.n.c.

RIFERIMENTO: PRADA S.p.A. - BURESTA

SONDAGGIO: AS1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Umidità media (%) 23,5 %

Struttura del materiale:
- ☉ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Sabbia con imo leggermente argillosa

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01498	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	20/07/13	Inizio analisi:	02/07/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 74 del 20/06/13		Apertura campione:	02/07/13	Fine analisi:	02/07/13

COMMITTENTE: TECNA s.n.c.

RIFERIMENTO: PRADA S.p.A. - BURESTA

SONDAGGIO: AS1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 19,4 kN/m³

Sabbia con imo leggermente argillosa

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01499	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	20/07/13	Inizio analisi:	03/07/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 74 del 20/06/13		Apertura campione:	02/07/13	Fine analisi:	03/07/13

COMMITTENTE: TECNA s.n.c.

RIFERIMENTO: PRADA S.p.A. - BURESTA

SONDAGGIO: AS1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 25,84

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 25,79

Metodo: ◉ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 28,0 °C

Disaerazione eseguita sotto vuoto

Sabbia con imo leggermente argillosa

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	**01500**	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE:	20/07/13	Inizio analisi: 16/07/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	74 del 20/06/13		Apertura campione:	02/07/13	Fine analisi: 17/07/13

COMMITTENTE: TECNA s.n.c.

RIFERIMENTO: PRADA S.p.A. - BURESTA

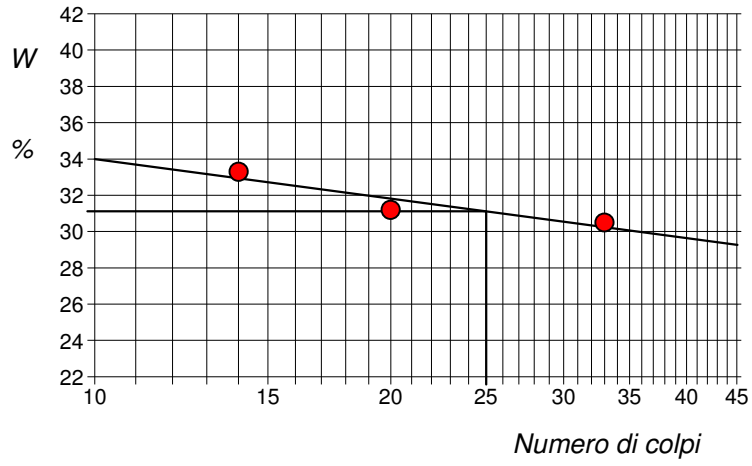
SONDAGGIO: AS1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318-84

Limite di liquidità	31,1	
Limite di plasticità	18,4	%
Indice di plasticità	12,7	%
Indice di consistenza	0,60	%
Passante al set. n° 40	NO	

Determinazione del Limite di liquidità



C - Argille inorganiche	L - Bassa compressibilità
M - Limi inorganici	**I - Media compressibilità**
O - Argille e limi organici	H - Alta compressibilità

ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

I.P. = 0.73 · (L.L. - 20)

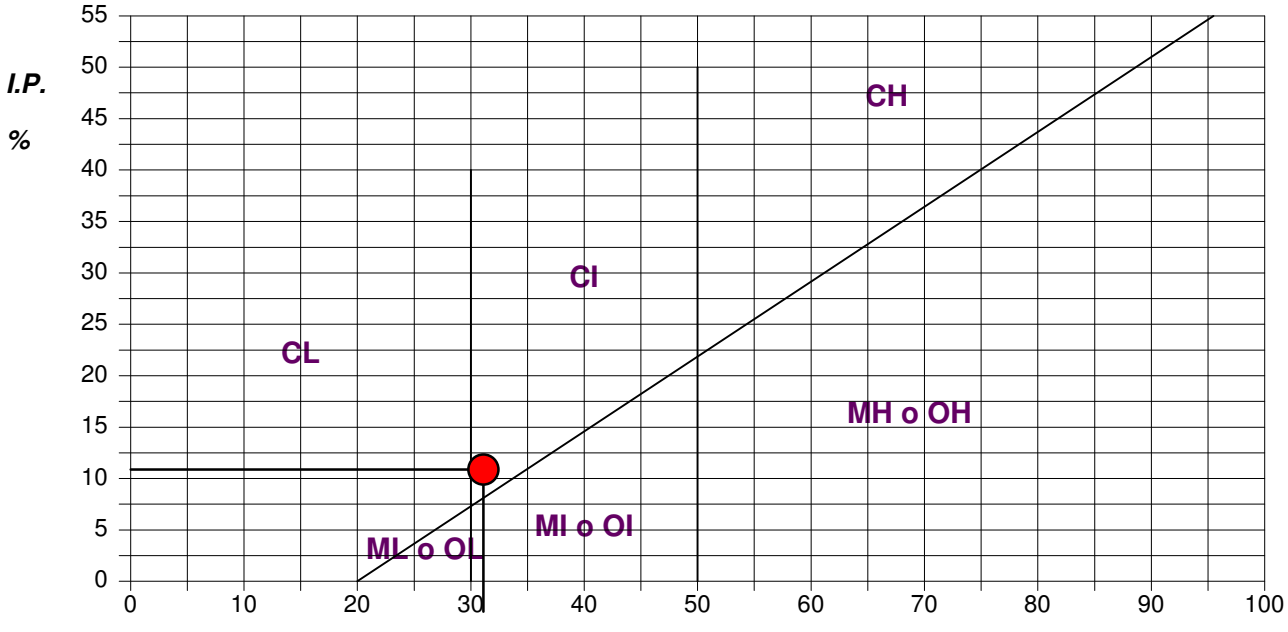


Diagramma Indice plastico - Limite liquido

Sabbia con imo leggermente argillosa

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01501	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 20/07/13	Inizio analisi: 05/07/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 74 del 20/06/13		Apertura campione: 02/07/13	Fine analisi: 08/07/13

COMMITTENTE: TECNA s.n.c.

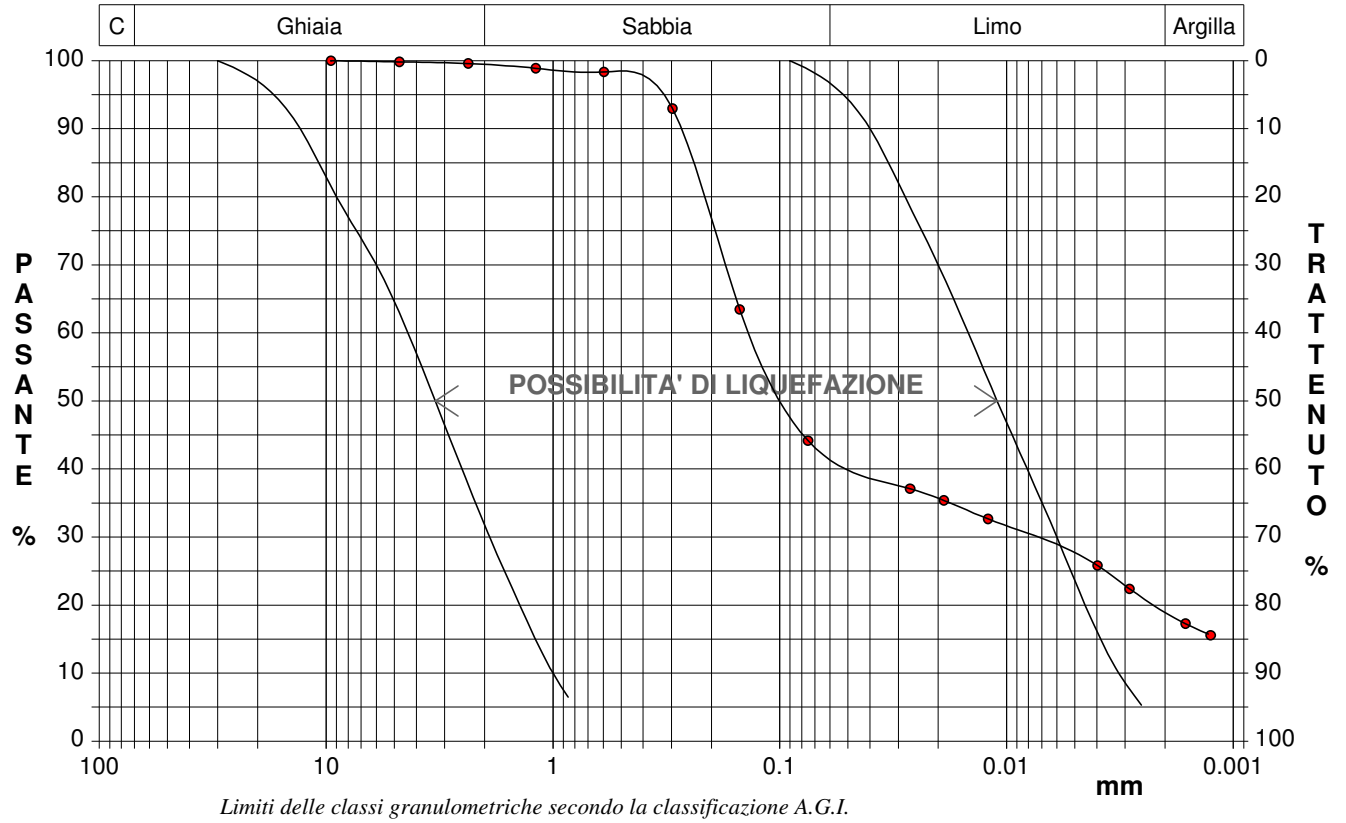
RIFERIMENTO: PRADA S.p.A. - BURESTA

SONDAGGIO: AS1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422-63

Ghiaia	0,6 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,4 %	D_{10}	--- mm
Sabbia	56,8 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	95,3 %	D_{30}	0,00783 mm
Limo	23,5 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	44,2 %	D_{50}	0,09254 mm
Argilla	19,1 %			D_{60}	0,13255 mm
Coefficiente di uniformità	---	Coefficiente di curvatura	---	D_{90}	0,27732 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione A.G.I.

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
9,5200	100,00	0,2970	92,96	0,0121	32,65				
4,7500	99,82	0,1500	63,44	0,0040	25,82				
2,3600	99,59	0,0750	44,15	0,0029	22,40				
1,1900	98,88	0,0266	37,10	0,0016	17,27				
0,5950	98,33	0,0189	35,39	0,0013	15,56				

Sabbia con imo leggermente argillosa

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	**01502**	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	20/07/13	Inizio analisi: 02/07/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	74 del 20/06/13		Apertura campione:	02/07/13	Fine analisi: 02/07/13

COMMITTENTE: TECNA s.n.c.

RIFERIMENTO: PRADA S.p.A. - BURESTA

SONDAGGIO: AS1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-85

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	-----	-----
Velocità di deformazione (mm/min):	1,000	-----	-----
Altezza (cm):	7,59	-----	-----
Sezione (cm²):	11,70	-----	-----
Peso di volume (kN/m³):	18,6	-----	-----
Umidità naturale (%):	23,7	-----	-----
Deformazione a rottura (%):	9,24	-----	-----
Sforzo a rottura (kPa):	79,9	-----	-----

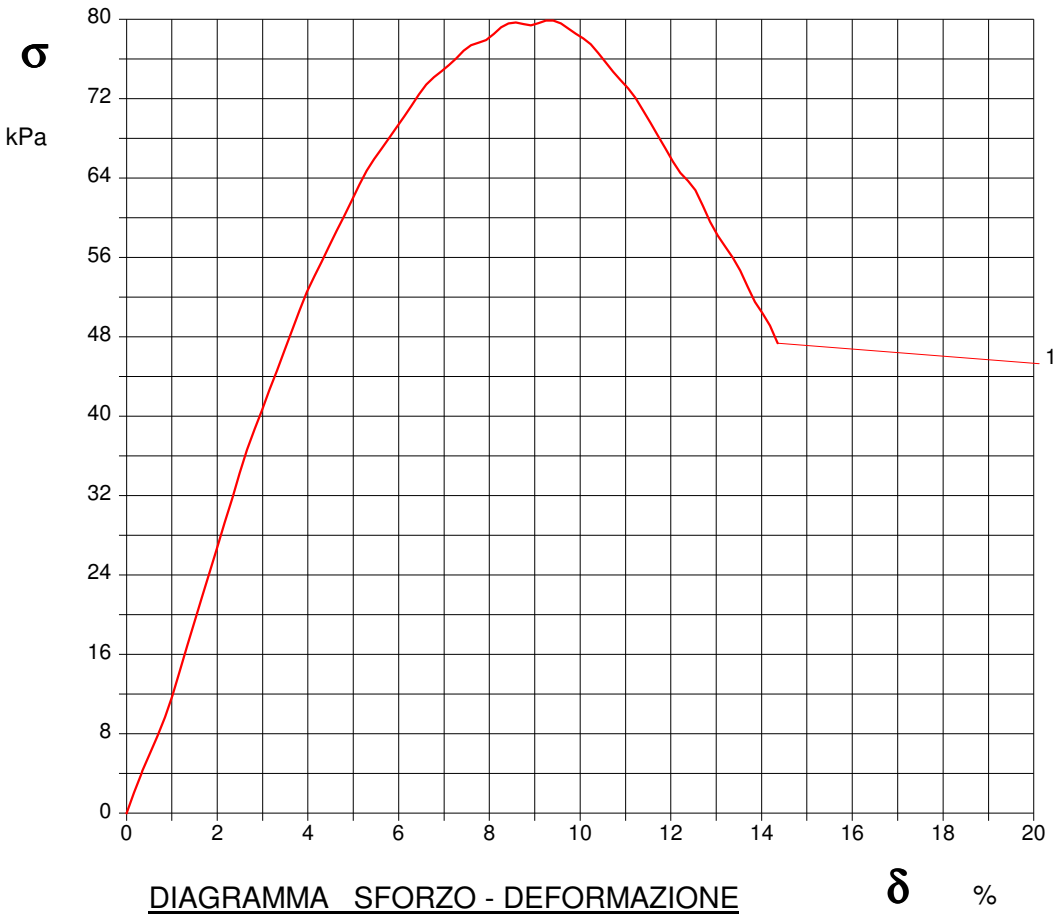
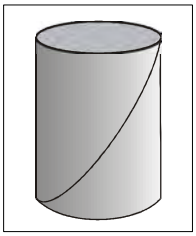


DIAGRAMMA SFORZO - DEFORMAZIONE



Provino 1

Provino 2

Provino 3

Moduli di elasticità kPa	Tangente	Provino 1:	1140	Provino 2: ---	Provino 3: ---
	Secante	Provino 1:	---	Provino 2: ---	Provino 3: ---
	A rottura	Provino 1:	---	Provino 2: ---	Provino 3: ---

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01502 Pagina 0/1	DATA DI EMISSIONE: 20/07/13	Inizio analisi:	02/07/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 74 del 20/06/13	Apertura campione: 02/07/13	Fine analisi:	02/07/13

COMMITTENTE: TECNA s.n.c.

RIFERIMENTO: PRADA S.p.A. - BURESTA

SONDAGGIO: AS1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-85

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione
%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa
0,35	4,3	12,87	59,6								
0,68	7,8	13,20	57,1								
1,01	11,8	13,53	54,7								
1,34	16,9	13,86	51,5								
1,67	21,8	14,19	49,1								
2,00	26,8	14,51	45,3								
2,33	31,7										
2,66	36,6										
2,99	40,6										
3,32	44,6										
3,65	48,6										
3,97	52,5										
4,30	55,6										
4,63	58,7										
4,96	61,7										
5,29	64,7										
5,62	66,9										
5,95	69,1										
6,28	71,3										
6,61	73,4										
6,94	74,8										
7,27	76,1										
7,60	77,4										
7,93	77,9										
8,26	79,2										
8,59	79,7										
8,92	79,4										
9,24	79,9										
9,57	79,6										
9,90	78,5										
10,23	77,5										
10,56	75,7										
10,89	73,9										
11,22	72,1										
11,55	69,5										
11,88	67,0										
12,21	64,5										
12,54	62,8										

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	**01503**	Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE:	20/07/13	Inizio analisi: 09/07/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	74 del 20/06/13		Apertura campione:	02/07/13	Fine analisi: 11/07/13

COMMITTENTE: TECNA s.n.c.

RIFERIMENTO: PRADA S.p.A. - BURESTA

SONDAGGIO: AS1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

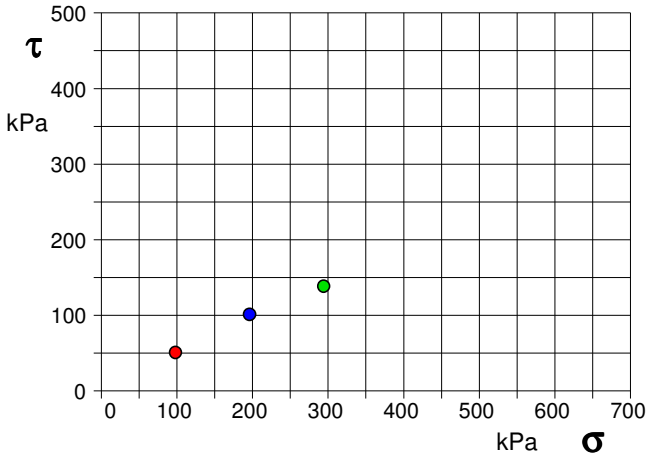
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	98	196	294
Tensione a rottura (kPa):	51	101	139
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	3,15	3,55	4,80
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,35	0,20	0,43
Umidità iniziale e umidità finale (%):	- - - 24,3	- - - 22,2	- - - 22,2
Peso di volume (kN/m³):	- - -	- - -	- - -

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale



Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,005 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

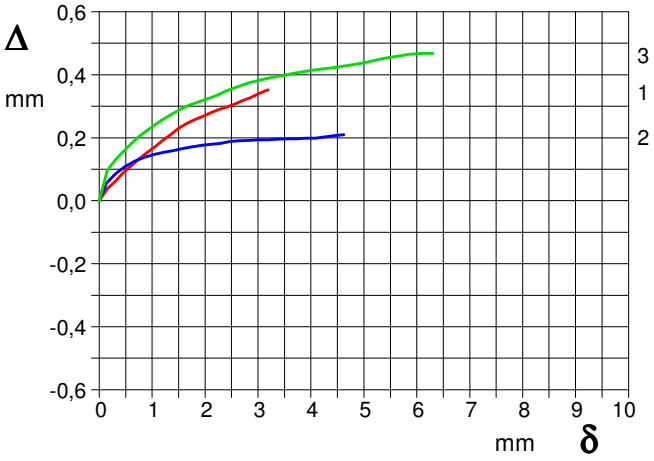


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

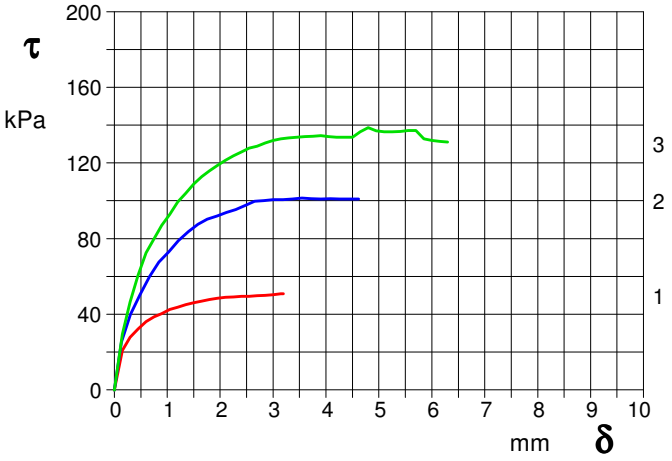


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Sabbia con imo leggermente argillosa

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01503	Pagina 2/4	DATA DI EMISSIONE: 20/07/13	Inizio analisi: 09/07/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 74 del 20/06/13		Apertura campione: 02/07/13	Fine analisi: 11/07/13

COMMITTENTE: TECNA s.n.c.

RIFERIMENTO: PRADA S.p.A. - BURESTA

SONDAGGIO: AS1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,150	21	0,04	0,136	25	0,06	0,150	29	0,10
0,300	28	0,06	0,306	40	0,09	0,300	46	0,13
0,450	32	0,09	0,484	50	0,11	0,450	61	0,16
0,600	36	0,11	0,666	60	0,13	0,600	73	0,18
0,750	39	0,13	0,844	68	0,14	0,750	80	0,20
0,900	40	0,15	1,032	73	0,15	0,900	87	0,22
1,050	43	0,17	1,215	79	0,15	1,050	93	0,24
1,200	44	0,19	1,399	84	0,16	1,200	99	0,26
1,350	45	0,21	1,582	88	0,17	1,350	104	0,27
1,500	46	0,23	1,757	90	0,17	1,500	109	0,29
1,650	47	0,25	1,946	92	0,18	1,650	113	0,30
1,800	48	0,26	2,119	94	0,18	1,800	116	0,31
1,950	48	0,27	2,296	95	0,18	1,950	119	0,32
2,100	49	0,28	2,473	97	0,19	2,100	121	0,33
2,250	49	0,29	2,649	100	0,19	2,250	124	0,34
2,400	49	0,30	2,825	100	0,19	2,400	126	0,35
2,550	49	0,31	3,002	101	0,19	2,550	128	0,36
2,700	50	0,32	3,186	101	0,19	2,700	129	0,37
2,850	50	0,33	3,366	101	0,20	2,850	131	0,38
3,000	50	0,34	3,546	101	0,20	3,000	132	0,38
3,150	51	0,35	3,722	101	0,20	3,150	133	0,39
3,192	51	0,35	3,901	101	0,20	3,300	133	0,39
			4,083	101	0,20	3,450	134	0,40
			4,261	101	0,20	3,600	134	0,40
			4,445	101	0,21	3,750	134	0,41
			4,618	101	0,21	3,900	134	0,41
						4,050	134	0,42
						4,200	134	0,42
						4,350	134	0,42
						4,500	134	0,42
						4,650	136	0,43
						4,800	139	0,43
						4,950	137	0,44
						5,100	136	0,44
						5,250	136	0,45
						5,400	137	0,45
						5,550	137	0,46
						5,700	137	0,46
						5,850	133	0,47
						6,000	132	0,47
						6,150	131	0,47
						6,300	131	0,47

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01503	Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE: 20/07/13	Inizio analisi: 09/07/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 74 del 20/06/13		Apertura campione: 02/07/13	Fine analisi: 11/07/13

COMMITTENTE: TECNA s.n.c.

RIFERIMENTO: PRADA S.p.A. - BURESTA

SONDAGGIO: AS1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	98
Altezza iniziale (cm)	2,00
Altezza finale (cm)	1,70
Sezione (cm²)	36,00
T_{50} (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

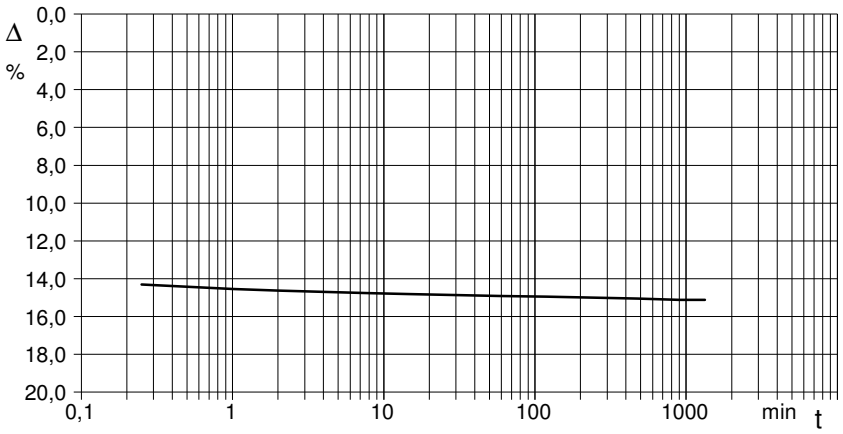


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	196
Altezza iniziale (cm)	2,00
Altezza finale (cm)	1,85
Sezione (cm²)	36,00
T_{50} (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

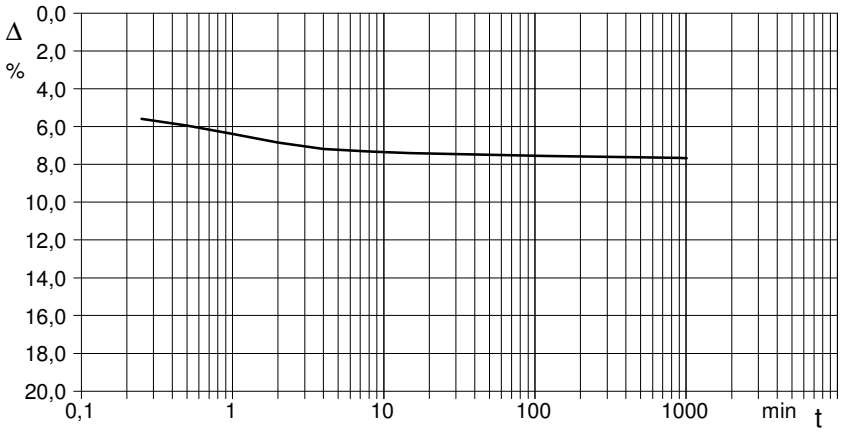
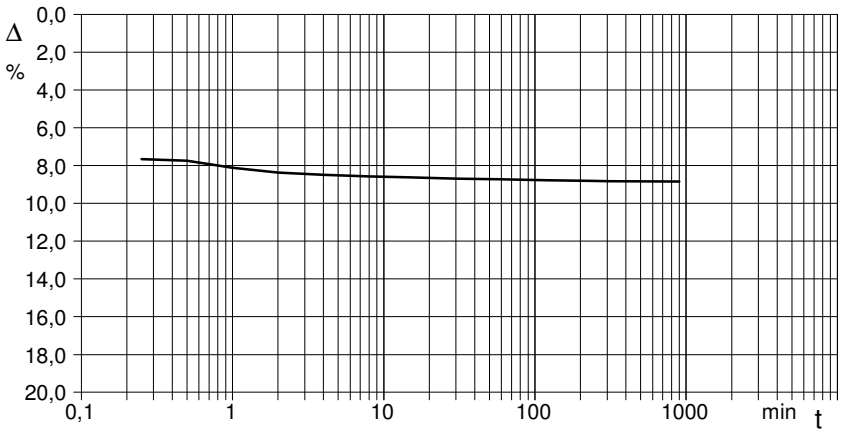


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	294
Altezza iniziale (cm)	2,00
Altezza finale (cm)	1,82
Sezione (cm²)	36,00
T_{50} (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata $tf = 50 \times T_{50}$ Vs = Df / tf

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01503 Pagina 4/4	DATA DI EMISSIONE: 20/07/13	Inizio analisi:	09/07/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 74 del 20/06/13	Apertura campione: 02/07/13	Fine analisi:	11/07/13

COMMITTENTE: TECNA s.n.c.

RIFERIMENTO: PRADA S.p.A. - BURESTA

SONDAGGIO: AS1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo	Cedim.	Cedim.	Tempo	Cedim.	Cedim.	Tempo	Cedim.	Cedim.
minuti	mm/100	%	minuti	mm/100	%	minuti	mm/100	%
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	286,20	14,31	0,25	111,90	5,60	0,25	153,30	7,67
0,50	288,50	14,43	0,50	119,00	5,95	0,50	154,90	7,75
1,00	290,80	14,54	1,00	127,60	6,38	1,00	162,30	8,12
2,00	292,60	14,63	2,00	137,10	6,86	2,00	167,40	8,37
4,00	294,10	14,71	4,00	143,60	7,18	4,00	170,00	8,50
8,00	295,30	14,77	8,00	146,50	7,33	8,00	171,60	8,58
15,00	296,20	14,81	15,00	148,10	7,41	15,00	172,70	8,64
30,00	297,30	14,87	30,00	149,20	7,46	30,00	173,80	8,69
60,00	298,30	14,92	60,00	150,20	7,51	60,00	174,80	8,74
120,00	299,10	14,96	120,00	151,00	7,55	120,00	175,50	8,78
240,00	300,00	15,00	240,00	151,70	7,59	240,00	176,30	8,82
480,00	301,10	15,06	480,00	152,50	7,63	305,02	176,70	8,84
900,00	302,50	15,13	900,00	153,30	7,67	900,00	176,90	8,84
1329,40	302,60	15,13	1007,72	153,50	7,68			

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

COMMITTENTE: TECNA s.n.c.		
RIFERIMENTO: PRADA S.p.A. - BURESTA		
SONDAGGIO: AS1	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 2.0-2.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

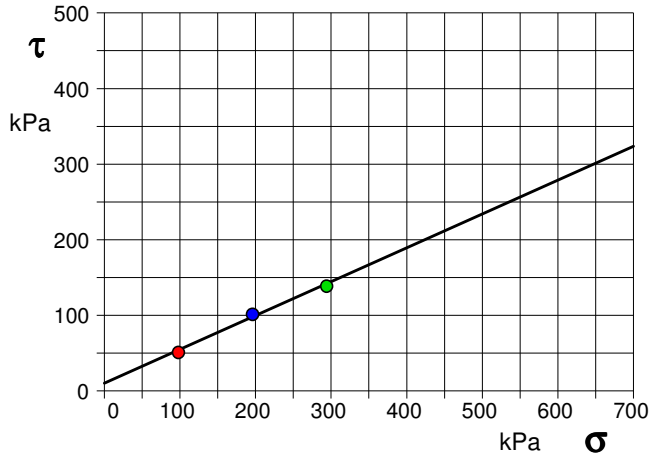
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	98	196	294
Tensione a rottura (kPa):	51	101	139
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	3,15	3,55	4,80
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,35	0,20	0,43
Umidità iniziale e umidità finale (%):	- - - 24,3	- - - 22,2	- - - 22,2
Peso di volume (kN/m³):	- - -	- - -	- - -

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

Coesione:	10,3 kPa
Angolo di attrito interno:	24,1 °

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,005 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24



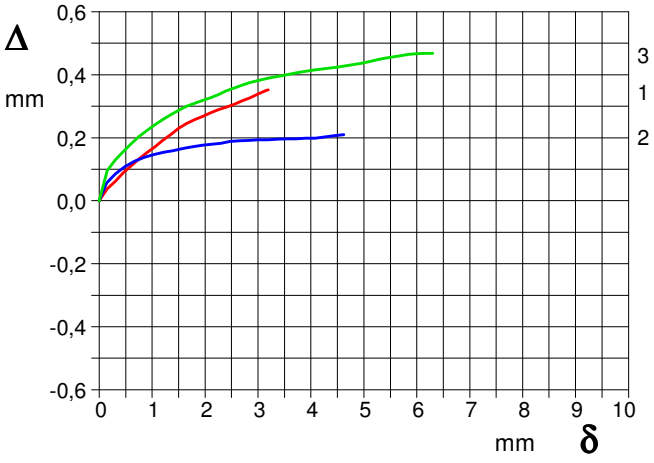


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

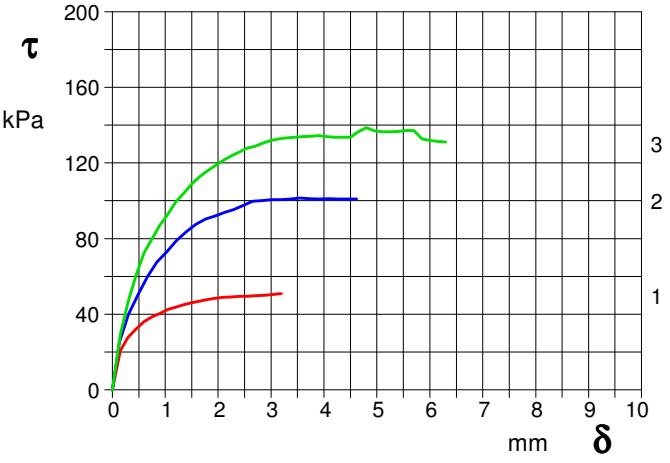


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Sabbia con imo leggermente argillosa

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01504 Pagina 1/1		DATA DI EMISSIONE: 20/07/13	Inizio analisi:
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 74 del 20/06/13		Apertura campione: 02/07/13	Fine analisi:

COMMITTENTE: TECNA s.n.c.		
RIFERIMENTO: PRADA S.p.A. - BURESTA		
SONDAGGIO: AS1	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 2.0-2.5

VALORE DEL BLU DI METILENE

Analisi eseguita sulla classe granulometrica 0-2 mm

Valore del Blu di Metilene (gMB/kgSS) 11.10 g/Kg

Sabbia con imo leggermente argillosa

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

COMMITTENTE: TECNA s.n.c.

RIFERIMENTO: PRADA S.p.A. - BURESTA

SONDAGGIO: AS1 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 4.0-4.5

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	18,3	%
Peso di volume	18,8	kN/m³
Peso di volume secco	15,9	kN/m³
Peso di volume saturo	19,7	kN/m³
Peso specifico	26,0	kN/m³
Indice dei vuoti	0,632	
Porosità	38,7	%
Grado di saturazione	76,9	%
Limite di liquidità	31,0	%
Limite di plasticità	20,1	%
Indice di plasticità	10,9	%
Indice di consistenza	1,16	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI	A6	I.G. = 8

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	14,6	%
Limo	70,5	%
Argilla	14,9	%
D 10		mm
D 50	0,014086	mm
D 60	0,020546	mm
D 90	0,073061	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 40	99,8	%
Passante set. 200	90,6	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec

COMPRESSIONE

σ	31	kPa
σ_{Rim}		kPa

SCISSOMETRO

τ	kPa
τ	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

c	2,6	kPa
ϕ	24,1	°
c_{Res}		kPa
ϕ_{Res}		°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec

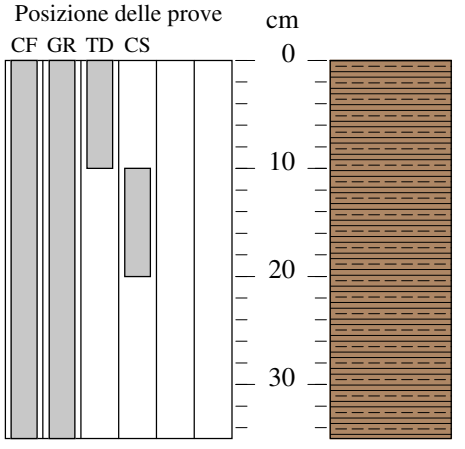
FOTOGRAFIA



OSSERVAZIONI

Limo sabbioso argilloso dimedia consistenza

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5



DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Limo sabbioso argilloso dimedia consistenza
Munsell Soil Color Charts : 10 YR 4/6 marrone giallastro scuro

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01509 Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 20/07/13	Inizio analisi:	05/07/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 74 del 20/06/13	Apertura campione: 01/07/13	Fine analisi:	08/07/13

COMMITTENTE: TECNA s.n.c.

RIFERIMENTO: PRADA S.p.A. - BURESTA

SONDAGGIO: AS1 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 4.0-4.5

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: HRB

ANALISI GRANULOMETRICA

Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,8	%
Passante setaccio 200 (0.075 mm)	90,6	%

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite di liquidità	31,0	%
Limite di plasticità	20,1	%
Indice di plasticità	10,9	%

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A6 INDICE DI GRUPPO: 8

Tipi usuali dei materiali principali:
Argille poco compressibili

Limo sabbioso argilloso dimedia consistenza

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01505	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	20/07/13	Inizio analisi:	01/07/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 74 del 20/06/13		Apertura campione:	01/07/13	Fine analisi:	02/07/13

COMMITTENTE: TECNA s.n.c.

RIFERIMENTO: PRADA S.p.A. - BURESTA

SONDAGGIO: AS1 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 4.0-4.5

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Umidità media (%) 18,3 %

Struttura del materiale:
- ☉ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Limo sabbioso argilloso dimedia consistenza

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01506	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	20/07/13	Inizio analisi:	01/07/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 74 del 20/06/13		Apertura campione:	01/07/13	Fine analisi:	01/07/13

COMMITTENTE: TECNA s.n.c.

RIFERIMENTO: PRADA S.p.A. - BURESTA

SONDAGGIO: AS1 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 4.0-4.5

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 18,8 kN/m³

Limo sabbioso argilloso dimedia consistenza

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01507	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	20/07/13	Inizio analisi:	03/07/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 74 del 20/06/13		Apertura campione:	01/07/13	Fine analisi:	03/07/13

COMMITTENTE: TECNA s.n.c.

RIFERIMENTO: PRADA S.p.A. - BURESTA

SONDAGGIO: AS1 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 4.0-4.5

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 25,99

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 25,94

Metodo: ◉ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 27,5 °C

Disaerazione eseguita sotto vuoto

Limo sabbioso argilloso dimedia consistenza

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	**01508**	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE:	20/07/13	Inizio analisi: 16/07/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	74 del 20/06/13		Apertura campione:	01/07/13	Fine analisi: 17/07/13

COMMITTENTE: TECNA s.n.c.

RIFERIMENTO: PRADA S.p.A. - BURESTA

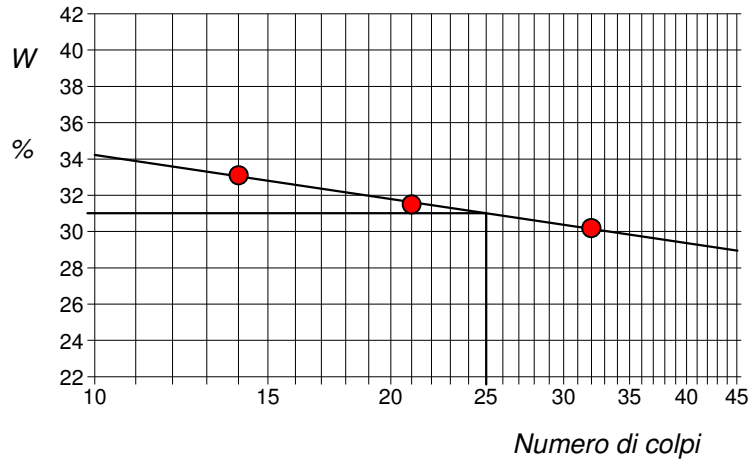
SONDAGGIO: AS1 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 4.0-4.5

ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318-84

Limite di liquidità	31,0	
Limite di plasticità	20,1	%
Indice di plasticità	10,9	%
Indice di consistenza	1,16	%
Passante al set. n° 40	NO	

Determinazione del Limite di liquidità



C - Argille inorganiche	L - Bassa compressibilità
M - Limi inorganici	**I - Media compressibilità**
O - Argille e limi organici	H - Alta compressibilità

ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

I.P. = 0.73 · (L.L. - 20)

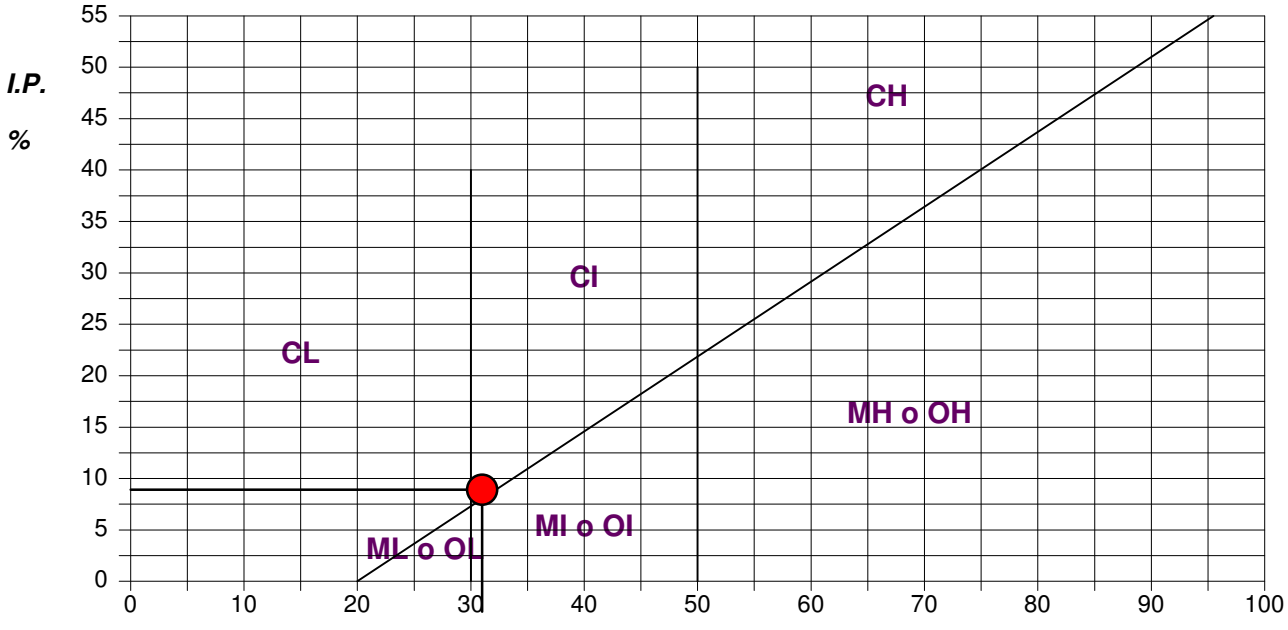


Diagramma Indice plastico - Limite liquido

Limo sabbioso argilloso dimedia consistenza

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01509	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 20/07/13	Inizio analisi: 05/07/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 74 del 20/06/13		Apertura campione: 01/07/13	Fine analisi: 08/07/13

COMMITTENTE: TECNA s.n.c.

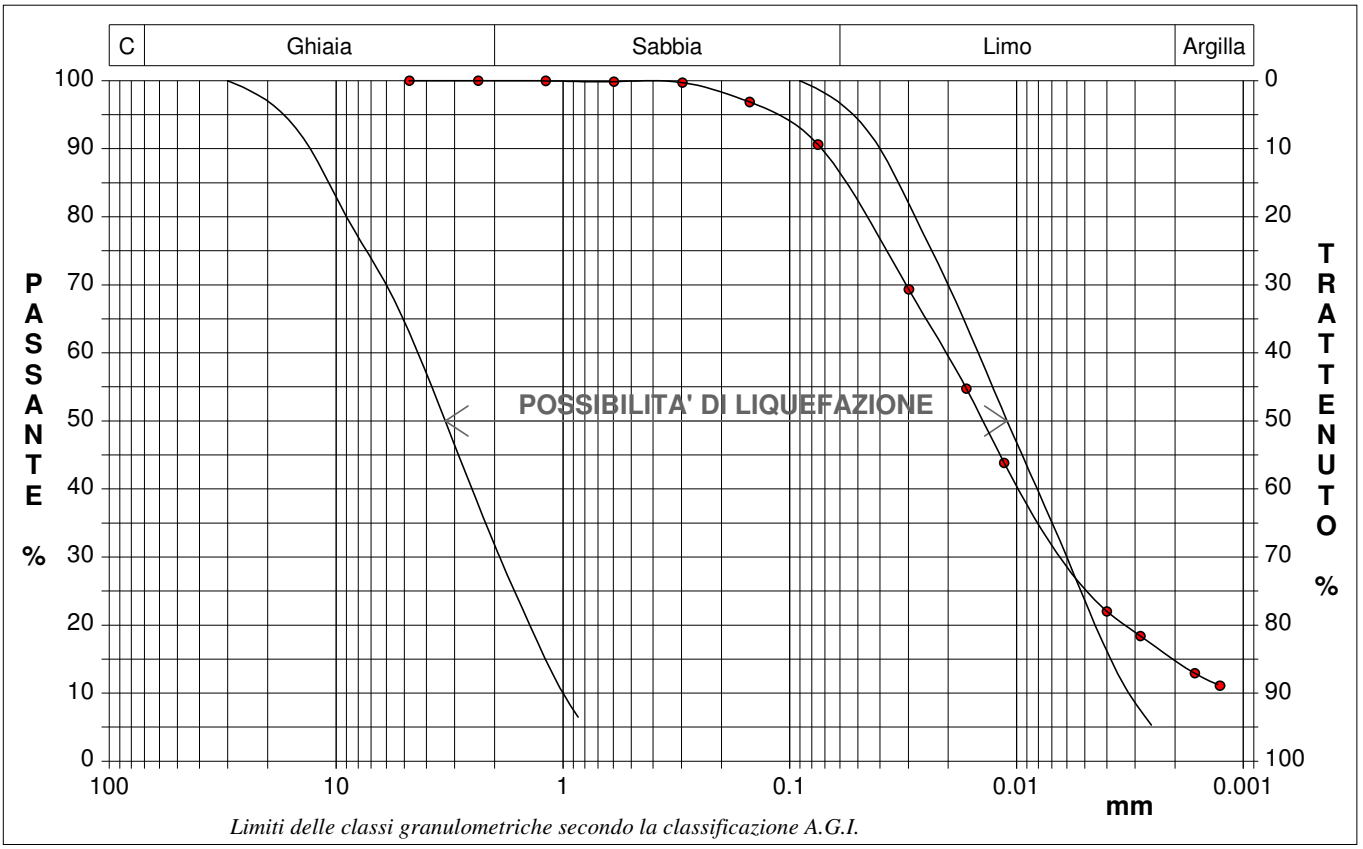
RIFERIMENTO: PRADA S.p.A. - BURESTA

SONDAGGIO: AS1 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 4.0-4.5

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422-63

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D_{10}	--- mm
Sabbia	14,6 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,8 %	D_{30}	0,00585 mm
Limo	70,5 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	90,6 %	D_{50}	0,01409 mm
Argilla	14,9 %			D_{60}	0,02055 mm
Coefficiente di uniformità	---	Coefficiente di curvatura	---	D_{90}	0,07306 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione A.G.I.

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
4,7500	100,00	0,1500	96,86	0,0040	22,01				
2,3600	99,98	0,0750	90,61	0,0028	18,37				
1,1900	99,97	0,0298	69,30	0,0016	12,91				
0,5950	99,86	0,0166	54,75	0,0013	11,10				
0,2970	99,71	0,0113	43,84						

Limo sabbioso argilloso dimedia consistenza

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	**01510**	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	20/07/13	Inizio analisi: 02/07/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	74 del 20/06/13		Apertura campione:	01/07/13	Fine analisi: 02/07/13

COMMITTENTE: TECNA s.n.c.

RIFERIMENTO: PRADA S.p.A. - BURESTA

SONDAGGIO: AS1 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 4.0-4.5

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-85

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	-----	-----
Velocità di deformazione (mm/min):	1,000	-----	-----
Altezza (cm):	7,62	-----	-----
Sezione (cm²):	11,58	-----	-----
Peso di volume (kN/m³):	19,2	-----	-----
Umidità naturale (%):	18,6	-----	-----
Deformazione a rottura (%):	3,96	-----	-----
Sforzo a rottura (kPa):	30,7	-----	-----

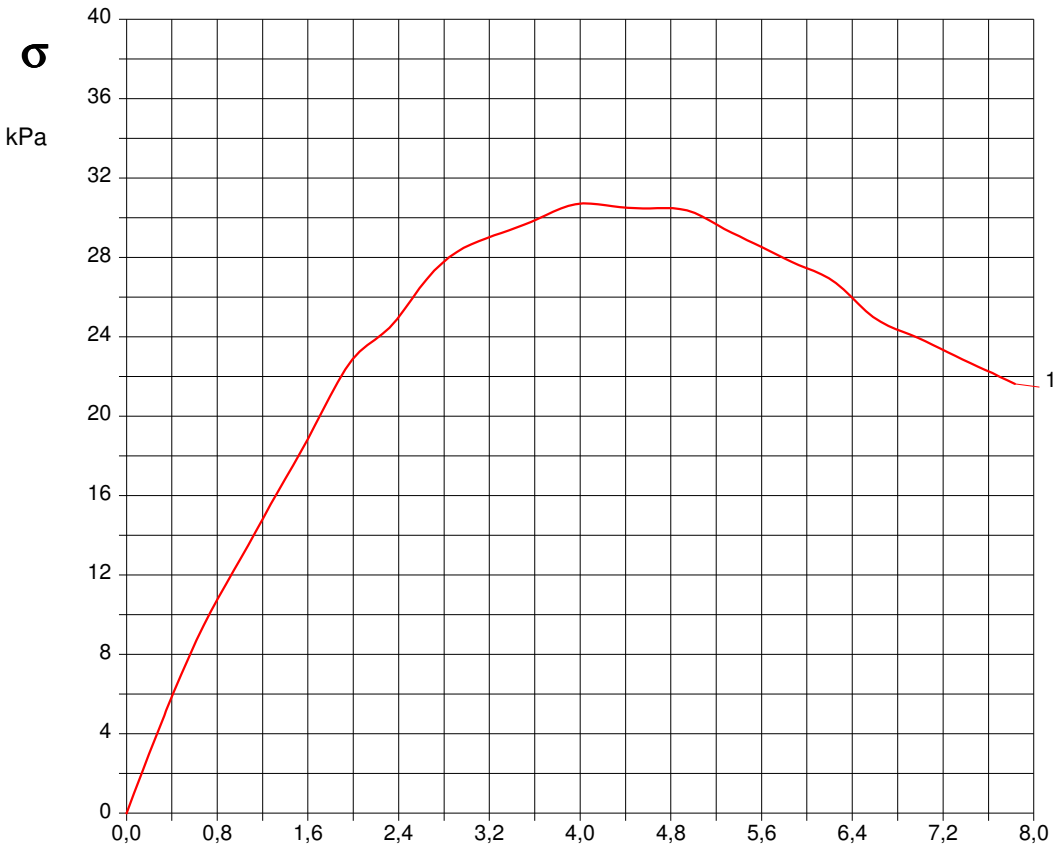
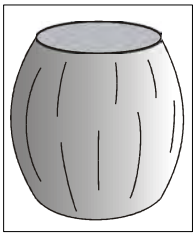


DIAGRAMMA SFORZO - DEFORMAZIONE



Provino 1

Provino 2

Provino 3

Moduli di elasticità kPa	Tangente	Provino 1:	1475	Provino 2: ---	Provino 3: ---
	Secante	Provino 1:	1475	Provino 2: ---	Provino 3: ---
	A rottura	Provino 1:	---	Provino 2: ---	Provino 3: ---

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01510 Pagina 0/1	DATA DI EMISSIONE: 20/07/13	Inizio analisi:	02/07/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 74 del 20/06/13	Apertura campione: 01/07/13	Fine analisi:	02/07/13

COMMITTENTE: TECNA s.n.c.

RIFERIMENTO: PRADA S.p.A. - BURESTA

SONDAGGIO: AS1 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 4.0-4.5

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-85

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione
%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa
0,35	5,2										
0,68	9,4										
1,01	12,8										
1,33	16,2										
1,66	19,5										
1,99	22,8										
2,32	24,5										
2,65	26,9										
2,97	28,5										
3,30	29,2										
3,63	30,0										
3,96	30,7										
4,29	30,6										
4,62	30,5										
4,94	30,4										
5,27	29,4										
5,60	28,5										
5,93	27,6										
6,26	26,7										
6,58	25,0										
6,91	24,1										
7,24	23,2										
7,57	22,3										
7,90	21,5										

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01511 Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE: 20/07/13	Inizio analisi:	05/07/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 74 del 20/06/13	Apertura campione: 01/07/13	Fine analisi:	10/07/13

COMMITTENTE: TECNA s.n.c.

RIFERIMENTO: PRADA S.p.A. - BURESTA

SONDAGGIO: AS1 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 4.0-4.5

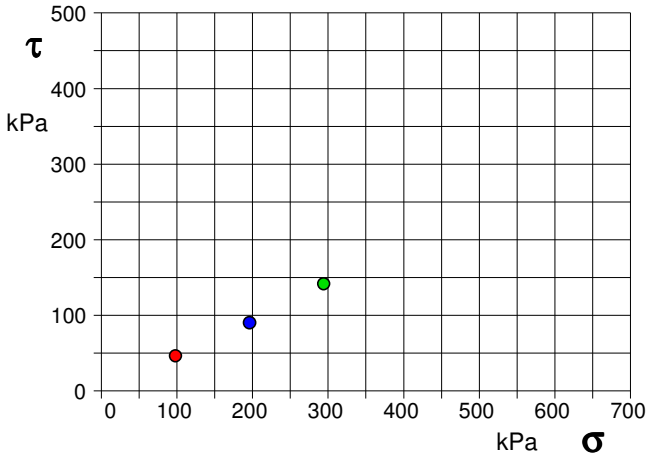
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	98	196	294
Tensione a rottura (kPa):	47	90	142
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	2,22	7,21	5,15
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,35	0,67	0,66
Umidità naturale (%):	- - -	- - -	- - -
Peso di volume (kN/m³):	18,6	19,0	18,9

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale



Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,005 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

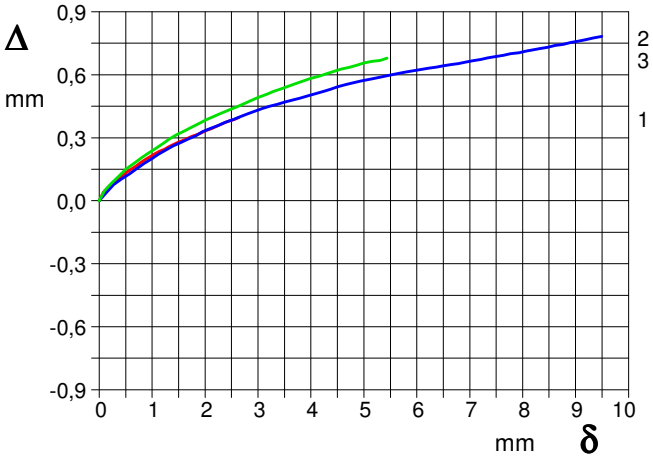


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

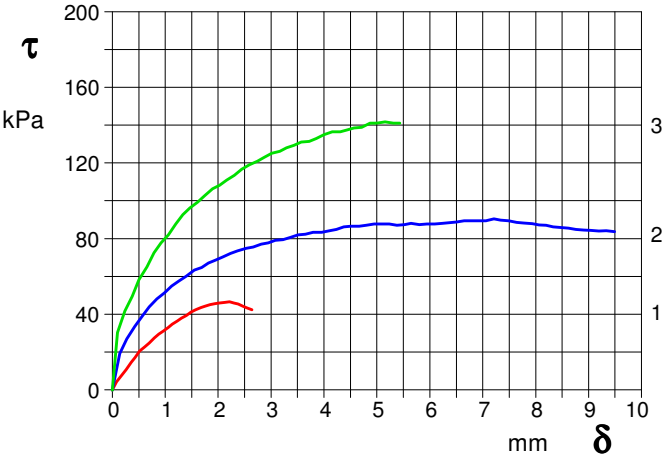


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Limo sabbioso argilloso dimedia consistenza

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01511	Pagina 2/4	DATA DI EMISSIONE:	20/07/13	Inizio analisi:	05/07/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 74 del 20/06/13		Apertura campione:	01/07/13	Fine analisi:	10/07/13

COMMITTENTE: TECNA s.n.c.

RIFERIMENTO: PRADA S.p.A. - BURESTA

SONDAGGIO: AS1 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 4.0-4.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,080	4	0,04	0,142	19	0,04	0,098	30	0,05
0,172	7	0,07	0,424	34	0,11	0,236	42	0,09
0,260	11	0,08	0,701	44	0,15	0,377	49	0,12
0,359	15	0,10	0,985	51	0,20	0,504	58	0,15
0,432	17	0,12	1,256	58	0,24	0,652	65	0,18
0,519	21	0,14	1,550	63	0,28	0,790	72	0,20
0,612	23	0,15	1,820	67	0,31	0,921	78	0,23
0,697	25	0,17	2,092	70	0,34	1,059	82	0,25
0,793	27	0,18	2,369	73	0,37	1,201	88	0,27
0,879	29	0,20	2,663	76	0,40	1,330	93	0,29
0,967	31	0,21	2,947	78	0,43	1,463	96	0,32
1,058	33	0,23	3,225	80	0,45	1,613	99	0,33
1,133	35	0,24	3,510	82	0,47	1,752	103	0,35
1,228	36	0,24	3,792	83	0,49	1,897	106	0,37
1,309	38	0,26	4,107	84	0,51	2,029	108	0,39
1,397	39	0,27	4,372	86	0,53	2,162	111	0,40
1,489	41	0,28	4,667	87	0,55	2,306	113	0,42
1,576	42	0,29	4,950	88	0,57	2,446	117	0,43
1,676	43	0,30	5,234	88	0,58	2,587	119	0,45
1,751	44	0,31	5,521	87	0,60	2,741	121	0,46
1,848	45	0,32	5,800	87	0,61	2,871	123	0,48
1,935	46	0,32	6,089	88	0,63	3,011	125	0,49
2,019	46	0,33	6,365	88	0,64	3,162	126	0,51
2,125	46	0,34	6,647	89	0,65	3,291	128	0,52
2,215	47	0,35	6,929	89	0,66	3,435	129	0,53
2,298	46	0,36	7,209	90	0,67	3,571	131	0,54
2,379	45	0,37	7,489	89	0,69	3,720	131	0,56
2,471	44	0,38	7,774	88	0,70	3,856	133	0,57
2,545	43	0,39	8,064	87	0,71	3,999	135	0,58
2,641	42	0,40	8,327	86	0,73	4,157	136	0,59
			8,619	86	0,74	4,306	136	0,61
			8,910	85	0,75	4,439	137	0,62
			9,196	84	0,77	4,571	139	0,63
			9,493	84	0,78	4,715	139	0,64
						4,869	141	0,65
						4,999	141	0,66
						5,153	142	0,66
						5,308	141	0,67
						5,434	141	0,68

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01511	Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE: 20/07/13	Inizio analisi: 05/07/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 74 del 20/06/13		Apertura campione: 01/07/13	Fine analisi: 10/07/13

COMMITTENTE: TECNA s.n.c.

RIFERIMENTO: PRADA S.p.A. - BURESTA

SONDAGGIO: AS1 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 4.0-4.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	98
Altezza iniziale (cm)	2,51
Altezza finale (cm)	2,41
Sezione (cm²)	28,46
T_{50} (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

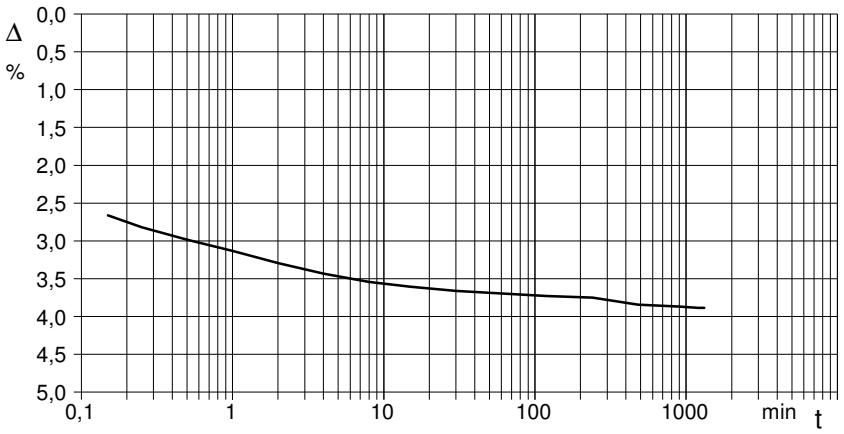


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	196
Altezza iniziale (cm)	2,50
Altezza finale (cm)	2,41
Sezione (cm²)	28,18
T_{50} (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

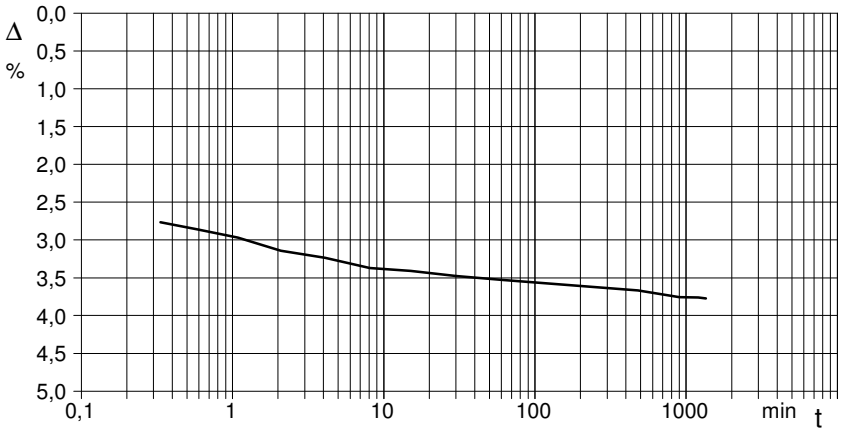
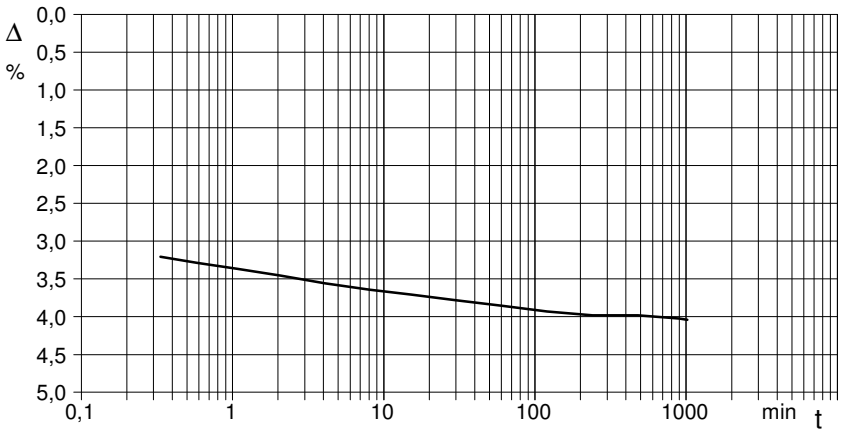


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	294
Altezza iniziale (cm)	2,50
Altezza finale (cm)	2,40
Sezione (cm²)	28,27
T_{50} (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata $tf = 50 \times T_{50}$ Vs = Df / tf

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	**01511**	Pagina 4/4	DATA DI EMISSIONE:	20/07/13	Inizio analisi: 05/07/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	74 del 20/06/13		Apertura campione:	01/07/13	Fine analisi: 10/07/13

COMMITTENTE: TECNA s.n.c.

RIFERIMENTO: PRADA S.p.A. - BURESTA

SONDAGGIO: AS1 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 4.0-4.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo	Cedim.	Cedim.	Tempo	Cedim.	Cedim.	Tempo	Cedim.	Cedim.
minuti	mm/100	%	minuti	mm/100	%	minuti	mm/100	%
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,15	66,80	2,66	0,33	69,10	2,76	0,33	80,20	3,21
0,25	70,80	2,82	0,58	71,50	2,86	0,58	82,20	3,29
0,50	74,90	2,98	1,08	74,20	2,97	1,08	84,20	3,37
1,00	78,60	3,13	2,08	78,50	3,14	2,08	86,40	3,46
2,00	82,70	3,29	4,08	80,90	3,24	4,08	88,90	3,56
4,00	86,20	3,43	8,08	84,30	3,37	8,08	91,10	3,64
8,00	88,90	3,54	15,08	85,20	3,41	15,08	92,70	3,71
15,00	90,50	3,61	30,08	86,90	3,48	30,08	94,50	3,78
30,00	91,90	3,66	60,08	88,20	3,53	60,08	96,33	3,85
60,00	92,80	3,70	120,08	89,40	3,58	120,08	98,22	3,93
120,00	93,60	3,73	240,08	90,50	3,62	240,08	99,50	3,98
240,00	94,20	3,75	480,08	91,70	3,67	480,08	99,60	3,98
480,00	96,50	3,84	900,08	93,90	3,76	900,08	100,60	4,02
900,00	97,10	3,87	1200,08	94,00	3,76	1015,22	101,00	4,04
1200,00	97,50	3,88	1346,90	94,30	3,77			
1318,22	97,60	3,89						

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

COMMITTENTE: TECNA s.n.c.		
RIFERIMENTO: PRADA S.p.A. - BURESTA		
SONDAGGIO: AS1	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 4.0-4.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

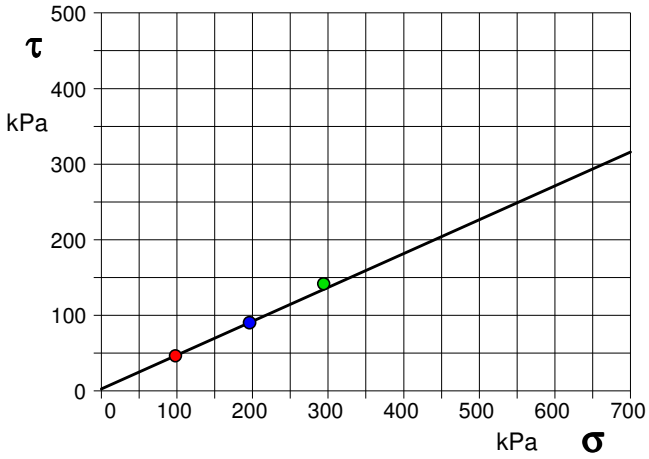
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	98	196	294
Tensione a rottura (kPa):	47	90	142
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	2,22	7,21	5,15
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,35	0,67	0,66
Umidità naturale (%):	- - -	- - -	- - -
Peso di volume (kN/m³):	18,6	19,0	18,9

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

Coesione:	2,6 kPa
Angolo di attrito interno:	24,1 °

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,005 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24



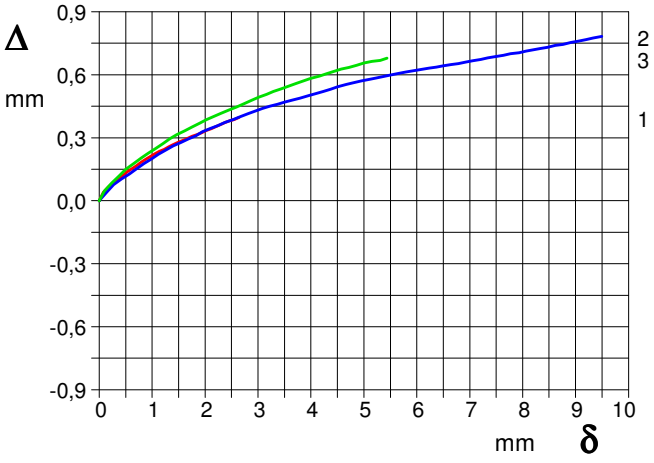


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

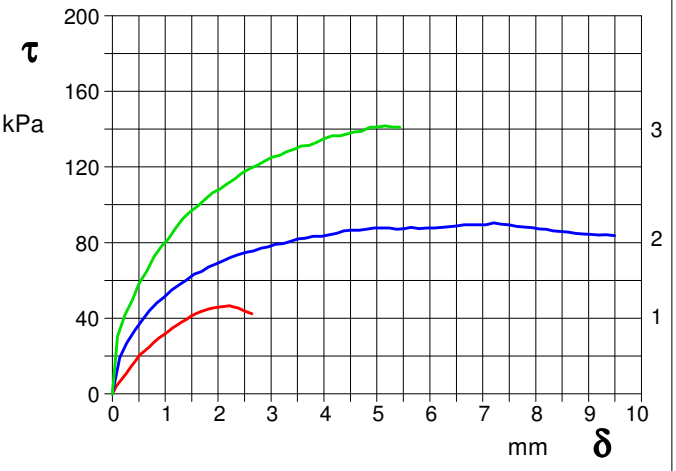


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Limo sabbioso argilloso dimedia consistenza

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01512 Pagina 1/1		DATA DI EMISSIONE: 20/07/13	Inizio analisi: 10/07/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 74 del 20/06/13		Apertura campione: 01/07/13	Fine analisi: 10/07/13

COMMITTENTE: TECNA s.n.c.		
RIFERIMENTO: PRADA S.p.A. - BURESTA		
SONDAGGIO: AS1	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 4.0-4.5

VALORE DEL BLU DI METILENE

Analisi eseguita sulla classe granulometrica 0-2 mm

Valore del Blu di Metilene (gMB/kgSS) 10.64 g/Kg

Limo sabbioso argilloso dimedia consistenza

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

INDAGINI SISMICHE HVSR E MASW

7.2.2 - MISURE DI SISMICA PASSIVA HV

Per il presente studio sono state reperite varie misure di sismica passiva a stazione singola denominate HVSR-1, HVSR-2 e HVSR-3 ed ubicate in prossimità dell'area di studio.

Le indagini sono state posizionate in modo da verificare l'approfondimento del substrato roccioso, costituito nell'area dalla F.ne dei Calcari e Brecciole di M.Senario e non rinvenuto nel sondaggio e successiva prova Down-Hole. Di seguito vengono riportate le esatte ubicazioni delle prove HVSR (Fig. 5).

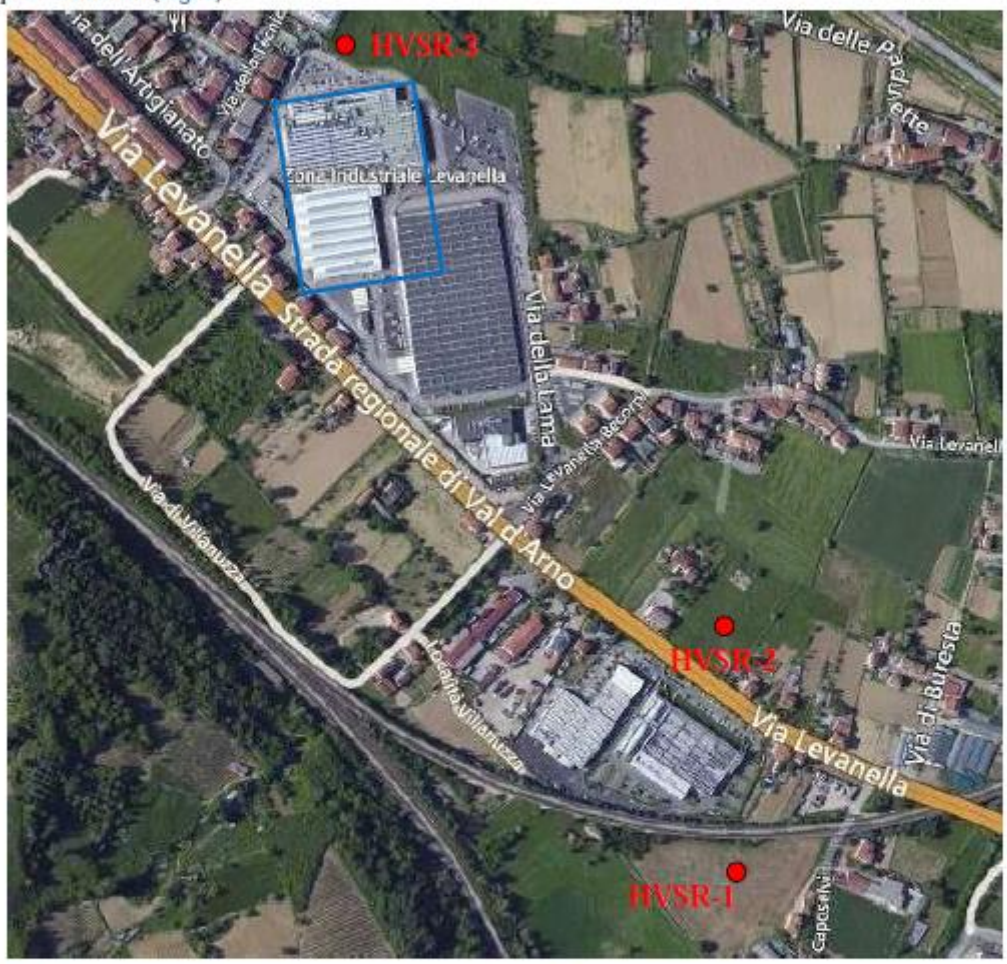


Fig. 5: ubicazione misure HVSR (cerchi rossi) e area di studio (rettangolo blu)

La caratterizzazione sismica dei terreni effettuata tramite la tecnica di indagine sismica passiva HVSR (*Horizzontal to Vertical Spectral Ratio* – Metodo di Nakamura) è finalizzata all'individuazione delle frequenze caratteristiche di risonanza di sito; le stesse sono correlabili ai cambi litologici presenti sia all'interno della copertura che nell'ammasso roccioso.

Le basi teoriche dell'HVSR sono relativamente semplici qualora ci troviamo in presenza di un sistema stratificato in cui i parametri variano solo con la profondità (1-D). Consideriamo un sistema dove gli strati si distinguono per diverse densità e velocità delle onde sismiche (V1 e V2). Un'onda che viaggia nel primo mezzo viene (parzialmente) riflessa dall'orizzonte che separa i due strati. L'onda così riflessa interferisce con quelle incidenti, sommandosi e

raggiungendo le ampiezze massime (condizione di risonanza) quando la lunghezza dell'onda incidente (λ) è 4 volte (o suoi multipli dispari) lo spessore h del primo strato.

In altre parole la frequenza fondamentale di risonanza (**fr**) dello strato 1 relativa alle onde P è pari a :

$$\mathbf{fr = VP1/(4\ h)}$$

mentre quella relativa alle onde S è

$$\mathbf{fr = VS1/(4\ h)}$$

Teoricamente questo effetto si può sommare e di conseguenza la curva HVSR mostra come massimi relativi le frequenze di risonanza dei vari strati. Questi, assieme alla stima delle velocità, sono in grado di fornire valutazioni sullo spessore h degli strati.

Questa informazione è per lo più contenuta nella componente verticale del moto ma la prassi di usare il rapporto tra gli spettri orizzontali e quello verticale, piuttosto che il solo spettro verticale, deriva dal fatto che il rapporto fornisce un'importante normalizzazione del segnale per a) il contenuto in frequenza, b) la risposta strumentale e c) l'ampiezza del segnale quando le registrazioni vengono effettuate in momenti con rumore di fondo più o meno alto.

Dal punto di vista fisico, nel campo delle vibrazioni ambientali sono presenti sia onde di volume (P e S) che onde di superficie (Love e Rayleigh). Non è però possibile prevedere a priori, per un dato sito, l'entità del contributo relativo delle onde di volume e delle onde di superficie (nei diversi modi di propagazione) al campo d'onda delle vibrazioni ambientali. I rapporti relativi delle diverse fasi cambiano in funzione delle frequenze, della situazione stratigrafica e della distribuzione delle sorgenti all'intorno della stazione di misura.

Tuttavia questa eterogeneità non influenza la stima della frequenza di risonanza fondamentale, ma solo l'ampiezza della curva H/V in corrispondenza di f, ampiezza che va quindi interpretata con cautela. La strumentazione utilizzata nel presente lavoro risulta essere:

SISMOMETRO SR04S3 "GeoBox" della Sara electronic instruments, dotato di 3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, Technology – Huston – Texas –USA con frequenza di ca. 4.5 Hz.
I dati sono stati quindi registrati ed archiviati su un notebook HP, mediante il software di acquisizione SEISMOWIN e l'applicazione SEISMOLOG-MT per l'acquisizione dei microtremori.

Ai fini dello sviluppo del presente lavoro, la misura H/V ha lo scopo di individuare la presenza di fenomeni di risonanza sismica dando indicazioni sulle frequenze interessate dal fenomeno. Sulla base di questi risultati è possibile fornire indicazioni qualitative, relative all'entità del contrasto di impedenza responsabile del fenomeno di risonanza oltre che informazioni sullo spessore delle coperture che ne sono responsabili. L'elaborazione dei dati acquisiti prevede una fase di pulizia dei transienti attribuibili a disturbi locali e puntuali. Successivamente i dati ottenuti sono stati sottoposti alle ulteriori elaborazioni.

Vengono di seguito restituiti i Report dell'elaborazione dei punti di misura secondo la tecnica H/V mediante software WinMASW 5.2 (Figg. 6, 7 e 8).

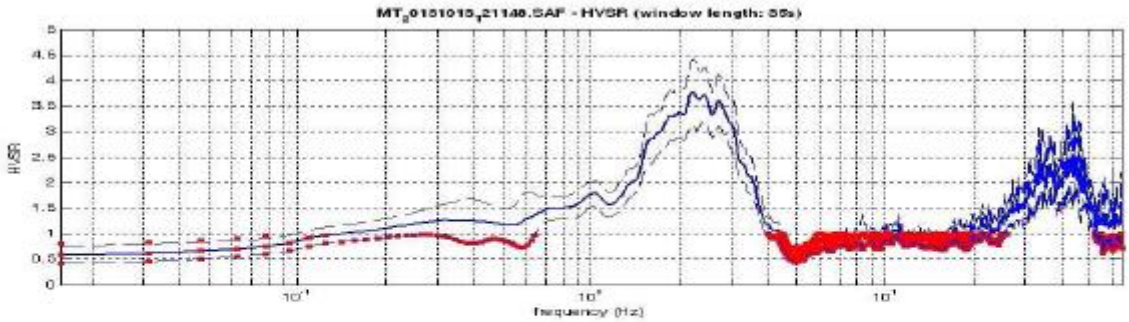


Fig. 6: Curva H/V della prova HVSR-1 con picco alla frequenza di circa 2.3 Hz e ampiezza A=3.7

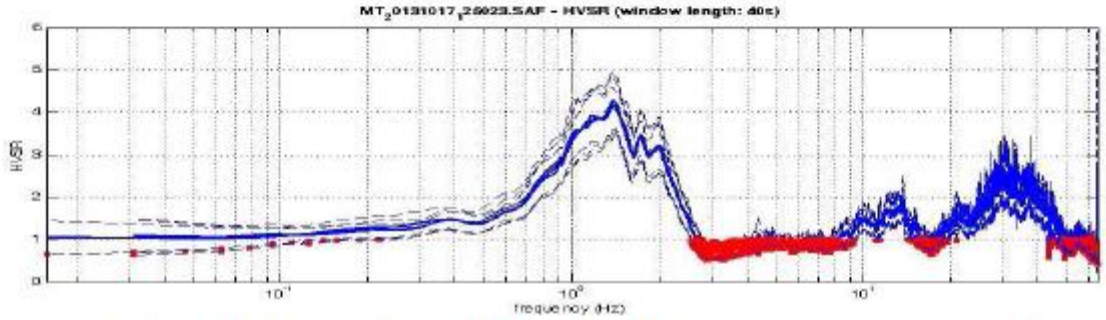


Fig. 7: Curva H/V della prova HVSR-2 con picco alla frequenza di circa 1.4 Hz e ampiezza A=4.0

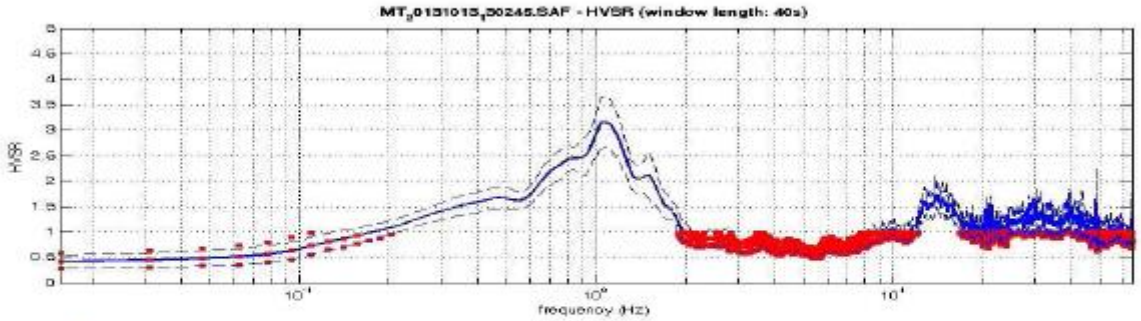


Fig. 8: Curva H/V della prova HVSR-3 con picco alla frequenza di circa 1.1 Hz e ampiezza A=3.0

I risultati hanno evidenziato, in tutte le prove, la presenza di un picco ben definito con ampiezze A≈3.5-4.0 a frequenze variabili comprese tra 2.4 e 1.1 (Hz). Sulla base di questi risultati, unitamente al valore delle Vs30 ottenute con le prove Down-Hole, è possibile stimare la presenza del bedrock roccioso ad una profondità variabile da circa 35m (HVSR-1) fino a circa 70 m (HVSR-3).

7.2.3 - MISURE DI SISMICA PASSIVA HV e MASW (reperite in aree limitrofe)

Per il presente studio sono state inoltre reperite delle ulteriori misure HVSR realizzate unitamente con indagini di sismica attiva con metodologia MASW (fonte: *ditta GeoMa di M.Marzupini*).

Queste ulteriori indagini sismiche hanno permesso di valutare la velocità delle onde S dei terreni non raggiunti dalla prova Down-Hole e soprattutto del bedrock roccioso che in quest'area è costituito dalla porzione argillitica della F.ne dei Calcari e Brecciole di M.Senario.

Di seguito vengono riportate le ubicazioni delle indagini geofisiche (Fig. 9) unitamente all'interpretazione sismostratigrafica della MASW-2 (Fig. 10) ubicata in prossimità dell'area di studio.

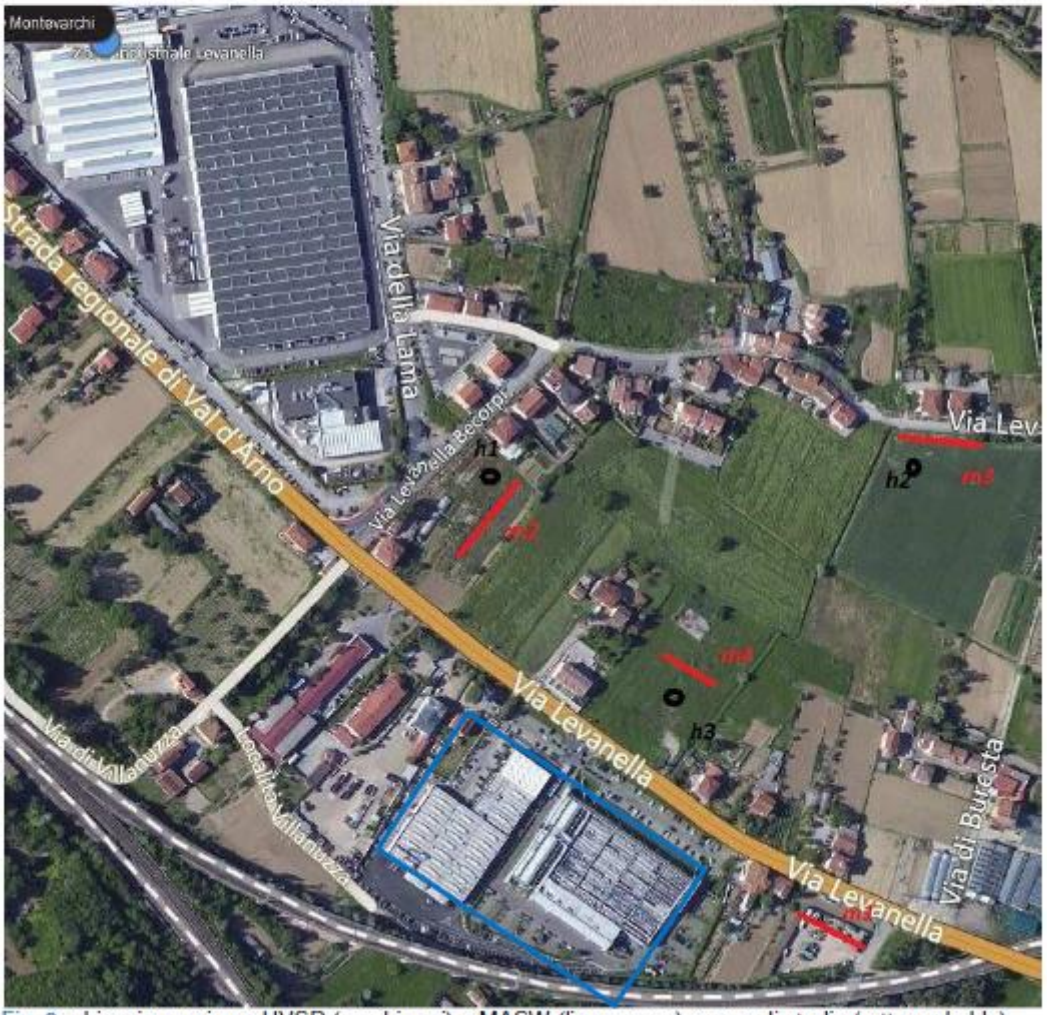


Fig. 9: ubicazione misure HVSR (cerchi neri) e MASW (linee rosse) e area di studio (rettangolo blu)

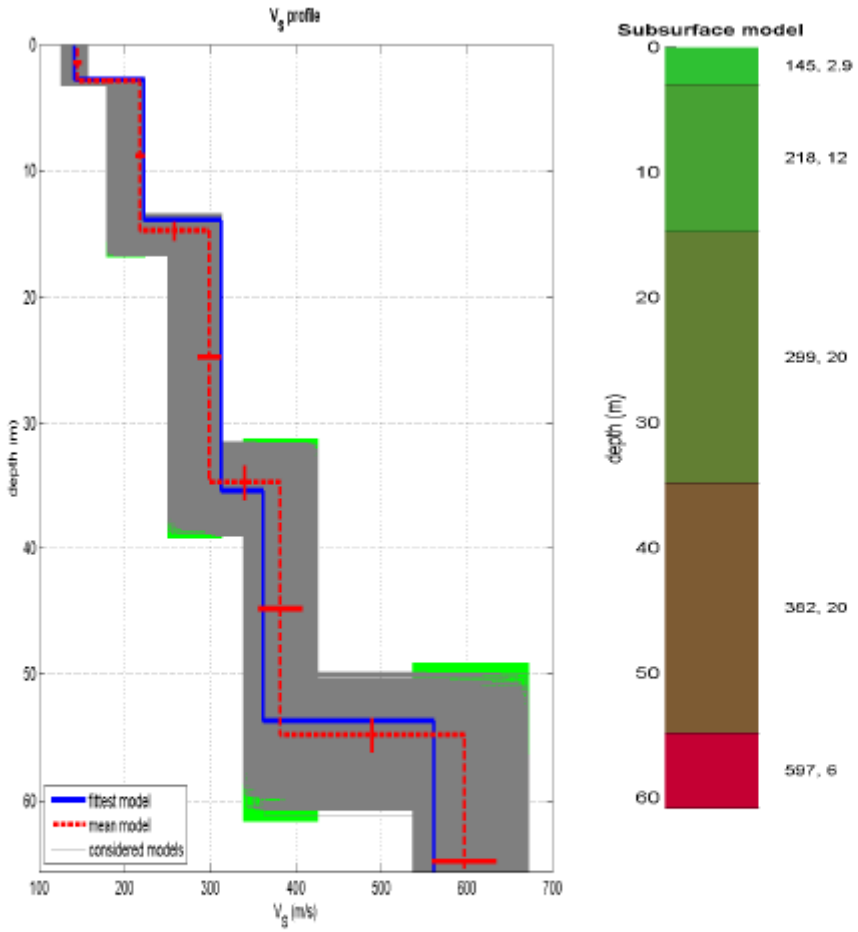


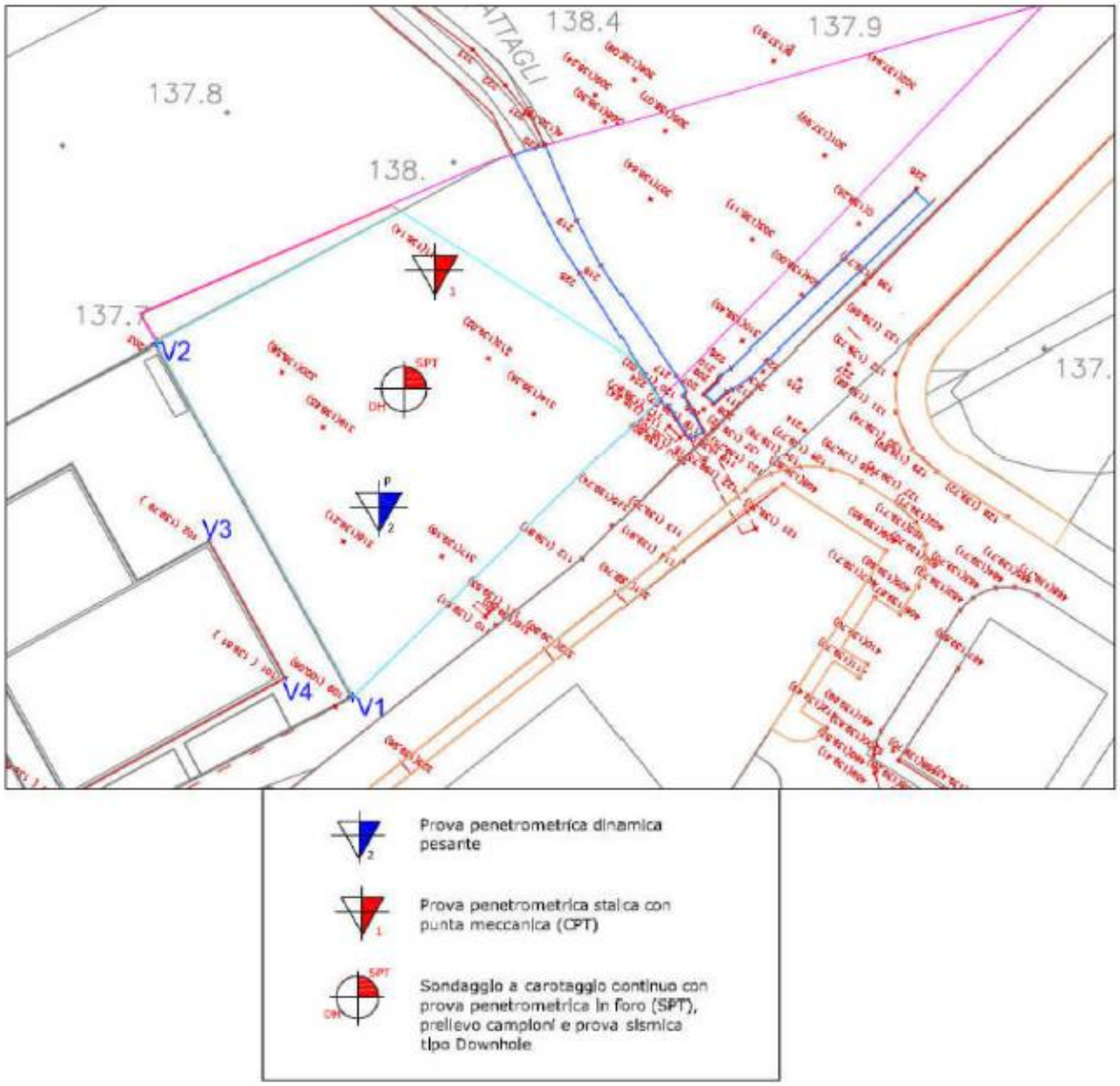
Fig. 10: report indagine congiunta misura HVSR + MASW-2 e interpretazione sismostratigrafica

Dai risultati delle indagini geofisiche è stata confermata la profondità del bedrock roccioso ed è stata valutata la velocità delle onde S del bedrock, che non raggiungendo mai gli 800 m/sec non viene considerato bedrock sismico. I valori delle Vs sono infatti compresi tra 550 e 600 m/sec.

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	47
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Loc. il Poggiolino Via Ferrari
PROGETTO	Permesso a costruire convenzionato di fabbricato con destinazione commerciale e direzionale area di trasformazione produttiva “Montevarchi Nord 3” (AT_P18)
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 1 Prova penetrometrica statica CPT n. 1 Prova penetrometrica dinamica DPSH n. 1 Sondaggio a carotaggio continuo n. 1 Prova penetrometrica in foro SPT n. 1 Campione indisturbato n. 1 Indagine sismica in foro Down Hole
DATA	2014
NOTE	-

UBICAZIONE PROVE



SOILTEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 - 52100 Arezzo Tel. +39 0575 323644 - Fax +39 0575 23230
info@soiltest.it www.soiltest.it Cap. Soc. € 90.000,00 I.V. C.F. e P. Iva 01304860511
Concessione del Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto n°5950 del 15/06/2011
Settore C: Prove in situ su terreni (ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n°380/2001)

CERTIFICATO RELATIVO ALL'ESECUZIONE DI PROVE DINAMICHE TIPO
STANDARD PENETRATION TEST ESEGUITE IN FORO DI SONDAGGIO (ASTM D1586/67 e 84)

Certificato Ufficiale n° 094/2014/SPT del 28-4-2014

Richiedente: Geol. P. Silvestrelli

Committente: Il Geranio s.r.l.

Cantiere: Via Ferrari - Montevarchi (AR)

Sondaggio: S1 (certificato n° 093/2014/A)

Prove penetrometriche dinamiche tipo S.P.T. eseguite nel corso del sondaggio alle seguenti profondità dal p.c., n° colpi, eventuale avanzamento in caso di rifiuto (50 colpi per volata) e data di esecuzione:

SPT1	3.0 m	2 - 2 - 3	eseguito il 10-4-2014
SPT2	4.5 m	3 - 9 - 26	eseguito il 10-4-2014
SPT3	6.5 m	6 - 12 - 21	eseguito il 10-4-2014
SPT4	8.0 m	3 - 11 - 14	eseguito il 10-4-2014
SPT5	9.5 m	10 - 15 - 17	eseguito il 10-4-2014
SPT6	12.0 m	3 - 7 - 12	eseguito il 10-4-2014
SPT7	16.0 m	12 - 17 - 21	eseguito il 11-4-2014
SPT8	19.5 m	18 - 31 - 35	eseguito il 11-4-2014

Il Responsabile di sito
Geol. D. Senesi

Il Direttore del Laboratorio
Ing. M. Goretti

SOIL TEST s.r.l.

Via A. Grandi, 39 - 52100 Arezzo Tel. +39 0575 323644 - Fax +39 0575 23230

Conc. Min. Infr. e Trasp. con Decreto n°5950 del 15/06/2011 Settore C

Certificato n° : 093/2014 del 28-4-2014

Cantiere: Via Ferrari - Montevarchi (AR)

Committente: Il Geranio s.r.l.

Data inizio perforazione: 10-4-2014

Data fine perforazione: 14-4-2014

Sondaggio: S1

Richiedente: Geol. D. Senesi

Lunghezza (m): 33.0

Scala grafica: 1:150

Inclinazione (°):

Profondità (m)	Quota (m.s.l.m)	Litologia	Descrizione litologica	Campioni	S.P.T.
1,2			Limo argilloso sabbioso, con rari frammenti di laterizio, marrone ghiaioso fine nella parte bassa. (**Terreno di riporto**)		
2,2			**Limo con sabbia e sabbioso argilloso**, marrone.	C.I.	
3,9			**Limo argilloso e con argilla**, sabbioso marrone. Passaggi centim. di limo con sabbia.	SPT	3.0 m 2-2-3
4,9			**Sabbia media** debolm. limosa, debolm. ghiaiosa raramente ghiaiosa, con clasti Dmed 2 cm e rari e minuti frammenti di laterizio degradati.	SPT	4.5 m 3-9-26
7,4			**Ghiaia eterometrica** con rari ciottoli, clasti eterogenei, Dmax>10 cm, Dmed 4 cm, arrotond., in matrice sabbiosa marrone (clasti 70-90%). Presenti rari e minuti frammenti di laterizio tra 5.0-5.1 m.	SPT	6.5 m 6-12-21
8,9			**Limo con argilla sabbioso** debolm. ghiaioso grigio.	SPT	8.0 m 6-11-14
			Sabbia media debolm. limosa e torbosa, grigia.		
11,8			**Ghiaia eterometrica** con clasti Dmax 9 cm, Dmed 3-4 cm, in abbond. matrice limoso-argillosa, spesso prevalente, grigio-verdastra (clasti 40-70%).	SPT	9.5 m 10-15-17
			Limo con argilla ghiaioso sabbioso grigio-verdastro, con clasti Dmax 5 cm (clasti 10-30%).		
13,3			**Sabbia media e medio-fine limosa e con limo**, grigia.	SPT	12.0 m 3-7-12
15,5			**Limo con sabbia e sabbioso**, argilloso nella parte bassa, con passaggi di sabbia con limo, e (rari) di limo con argilla.		
			Sabbia fine con limo, grigia, con passaggi di limo con sabbia, anche decimetrici (14.0-14.3 m).		
17,4			**Limo con sabbia**, grigio, con passaggi di sabbia fine con limo e (rari) di limo con argilla.	SPT	16.0 m 12-17-21
18,6			**Limo argilloso sabbioso** con passaggi di di limo con con sabbia.		
			Limo con sabbia grigio.		
			Sabbia medio-fine e media con limo e limosa grigio-azzurra, con frequenti passaggi millim. di limo sabbioso.	SPT	19.5 m 18-31-35

Pocket Penetrometer (KPa) 100 200 300 400

Pocket Vane Test (KPa) 50 100 150 200

Piezometro Livello/i piez.

140 64 140 68 210 100 350 140

Diametro perforazione (mm): 101 Diametro rivestimenti (mm): 127 Macchina perforatrice: Comacchio MC450

Metodo di perforazione: aste e carotiere

Note: al termine della perforazione il foro è stato attrezzato con tubo in pvc spessorato, cementato esternamente, per l'esecuzione di prove sismiche tipo down-hole

Responsabile di sito: Geol. D. Senesi

Direttore laboratorio: Ing. M. Goretti

n° pagine certificato: 2

Pagina 1

SOIL TEST s.r.l.

Conc. Min. Infr. e Trasp. con Decreto n°5950 del 15/06/2011 Settore C

Certificato n°: 093/2014 del 28-4-2014

Sondaggio: S1

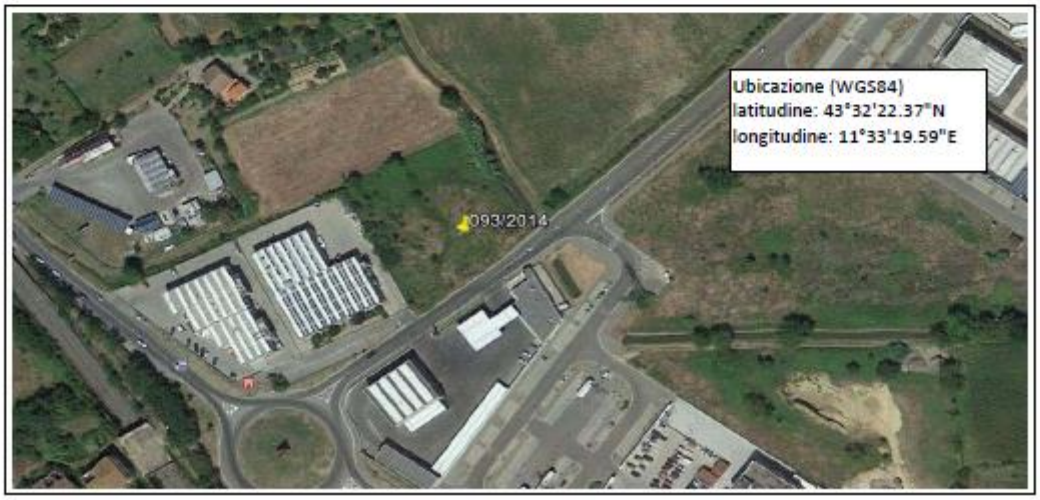
Cantiere: Via Ferrari - Montevarchi (AR)

Committente: Il Geranio s.r.l.

Richiedente: Geol. D. Senesi

Lunghezza (m): 33.0

Profondità (m)	Quota (m.s.l.m.)	Litologia	Descrizione litologica	Campioni	S.P.T.	Pocket Penetrometer (KPa) 100 200 300 400	Pocket Vane Test (KPa) 50 100 150 200	Piezometro
25,8						340	148	
28,7			**Sabbia media e medio-grossa** debolm. limosa grigio-azzurra, con rari passaggi millim. di limo con sabbia.					
33,0			**Sabbia fine con limo**, grigio-azzurra, con passaggi millim. e centim. di limo sabbioso e limo argilloso.					



SOILTEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 - 52100 Arezzo Tel. +39 0575 323644 - Fax +39 0575 23230
info@soiltest.it www.soiltest.it Cap. Soc. € 90.000,00 I.V. C.F. e P. Iva 01304860511

Cantiere: Via Ferrari - Montevachi (AR)
Committente: Il Geranio s.r.l.



S1 c1 p.c. – 5.0 m



S1 c2 5.0 m – 10.0 m



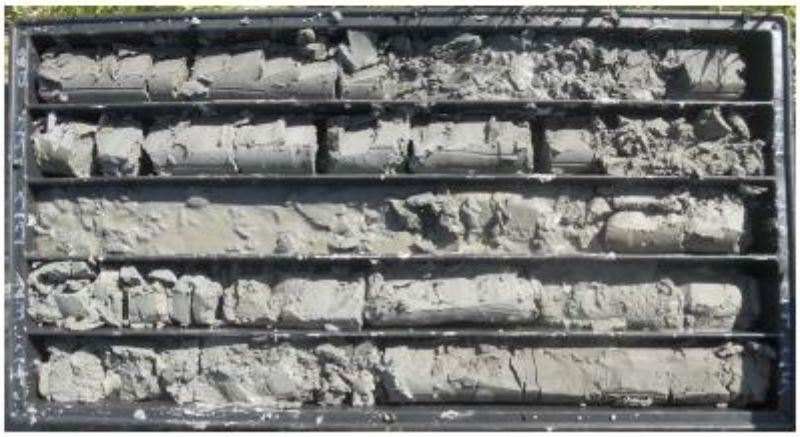
S1 c3 10.0 m – 15.0 m

SOILTEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 - 52100 Arezzo Tel. +39 0575 323644 - Fax +39 0575 23230
info@soiltest.it www.soiltest.it Cap. Soc. € 90.000,00 I.V. C.F. e P. Iva 01304860511

Cantiere: Via Ferrari - Montevachi (AR)
Committente: Il Geranio s.r.l.



S1 c4 15.0 m – 20.0 m



S1 c5 20.0 m – 25.0 m

SOILTEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 - 52100 Arezzo Tel. +39 0575 323644 - Fax +39 0575 23230
info@soiltest.it www.soiltest.it Cap. Soc. € 90.000,00 I.V. C.F. e P. Iva 01304860511

Cantiere: Via Ferrari - Montevachi (AR)
Committente: Il Geranio s.r.l.



S1 c6 25.0 m – 30.0 m



S1 c7 30.0 m – 33.0 m

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

Certificazione settore "A" - Prove di laboratorio su terre

Decreto 2436 del 14/03/2013 - ART. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

LABOTER s.n.c. di Paolo Tognelli e C.
Laboratorio geotecnico - A.L.G.I. n°89

Committente :	**SOILTEST s.r.l.**
Cantiere :	**Montevarchi (AR)**
Verbale Accettazione n° :	**95 del 07/05/2014**
Data Certificazione :	**26/05/2014**
Campioni n°:	**1**
Certificati da n° a n° :	**01406 a 01412**

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N, Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

COMMITTENTE:	SOILTEST s.r.l.	
RIFERIMENTO:	Montevarchi (AR)	
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 2.0-2.5

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	31,1	%
Peso di volume	18,0	kN/m³
Peso di volume secco	13,7	kN/m³
Peso di volume saturo	18,4	kN/m³
Peso specifico	26,5	kN/m³
Indice dei vuoti	0,932	
Porosità	48,2	%
Grado di saturazione	90,0	%
Limite di liquidità	49,9	%
Limite di plasticità	28,1	%
Indice di plasticità	21,8	%
Indice di consistenza	0,86	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI	A7-6 I.G. = 15	

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	4,4	%
Limo	61,2	%
Argilla	34,4	%
D 10		mm
D 50	0,005755	mm
D 60	0,008807	mm
D 90	0,034130	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 40	99,4	%
Passante set. 200	97,8	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec

COMPRESSIONE

σ	60	kPa
σ_{Rim}		kPa

SCISSOMETRO

τ		kPa
τ		kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

C	19,1	kPa
ϕ	20,6	°
C_{Res}		kPa
ϕ_{Res}		°

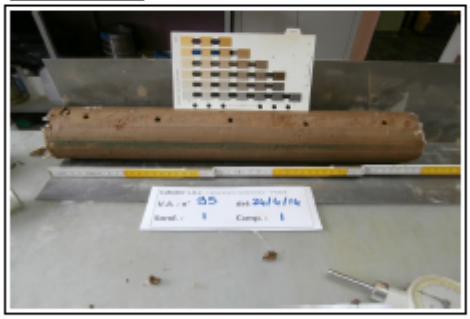
COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	C'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	C_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	C_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec
12,5 ÷ 25,0	2680	- - -	- - -
25,0 ÷ 50,0	2487	0,000233	9,17E-09
50,0 ÷ 100,0	2746	0,001547	5,53E-08
100,0 ÷ 200,0	2976	0,001476	4,86E-08
200,0 ÷ 400,0	4510	0,001280	2,78E-08
400,0 ÷ 800,0	7605	0,000922	1,19E-08
800,0 ÷ 1600,0	14223	0,000680	4,69E-09

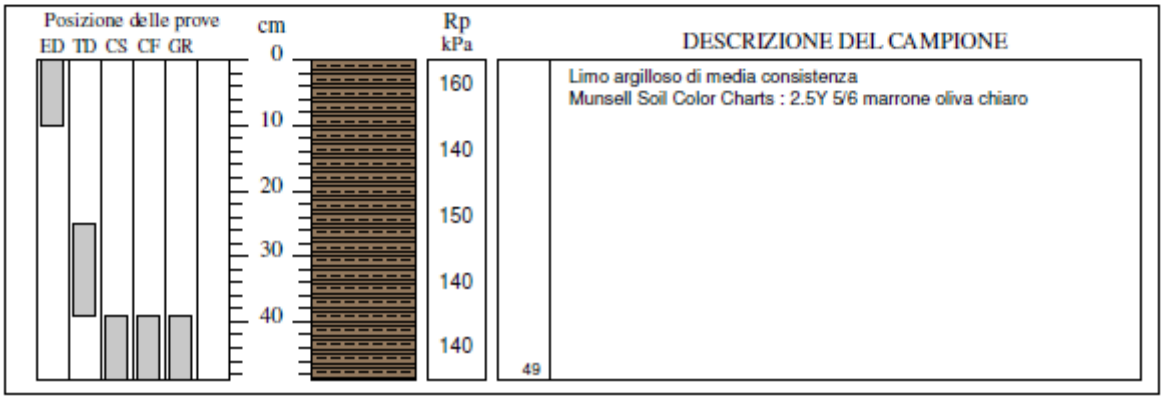
FOTOGRAFIA



OSSERVAZIONI

limo con argilla

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5



LABOTER snc
Via N, Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2013-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	**01409**	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE:	26/05/14	Inizio analisi: 21/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	95 del 24-04-14		Apertura campione:	07-05-14	Fine analisi: 24/05/14

COMMITTENTE: SOILTEST s.r.l.
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: HRB

ANALISI GRANULOMETRICA

Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,4	%
Passante setaccio 200 (0.075 mm)	97,8	%

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite di liquidità	49,9	%
Limite di plasticità	28,1	%
Indice di plasticità	21,8	%

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A7-6 INDICE DI GRUPPO: 15

Tipi usuali dei materiali principali:
Argille fortemente compressibili fortemente plastiche

limo con argilla

SGEO - Laboratorio 4.0 - 2013

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N, Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	**01406**	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	26/05/14	Inizio analisi: 07/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	95 del 24-04-14		Apertura campione:	07-05-14	Fine analisi: 08/05/14

COMMITTENTE: SOILTEST s.r.l.
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 31,1 %

Struttura del materiale:
- ■ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

limo con argilla

SCIEO - Laboratorio 4.0 - 2013

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N, Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	**01407**	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	26/05/14	Inizio analisi: 07/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	95 del 24-04-14		Apertura campione:	07-05-14	Fine analisi: 07/05/14

COMMITTENTE: SOILTEST s.r.l.
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 18,0 kN/m³

limo con argilla

SGEO - Laboratorio 4.0 - 2013

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	**01408**	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE:	26/05/14	Inizio analisi: 22/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	95 del 24-04-14		Apertura campione:	07-05-14	Fine analisi: 23/05/14

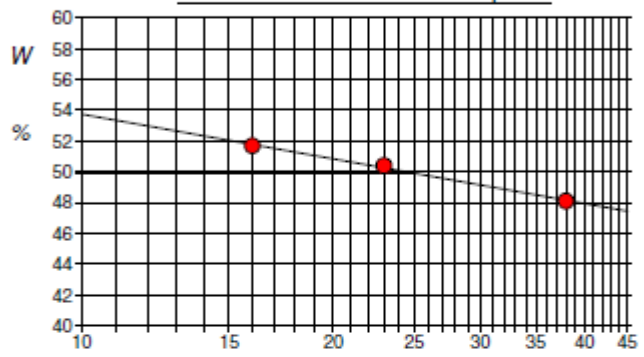
COMMITTENTE: SOILTEST s.r.l.
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318-84

Limite di liquidità	49,9	
Limite di plasticità	28,1	%
Indice di plasticità	21,8	%
Indice di consistenza	0,86	%
Passante al set. n° 40	SI	

Determinazione del Limite di liquidità



C - Argille inorganiche	L - Bassa compressibilità
M - Limi inorganici	**I - Media compressibilità**
O - Argille e limi organici	H - Alta compressibilità

ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

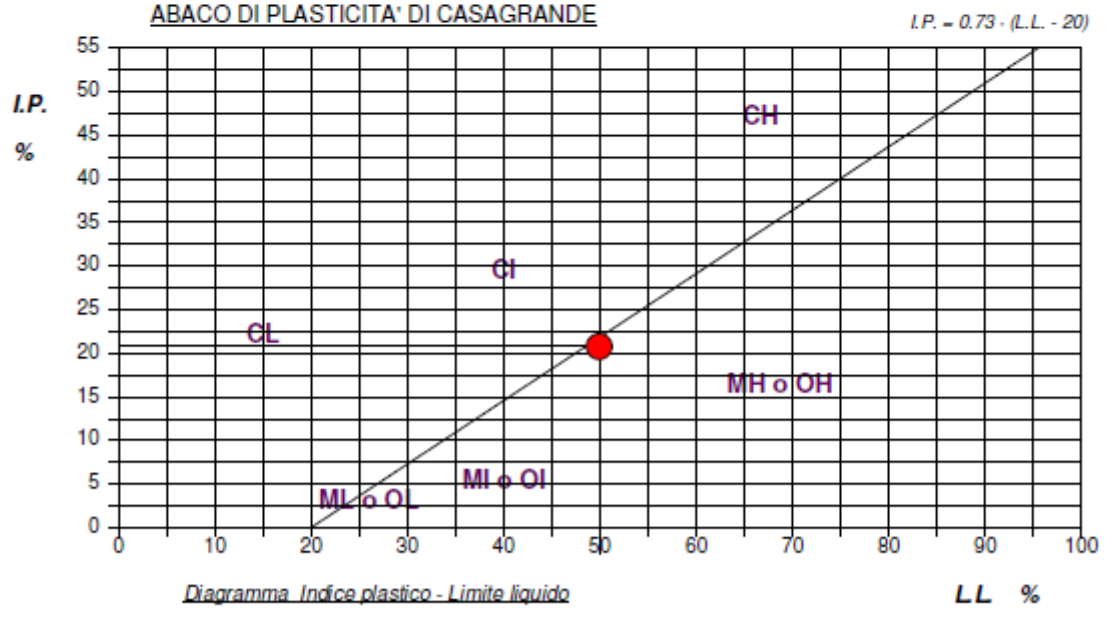


Diagramma Indice plastico - Limite liquido

limo con argilla

SGEO - Laboratorio 4.0 - 2013

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DW Business Assurance
Certificato No. 11107-2013-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	**01409**	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	26/05/14	Inizio analisi: 21/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	95 del 24-04-14		Apertura campione:	07-05-14	Fine analisi: 24/05/14

COMMITTENTE: SOILTEST s.r.l.

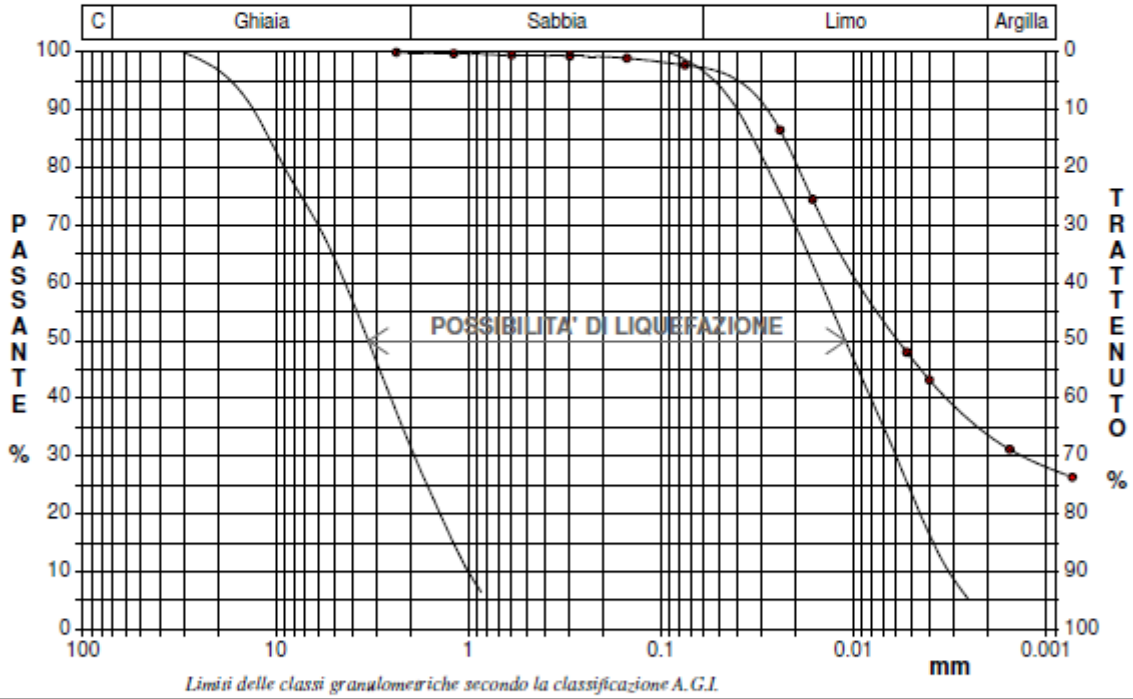
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422-63

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D_{10}	--- mm
Sabbia	4,4 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,4 %	D_{30}	0,00128 mm
Limo	61,2 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	97,8 %	D_{50}	0,00575 mm
Argilla	34,4 %			D_{60}	0,00881 mm
				D_{90}	0,03413 mm
Coefficiente di uniformità	---	Coefficiente di curvatura	---		



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione A.G.I.

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
2,3600	100,00	0,0750	97,76	0,0015	31,20				
1,1900	99,79	0,0240	86,55	0,0007	26,39				
0,5950	99,54	0,0163	74,51						
0,2970	99,35	0,0053	48,04						
0,1500	98,99	0,0040	43,23						

limo con argilla

SGEO - Laboratorio 4.0 - 2013

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N, Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	**01410**	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE:	26/05/14	Inizio analisi: 13/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	95 del 24-04-14		Apertura campione:	07-05-14	Fine analisi: 22/05/14

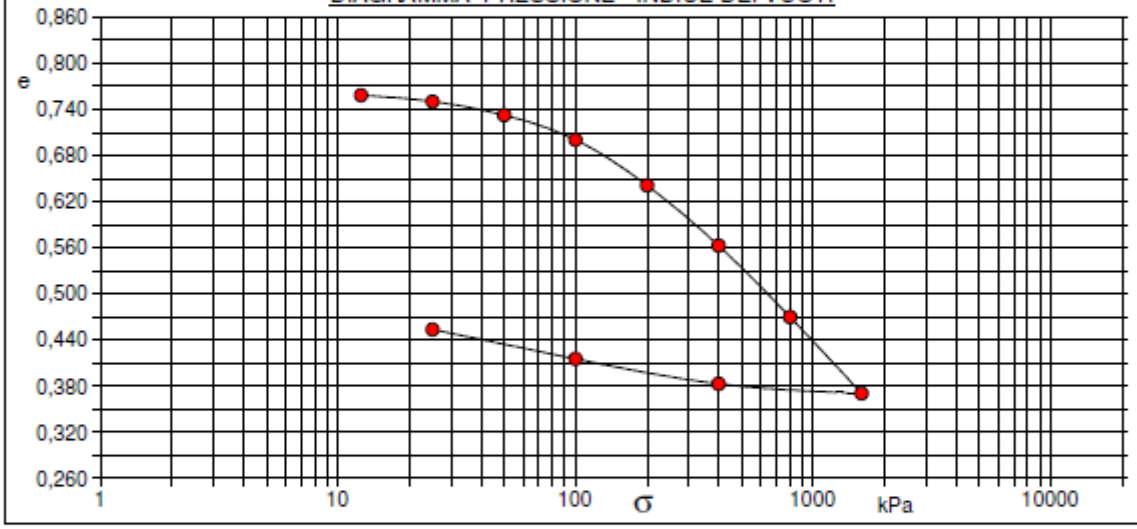
COMMITTENTE: SOILTEST s.r.l.
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

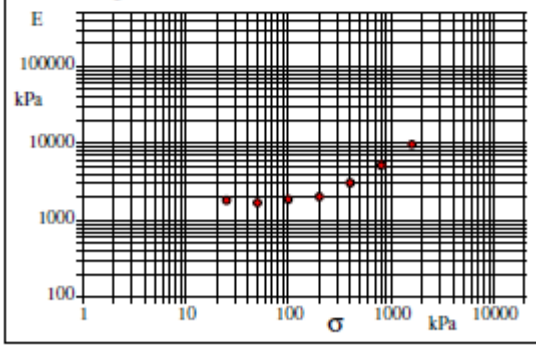
Peso di volume iniziale (kN/m³)	19,64	Altezza iniziale (cm)	1,93	Indice dei vuoti iniziale	0,76
Peso di volume finale (kN/m³)	16,18	Altezza finale (cm)	1,59	Indice dei vuoti finale	0,45
Umidità iniziale (%)	30,9	Volume iniziale (cm³)	38,20	Saturazione iniziale (%)	100,0
Umidità finale (%)	26,8	Volume finale (cm³)	31,49	Saturazione finale (%)	159,1

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa
12,5	6,0	0,758		
25,0	15,0	0,750	0,027	2680
50,0	34,4	0,732	0,059	2487
100,0	69,5	0,700	0,107	2746
200,0	134,4	0,641	0,197	2976
400,0	220,0	0,563	0,260	4510
800,0	321,5	0,470	0,308	7605
1600,0	430,0	0,371	0,330	14223
400,0	416,3	0,383		
100,0	380,9	0,416		
25,0	339,1	0,454		

Diagramma Pressione - Modulo edometrico



limo con argilla

SGEO - Laboratorio 4.0 - 2013

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N, Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

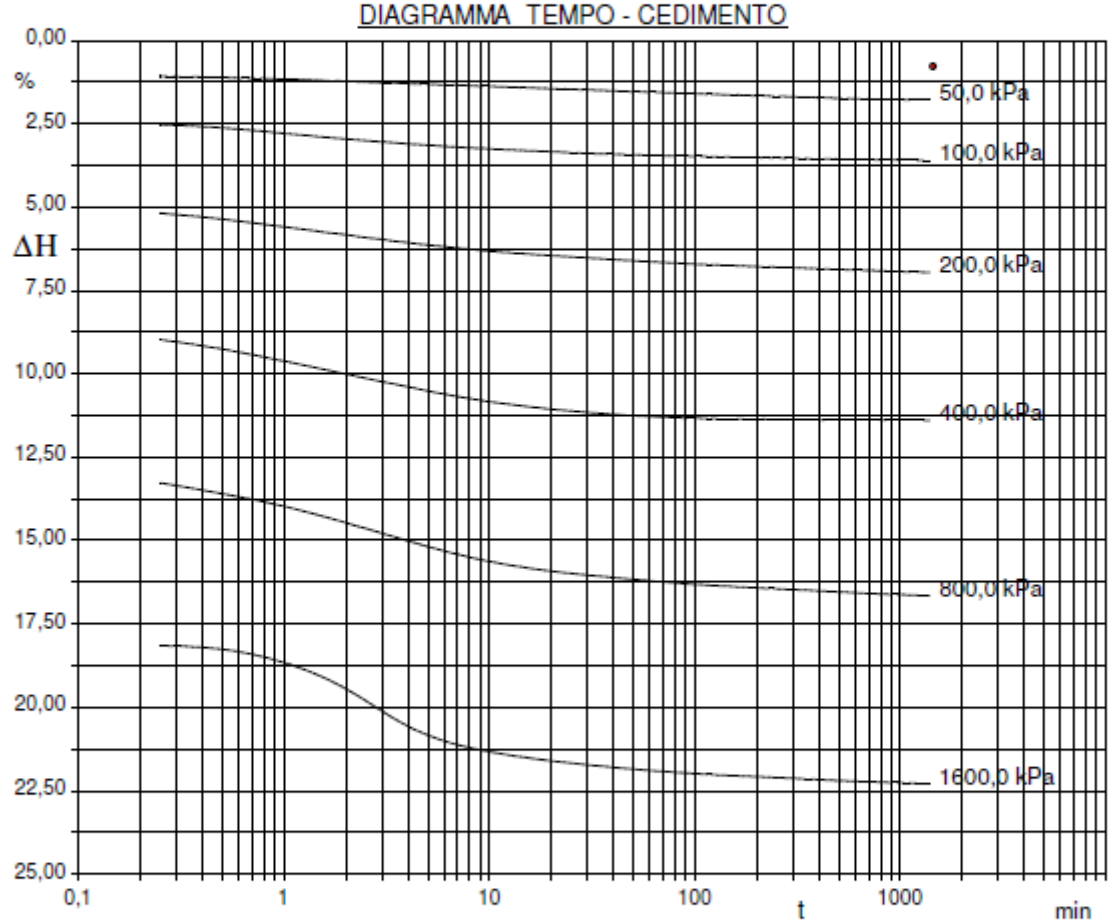
CERTIFICATO DI PROVA N°:	**01410**	Pagina 0/2	DATA DI EMISSIONE:	26/05/14	Inizio analisi: 13/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	95 del 24-04-14		Apertura campione:	07-05-14	Fine analisi: 22/05/14

COMMITTENTE: SOILTEST s.r.l.
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



Pressione:	50,0 kPa	Cv =	0,000233 cm²/sec
Pressione:	100,0 kPa	Cv =	0,001547 cm²/sec
Pressione:	200,0 kPa	Cv =	0,001476 cm²/sec
Pressione:	400,0 kPa	Cv =	0,001280 cm²/sec
Pressione:	800,0 kPa	Cv =	0,000922 cm²/sec
Pressione:	1600,0 kPa	Cv =	0,000680 cm²/sec

SGEO - Laboratorio 4.0 - 2013

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N, Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2013-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	**01410**	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE:	26/05/14	Inizio analisi: 13/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	95 del 24-04-14		Apertura campione:	07-05-14	Fine analisi: 22/05/14

COMMITTENTE: SOILTEST s.r.l.
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 50,0 kPa		Pressione 100,0 kPa		Pressione 200,0 kPa		Pressione 400,0 kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,02	15,0	0,02	34,4	0,02	69,5	0,02	134,4
0,25	20,8	0,25	48,8	0,25	100,0	0,25	173,2
0,50	21,5	0,50	50,6	0,50	103,5	0,50	178,7
1,00	22,5	1,00	53,9	1,00	108,0	1,00	185,7
2,00	23,7	2,00	57,1	2,00	112,6	2,00	193,1
4,00	25,0	4,00	59,9	4,00	117,1	4,02	200,6
8,00	26,2	8,00	62,2	8,00	120,9	8,02	207,4
15,00	27,4	15,00	63,8	15,00	123,6	15,02	211,8
30,00	28,7	30,00	65,4	30,00	125,9	30,02	215,4
60,00	30,0	60,00	66,5	60,00	128,1	60,02	217,7
120,00	31,2	120,00	67,3	120,00	129,9	120,02	218,9
240,00	32,3	240,00	68,0	240,00	131,2	240,02	219,3
480,00	33,5	480,00	68,7	480,00	132,5	480,02	219,7
900,00	34,3	900,00	69,2	900,00	133,6	900,02	219,8
1440,00	34,4	1439,93	69,5	1440,00	134,4	1440,02	220,0

Pressione 800,0 kPa		Pressione 1600,0 kPa		Pressione -- kPa		Pressione -- kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,02	220,0	0,02	321,5				
0,25	256,2	0,25	350,3				
0,50	262,4	0,50	352,4				
1,00	269,7	1,00	360,2				
2,00	279,2	2,00	375,3				
4,00	289,7	4,00	396,9				
8,00	299,1	8,00	409,4				
15,00	305,2	15,00	415,1				
30,00	309,5	30,00	419,3				
60,00	312,8	60,00	422,5				
120,00	315,5	120,00	425,0				
240,00	317,3	240,00	426,6				
480,00	319,1	480,00	428,3				
900,00	320,7	900,00	429,5				
1440,00	321,5	1030,87	429,7				
		1430,87	430,0				

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 11177-2013-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/05/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	**01411**	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	26/05/14	Inizio analisi: 07/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	95 del 24-04-14		Apertura campione:	07-05-14	Fine analisi: 08/05/14

COMMITTENTE: SOILTEST s.r.l.
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-85

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	----	-----
Velocità di deformazione (mm/min):	1,000	----	-----
Altezza (cm):	7,62	----	-----
Sezione (cm^2):	11,58	----	-----
Peso di volume (kN/m^3):	18,0	----	-----
Umidità naturale (%):	34,2	----	-----
Deformazione a rottura (%):	5,93	----	-----
Sforzo a rottura (kPa):	60,1	----	-----

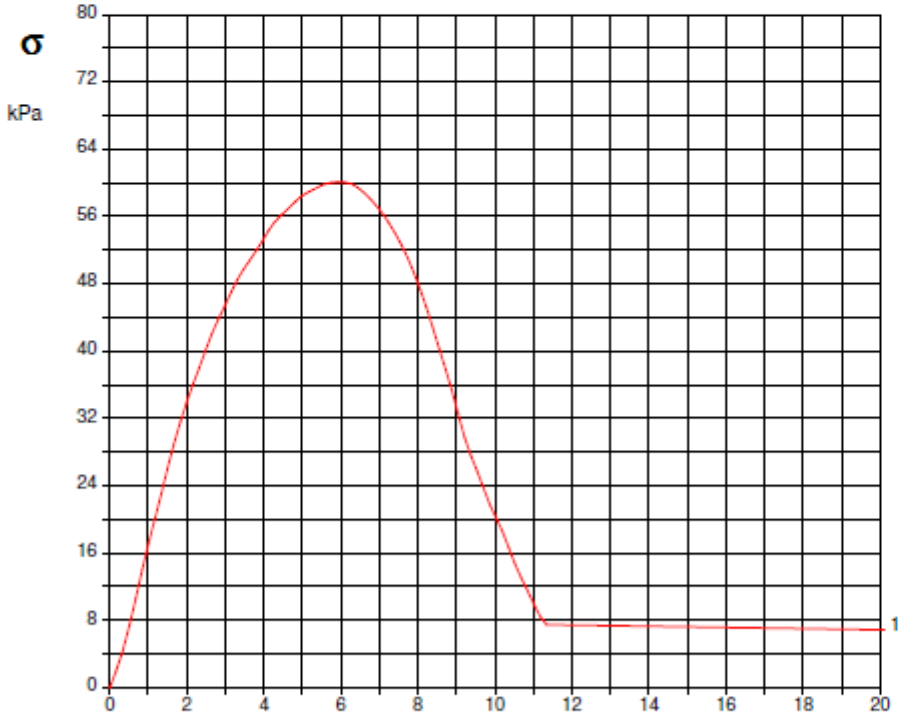
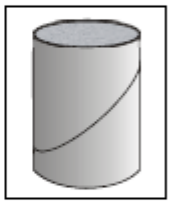


DIAGRAMMA SFORZO - DEFORMAZIONE



Provino 1

Provino 2

Provino 3

Moduli di elasticità kPa							
	Tangente	Provino 1:	1309	Provino 2:	---	Provino 3:	---
	Secante	Provino 1:	---	Provino 2:	---	Provino 3:	---
	A rottura	Provino 1:	---	Provino 2:	---	Provino 3:	---

SCIEO - Laboratorio 4.0 - 2013

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N, Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2013-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	**01411**	Pagina 0/1	DATA DI EMISSIONE:	26/05/14	Inizio analisi: 07/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	95 del 24-04-14		Apertura campione:	07-05-14	Fine analisi: 08/05/14

COMMITTENTE: SOILTEST s.r.l.
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-85

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione
%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa
0,35	4,6										
0,68	10,7										
1,01	17,1										
1,33	23,0										
1,66	28,9										
1,99	33,9										
2,32	38,0										
2,65	42,0										
2,97	45,2										
3,30	48,4										
3,63	50,8										
3,96	53,1										
4,29	55,4										
4,62	56,8										
4,94	58,3										
5,27	59,2										
5,60	59,9										
5,93	60,1										
6,26	59,9										
6,58	58,9										
6,91	57,3										
7,24	55,3										
7,57	52,7										
7,90	49,3										
8,22	45,2										
8,55	40,3										
8,88	35,4										
9,21	29,8										
9,54	25,8										
9,86	21,8										
10,19	18,6										
10,52	14,7										
10,85	11,5										
11,18	8,4										
11,50	6,9										

SCIEO - Laboratorio 4.0 - 2013

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	**01412**	Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE:	26/05/14	Inizio analisi: 08/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	95 del 24-04-14		Apertura campione:	07-05-14	Fine analisi: 13/05/14

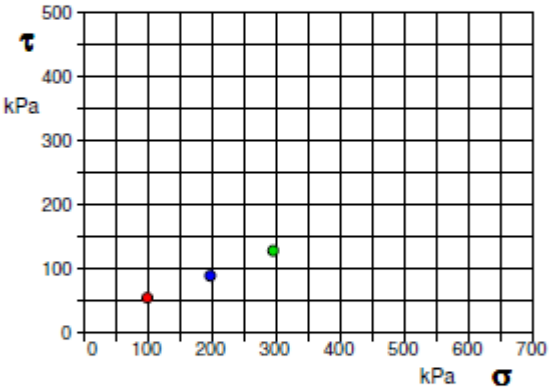
COMMITTENTE: SOILTEST s.r.l.
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	98	196	294
Tensione a rottura (kPa):	56	90	129
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	4,09	3,94	4,34
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,54	0,68	0,69
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 31,4	--- 32,6	--- 32,3
Peso di volume (kN/m³):	17,5	18,2	18,1

DIAGRAMMA
Tensione - Pressione verticale



Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,005 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

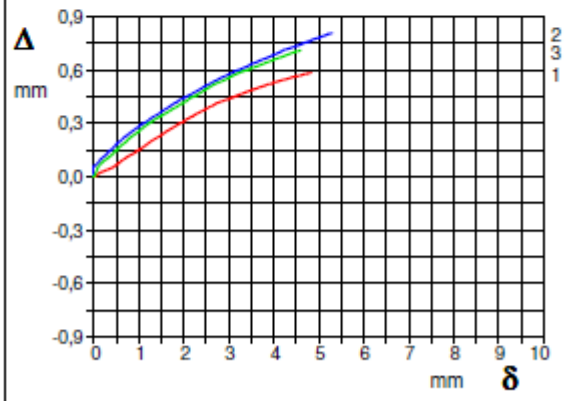


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

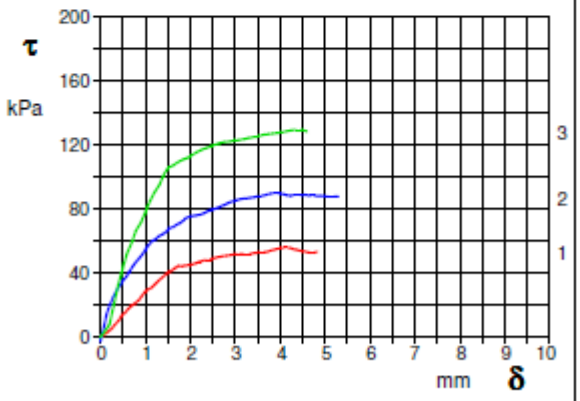


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

limo con argilla

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N, Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 11107-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	**01412**	Pagina 2/4	DATA DI EMISSIONE:	26/05/14	Inizio analisi: 08/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	95 del 24-04-14		Apertura campione:	07-05-14	Fine analisi: 13/05/14

COMMITTENTE: SOILTEST s.r.l.
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,104	2	0,02	0,001	-3	0,06	0,098	4	0,06
0,253	5	0,04	0,143	15	0,10	0,299	20	0,11
0,407	10	0,05	0,292	25	0,13	0,493	42	0,15
0,552	15	0,08	0,437	32	0,17	0,707	60	0,20
0,696	20	0,10	0,583	38	0,20	0,908	72	0,24
0,854	23	0,13	0,724	44	0,23	1,101	85	0,28
1,001	28	0,15	0,865	49	0,26	1,313	95	0,32
1,152	31	0,18	1,006	55	0,28	1,509	106	0,35
1,287	35	0,20	1,172	60	0,31	1,721	109	0,38
1,444	39	0,23	1,307	63	0,34	1,938	112	0,41
1,593	42	0,25	1,472	66	0,36	2,142	115	0,44
1,735	44	0,27	1,622	69	0,38	2,363	118	0,47
1,889	45	0,30	1,758	71	0,41	2,549	120	0,50
2,040	45	0,32	1,897	74	0,43	2,772	122	0,53
2,200	47	0,34	2,068	76	0,45	2,994	123	0,56
2,271	48	0,35	2,215	76	0,47	3,199	124	0,58
2,429	48	0,37	2,364	78	0,49	3,406	125	0,60
2,566	50	0,39	2,512	80	0,51	3,627	126	0,62
2,703	50	0,41	2,662	81	0,53	3,840	127	0,64
2,880	51	0,43	2,811	83	0,55	4,056	128	0,66
3,038	52	0,44	2,965	85	0,57	4,253	129	0,68
3,177	52	0,46	3,116	86	0,59	4,469	129	0,70
3,323	52	0,47	3,273	87	0,61	4,598	128	0,71
3,479	53	0,48	3,427	87	0,62			
3,628	53	0,50	3,564	88	0,64			
3,789	54	0,51	3,700	89	0,66			
3,953	55	0,52	3,864	90	0,67			
4,091	56	0,54	4,007	90	0,69			
4,240	55	0,55	4,162	89	0,70			
4,377	55	0,56	4,305	89	0,72			
4,513	54	0,57	4,460	89	0,73			
4,679	53	0,58	4,617	89	0,75			
4,831	53	0,58	4,763	88	0,76			
			4,910	88	0,77			
			5,071	88	0,79			
			5,215	88	0,80			

SCIEO - Laboratorio 4.0 - 2013

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 11107-2013-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	**01412**	Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE:	26/05/14	Inizio analisi: 08/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	95 del 24-04-14		Apertura campione:	07-05-14	Fine analisi: 13/05/14

COMMITTENTE: SOILTEST s.r.l.
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	98
Altezza iniziale (cm)	2,03
Altezza finale (cm)	1,95
Sezione (cm^2)	31,57
T_{50} (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

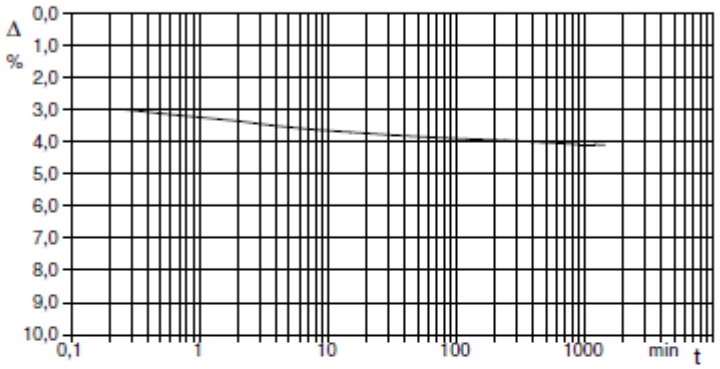


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	196
Altezza iniziale (cm)	2,02
Altezza finale (cm)	1,85
Sezione (cm^2)	31,37
T_{50} (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

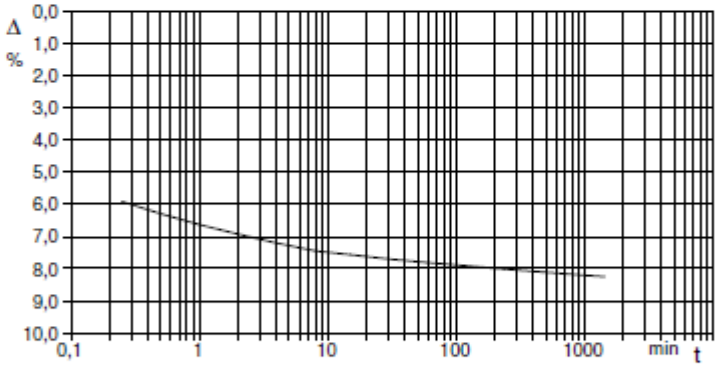
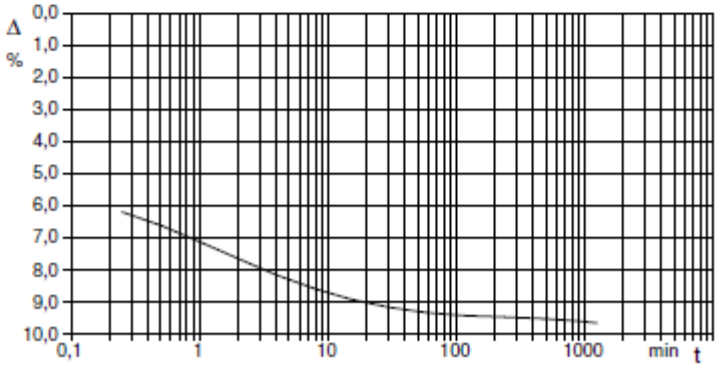


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	294
Altezza iniziale (cm)	1,97
Altezza finale (cm)	1,78
Sezione (cm^2)	31,67
T_{50} (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata $tf = 50 \times T_{50}$ Vs = Df / tf

SGEO - Laboratorio 4.0 - 2013

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

COMMITTENTE: SOILTEST s.r.l.		
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 2.0-2.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

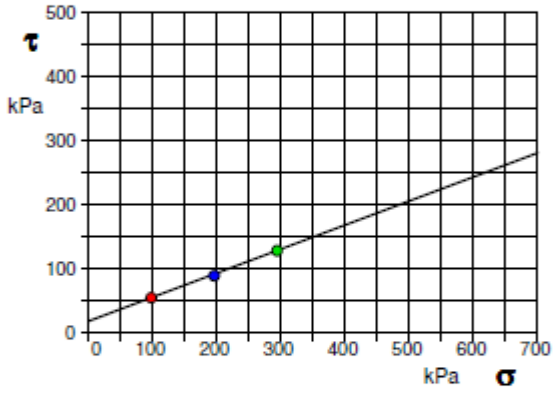
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	98	196	294
Tensione a rottura (kPa):	56	90	129
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	4,09	3,94	4,34
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,54	0,68	0,69
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 31,4	--- 32,6	--- 32,3
Peso di volume (kN/m³):	17,5	18,2	18,1

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

Coesione:	19,1 kPa
Angolo di attrito interno:	20,6 °

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,005 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24



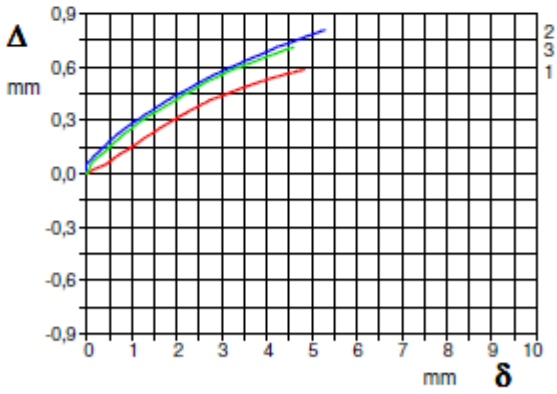


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

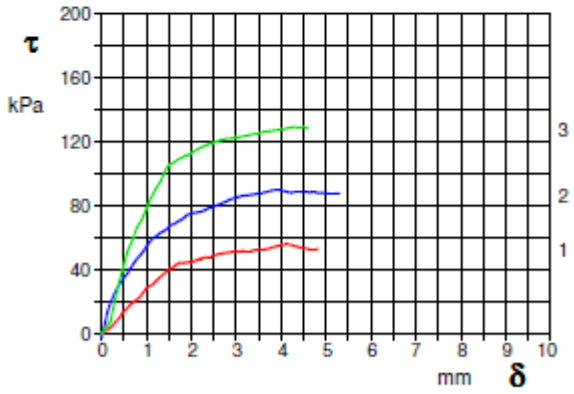


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

limo con argilla

STUDIO GEOFISICO TRAMITE D.H. IN MONTEVARCHI-VIA FERRARI

PREMESSA

L'indagine è avvenuta con lo scopo di avere informazioni sulla stratigrafia e sulle caratteristiche sismiche di un terreno che sarà interessato dalla costruzione di un nuovo fabbricato in Montevarchi-Via Ferrari.
L'indagine è avvenuta per commissione e sotto la direzione tecnica del Dott. Geol. Paolo Silvestrelli.
È stata eseguita una indagine sismica tipo D.H. sul foro precedentemente attrezzato di un sondaggio che si è protratto fino ad una profondità di 32 metri.

UBICAZIONE D.h.



ANALISI SVOLTA TRAMITE D.H.

GENERALITA'

La prova downhole consiste nel produrre, sulla superficie del terreno, una sollecitazione orizzontale mediante una sorgente meccanica, e nello studiare il treno d'onde, P e S, che si propagano all'interno del terreno alle varie profondità in direzione verticale, con vibrazioni polarizzate nella direzione di propagazione (onde P), e dirette perpendicolarmente alla direzione di propagazione, polarizzate su un piano orizzontale (onde SH). Mediante due ricevitori (geofoni) disposti nel terreno, a profondità note, viene valutato l'istante di arrivo del treno di onde P e S, rispetto all'istante in cui vengono indotte le sollecitazioni alla sorgente; dividendo quindi per tali valori la distanza (nota) tra sorgente e ricevitori, si può ricavare la velocità delle onde P e S.

SORGENTI E STRUMENTAZIONE

Come sorgenti energizzanti sono stati utilizzati: per le onde P una mazza da 10 kg con piattello di battuta; per le onde SH un parallelepipedo (traversina) di legno percosso sulle estremità opposte da un a mazza da 10 kg, in grado di generare onde SH di notevole contenuto energetico, uniformi sia nella direzione di propagazione sia nella polarizzazione (+ e -) e, di contro, con una generazione di onde P trascurabile.

È stato curato in modo particolare l'accoppiamento della traversina con il terreno, in accordo con le disposizioni del Prof. P. Signanini e delle Istruzioni Tecniche aggiornate: in particolare è stato riportato sopra la massicciata costituita da ghiaietto uno strato di terreno limoso-sabbioso di circa 20 cm, dove è stata posta la trave.

Le sorgenti (onde P ed onde SH) sono state disposte perpendicolarmente ad un raggio uscente dai fori di sondaggio, ad una distanza di circa 3 m (per la misura precisa veder lo schema di acquisizione di ciascun sondaggio).

Il sistema di ricezione è costituito da una coppia di geofoni tridimensionali rigidamente collegati tra loro da una barra in p.v.c. (distanza intergeofonica = 1.00 m) dotata di uno smorzatore intermedio in gomma in modo da evitare qualsiasi interazione sismica tra i due sensori. L'accoppiamento del sistema con le pareti del foro è garantito da 4 stantuffi pneumatici comandati dall'esterno, con pressione regolabile fino a 10 atm..

Il sistema di acquisizione è costituito da un sismografo digitale a 24 canali mod. Ambrogeo Seismic Unit 2002/24, acquisizione dati a 16 bit, cumulabilità degli impulsi a 32 bit, filtri in acquisizione ed in uscita, filtri per eleiminare linee di tensione, intervallo di campionamento selezionabile 0,13 msec, durata di registrazione selezionabile da 50 a 1000 msec, funzione inversione di polarità.Il sismografo è collegato ad un coputer modello Compoaq presario R3000 con HD da 40 Giga

Tutte le registrazioni (vedi allegati) sono state effettuate con metodo cross-over, ovverosia facendo la differenza tra un ugual numero di battute a destra ed a sinistra (bilanciamento energetico): in tal modo viene esaltato l'istante di primo arrivo delle onde SH, mentre vengono abbattute le eventuali onde P spurie.

In particolare le tracce di ciascuna registrazione si riferiscono (dall'alto verso il basso):

canale n°1: primo geofono – trasduttore verticale (z)
canale n°2: primo geofono – trasduttore orizzontal e (x)
canale n°3: primo geofono-trasduttore orizzontale (y)
canale n°4: secondo geofono –trasduttore verticale (z)
canale n°5: secondo geofono trasduttore orizzonta le (x)
canale n°6: secondo geofono trasduttore orizzontal e (y)
canale n°7:nullo
canale n°8: geofono spia
canale n°9-10-11-12: nullo

dove per primo si intende quello più vicino alla superficie del terreno e per secondo quello posto 1.00 m più in basso.

INTERPRETAZIONE SISMOGRAMMI ED ESTRAPOLAZIONE DELLA DROMOCRONA

I sismogrammi di campagna sono stati visualizzati direttamente in campagna tramite software Ambrogeo 7.0 della Ambrogeo. I files così ottenuti sono stati trattati tramite Winsim 10.1 e Windownhole della Wgeosoft, dove direttamente si è svolta la sommatoria delle tracce per avere un miglior controllo energetico
Le tracce sono state riallineate metro per metro, così, per ogni profondità si è potuto visualizzare direttamente le 4 tracce registrate (S) in due battute o le due tracce in p.
Quindi, tramite un analisi visuale delle tracce si è proceduto a scegliere quella con le migliori doti di leggibilità e le altre sono state eliminate.
Si è ricavato quindi un sismogramma con una traccia per metro, e partendo da questo si è effettuato il picking scegliendo la finestra temporale più adeguata per ciascuna registrazione (100ms per le p, 400 ms per le S).

D.H. MONTEVARCHI

profondità	tempo orizzontale s	tempo orizzontale p	tempo verticale s	tempo verticale p
-1	16	4.5	7.2	2.0
-2	20.2	6	14.3	4.2
-3	26.1	7.5	21.7	6.2
-4	30.4	9	27.2	8.0
-5	34.2	9	31.8	8.4
-6	34.7	8.6	32.9	8.2
-7	37.4	9.8	36.0	9.4
-8	43.7	10.2	42.4	9.9
-9	48.9	11	47.7	10.7
-10	53.5	11.5	52.5	11.3
-11	57.4	12	56.5	11.8
-12	60.6	12.8	59.7	12.6
-13	64.8	13.1	64.0	12.9
-14	70.5	15.3	69.8	15.1
-15	72.4	16.7	71.8	16.6
-16	73.1	15	72.5	14.9
-17	75.4	14.8	74.9	14.7
-18	79.8	15	79.3	14.9
-19	80.9	16.4	80.5	16.3
-20	85.3	13.1	84.9	13.0
-21	88	15	87.6	14.9
-22	88.3	17.8	87.9	17.7
-23	92.1	18	91.8	17.9
-24	97.3	19.4	97.0	19.3
-25	99.5	17.5	99.2	17.4
-26	101.7	17.8	101.4	17.7
-27	104.9	18.6	104.6	18.5
-28	107	19.7	106.7	19.6
-29	109.3	21.3	109.0	21.2
-30	110.9	22.7	110.7	22.6
-31	112.3	23.3	112.1	23.3
-32	114.1	23.3	113.9	23.3

ORIENTAZIONE DEI GEOFONI

Per orientare i geofoni si è cercato , tramite una battuta di prova, di orientare le terne (tramite una serie di aste calate in foro e solidali con il geofono) in modo tale che una coppia di geofoni S si presentasse il più possibile perpendicolare al fronte d'onda. L'orientazione delle terne non rimaneva costante ma variava da battuta a battuta.
Le registrazioni con orientazione del geofono perpendicolare al fronte d'onda sono poi quelle che si sono scelte per la ricostruzione della dromocrona.

SOIL TEST srl

RISULTATI D.H.

DETERMINAZIONE DELLE VELOCITA'

Le velocità dei vari strati sono state quindi determinate con la funzione di regressione lineare relativa a ciascuno degli intervalli rettilinei del diagramma tempi di arrivo-profondità.
In particolare per ogni tratto individuato è stata tracciata una retta di correlazione tramite foglio di lavoro open office .
Le profondità dei punti interpolati (compresi gli estremi) sono indicati nella sottostante tabella.

P	*Sh*
0-5	0-5
5-7	5-7
7-14	7-14
14-24 24-32	14-24 24-32

Ha avuto una lunghezza di 32 metri, la distanza del foro dalla sorgente di energizzazione è stata di 2 metri.

RISULTATI OTTENUTI

Sono stati individuati i seguenti sismostrati:

Profondità (m)	*Vs (m/s)*	*Profondità (m)*	*Vp (m/s)*
0-5	157	0-5	595
5-7	476	5-7	2000
7-.14	206	7-.14	1228
14-24	368	14-24	2381
24-32	471	24-32	2000

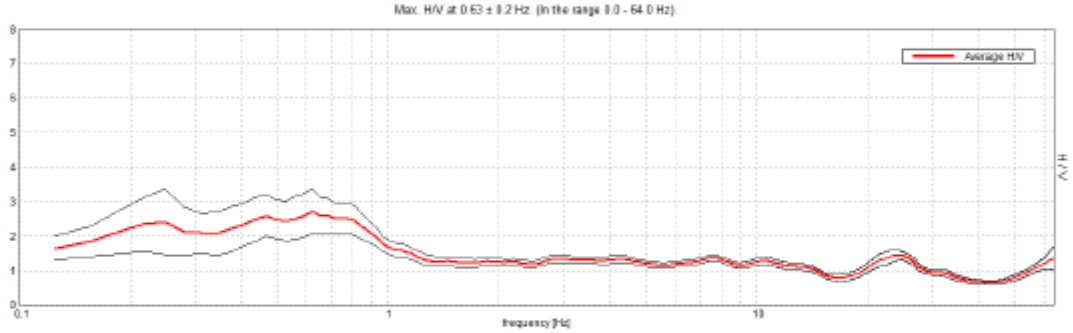
DATI DI BASE

DSHSILV, DHSILV

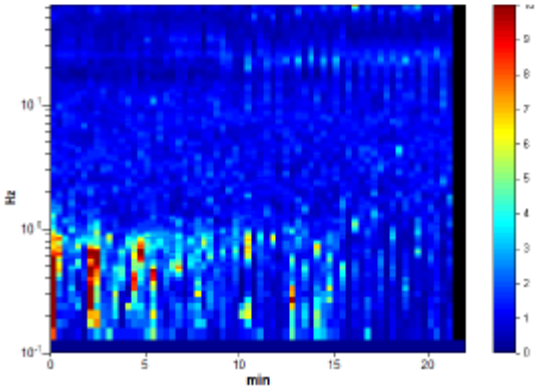
Strumento: TRZ-0135/01-11
Formato dati: 16 byte
Fondo scala [mV]: n.a.
Inizio registrazione: 22/05/14 09:46:51 Fine registrazione: 22/05/14 10:08:51
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h22'00". Analisi effettuata sull'intera traccia.
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%

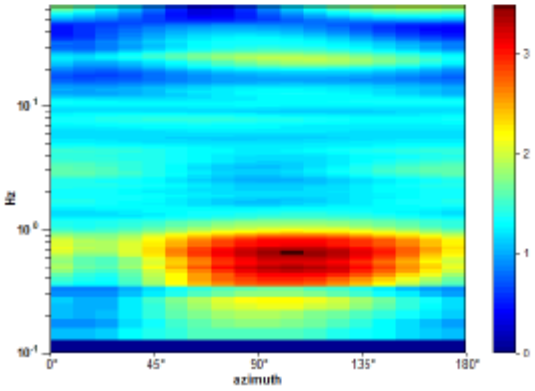
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



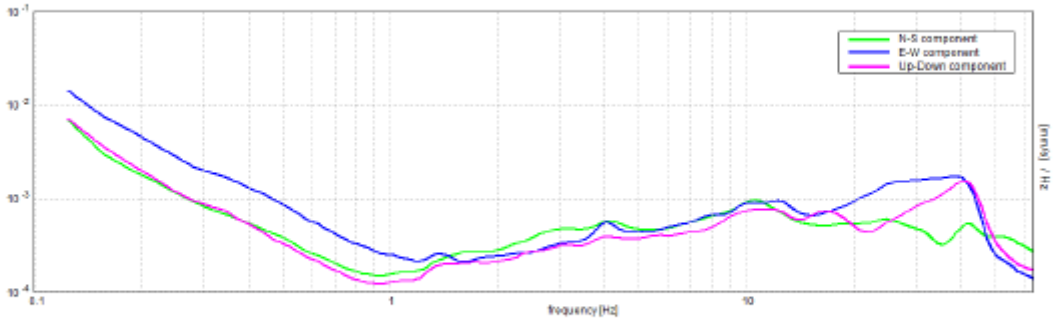
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 0.63 ± 0.2 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]			
$f_0 > 10 / L_w$	0.63 > 0.50	OK	
$n_c(f_0) > 200$	825.0 > 200	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz	Superato 0 volte su 31	OK	
Criteri per un picco H/V chiaro [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	1.25 Hz	OK	
$A_0 > 2$	2.70 > 2	OK	
$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	|0.31587| < 0.05		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.19742 < 0.09375		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	0.6466 < 2.0	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{logH/V}(f)$	deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	0.25 f_0	0.2 f_0	0.15 f_0	0.10 f_0	0.05 f_0
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

PERICOLOSITA' SISMICA DEL SITO IN ESAME

La velocità delle onde S, in particolare delle Vs 30, varia fra il valore di 270 (fondazioni circa al P.C.) e quello di 300 (fondazioni a 2/3 mt dal p.c.)

LA CLASSE ASSOCIATA A TALE MISURAZIONE SARA' C

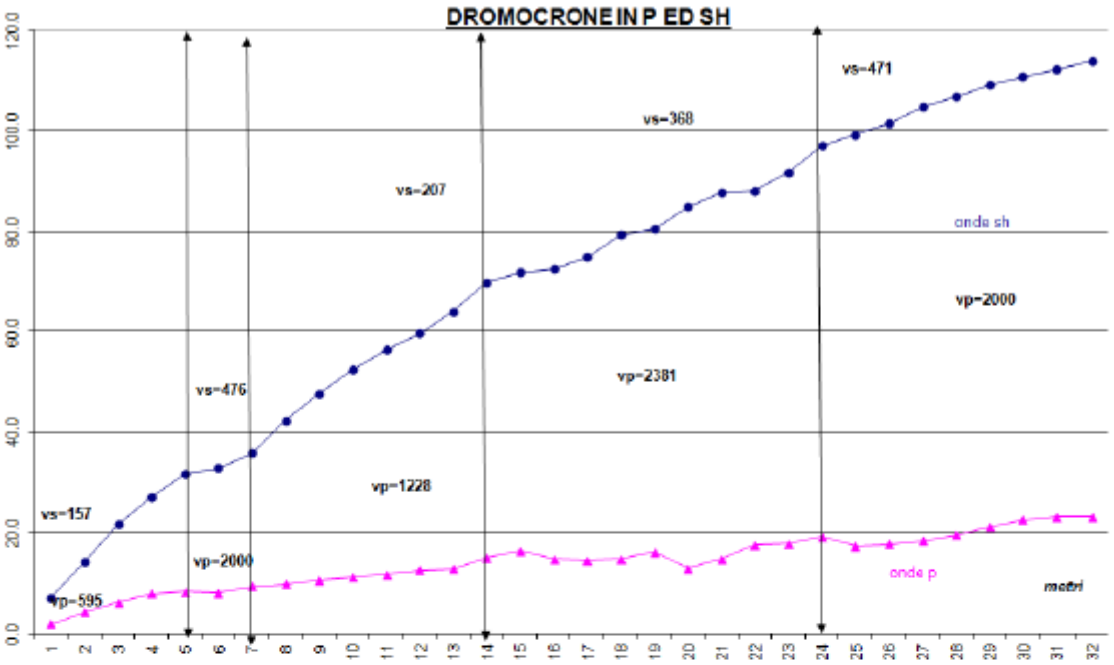
CLASSE C

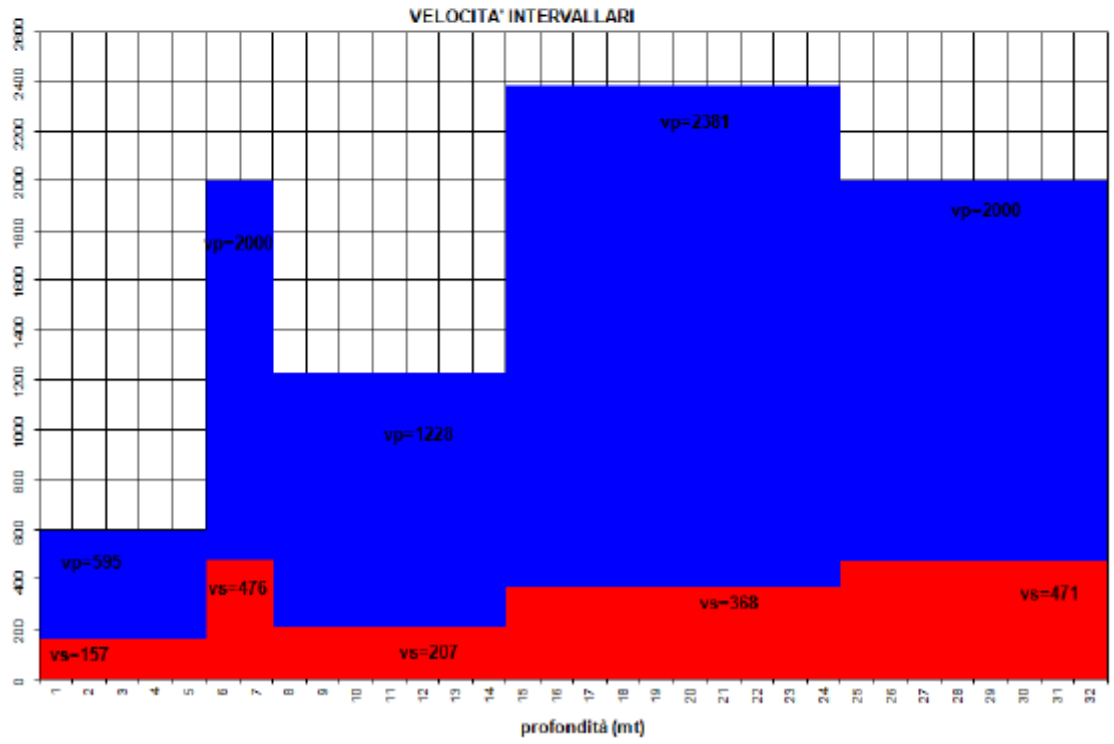
A - Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di Vs30 superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 3 m.
B - Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica media NSPT > 50, o coesione non drenata media cu>250 kPa).
C - Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di Vs30 compresi tra 180 e 360 m/s (15 < NSPT < 50, 70 <cu<250 kPa).
D - Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti , caratterizzati da valori di Vs30 < 180 m/s (NSPT < 15, cu<70 kPa).
E - Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di VS simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con VS > 800 m/s.
S1 - Terreni che includono uno strato di almeno 10 m di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità (PI > 40) e contenuto di acqua, con 10 < cu < 20 kPa e caratterizzati da valori di Vs30 < 100 m/s.
S2 - Terreni soggetti a liquefazione, argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti.

AREZZO 20-05-2014

Dott. SIMONE SECCI – Dott. LORENZO BATTI

DATI DI BASE


DROMOCRONE IN P ED SH
vs=471
vs=368
vs=207
onde sh
vp=2000
vp=2381
vs=476
vp=1228
vs=157
vp=2000
onde p
vp=595
metri

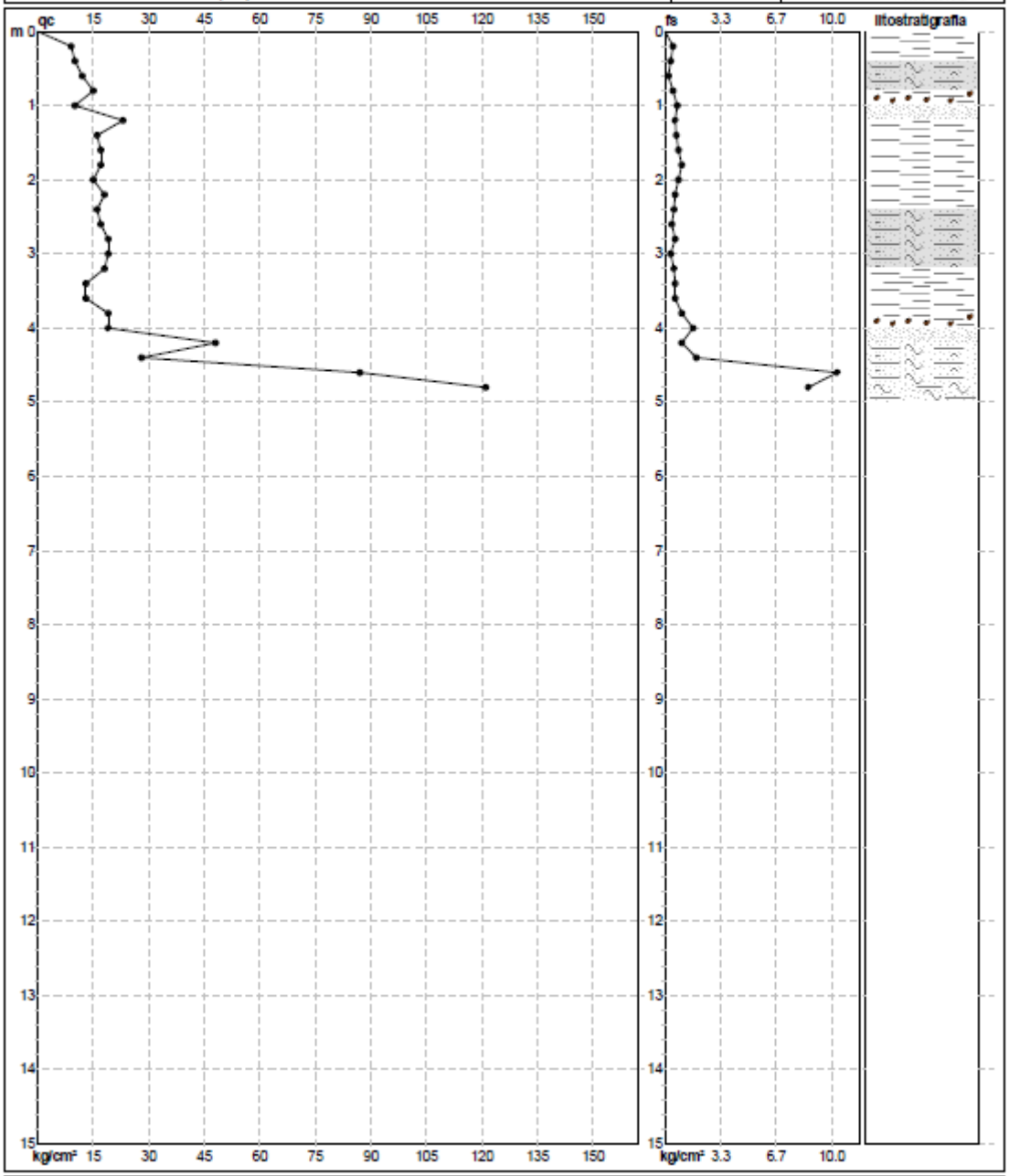

VELOCITA' INTERVALLARI
vp=2381
vp=2000
vp=2000
vp=1228
vp=595
vs=476
vs=368
vs=471
vs=157
vs=207
profondità (mt)

GALILEO GEOFISICA
Loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT	1
riferimento	ViaFerrariCPT

Committente:	Dott. Geologo Paolo Silvestrelli	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 16/04/2014
Cantiere:	Via Ferrari	Scala: 1:75	
Località:	Montevarchi (AR)	Pagina: 1	Quota inizio: Piano Campagna
		Elaborato:	Falda: Non rilevata



Coord. Relative		Coord. Geografiche		Litologia:	Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone	Preforo:	m
Xr:	m	Xg:		Penetrometro:	TG63-200	Corr.aste:	kg/ml
Yr:	m	Yg:		Responsabile:			
Zr:	m	Zg:		Assistente:			

nota: FON050

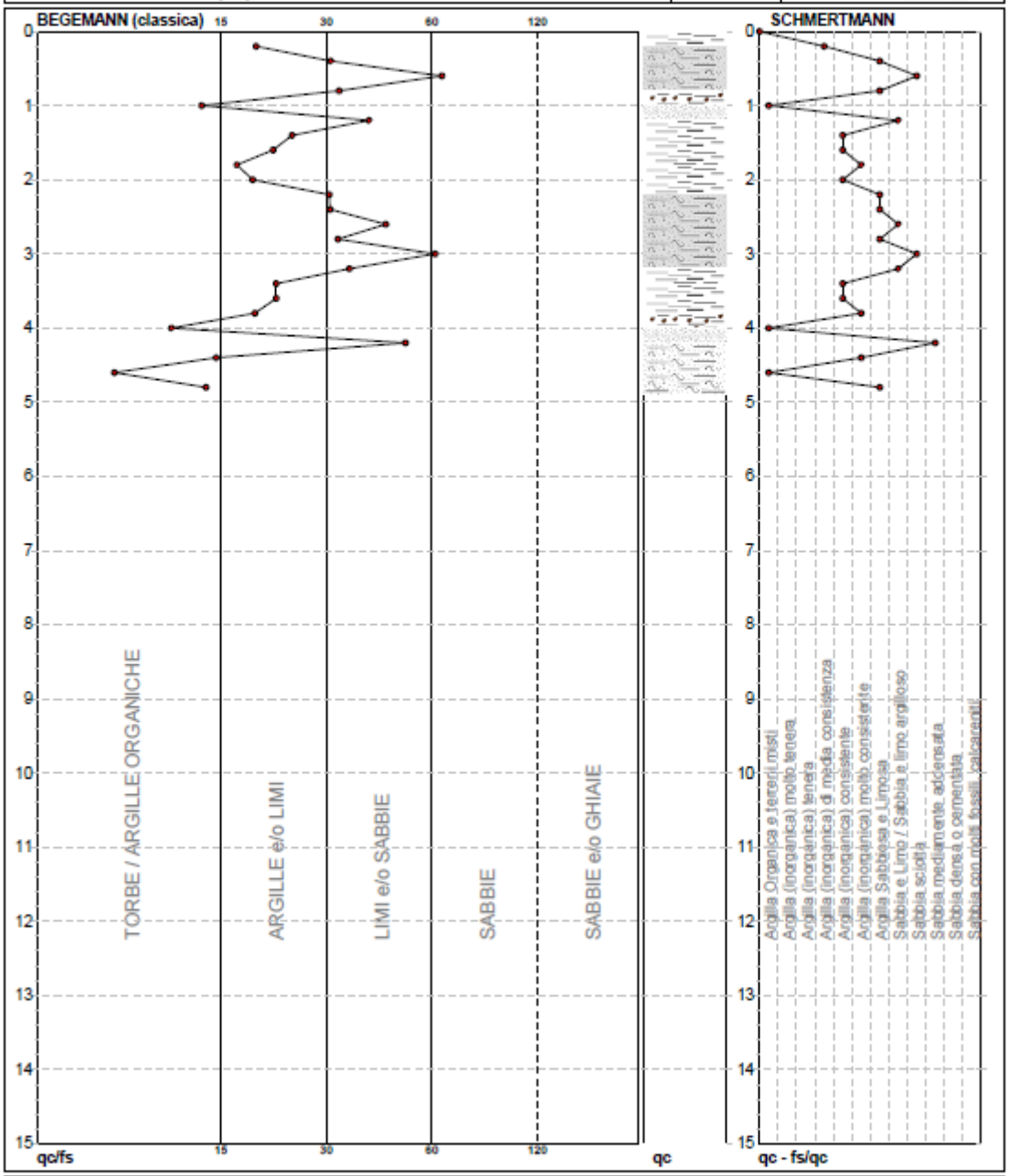
DATI DI BASE

GALILEO GEOFISICA
Loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	1
riferimento	ViaFerrariCPT

Committente:	Dott. Geologo Paolo Silvestrelli	U.M.:	kg/cm²	Data esec.:	16/04/2014
Cantiere:	Via Ferrari	Scala:	1:75		
Località:	Montevarchi (AR)	Pagina:	1		
		Elaborato:		Falda:	Non rilevata



Torbe / Argille org. :	56 punti, 75.68%	Argilla Organica e terreni misti:	3 punti, 4.05%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	6 punti, 8.11%
Argille e/o Limi :	9 punti, 12.16%	Argilla (inorganica) media consist.:	1 punti, 1.35%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	3 punti, 4.05%
Limi e/o Sabbie :	10 punti, 13.51%	Argilla (inorganica) consistente:	5 punti, 6.76%	Sabbia sciolta:	2 punti, 2.70%
		Argilla (inorganica) molto consist.:	3 punti, 4.05%	Sabbia mediamente addensata:	1 punti, 1.35%

nota: FON050

GALILEO GEOFISICA
Loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 1
riferimento ViaFerrariCPT

Committente: Dott. Geologo Paolo Silvestrelli
Cantiere: Via Ferrari
Località: Montevarchi (AR)

U.M.: kg/cm²
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 16/04/2014
Falda: Non rilevata

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE									
Prof. m	qc U.M.	qc/fs	zone	γ' t/m³	σ'vo U.M.	Vs m/s	Cu U.M.	OCR %	Eu50 U.M.	Eu25 U.M.	Mo U.M.	Dr %	øSc (°)	øCa (°)	øKo (°)	øDB (°)	øDM (°)	øMe (°)	F.L.	E50 U.M.	E25 U.M.	Mo U.M.
0.20	9.0	19.1	2	1.85	0.04	127	0.5	99.9	76.5	114.8	37.8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.40	10.0	30.3	4	1.85	0.07	132	0.5	68.4	85.0	127.5	40.0	56	38	34	31	29	36	26	--	16.7	25.0	30.0
0.60	12.0	60.0	4	1.85	0.11	141	0.8	48.7	97.1	145.7	44.6	53	38	33	30	28	37	26	--	20.0	30.0	36.0
0.80	15.0	31.9	4	1.85	0.15	154	0.7	41.2	113.3	170.0	49.5	53	38	33	30	28	37	27	--	25.0	37.5	45.0
1.00	10.0	13.7	2	1.85	0.19	132	0.5	21.6	85.0	127.5	40.0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.20	23.0	38.3	3	1.85	0.22	180	--	--	--	--	--	58	38	33	30	28	37	28	--	38.3	57.5	69.0
1.40	16.0	23.9	2	1.85	0.26	157	0.7	21.6	118.3	177.4	51.8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.60	17.0	21.3	3	1.85	0.30	161	0.7	19.2	123.0	184.5	54.1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.80	17.0	17.0	3	1.85	0.33	161	0.7	16.6	123.0	184.5	54.1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.00	15.0	18.8	2	1.85	0.37	154	0.7	13.1	113.3	170.0	49.5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.20	18.0	30.0	4	1.85	0.41	164	0.8	13.5	127.5	191.3	56.2	35	35	29	26	24	32	27	--	30.0	45.0	54.0
2.40	16.0	30.2	4	1.85	0.44	157	0.7	11.0	118.3	177.4	51.8	29	35	28	24	23	31	27	--	26.7	40.0	48.0
2.60	17.0	42.5	4	1.85	0.48	161	0.7	10.5	123.0	184.5	54.1	29	35	27	24	23	31	27	--	28.3	42.5	51.0
2.80	19.0	31.7	4	1.85	0.52	168	0.8	10.4	131.8	197.8	58.1	31	35	28	25	23	31	27	--	31.7	47.5	57.0
3.00	19.0	57.6	4	1.85	0.56	168	0.8	9.5	133.4	200.2	58.1	29	35	27	24	23	31	27	--	31.7	47.5	57.0
3.20	18.0	34.0	4	1.85	0.59	164	0.8	8.4	140.6	210.9	56.2	26	34	27	24	22	30	27	--	30.0	45.0	54.0
3.40	13.0	21.7	3	1.85	0.63	145	0.6	6.0	166.7	250.0	48.5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.60	13.0	21.7	3	1.85	0.67	145	0.6	5.6	180.0	270.0	48.5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.80	19.0	19.0	3	1.85	0.70	168	0.8	7.1	175.5	263.3	58.1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4.00	19.0	11.4	3	1.85	0.74	168	0.8	6.7	189.1	283.7	58.1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4.20	48.0	48.0	3	1.85	0.78	238	--	--	--	--	--	53	38	30	27	26	34	31	--	80.0	120.0	144.0
4.40	28.0	15.0	4	1.85	0.81	194	1.0	7.8	197.0	295.5	84.0	33	35	27	24	23	31	28	--	46.7	70.0	84.0
4.60	87.0	8.0	4	1.85	0.85	298	2.9	29.1	493.0	739.5	261.0	71	40	33	30	28	37	33	--	145.0	217.5	261.0
4.80	121.0	14.1	4	1.85	0.89	337	4.0	41.6	685.7	1028.5	363.0	81	41	34	31	29	39	35	--	201.7	302.5	363.0

FONDO50

GALILEO GEOFISICA
Loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	1
riferimento	ViaFerrariCPT

Committente:	Dott. Geologo Paolo Silvestrelli	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 16/04/2014
Cantiere:	Via Ferrari	Pagina: 1	
Località:	Montevarchi (AR)	Elaborato:	Falda: Non rilevata

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0.20	9.0	16.0		9.0	0.47	19	5.2
0.40	10.0	15.0		10.0	0.33	30	3.3
0.60	12.0	15.0		12.0	0.20	60	1.7
0.80	15.0	22.0		15.0	0.47	32	3.1
1.00	10.0	21.0		10.0	0.73	14	7.3
1.20	23.0	32.0		23.0	0.60	38	2.6
1.40	16.0	26.0		16.0	0.67	24	4.2
1.60	17.0	29.0		17.0	0.80	21	4.7
1.80	17.0	32.0		17.0	1.00	17	5.9
2.00	15.0	27.0		15.0	0.80	19	5.3
2.20	18.0	27.0		18.0	0.60	30	3.3
2.40	16.0	24.0		16.0	0.53	30	3.3
2.60	17.0	23.0		17.0	0.40	43	2.4
2.80	19.0	28.0		19.0	0.60	32	3.2
3.00	19.0	24.0		19.0	0.33	58	1.7
3.20	18.0	26.0		18.0	0.53	34	2.9
3.40	13.0	22.0		13.0	0.60	22	4.6
3.60	13.0	22.0		13.0	0.60	22	4.6
3.80	19.0	34.0		19.0	1.00	19	5.3
4.00	19.0	44.0		19.0	1.67	11	8.8
4.20	48.0	63.0		48.0	1.00	48	2.1
4.40	28.0	56.0		28.0	1.87	15	6.7
4.60	87.0	250.0		87.0	10.87	8	12.5
4.80	121.0	250.0		121.0	8.60	14	7.1

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10.00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata alla stessa quota di qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota: FON050

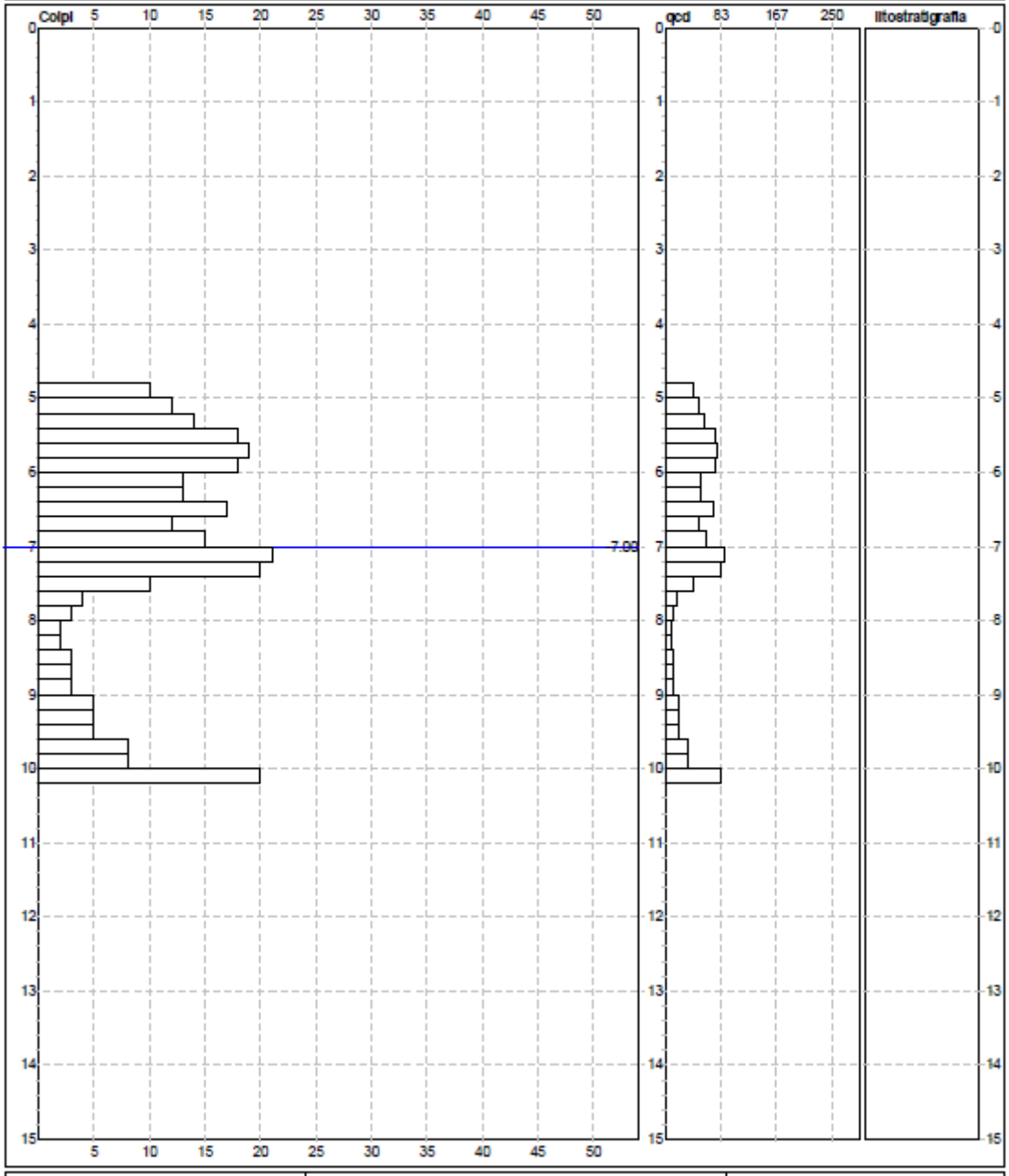
DATI DI BASE

GALILEO GEOFISICA
Loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMI COLPI / RESISTENZA

DIN	1
riferimento	ViaFerrariDPSH

Committente:	Dott. Geologo Paolo Silvestrelli	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 16/04/2014
Cantiere:	Via Ferrari	Scala: 1:75	Quota ass.: Piano Campagna
Località:	Montevarchi (AR)	Pagina: 1	
		Elaborato:	Falda: -7.00 m da p.c.



Penetrometro:	DPSH (S. Heavy)	Litologia:	Begemann [qc + qcfs] 4 Zone	Preforo:	m
Massa battente:	63.50 m	Responsabile:		Corr.astine:	kg/ml
Altezza caduta:	0.75 m	Assistente:		Cod.ISTAT:	0
Avanzamento:	0.20 m				

nota: FON050

GALILEO GEOFISICA
Loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
SUDDIVISIONE GEOTECNICA

DIN 1
riferimento ViaFerrariDPSH

Committente: Dott. Geologo Paolo Silvestrelli
Cantiere: Via Ferrari
Località: Montevarchi (AR)

U.M.: kg/cm²
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 16/04/2014
Falda: -7.00 m da p.c.

PARAMETRI GENERALI

n°	profondità m	statistica	VCA colpi	β -	Nspt colpi	rpd kg/cm²	qc kg/cm²	Vs m/sec	G kg/cm²	Q kg/cm²	natura	descrizione
1	4.80 : 5.40	Media	12	1.52	18	50.0	57.7	168	121	2.50	Coes./Gran.	
2	5.40 : 7.60	Media	16	1.52	24	66.7	72.8	185	153	3.33	Coes./Gran.	
3	7.60 : 9.00	Media	3	1.52	4	11.9	11.7	143	36	0.60	Coes./Gran.	
4	9.00 : 10.00	Media	6	1.52	9	25.8	24.3	168	70	1.29	Coes./Gran.	
5	10.00 : 10.20	Media	20	1.52	30	83.3	75.0	229	182	4.17	Coes./Gran.	

NATURA COESIVA / NATURA GRANULARE

n°	profondità m	Nspt colpi	Cu kg/cm²	Ysat t/m³	W %	e -	Mo kg/cm²	Dr %	ø °	E' kg/cm²	Ysat t/m³	Yd t/m³	Mo kg/cm²	Liq. -
1	4.80 : 5.40	18	1.13	2.00	26.21	0.71	65	47	32	330	1.98	1.57	275	---
2	5.40 : 7.60	24	1.50	2.07	21.91	0.59	77	56	34	376	2.01	1.63	326	---
3	7.60 : 9.00	4	0.25	1.80	41.67	1.13	30	15	28	222	1.87	1.39	116	---
4	9.00 : 10.00	9	0.56	1.89	34.00	0.92	44	32	30	261	1.92	1.48	173	---
5	10.00 : 10.20	30	1.88	2.10	20.20	0.55	90	65	36	423	2.05	1.69	377	---

nota:

FON050

GALILEO GEOFISICA
Loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
LETTURE DI CAMPAGNA PUNTA E/O TOTALE

DIN 1
riferimento ViaFerrariDPSH

Committente: Dott. Geologo Paolo Silvestrelli
Cantiere: Via Ferrari
Località: Montevarchi (AR)

U.M.: kg/cm² | Data esec.: 16/04/2014
Pagina: 1
Elaborato:
Falda: -7.00 m da p.c.

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²
0.20	1	0		0.0
0.40	1	0		0.0
0.60	2	0		0.0
0.80	2	0		0.0
1.00	2	0		0.0
1.20	2	0		0.0
1.40	2	0		0.0
1.60	3	0		0.0
1.80	3	0		0.0
2.00	3	0		0.0
2.20	3	0		0.0
2.40	3	0		0.0
2.60	4	0		0.0
2.80	4	0		0.0
3.00	4	0		0.0
3.20	4	0		0.0
3.40	4	0		0.0
3.60	5	0		0.0
3.80	5	0		0.0
4.00	5	0		0.0
4.20	5	0		0.0
4.40	5	0		0.0
4.60	6	0		0.0
4.80	6	0		0.0
5.00	6	10		41.7
5.20	6	12		50.0
5.40	6	14		58.3
5.60	7	18		75.0
5.80	7	19		79.1
6.00	7	18		75.0
6.20	7	13		54.2
6.40	7	13		54.2
6.60	8	17		70.8
6.80	8	12		50.0
7.00	8	15		62.5
7.20	8	21		87.5
7.40	8	20		83.3
7.60	9	10		41.7
7.80	9	4		16.7
8.00	9	3		12.5
8.20	9	2		8.3
8.40	9	2		8.3
8.60	10	3		12.5
8.80	10	3		12.5
9.00	10	3		12.5
9.20	10	5		20.8
9.40	10	5		20.8
9.60	11	5		20.8
9.80	11	8		33.3
10.00	11	8		33.3
10.20	11	20		83.3

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²

H = profondità
L1 = prima lettura (colpi punta)
L2 = seconda lettura (colpi rivestimento)
qcd = resistenza dinamica punta
Asta = numero di asta impiegata

nota:

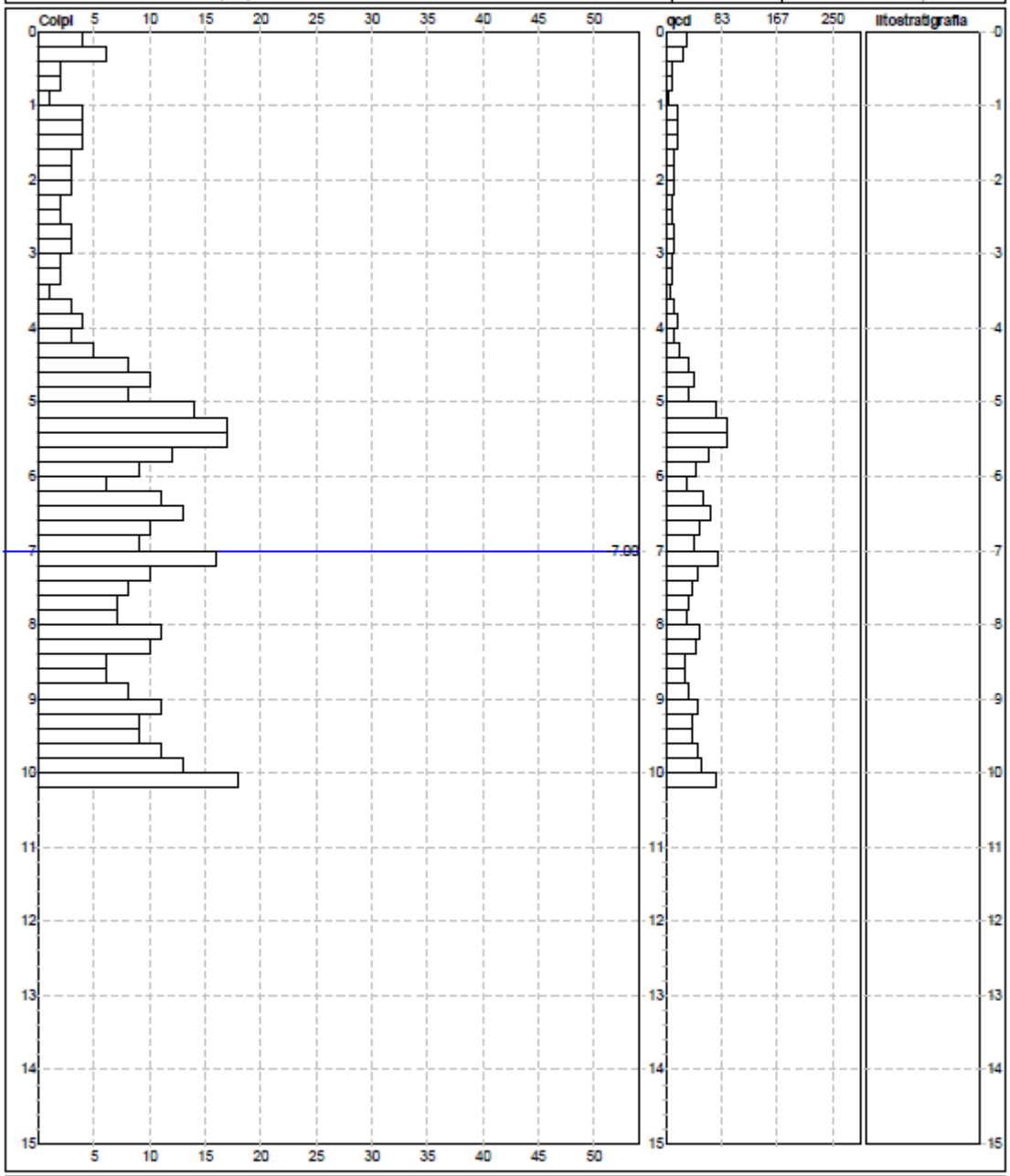
FON050

GALILEO GEOFISICA
Loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMI COLPI / RESISTENZA

DIN	2
riferimento	ViaFerrariDPSH

Committente:	Dott. Geologo Paolo Silvestrelli	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 16/04/2014
Cantiere:	Via Ferrari	Scala: 1:75	Quota ass.: Piano Campagna
Località:	Montevarchi (AR)	Pagina: 1	
		Elaborato:	Falda: -7.00 m da p.c.



Penetrometro:	DPSH (S. Heavy)	Litologia:	Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone	Preforo:	m
Massa battente:	63.50 m	Responsabile:		Corr.astine:	kg/ml
Altezza caduta:	0.75 m	Assistente:		Cod.ISTAT:	0
Avanzamento:	0.20 m				

nota: FON050

GALILEO GEOFISICA
Loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
SUDDIVISIONE GEOTECNICA

DIN	2
riferimento	ViaFerrariDPSH

Committente:	Dott. Geologo Paolo Silvestrelli	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 16/04/2014
Cantiere:	Via Ferrari	Pagina: 1	
Località:	Montevarchi (AR)	Elaborato:	Falda: -7.00 m da p.c.

PARAMETRI GENERALI

n°	profondità m	statistica	VCA colpi	β -	Nspt colpi	rpd kg/cm²	qc kg/cm²	Vs m/sec	G kg/cm²	Q kg/cm²	natura	descrizione
1	0.00 : 0.40	Media	5	1.52	8	27.4	33.5	78	63	1.37	Coes./Gran.	
2	0.40 : 1.00	Media	2	1.52	3	6.9	11.2	84	29	0.35	Coes./Gran.	
3	1.00 : 2.20	Media	4	1.52	5	14.6	21.7	108	43	0.73	Coes./Gran.	
4	2.20 : 3.60	Media	2	1.52	3	9.2	12.4	111	29	0.46	Coes./Gran.	
5	3.60 : 4.40	Media	4	1.52	6	15.6	19.1	133	50	0.78	Coes./Gran.	
6	4.40 : 5.00	Media	9	1.52	13	36.1	44.2	157	93	1.81	Coes./Gran.	
7	5.00 : 7.20	Media	12	1.52	19	62.6	55.4	176	127	3.13	Coes./Gran.	
8	7.20 : 8.00	Media	8	1.52	12	38.0	34.6	170	88	1.90	Coes./Gran.	
9	8.00 : 9.60	Media	9	1.52	13	39.0	36.0	177	93	1.95	Coes./Gran.	
10	9.60 : 10.20	Media	14	1.52	21	59.0	54.9	197	137	2.95	Coes./Gran.	

			NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE						
n°	profondità m	Nspt colpi	Cu kg/cm²	Ysat t/m³	W %	e -	Mo kg/cm²	Dr %	ø °	E' kg/cm²	Ysat t/m³	Yd t/m³	Mo kg/cm²	Liq. -
1	0.00 : 0.40	8	0.50	1.87	34.98	0.94	41	28	29	253	1.91	1.46	161	---
2	0.40 : 1.00	3	0.19	1.78	44.21	1.19	28	11	27	214	1.86	1.38	105	---
3	1.00 : 2.20	5	0.31	1.83	39.28	1.06	33	18	28	230	1.88	1.41	127	---
4	2.20 : 3.60	3	0.19	1.78	44.21	1.19	28	11	27	214	1.86	1.38	105	---
5	3.60 : 4.40	6	0.38	1.85	37.04	1.00	36	22	28	238	1.89	1.43	139	---
6	4.40 : 5.00	13	0.81	1.93	30.31	0.82	55	40	31	291	1.95	1.53	218	---
7	5.00 : 7.20	19	1.19	2.01	25.45	0.69	67	49	33	338	1.98	1.58	264	---
8	7.20 : 8.00	12	0.75	1.92	31.20	0.84	52	38	31	264	1.94	1.52	207	---
9	8.00 : 9.60	13	0.81	1.93	30.31	0.82	55	40	31	291	1.95	1.53	218	---
10	9.60 : 10.20	21	1.31	2.03	23.98	0.65	71	52	33	353	2.00	1.60	301	---

nota:

FON050

GALILEO GEOFISICA
Loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
LETTURE DI CAMPAGNA PUNTA E/O TOTALE

DIN 2
riferimento ViaFerrariDPSH

Committente: Dott. Geologo Paolo Silvestrelli
Cantiere: Via Ferrari
Località: Montevarchi (AR)

U.M.: kg/cm²
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 16/04/2014
Falda: -7.00 m da p.c.

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²
0.20	1	4		29.8
0.40	1	6		25.0
0.60	2	2		8.3
0.80	2	2		8.3
1.00	2	1		4.2
1.20	2	4		16.7
1.40	2	4		16.7
1.60	3	4		16.7
1.80	3	3		12.5
2.00	3	3		12.5
2.20	3	3		12.5
2.40	3	2		8.3
2.60	4	2		8.3
2.80	4	3		12.5
3.00	4	3		12.5
3.20	4	2		8.3
3.40	4	2		8.3
3.60	5	1		6.0
3.80	5	3		12.5
4.00	5	4		16.7
4.20	5	3		12.5
4.40	5	5		20.8
4.60	6	8		33.3
4.80	6	10		41.7
5.00	6	8		33.3
5.20	6	14		74.8
5.40	6	17		90.8
5.60	7	17		90.8
5.80	7	12		64.1
6.00	7	9		45.5
6.20	7	6		30.3
6.40	7	11		55.6
6.60	8	13		65.7
6.80	8	10		50.6
7.00	8	9		43.2
7.20	8	16		76.8
7.40	8	10		48.0
7.60	9	8		38.4
7.80	9	7		33.6
8.00	9	7		32.0
8.20	9	11		50.3
8.40	9	10		45.7
8.60	10	6		27.4
8.80	10	6		27.4
9.00	10	8		34.9
9.20	10	11		47.9
9.40	10	9		39.2
9.60	11	9		39.2
9.80	11	11		47.9
10.00	11	13		54.2
10.20	11	18		75.0

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²

H = profondità
L1 = prima lettura (colpi punta)
L2 = seconda lettura (colpi rivestimento)
qcd = resistenza dinamica punta
Asta = numero di asta impiegata

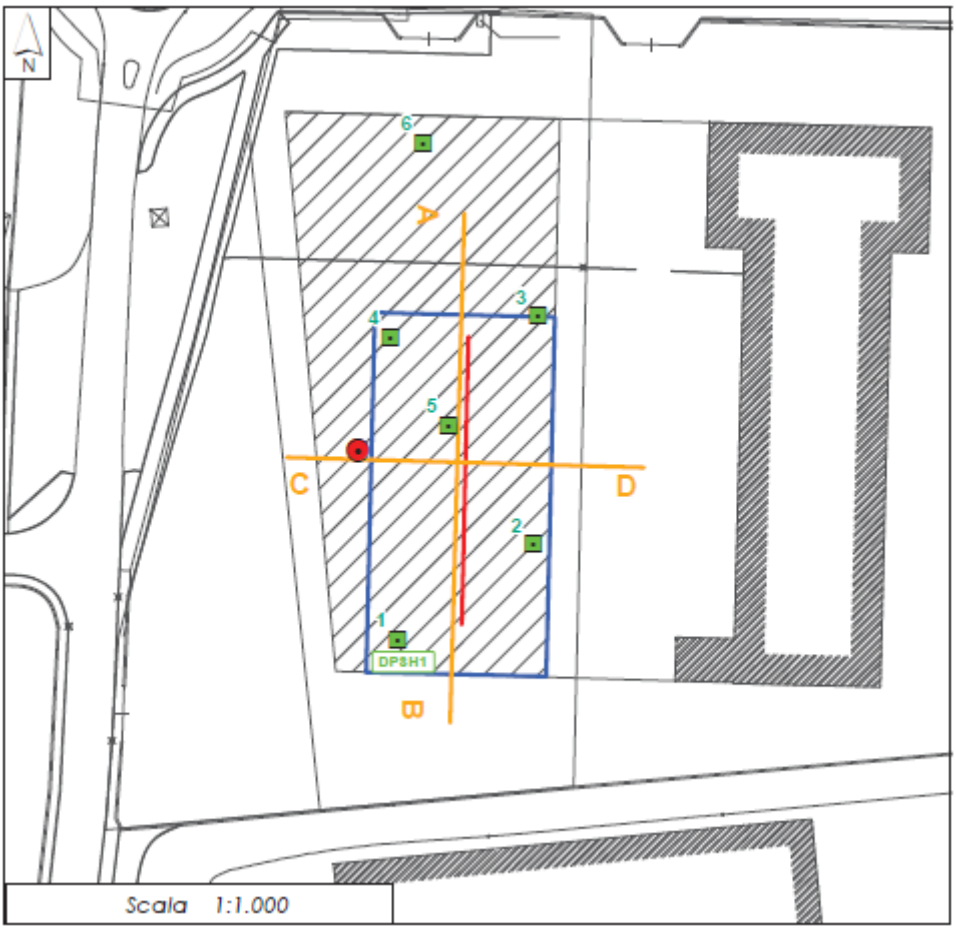
nota:

FON050

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	48
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Viale Giacomo Leopardi
PROGETTO	Relazione geologica e sismica per la realizzazione di un fabbricato commerciale.
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 6 Prove penetrometriche statiche CPT n. 1 Prova penetrometrica dinamica DPSH n. 1 Campione indisturbato n. 1 Sondaggio a carotaggio continuo n. 1 Prova penetrometrica in foro SPT n. 1 Indagine sismica Down Hole n. 1 Indagine sismica MASW
DATA	2015
NOTE	-

UBICAZIONE PROVE



Imgombro intervento di progetto

Sondaggio con Down Hole

Prova penetrometrica statica (CPT)

Traccia sezione stratigrafica

Stendimento Sismico (MASW)

TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.

Rifer. 150-05

PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 1
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.010496-13

- committente : Consorzio Agrario di Siena
- lavoro : Realizzazione nuovo capannone
- località : Via G. Leopardi - Montevarchi
- note : Max prof. prima del disancoramento proseguita in DPSH.
- data : 27/03/2015
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 3,14 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof. m	LP kg/cm²	LL kg/cm²	Rp kg/cm²	RL kg/cm²	Rp/Rl	Prof. m	LP kg/cm²	LL kg/cm²	Rp kg/cm²	RL kg/cm²	Rp/Rl
0,20	----	----	--	0,40	----	1,60	22,0	38,0	22,0	1,00	22,0
0,40	4,0	10,0	4,0	0,27	15,0	1,80	20,0	35,0	20,0	0,27	75,0
0,60	12,0	16,0	12,0	1,00	12,0	2,00	88,0	92,0	88,0	1,53	57,0
0,80	18,0	33,0	18,0	0,93	19,0	2,20	77,0	100,0	77,0	2,27	34,0
1,00	26,0	40,0	26,0	0,73	35,0	2,40	100,0	134,0	100,0	5,47	18,0
1,20	16,0	27,0	16,0	1,20	13,0	2,60	392,0	474,0	392,0	-----	----
1,40	20,0	38,0	20,0	1,07	19,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

INDAGINE N. 48

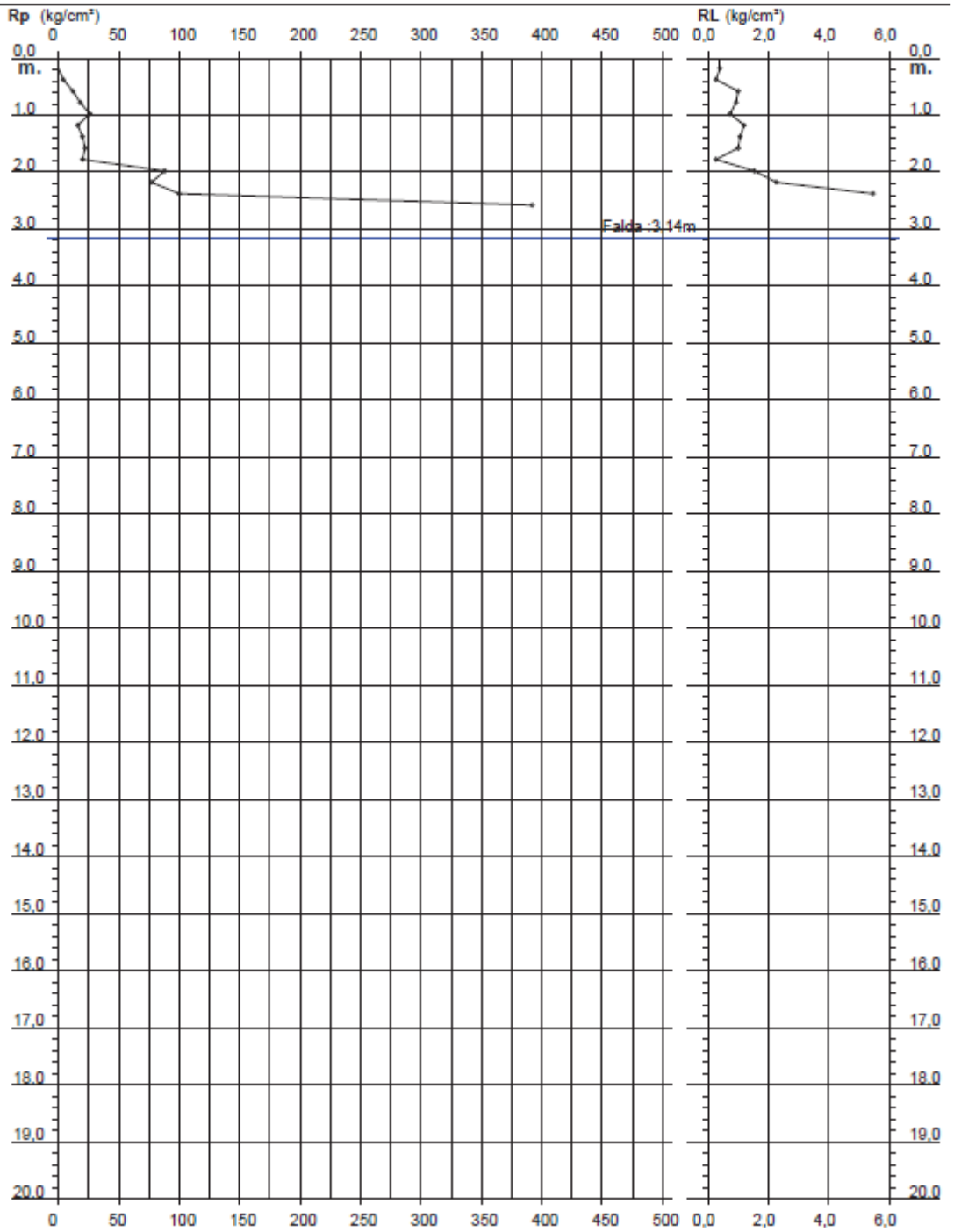
Rifer. 150-05

PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

2.010496-13

- committente :	Consorzio Agrario di Siena	- data :	27/03/2015
- lavoro :	Realizzazione nuovo capannone	- quota inizio :	Piano Campagna
- località :	Via G. Leopardi - Montevarchi	- prof. falda :	3,14 m da quota inizio
- note :	Max prof. prima del disancoramento proseguita in DPSH.	- scala vert.:	1 : 100



DATI DI BASE

TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.

Rifer. 150-05

PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 2
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.010496-13

- committente : Consorzio Agrario di Siena
- lavoro : Realizzazione nuovo capannone
- località : Via G. Leopardi - Montevarchi
- note : Max prof. raggiunta prima del disancoramento.
- data : 27/03/2015
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof. m	LP kg/cm²	LL kg/cm²	Rp kg/cm²	RL kg/cm²	Rp/Rl
0,20	----	----	--	0,27	----
0,40	9,0	13,0	9,0	0,47	19,0
0,60	10,0	17,0	10,0	0,60	17,0
0,80	16,0	25,0	16,0	1,00	16,0
1,00	13,0	28,0	13,0	1,00	13,0
1,20	16,0	31,0	16,0	1,13	14,0
1,40	21,0	38,0	21,0	1,40	15,0
1,60	21,0	42,0	21,0	6,87	3,0
1,80	177,0	280,0	177,0	3,00	59,0
2,00	108,0	153,0	108,0	5,60	19,0
2,20	89,0	173,0	89,0	0,47	191,0
2,40	31,0	38,0	31,0	2,40	13,0
2,60	227,0	263,0	227,0	1,80	126,0
2,80	156,0	183,0	156,0	2,73	57,0
3,00	81,0	122,0	81,0	0,13	607,0
3,20	106,0	108,0	106,0	1,33	79,0
3,40	43,0	63,0	43,0	4,53	9,0
3,60	292,0	360,0	292,0	7,07	41,0
3,80	314,0	420,0	314,0	3,13	100,0
4,00	295,0	342,0	295,0	2,33	126,0
4,20	206,0	241,0	206,0	2,80	74,0
4,40	114,0	156,0	114,0	1,53	74,0
4,60	49,0	72,0	49,0	2,20	22,0
4,80	57,0	90,0	57,0	2,47	23,0
5,00	207,0	244,0	207,0	0,47	444,0
5,20	93,0	100,0	93,0	1,47	63,0
5,40	98,0	120,0	98,0	1,80	54,0
5,60	69,0	96,0	69,0	2,00	34,0
5,80	73,0	103,0	73,0	2,87	25,0
6,00	267,0	310,0	267,0	1,93	138,0
6,20	243,0	272,0	243,0	3,27	74,0
6,40	130,0	179,0	130,0	2,00	65,0
6,60	120,0	150,0	120,0	3,20	37,0
6,80	97,0	145,0	97,0	2,27	43,0
7,00	140,0	174,0	140,0	2,53	55,0
7,20	273,0	311,0	273,0	2,07	132,0
7,40	280,0	311,0	280,0	2,73	102,0
7,60	265,0	306,0	265,0	7,80	34,0
7,80	293,0	410,0	293,0	5,53	53,0
8,00	293,0	376,0	293,0	7,33	40,0
8,20	242,0	352,0	242,0	3,40	71,0
8,40	297,0	348,0	297,0	1,53	194,0
8,60	245,0	268,0	245,0	2,33	105,0
8,80	194,0	229,0	194,0	1,93	100,0
9,00	311,0	340,0	311,0	1,33	233,0
9,20	30,0	50,0	30,0	0,27	112,0
9,40	11,0	15,0	11,0	0,60	18,0
9,60	10,0	19,0	10,0	0,20	50,0
9,80	17,0	20,0	17,0	1,60	11,0
10,00	97,0	121,0	97,0	0,53	182,0
10,20	127,0	135,0	127,0	2,33	54,0
10,40	162,0	197,0	162,0	4,47	36,0
10,60	188,0	255,0	188,0	2,73	69,0
10,80	357,0	398,0	357,0	9,00	40,0
11,00	445,0	580,0	445,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

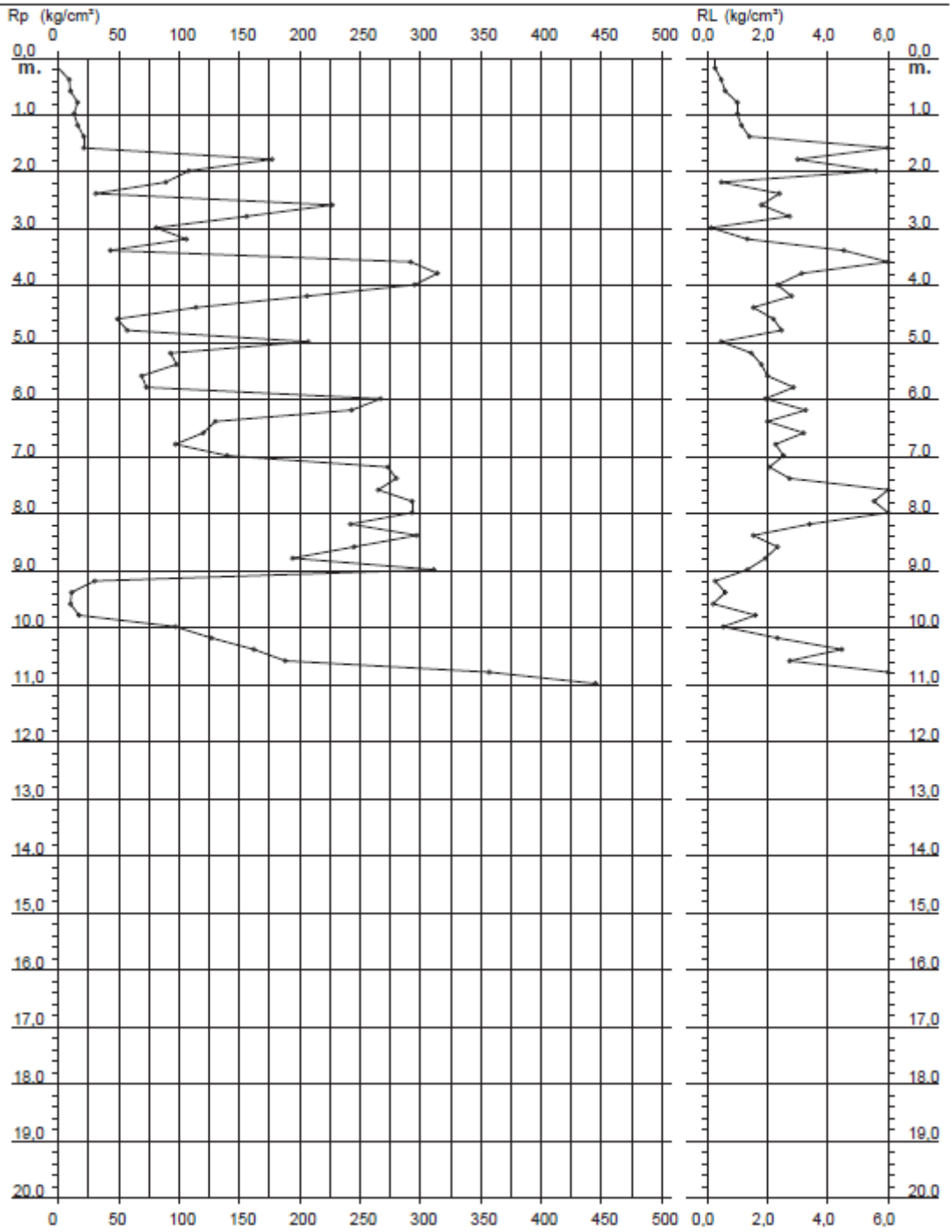
Rifer. 150-05

PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 2

2.010496-13

- committente :	Consorzio Agrario di Siena	- data :	27/03/2015
- lavoro :	Realizzazione nuovo capannone	- quota inizio :	Piano Campagna
- località :	Via G. Leopardi - Montevarchi	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :	Max prof. raggiunta prima del disancoramento.	- scala vert.:	1 : 100



TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.

Rifer. 150-05

PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 3
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.010496-13

- committente : Consorzio Agrario di Siena
- lavoro : Realizzazione nuovo capannone
- località : Via G. Leopardi - Montevarchi
- note :
- data : 27/03/2015
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof. m	LP kg/cm²	LL kg/cm²	Rp kg/cm²	RL kg/cm²	Rp/Rl	Prof. m	LP kg/cm²	LL kg/cm²	Rp kg/cm²	RL kg/cm²	Rp/Rl
0,20	----	----	--	0,27	----	2,80	148,0	173,0	148,0	0,47	317,0
0,40	32,0	36,0	32,0	0,40	80,0	3,00	156,0	163,0	156,0	3,80	41,0
0,60	26,0	32,0	26,0	0,60	43,0	3,20	88,0	145,0	88,0	3,40	26,0
0,80	32,0	41,0	32,0	1,33	24,0	3,40	32,0	83,0	32,0	0,73	44,0
1,00	15,0	35,0	15,0	1,00	15,0	3,60	19,0	30,0	19,0	1,40	14,0
1,20	19,0	34,0	19,0	1,40	14,0	3,80	205,0	226,0	205,0	3,33	62,0
1,40	62,0	83,0	62,0	1,27	49,0	4,00	144,0	194,0	144,0	5,60	26,0
1,60	84,0	103,0	84,0	1,20	70,0	4,20	230,0	314,0	230,0	3,53	65,0
1,80	44,0	62,0	44,0	1,67	26,0	4,40	311,0	364,0	311,0	4,60	68,0
2,00	32,0	57,0	32,0	0,60	53,0	4,60	325,0	394,0	325,0	4,27	76,0
2,20	32,0	41,0	32,0	2,53	13,0	4,80	366,0	430,0	366,0	0,27	1372,0
2,40	44,0	82,0	44,0	1,40	31,0	5,00	402,0	406,0	402,0	6,40	63,0
2,60	163,0	184,0	163,0	1,67	98,0	5,20	520,0	616,0	520,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

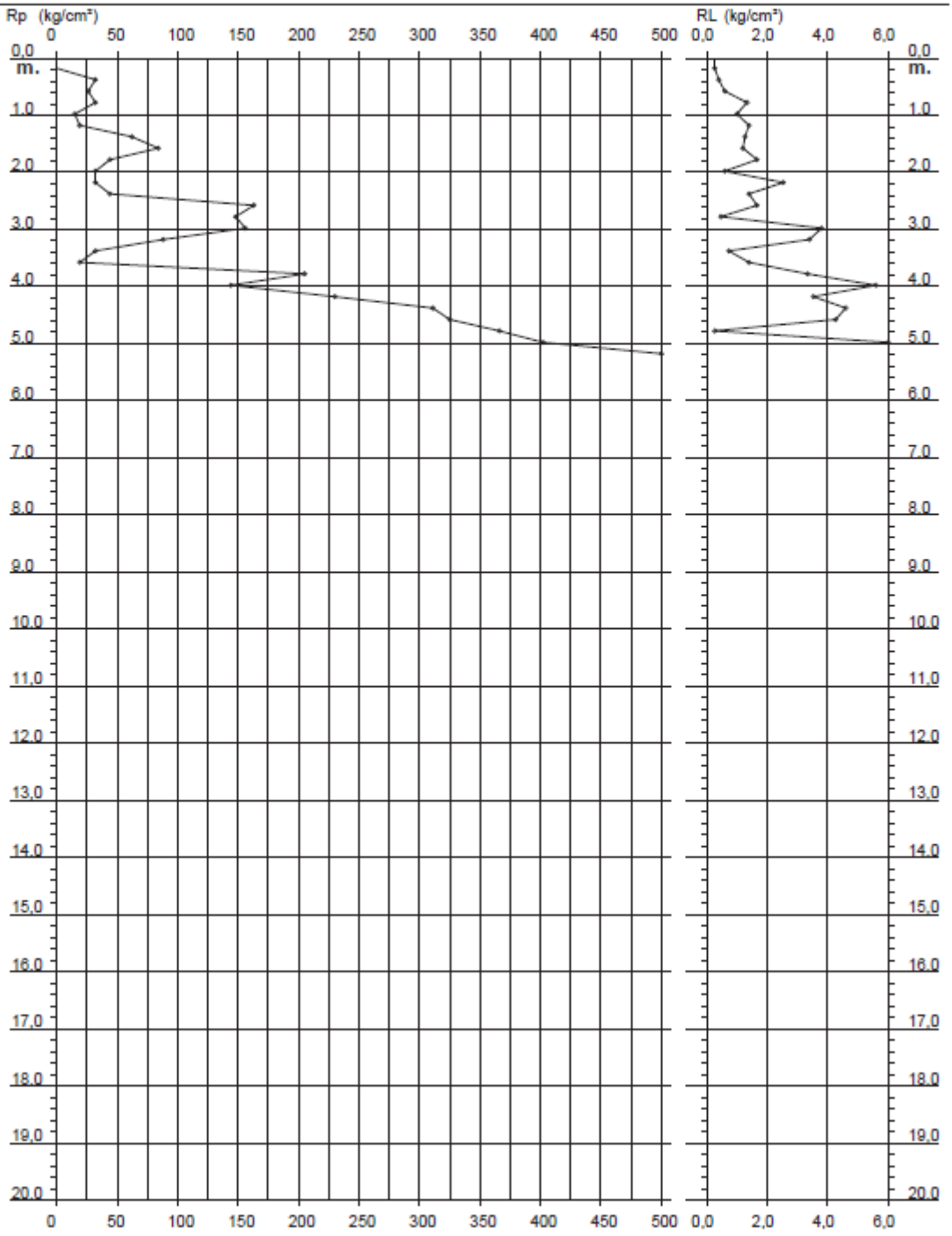
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 3

2.010496-13

- committente : Consorzio Agrario di Siena
- lavoro : Realizzazione nuovo capannone
- località : Via G. Leopardi - Montevarchi

- data : 27/03/2015
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



DATI DI BASE

TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.

Rifer. 150-05

PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 4
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.010496-13

- committente : Consorzio Agrario di Siena
- lavoro : Realizzazione nuovo capannone
- località : Via G. Leopardi - Montevarchi
- note :
- data : 27/03/2015
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof. m	LP kg/cm²	LL kg/cm²	Rp kg/cm²	RL kg/cm²	Rp/Rl	Prof. m	LP kg/cm²	LL kg/cm²	Rp kg/cm²	RL kg/cm²	Rp/Rl
0,20	----	----	--	0,20	----	3,20	140,0	211,0	140,0	4,20	33,0
0,40	7,0	10,0	7,0	0,47	15,0	3,40	135,0	198,0	135,0	1,47	92,0
0,60	10,0	17,0	10,0	0,33	30,0	3,60	167,0	189,0	167,0	7,00	24,0
0,80	17,0	22,0	17,0	0,93	18,0	3,80	116,0	221,0	116,0	2,20	53,0
1,00	13,0	27,0	13,0	1,60	8,0	4,00	380,0	413,0	380,0	4,40	86,0
1,20	18,0	42,0	18,0	0,73	25,0	4,20	244,0	310,0	244,0	1,67	146,0
1,40	17,0	28,0	17,0	1,67	10,0	4,40	286,0	311,0	286,0	6,40	45,0
1,60	23,0	48,0	23,0	0,80	29,0	4,60	168,0	264,0	168,0	3,47	48,0
1,80	10,0	22,0	10,0	0,80	12,0	4,80	197,0	249,0	197,0	6,67	30,0
2,00	17,0	29,0	17,0	0,53	32,0	5,00	277,0	377,0	277,0	6,47	43,0
2,20	13,0	21,0	13,0	2,13	6,0	5,20	301,0	398,0	301,0	4,53	66,0
2,40	22,0	54,0	22,0	11,07	2,0	5,40	298,0	366,0	298,0	6,87	43,0
2,60	300,0	466,0	300,0	3,40	88,0	5,60	266,0	369,0	266,0	3,80	70,0
2,80	348,0	399,0	348,0	4,07	86,0	5,80	298,0	355,0	298,0	4,33	69,0
3,00	310,0	371,0	310,0	4,73	65,0	6,00	481,0	546,0	481,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

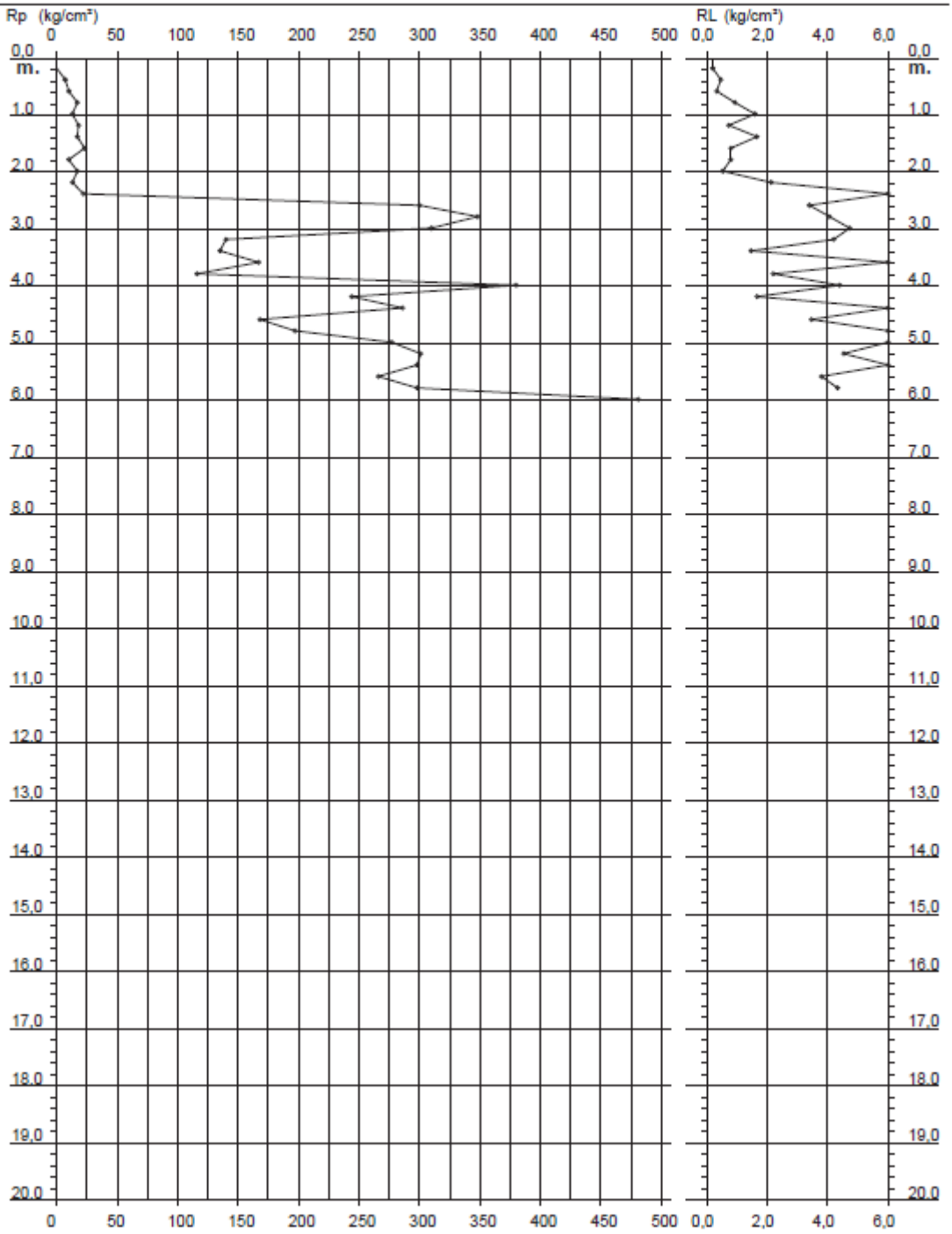
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 4

2.010496-13

- committente : Consorzio Agrario di Siena
- lavoro : Realizzazione nuovo capannone
- località : Via G. Leopardi - Montevarchi

- data : 27/03/2015
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.

Rifer. 150-05

PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 5
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.010496-13

- committente : Consorzio Agrario di Siena
- lavoro : Realizzazione nuovo capannone
- località : Via G. Leopardi - Montevarchi
- note :
- data : 27/03/2015
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 3,21 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof. m	LP kg/cm²	LL kg/cm²	Rp kg/cm²	RL kg/cm²	Rp/Rl	Prof. m	LP kg/cm²	LL kg/cm²	Rp kg/cm²	RL kg/cm²	Rp/Rl
0,20	----	----	--	0,07	----	5,20	256,0	287,0	256,0	3,67	70,0
0,40	7,0	8,0	7,0	0,53	13,0	5,40	249,0	304,0	249,0	3,07	81,0
0,60	13,0	21,0	13,0	0,60	22,0	5,60	327,0	373,0	327,0	4,00	82,0
0,80	29,0	38,0	29,0	1,60	18,0	5,80	267,0	327,0	267,0	3,60	74,0
1,00	20,0	44,0	20,0	1,33	15,0	6,00	278,0	332,0	278,0	5,13	54,0
1,20	12,0	32,0	12,0	0,53	22,0	6,20	313,0	390,0	313,0	2,47	127,0
1,40	21,0	29,0	21,0	1,00	21,0	6,40	383,0	420,0	383,0	4,47	86,0
1,60	17,0	32,0	17,0	1,07	16,0	6,60	352,0	419,0	352,0	2,87	123,0
1,80	19,0	35,0	19,0	1,00	19,0	6,80	381,0	424,0	381,0	3,60	106,0
2,00	19,0	34,0	19,0	0,60	32,0	7,00	376,0	430,0	376,0	1,73	217,0
2,20	14,0	23,0	14,0	1,53	9,0	7,20	399,0	425,0	399,0	2,53	158,0
2,40	19,0	42,0	19,0	5,33	4,0	7,40	333,0	371,0	333,0	6,60	50,0
2,60	170,0	250,0	170,0	4,67	36,0	7,60	302,0	401,0	302,0	7,60	40,0
2,80	232,0	302,0	232,0	2,07	112,0	7,80	244,0	358,0	244,0	8,40	29,0
3,00	279,0	310,0	279,0	4,93	57,0	8,00	176,0	302,0	176,0	3,80	46,0
3,20	320,0	394,0	320,0	1,80	178,0	8,20	245,0	302,0	245,0	6,27	39,0
3,40	176,0	203,0	176,0	2,60	68,0	8,40	202,0	296,0	202,0	1,47	138,0
3,60	57,0	96,0	57,0	1,60	36,0	8,60	122,0	144,0	122,0	1,87	65,0
3,80	54,0	78,0	54,0	2,40	22,0	8,80	116,0	144,0	116,0	2,73	42,0
4,00	36,0	72,0	36,0	3,40	11,0	9,00	228,0	269,0	228,0	5,67	40,0
4,20	62,0	113,0	62,0	2,87	22,0	9,20	196,0	281,0	196,0	2,47	79,0
4,40	194,0	237,0	194,0	8,87	22,0	9,40	144,0	181,0	144,0	6,20	23,0
4,60	318,0	451,0	318,0	0,47	681,0	9,60	142,0	235,0	142,0	1,40	101,0
4,80	399,0	406,0	399,0	10,73	37,0	9,80	320,0	341,0	320,0	3,53	91,0
5,00	266,0	427,0	266,0	2,07	129,0	10,00	304,0	357,0	304,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

INDAGINE N. 48

Rifer. 150-05

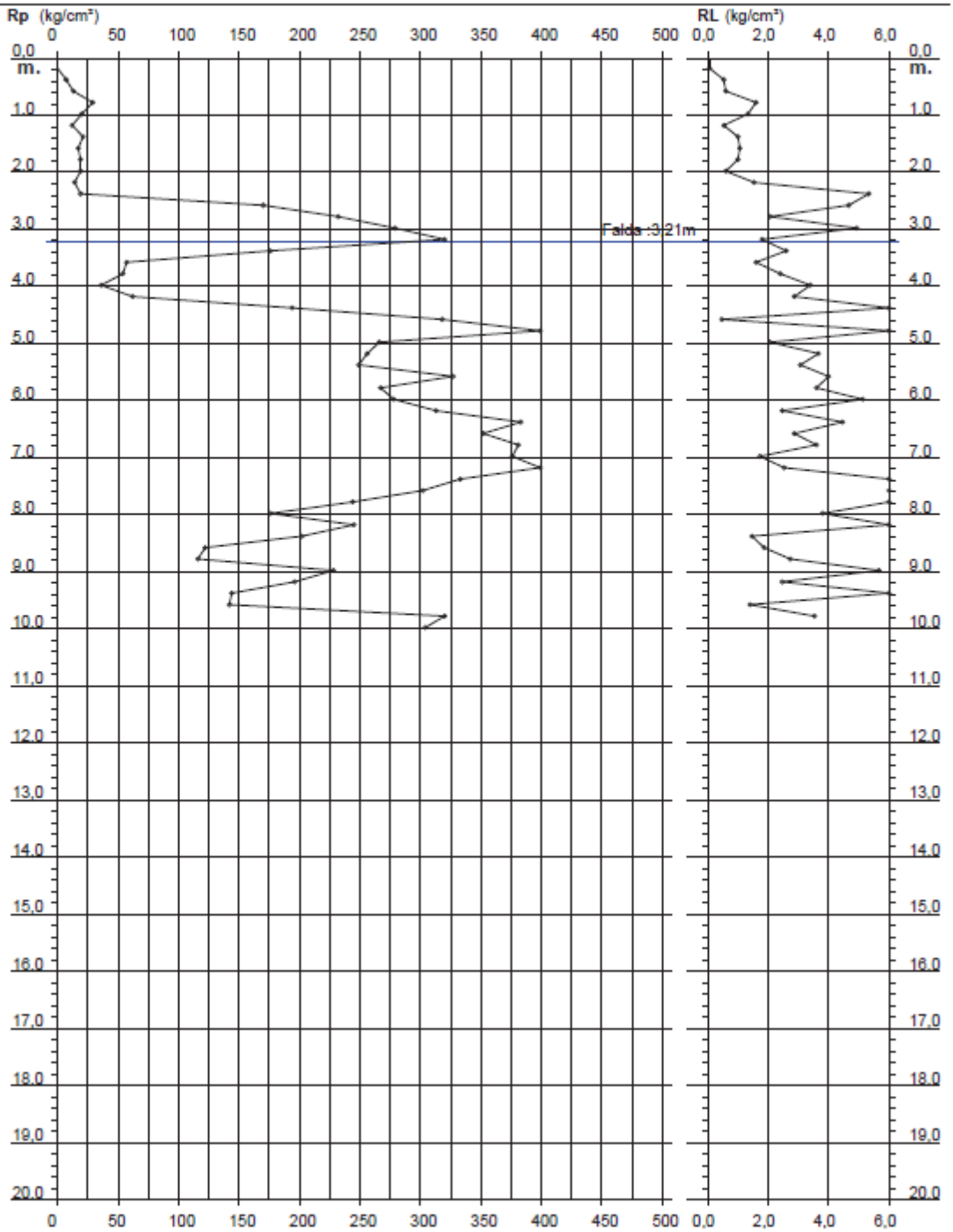
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 5

2.010496-13

- committente : Consorzio Agrario di Siena
- lavoro : Realizzazione nuovo capannone
- località : Via G. Leopardi - Montevarchi

- data : 27/03/2015
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 3,21 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



DATI DI BASE

TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.

Rifer. 150-05

PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 6
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.010496-13

- committente : Consorzio Agrario di Siena
- lavoro : Realizzazione nuovo capannone
- località : Via G. Leopardi - Montevarchi
- note : Max prof. raggiunta prima del disancoramento.
- data : 27/03/2015
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof. m	LP kg/cm²	LL kg/cm²	Rp kg/cm²	RL kg/cm²	Rp/Rl	Prof. m	LP kg/cm²	LL kg/cm²	Rp kg/cm²	RL kg/cm²	Rp/Rl
0,20	----	----	--	1,33	----	5,00	118,0	158,0	118,0	1,73	68,0
0,40	21,0	41,0	21,0	0,80	26,0	5,20	126,0	152,0	126,0	12,87	10,0
0,60	17,0	29,0	17,0	0,73	23,0	5,40	202,0	395,0	202,0	7,73	26,0
0,80	11,0	22,0	11,0	0,60	18,0	5,60	221,0	337,0	221,0	6,27	35,0
1,00	14,0	23,0	14,0	0,93	15,0	5,80	149,0	243,0	149,0	7,53	20,0
1,20	26,0	40,0	26,0	1,00	26,0	6,00	166,0	279,0	166,0	3,40	49,0
1,40	22,0	37,0	22,0	1,47	15,0	6,20	248,0	299,0	248,0	7,47	33,0
1,60	23,0	45,0	23,0	1,13	20,0	6,40	273,0	385,0	273,0	8,00	34,0
1,80	28,0	45,0	28,0	1,07	26,0	6,60	259,0	379,0	259,0	1,40	185,0
2,00	18,0	34,0	18,0	1,13	16,0	6,80	267,0	288,0	267,0	6,73	40,0
2,20	34,0	51,0	34,0	1,13	30,0	7,00	267,0	368,0	267,0	8,80	30,0
2,40	106,0	123,0	106,0	3,87	27,0	7,20	301,0	433,0	301,0	2,40	125,0
2,60	280,0	338,0	280,0	1,07	262,0	7,40	127,0	163,0	127,0	0,80	159,0
2,80	351,0	367,0	351,0	2,33	150,0	7,60	123,0	135,0	123,0	0,80	154,0
3,00	364,0	399,0	364,0	4,33	84,0	7,80	102,0	114,0	102,0	3,40	30,0
3,20	198,0	263,0	198,0	5,47	36,0	8,00	156,0	207,0	156,0	6,33	25,0
3,40	132,0	214,0	132,0	3,60	37,0	8,20	86,0	181,0	86,0	8,80	10,0
3,60	82,0	136,0	82,0	2,00	41,0	8,40	165,0	297,0	165,0	4,20	39,0
3,80	37,0	67,0	37,0	2,07	18,0	8,60	264,0	327,0	264,0	1,20	220,0
4,00	110,0	141,0	110,0	5,40	20,0	8,80	151,0	169,0	151,0	6,40	24,0
4,20	380,0	461,0	380,0	2,07	184,0	9,00	180,0	276,0	180,0	1,13	159,0
4,40	96,0	127,0	96,0	1,80	53,0	9,20	396,0	413,0	396,0	6,40	62,0
4,60	32,0	59,0	32,0	6,60	5,0	9,40	472,0	568,0	472,0	-----	----
4,80	130,0	229,0	130,0	2,67	49,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

INDAGINE N. 48

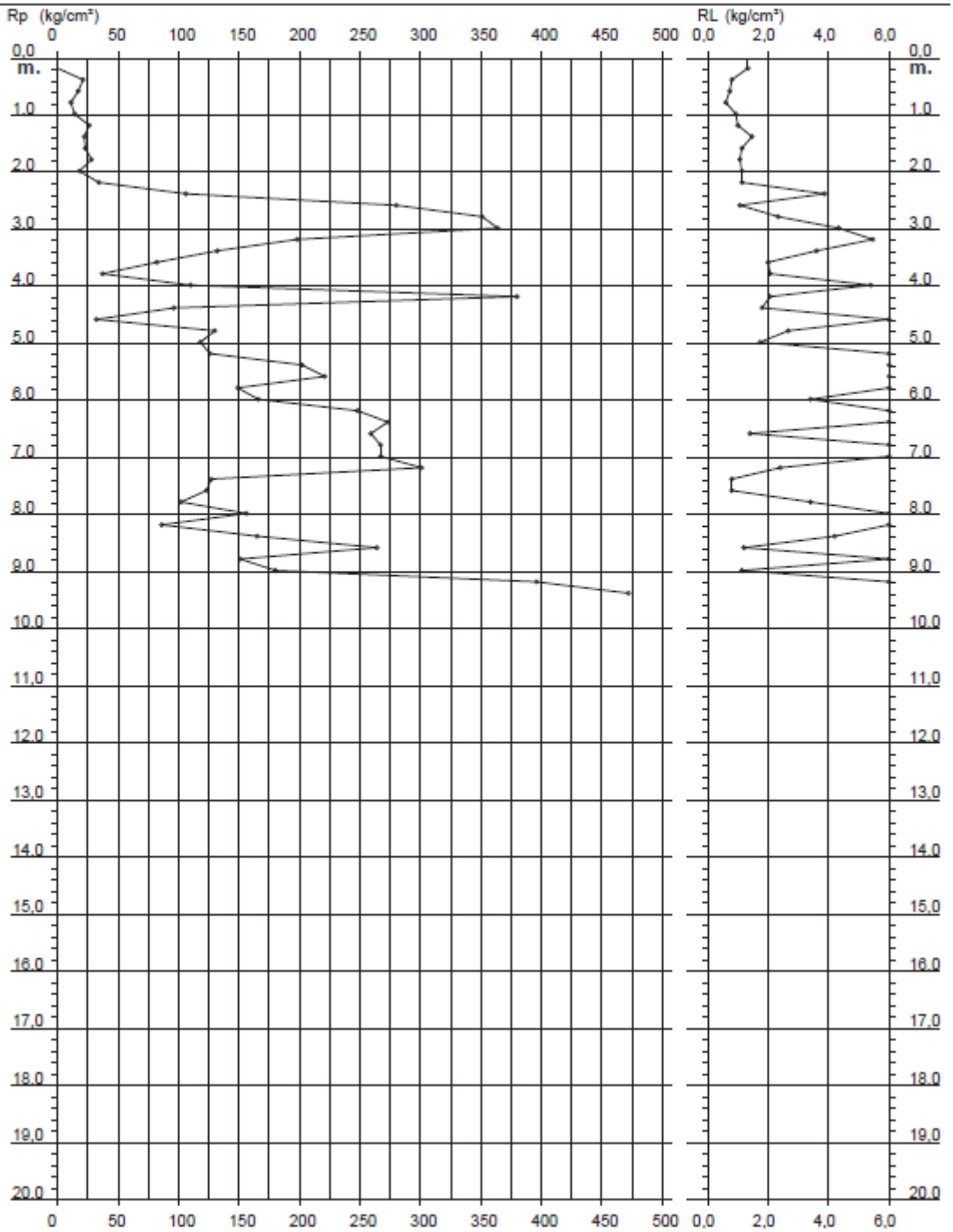
Rifer. 150-05

PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 6

2.010496-13

- committente :	Consorzio Agrario di Siena	- data :	27/03/2015
- lavoro :	Realizzazione nuovo capannone	- quota inizio :	Piano Campagna
- località :	Via G. Leopardi - Montevarchi	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :	Max prof. raggiunta prima del disancoramento.	- scala vert.:	1 : 100

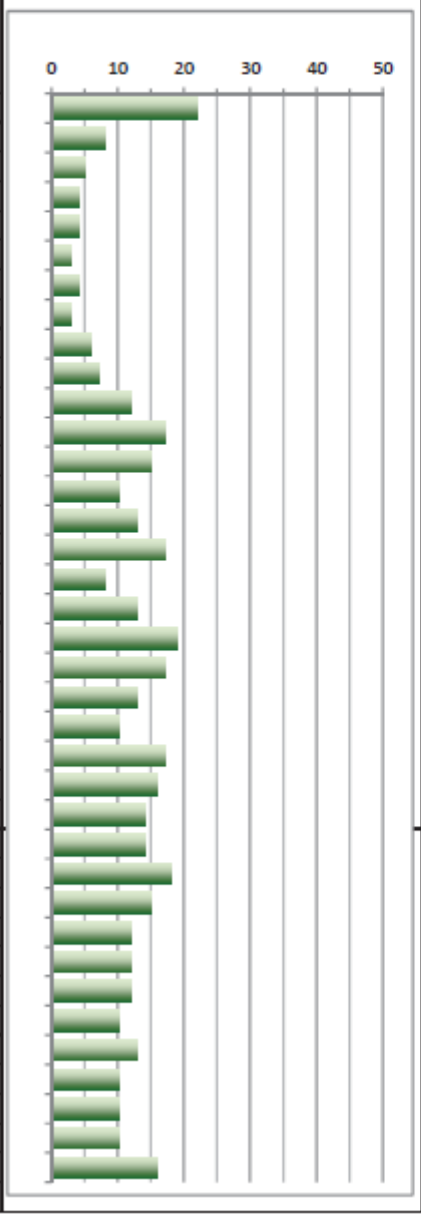


DATI DI BASE

Ubicazione cantiere: Via G. Leopardi (Montevarchi, FI) Data: 27/03/2015
Committente: Consorzio Agrario di Siena
Lavori da eseguire: Realizzazione nuovo capannone

Prova Penetrometrica Dinamica DPSH 1 – DATI DI CAMPAGNA

Profondità m	NDPSH n° colpi penetrometro dinamico	Nspt
2,80	22	32,8
3,00	8	11,9
3,20	5	7,5
3,40	4	6,0
3,60	4	6,0
3,80	3	4,5
4,00	4	6,0
4,20	3	4,5
4,40	6	8,9
4,60	7	10,4
4,80	12	17,9
5,00	17	25,3
5,20	15	22,4
5,40	10	14,9
5,60	13	19,4
5,80	17	25,3
6,00	8	11,9
6,20	13	19,4
6,40	19	28,3
6,60	17	25,3
6,80	13	19,4
7,00	10	14,9
7,20	17	25,3
7,40	16	23,8
7,60	14	20,9
7,80	14	20,9
8,00	18	26,8
8,20	15	22,4
8,40	12	17,9
8,60	12	17,9
8,80	12	17,9
9,00	10	14,9
9,20	13	19,4
9,40	10	14,9
9,60	10	14,9
9,80	10	14,9
10,00	16	23,8



ALL.2 - INDAGINE SISMICA

Down – Hole e analisi MASW

PREMESSA

Lo scopo dell'indagine è la caratterizzazione dinamica del sottosuolo nelle prime decine di metri con l'individuazione delle principali unità geofisiche e delle relative proprietà meccaniche elastiche, quali la velocità delle onde trasversali S (Vs). Sulla base dei valori di Vs è possibile fornire delle prime indicazioni sulla classificazione sismica della parte superficiale del sottosuolo (30 m), in applicazione della normativa sismica nazionale e regionale.

INDAGINE E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Per la ricostruzione del modello geofisico del sito è stata eseguita un'indagine sismica in foro Down Hole e di tipo superficiale impostata sul metodo di analisi spettrale delle onde di superficie (Onde di Rayleigh) con tecnica MASW attraverso uno stendimento della lunghezza di 46 m.

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

L'attrezzatura e la strumentazione utilizzata è costituita da:

- sistema di energizzazione per le onde di Rayleigh: la sorgente è costituita da una mazza del peso di 8 Kg battente verticalmente su piastra circolare in polietilene del diametro di 280 mm posta direttamente sul p.c. per la generazione prevalentemente di onde P e onde di Rayleigh;
- sistema di ricezione per le onde di Rayleigh: costituito da 24 geofoni verticali monocomponente GEOSPACE del tipo elettromagnetico a bobina mobile a massa sospesa (peso della massa 12.2 gr) con frequenza propria 4.5 Hz, ovvero dei trasduttori di velocità in grado di tradurre in segnale elettrico la velocità con cui il suolo si sposta al passaggio delle onde sismiche longitudinali prodotte da una specifica sorgente;
- sistema di acquisizione dati: sismografo SARA Electronics doReMi con memoria dinamica a 16 bit composto da 24 dataloggers per un totale di 24 canali, cavo sismico telemetrico di 144 m, interfaccia USB 1.1 12 V, netbook PC Windows XP con software di acquisizione dedicato; il sistema è in grado di convertire in digitale e registrare su memoria il segnale proveniente da ciascun canale dal sistema di ricezione; la conversione A/D avviene già dal primo metro di cavo, permettendo quindi di eliminare la fonte di disturbo dovuta al trasferimento del segnale lungo rilevanti lunghezze di cavo sismico;
- sistema di trigger: consiste in un circuito elettrico che viene chiuso nell'istante in cui il grave colpisce la base di battuta, consentendo ad un condensatore di scaricare la carica precedentemente immagazzinata e di produrre un impulso che viene inviato a un sensore collegato al sistema di acquisizione dati; in questo modo è possibile individuare e visualizzare l'esatto istante in cui la sorgente viene attivata e fissare l'inizio della registrazione.

ANALISI MASW

Date le limitazioni logistiche dettate dal cantiere in esame, nella fase di acquisizione sono stati effettuati scoppi ad una serie di distanze (*offset*) dallo stendimento, pari rispettivamente a 2 m e a 3 m (ovvero equivalente a 2 volte e 3 volte la distanza intergeofonica), su entrambi i lati della linea sismica.

La fase di inversione è stata eseguita manualmente accettando soluzioni con un errore medio minore o uguale al 5% sul *fitting* con la curva di dispersione sperimentale apparente.

CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL SITO INDAGATO

Metodo di classificazione

Ai fini della classificazione sismica del sito di progetto, la normativa nazionale (O.P.C.M. 3274/05 e s.m.i.) propone l'adozione di un sistema di caratterizzazione geofisica e geotecnica del profilo stratigrafico del suolo, mediante cinque categorie di suoli (rispettivamente A-B-C-D–E), alle quali se ne aggiungono ulteriori due speciali (S1 e S2), da individuare in relazione ai valori di velocità delle onde di taglio mediati sui primi 30 metri di terreno (VS30) espresso come:

$$Vs_{30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{hi}{Vi}}$$

dove:
hi = Spessore in metri dello strato i-esimo
Vi = Velocità dell'onda di taglio i-esima
N = Numero di strati

Classificazione dei terreni ai sensi del D.M. 14/01/2008

Il valore di Vs30 individuato nel corso dell'indagine sismica in foro (vedi allegato a seguire) risulta pari a **335 m/s**, permettendo di classificare il sito come di **TIPO C** ai sensi del D.M. 14.1.2008.

C –	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero 15 < NSPT 30 < 50 nei terreni a grana grossa, o coesione non drenata 70 < cu30 < 250 kPa nei terreni a grana fine).

CONCLUSIONI

L'indagine Down Hole ha ricostruito il modello sismostratigrafico generale del sottosuolo investigato, individuando un modello del sottosuolo contraddistinto dalla presenza, al di sotto dell'orizzonte superficiale, dotato di Vs medio-bassa (240 m/s), al quale fanno seguito a partire da circa 10 m, livelli con Vs progressivamente crescenti con la profondità fino ad oltre 400 m/s.

L'analisi MASW presenta invece una Vs 30 pari a circa 390 m/s che classificherebbe il sito in categoria B, questa differenza con l'indagine Down Hole non è molto evidente ma essendo vicini alla velocità dei 360 m/s si può avere il passaggio di classe. Essendo l'indagine Down Hole più affidabile il sito viene classificato in Categoria C.

Il Tecnico
Dr. Geol. Fausto Capacci



CLASSIFICAZIONE SISMICA DI UN SUBSTRATO DI FONDAZIONE MEDIANTE INDAGINE SISMICA IN FORO DOWN HOLE IN LOCALITA' MONTEVARCHI, VIALE GIACOMO LEOPARDI, PRESSO CONSORZIO AGRARIO DI SIENA

Committente: ***Consorzio Agrario di Siena***

IL TECNICO:

Dott. Geol. Jacopo Della Fazia

Laboratorio di Geofisica Applicata
Via Bibbiano 6 - Buonconvento (Si)
Dott. Geol. Jacopo Della Fazia
Ordine dei Geologi della Toscana 1453
P.I.: 01228840524 Cell: 338.3307642 - email: della.masw@gmail.com

Laboratorio di Geofisica Applicata
Via Bibbiano 6 - Buonconvento (Si)
Dott. Geol. Jacopo Della Fazia
Ordine dei Geologi della Toscana 1453
P.I.: 01228840524 Cell: 338.3307642 - email: della.masw@gmail.com

Classificazione sismica di un substrato di fondazione mediante geofisica in foro Down Hole ubicato in Loc. Montevarchi, Viale Giacomo Leopardi

Tavola 1 — Dati relativi all'indagine sismica

TIPOLOGIA DI INDAGINI EFFETTUATE:
La classificazione sismica del sottosuolo sulla base del Decreto 14.1.2008 è in questo caso definita attraverso la sismica in foro, dopo l'esecuzione di un carotaggio sino alla profondità di circa 33 m. Il geofono triassiale, usato per l'acquisizione della velocità delle onde P ed S, è stato calato in un tubo in PVC opportunamente cementato all'esterno. Ulteriori chiarimenti sulla metodologia di indagine DOWN HOLE sono descritti a fine relazione.

INCARICO CONFERITO DA: *Consorzio Agrario di Siena*
PROPRIETARIO DEI TERRENI:

LUOGO EFFETTUAZIONE INDAGINE: *Viale Giacomo Leopardi, Montevarchi (AR)*

INDAGINE EFFETTUATA ALLA PRESENZA DI: *Dott. Geol. Capacci Fausto*

DATA ACQUISIZIONE SISMICA: 20/04/2015 **ORA ACQUISIZIONE SISMICA:** 09:30

CARATTERISTICHE DELL'INDAGINE:

PROFONDITA' FORO: Circa 33 m
DIAMETRO INTERNO FORO CEMENTATO: 7,5 cm
DISTANZA DI ENERGIZZAZIONE DAL BOCCAFORO: 5,0 m
SISTEMA DI ENERGIZZAZIONE ONDE P: Massa battente: peso 8 kg
SISTEMA DI ENERGIZZAZIONE ONDE S: Traversina di legno appesantita da Jeep
SISTEMA DI RICEZIONE: Geofoni tridimensionali: Onde P direzione Z; Onde S direzione X e Y
SISTEMA DI REGISTRAZIONE: Sismografo AMBROGEO ECHO 12/24 (24 canali)
METODOLOGIA ACQUISIZIONE DATI: Onde S e P da fondo foro

COORDINATE GAUSS-BOAGA DEL FORO ESEGUITO:

UTM 32: **EASTING:** 1706781 **NORTHING:** 4824124

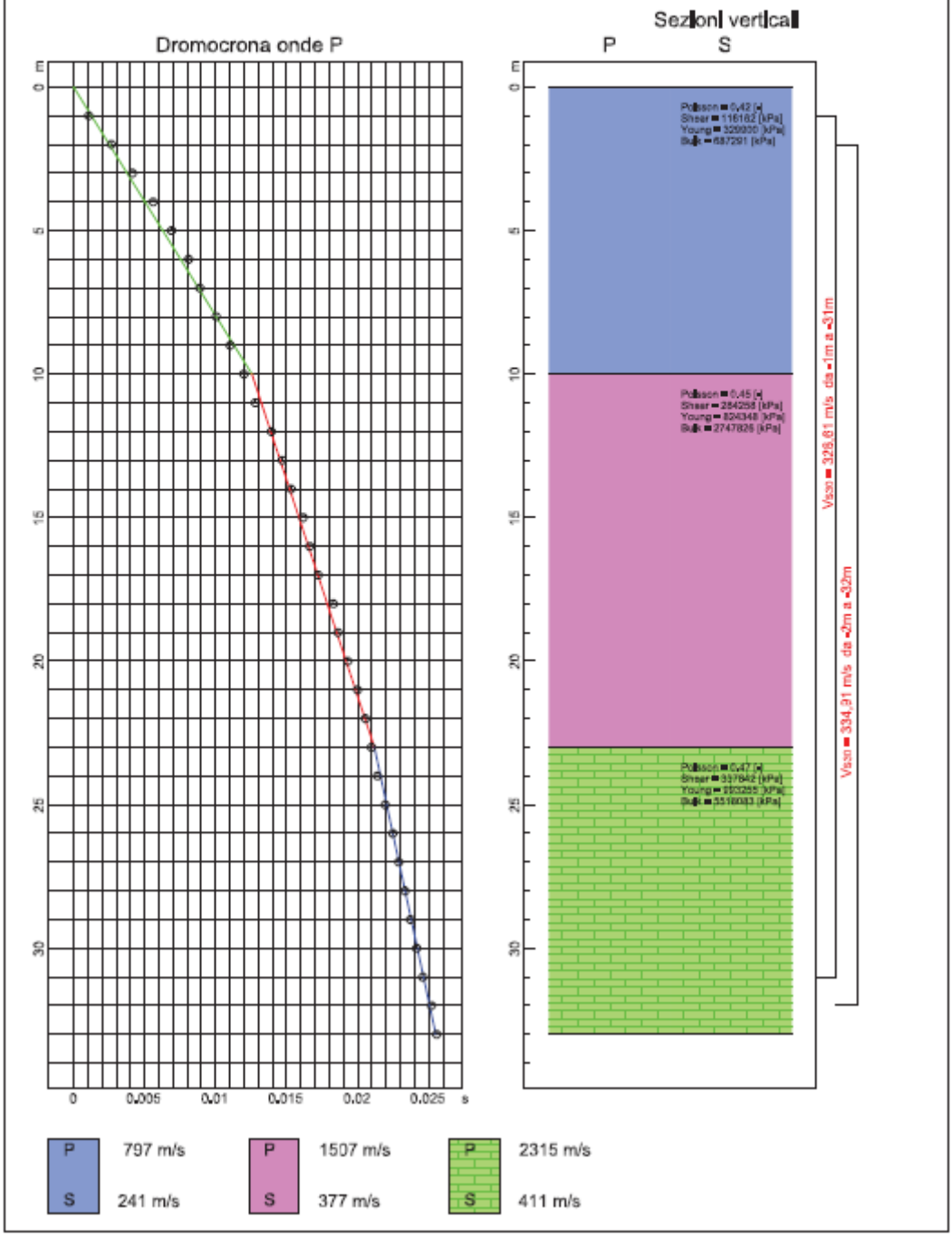
IL TECNICO RESPONSABILE DELL'ACQUISIZIONE DATI:

Dott. Geol. Jacopo Della Fazia

Laboratorio di Geofisica Applicata
Via Bibbiano 6 - Buonconvento (Si)
Dott. Geol. Jacopo Della Fazia
Ordine dei Geologi della Toscana 1453
P.I.: 01228840524 Cell: 338.3307642 - email: della.masw@gmail.com

Classificazione sismica di un substrato di fondazione mediante geofisica in foro Down Hole ubicato in Loc. Montevarchi, Viale Giacomo Leopardi

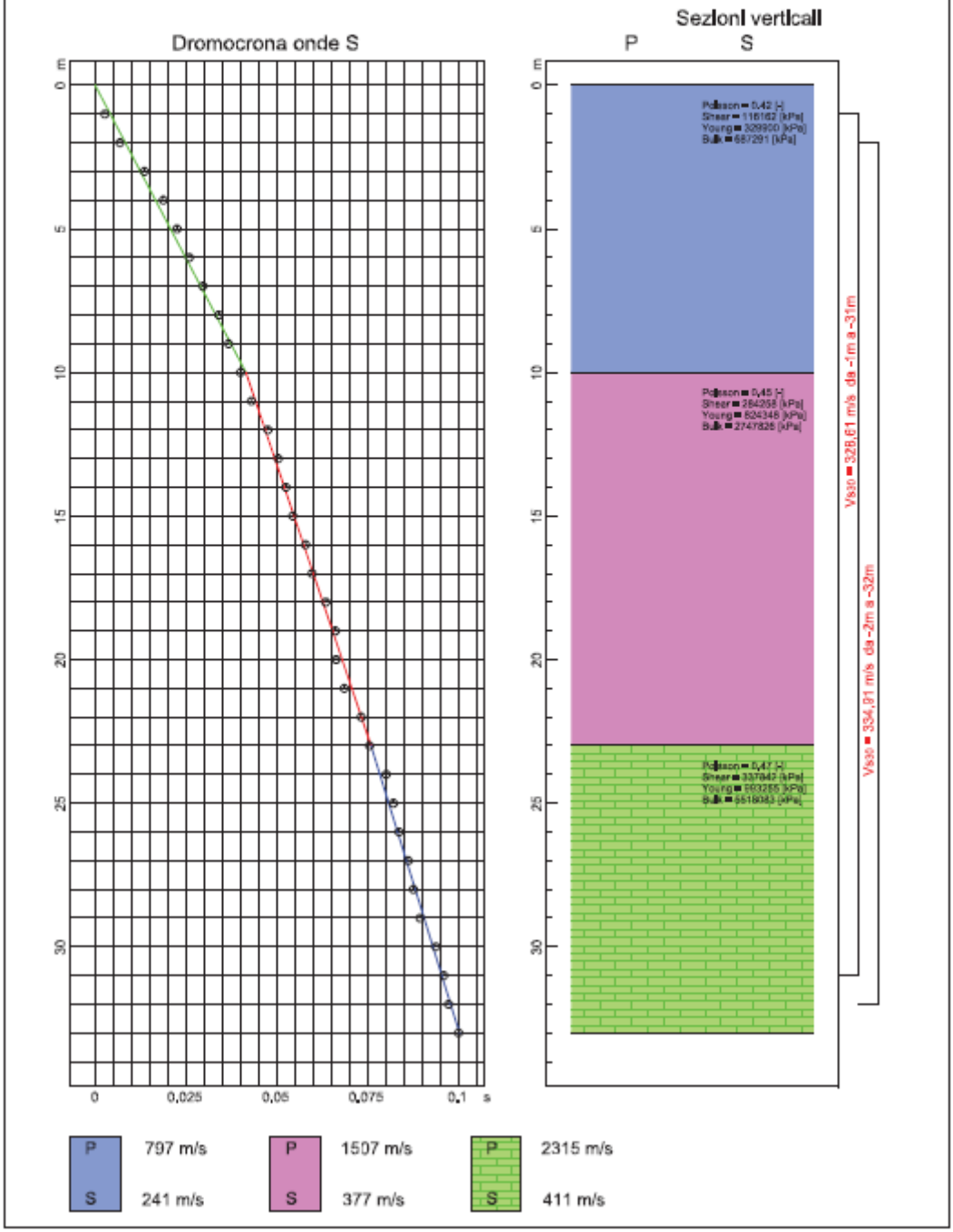
Tavola 6 — Elaborati grafici - Dromocrona onde P



Laboratorio di Geofisica Applicata
Via Bibbiano 6 - Buonconvento (Si)
Dott. Geol. Jacopo Della Fazia
Ordine dei Geologi della Toscana 1453
P.I.: 01228840524 Cell: 338.3307642 - email: della.masw@gmail.com

Classificazione sismica di un substrato di fondazione mediante geofisica in foro Down Hole ubicato in Loc. Montevarchi, Viale Giacomo Leopardi

Tavola 7 — Elaborati grafici - Dromocrona onde S

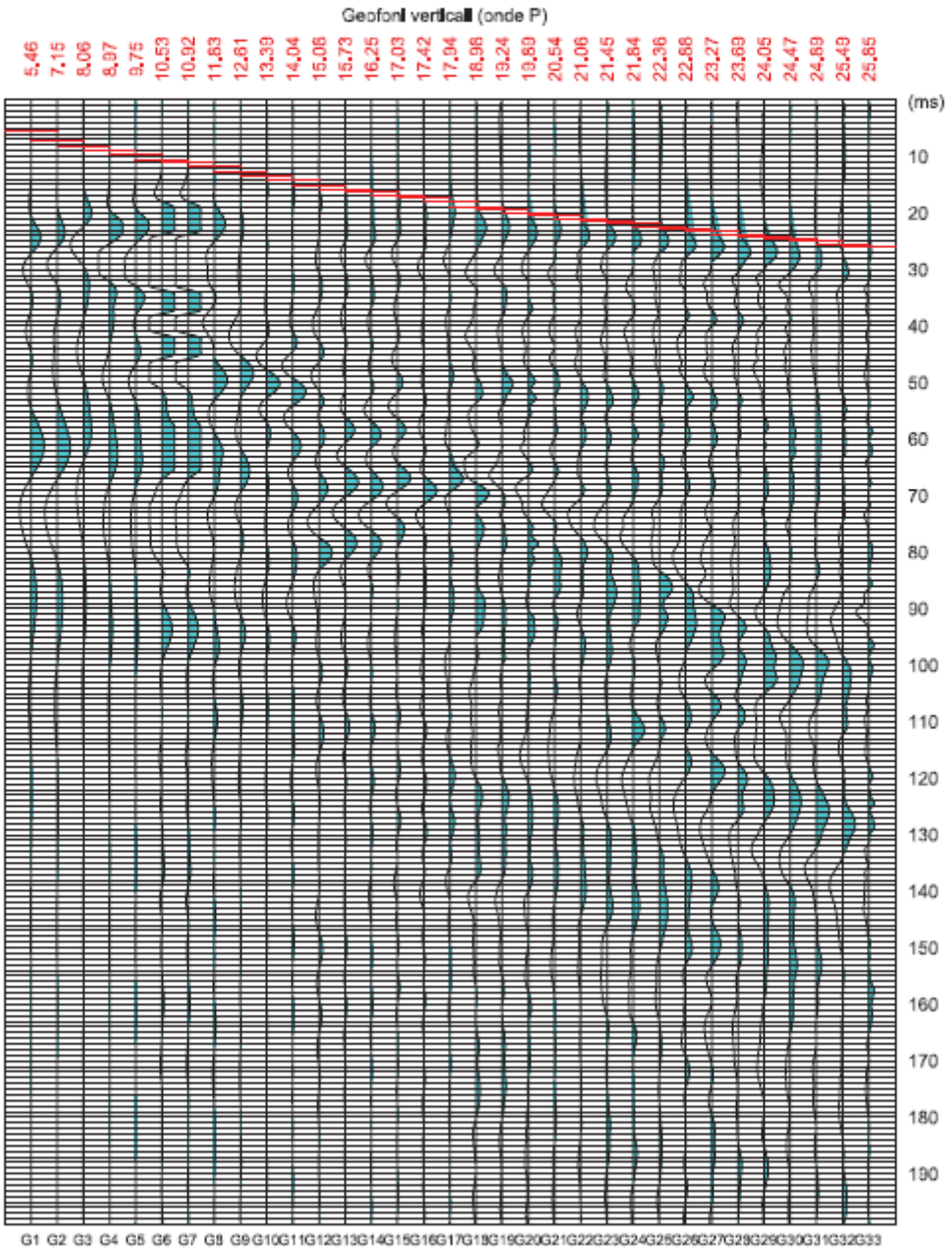


DATI DI BASE

Laboratorio di Geofisica Applicata
Via Bibbiano 6 – Buonconvento (Si)
Dott. Geol. Jacopo Della Fazia
Ordine dei Geologi della Toscana 1453
P.I.: 01228840524 Cell: 338.3307642 – email: della.masw@gmail.com

Classificazione sismica di un substrato di fondazione mediante geofisica in foro Down Hole ubicato in Loc. Montevarchi, Viale Giacomo Leopardi

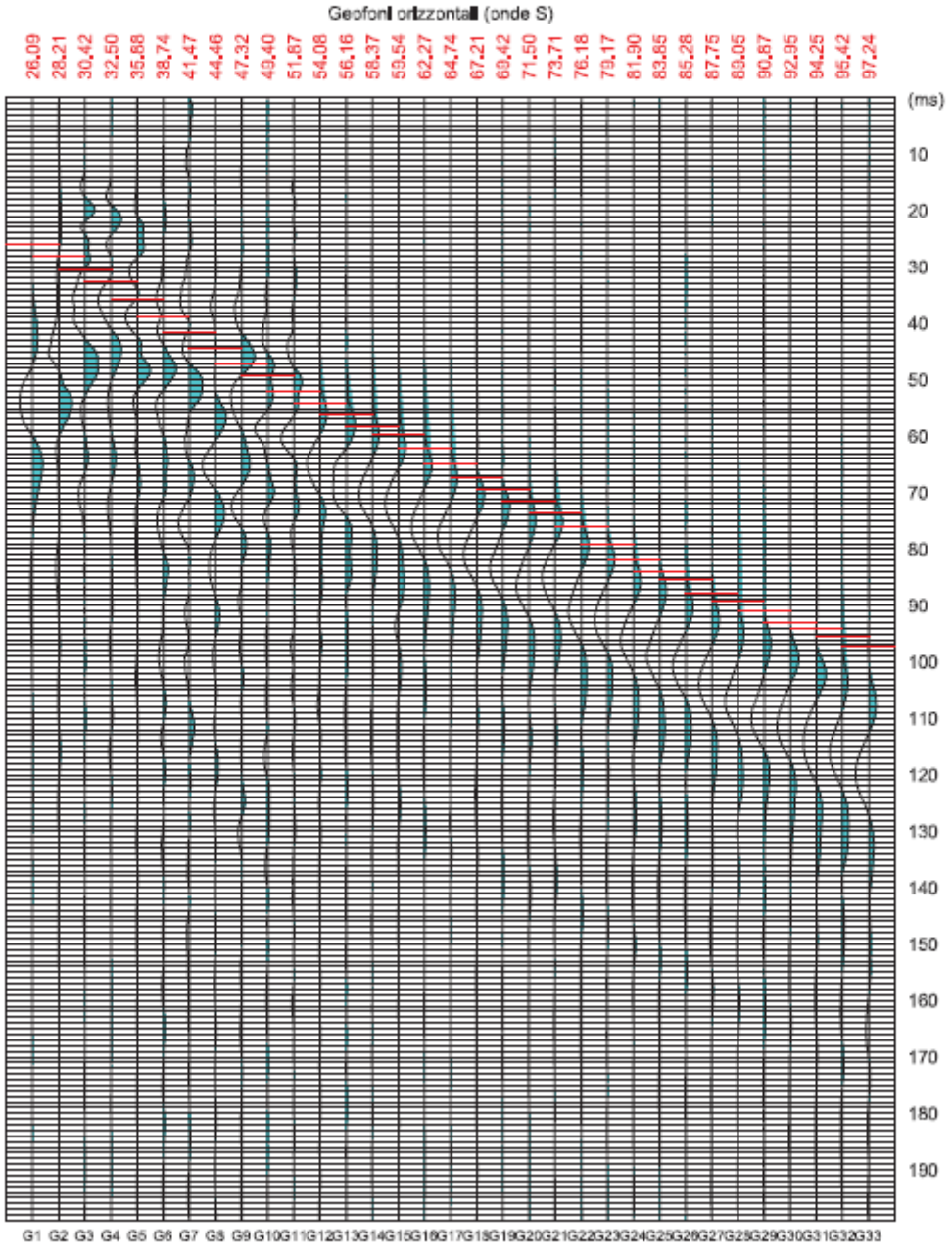
Tavola 8 — Elaborati grafici - Primi arrivi onde P



Laboratorio di Geofisica Applicata
Via Bibbiano 6 - Buonconvento (Si)
Dott. Geol. Jacopo Della Fazia
Ordine dei Geologi della Toscana 1453
P.I.: 01228840524 Cell: 338.3307642 - email: della.masw@gmail.com

Classificazione sismica di un substrato di fondazione mediante geofisica in foro Down Hole ubicato in Loc. Montevarchi, Viale Giacomo Leopardi

Tavola 9 — Elaborati grafici - Primi arrivi onde S



Laboratorio di Geofisica Applicata
Via Bibbiano 6 - Buonconvento (Si)
Dott. Geol. Jacopo Della Fazia
Ordine dei Geologi della Toscana 1453
P.I.: 01228840524 Cell: 338.3307642 - email: della.masw@gmail.com

Classificazione sismica di un substrato di fondazione mediante geofisica in foro Down Hole ubicato in Loc. Montevarchi, Viale Giacomo Leopardi

Tavola 10 Elaborati dell'indagine - Tempi di arrivo

N° Geof.	Profondità [m]	Onde P [ms]	Onde S (X) [ms]	Onde S (Y) [ms]	Onde P (corretti) [ms]	Onde S (X) (corretti) [ms]	Onde S (Y) (corretti) [ms]
1	1.00	5.51	9.23	8.58	1.08	1.81	1.68
2	2.00	7.12	15.08	11.31	2.64	5.60	4.20
3	3.00	8.00	19.89	17.19	4.12	10.23	8.84
4	4.00	9.01	21.45	21.18	5.63	13.40	13.23
5	5.00	9.78	25.48	23.33	6.92	18.02	16.50
6	6.00	10.49	29.12	27.63	8.06	22.37	21.22
7	7.00	10.91	32.50	31.92	8.88	26.45	25.98
8	8.00	11.80	33.80	35.30	10.01	28.66	29.93
9	9.00	12.63	36.27	39.65	11.04	31.71	34.66
10	10.00	13.38	41.47	43.94	11.97	37.09	39.30
11	11.00	14.04	43.94	45.76	12.78	40.00	41.66
12	12.00	15.08	47.32	48.49	13.92	43.68	44.76
13	13.00	15.67	50.31	50.31	14.63	46.96	46.96
14	14.00	16.21	52.52	53.43	15.27	49.46	50.32
15	15.00	17.06	55.51	56.16	16.18	52.66	53.28
16	16.00	17.42	57.46	59.80	16.62	54.84	57.08
17	17.00	17.96	60.84	60.84	17.23	58.37	58.37
18	18.00	18.92	62.62	65.39	18.23	60.33	63.00
19	19.00	19.23	65.13	67.21	18.59	62.99	65.00
20	20.00	19.89	67.86	69.94	19.29	65.83	67.85
21	21.00	20.55	69.03	70.59	19.99	67.15	68.67
22	22.00	21.03	71.24	74.62	20.51	69.47	72.76
23	23.00	21.46	73.71	77.35	20.97	72.03	75.58

Laboratorio di Geofisica Applicata
Via Bibbiano 6 - Buonconvento (Si)
Dott. Geol. Jacopo Della Fazia
Ordine dei Geologi della Toscana 1453
P.I.: 01228840524 Cell: 338.3307642 - email: della.masw@gmail.com

Classificazione sismica di un substrato di fondazione mediante geofisica in foro Down Hole ubicato in Loc. Montevarchi, Viale Giacomo Leopardi

Tavola 11 — Elaborati dell'Indagine - Tempi di arrivo e parametri dinamici dei terreni

25	25.00	22.36	77.35	83.85	21.93	75.85	82.22
26	26.00	22.88	79.17	85.28	22.47	77.75	83.75
27	27.00	23.27	80.99	87.75	22.88	79.64	86.28
28	28.00	23.69	82.29	89.05	23.32	81.01	87.66
29	29.00	24.05	83.20	90.87	23.70	81.99	89.55
30	30.00	24.47	83.85	95.15	24.14	82.71	93.86
31	31.00	24.89	84.76	97.30	24.57	83.68	96.06
32	32.00	25.49	85.67	98.53	25.18	84.64	97.35
33	33.00	25.85	87.23	101.29	25.56	86.25	100.15

VELOCITA' ONDE P

Strato	Profondità [m]	Velocità [m/s]
1	10	797
2	23	1507
3	33	2315

PARAMETRI ONDE S

Strato	Profondità [m]	Velocità [m/s]	Poisson [-]	Shear [kPa]	Young [kPa]	Bulk [kPa]
1	10	241	0.42	116162	329900	687291
2	23	377	0.45	284258	824348	2747826
3	33	411	0.47	337842	993255	5518083

VELOCITA' MEDIE VS30

Geofono	VS30 [m/s] Da -1m a -31m	VS30 [m/s] Da -2m a -32m
orizzontale S	**328,61 m/s**	**334,91 m/s**

Teoria della sismica in foro: DOWN HOLE

ANALISI SISMICA MEDIANTE TECNICA DOWN HOLE

La metodologia Down Hole consente di definire secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni, emanate con D.M. del 14/01/2008, (pubblicato su Gazzetta Ufficiale Supplemento ordinario n° 29 del 04/02/2008) la classificazione sismica del sottosuolo. A differenza delle indagini di superficie, la suddetta permette di misurare la velocità delle Onde sismiche nel sottosuolo all'interno di un foro ottenuto mediante carotaggio e opportunamente attrezzato con un tubo in PVC esternamente cementato. Dentro il tuo in PVC viene calata una o più terne geofoniche, ciascuna caratterizzata da un geofono per l'acquisizione delle Onde P, orientato secondo l'asse longitudinale del foro e da due geofoni disposti con asse ortogonali tra loro e con un piano di vibrazione ortogonale al geofono per le onde P, atti a misurare le onde S su due piani ortogonali Sx e Sy. l'ancoraggio dei sensori all'interno del foro può essere eseguito mediante sistemi pneumatici (come camere d'aria, pistoni a doppio effetto o ad effetto singolo) o sistemi elettrici.
La prova consiste, sulla superficie del terreno, nella produzione di onde elastiche verticali (P) e orizzontali (S). La procedura di energizzazione avviene utilizzando una massa battente, energizzando una trave di legno di forma parallelepipeda per le onde S, gravata da un peso aggiuntivo in modo da trasmettere al meglio le sollecitazioni al terreno e da una piastra quadrata di teflon per le onde P. Una volta effettuate le misura, conosciuta la profondità di acquisizione e la distanza tra foro e punto di energizzazione, è possibile correggere i tempi d'arrivo osservati nel sismogramma con il Metodo Diretto:

$$t_{corretto} = \frac{Z}{r} * t_{osservato} = \frac{Z}{\sqrt{Z^2 - d^2}} * t_{osservato}$$

Le velocità di propagazione delle onde di compressione P e di taglio S sono grandezze indici delle proprietà meccaniche di rocce e terreni e consentono di caratterizzare successioni litostratigrafiche dal punto di vista geotecnico e della risposta sismica.
Un aspetto peculiare e vantaggioso rispetto ad altre tecniche della sismica è la possibilità di calcolare la velocità degli strati in profondità (anche in presenza di inversioni di velocità).
E' quindi possibile giungere attraverso la conoscienza delle Vs e Vp ai seguenti parametri:

Modulo di Pisson (ρ):

$$\rho = \frac{V_p^2 - 2V_s^2}{2(V_p^2 - V_s^2)}$$

Modulo di Young (E):

$$E = \frac{V_s^2 * \gamma/g * (3V_p^2 - 4V_s^2)}{(V_p^2 - V_s^2)}$$

Modulo di deformazione a taglio (G):

$$G = V_s^2 * \gamma/g$$

Modulo di Compressibilità (M):

$$M = \frac{\gamma (V_p)^2}{g}$$

ANALISI MASW

1 - Dati sperimentali

Nome del file delle tracce
.....E:\Lavori\RELAZIONI_2015\15005_CONSORZIO\S_15014\MASW_4.drm
Numero di ricevitori.....24
Distanza tra i sensori:.....2m
Numero di campioni temporali.....2000
Passo temporale di acquisizione 1ms
Numero di ricevitori usati per l'analisi.....24
L'intervallo considerato per l'analisi comincia a.....0ms
L'intervallo considerato per l'analisi termina a 1999ms
I ricevitori sono invertiti (l'ultimo ricevitore nel file è il primo per l'analisi)

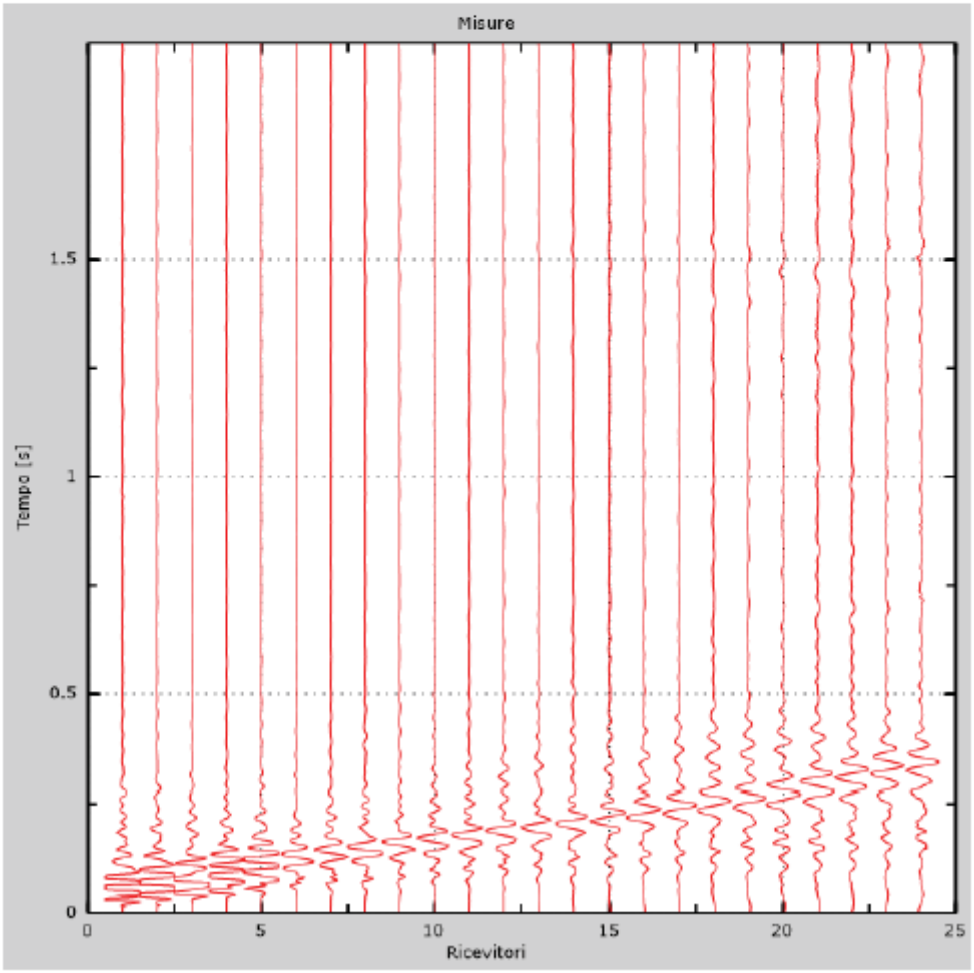


Figura 1: Tracce sperimentali

2 - Risultati delle analisi

Frequenza finale 45Hz
Frequenza iniziale 6Hz

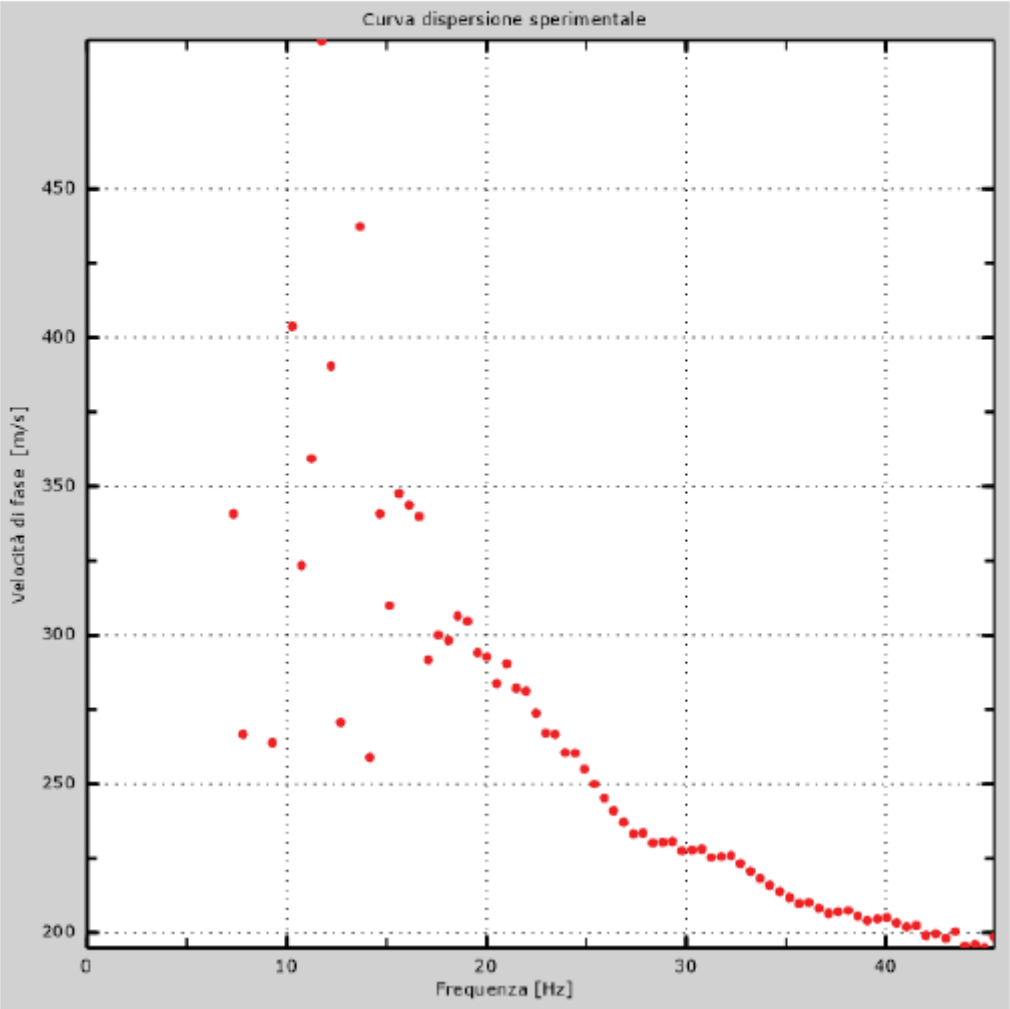


Figura 2: Curva dispersione sperimentale

3 - Curva di dispersione

Tabella 1:Curva di dispersione

Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]
10.6641	411.253	281.17	541.336
13.7076	372.228	290.926	453.53
15.8691	345.788	311.209	380.367
17.8711	299.032	269.129	328.935
19.873	293.235	263.912	322.559
21.875	281.41	253.269	309.551
23.877	261.241	235.117	287.365
25.8789	245.37	220.833	269.907
27.8809	233.262	209.936	256.588
29.8828	227.678	204.91	250.446
31.8848	225.794	203.215	248.374
33.8867	217.432	195.689	239.176
35.8887	209.999	188.999	230.999
37.8906	207.264	186.537	227.99
39.8926	204.864	184.377	225.35
41.8945	199.735	179.762	219.709
43.8965	196.132	176.519	215.745
45.0048	193.364	167.348	219.381

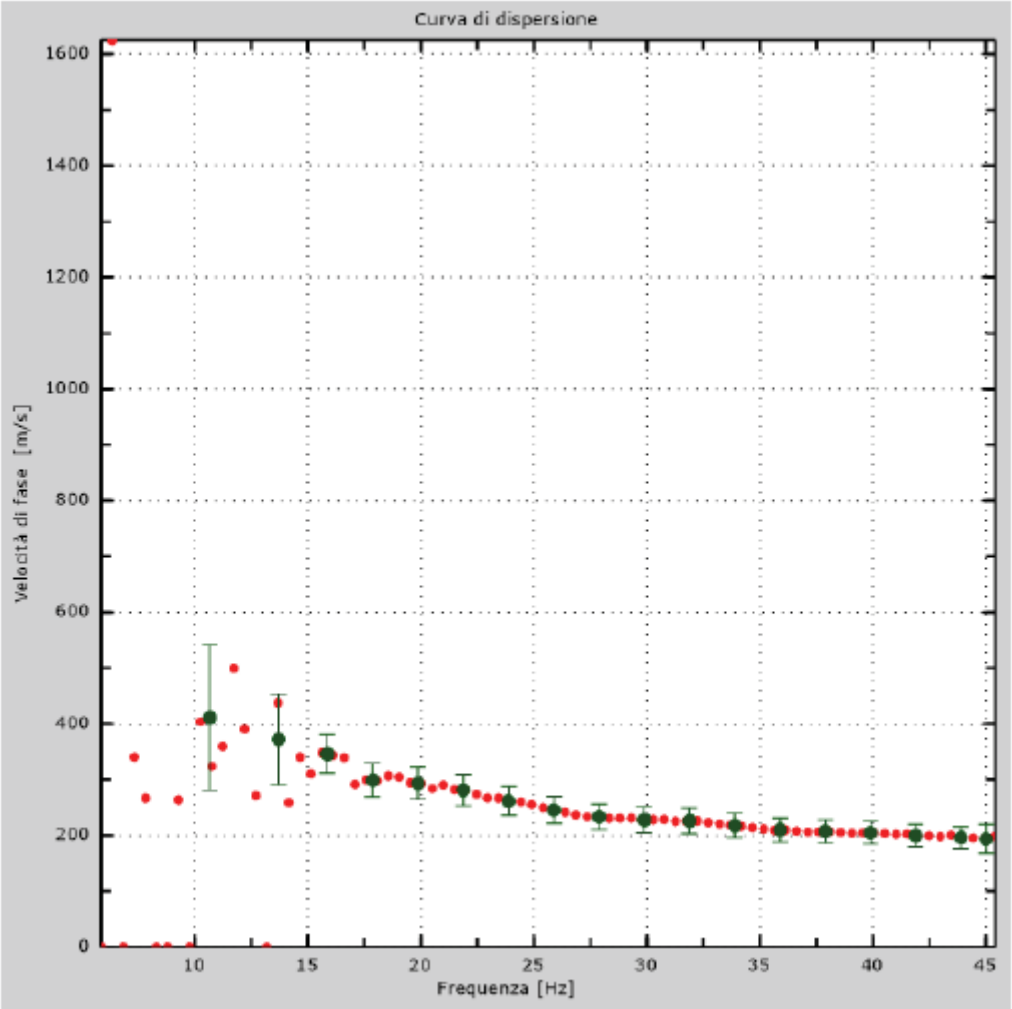


Figura 3: Curva di dispersione

4 - Profilo in sito

Numero di strati (escluso semispazio) 9
Spaziatura ricevitori [m] 2m
Numero ricevitori 24
Numero modi 1

Strato 1

h [m] 1
z [m] ..... -1
Densità [kg/m^3] 1750
Poisson 0.35
Vs [m/s] 160
Vp [m/s] 333
Vs min [m/s] 107
Vs max [m/s] 240
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] 160

Strato 2

h [m] 1
z [m] ..... -2
Densità [kg/m^3] 1850
Poisson 0.35
Vs [m/s] 200
Vp [m/s] 416
Vs min [m/s] 130
Vs max [m/s] 300
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] 200

Strato 3

h [m] 3
z [m] ..... -5
Densità [kg/m^3] 1900
Poisson 0.3
Vs [m/s] 280
Vp [m/s] 524

Vs min [m/s] 166
Vs max [m/s] 420
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] 280

Strato 4

h [m] 3
z [m] ..... -8
Densità [kg/m^3] 1900
Poisson 0.3
Vs [m/s] 380
Vp [m/s] 711
Vs min [m/s] 207
Vs max [m/s] 570
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] 380

Strato 5

h [m] 3
z [m] ..... -11
Densità [kg/m^3] 1900
Poisson 0.3
Vs [m/s] 400
Vp [m/s] 748
Vs min [m/s] 228
Vs max [m/s] 600
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] 400

Strato 6

h [m] 3
z [m] ..... -14
Densità [kg/m^3] 1900
Poisson 0.3
Vs [m/s] 410
Vp [m/s] 767
Vs min [m/s] 228
Vs max [m/s] 615
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale

Vs fin.[m/s] 410

Strato 7

h [m] 3
z [m] ..... -17
Densità [kg/m^3] 1900
Poisson 0.3
Vs [m/s] 430
Vp [m/s] 804
Vs min [m/s] 228
Vs max [m/s] 645
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] 420

Strato 8

h [m] 5
z [m] ..... -22
Densità [kg/m^3] 1900
Poisson 0.3
Vs [m/s] 450
Vp [m/s] 842
Vs min [m/s] 228
Vs max [m/s] 675
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] 440

Strato 9

h [m] 0
z [m] ..... -oo
Densità [kg/m^3] 1900
Poisson 0.3
Vs [m/s] 470
Vp [m/s] 879
Vs min [m/s] 228
Vs max [m/s] 705
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] 460

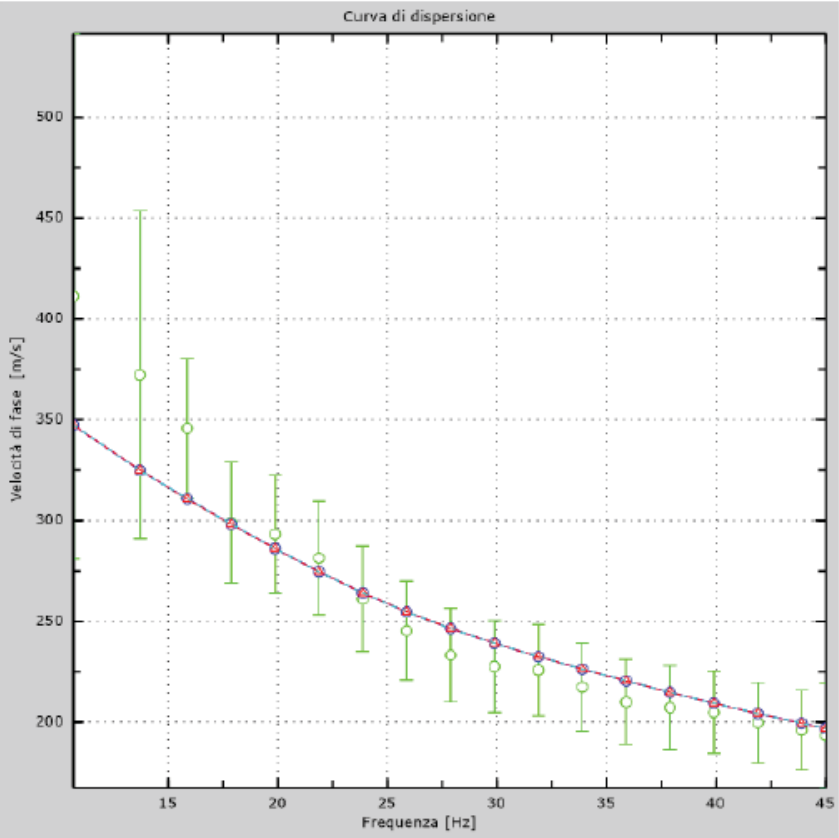


Figura 4: Velocità numeriche – punti sperimentali (verde), modi di Rayleigh (ciano), curva apparente(blu), curva numerica (rosso)

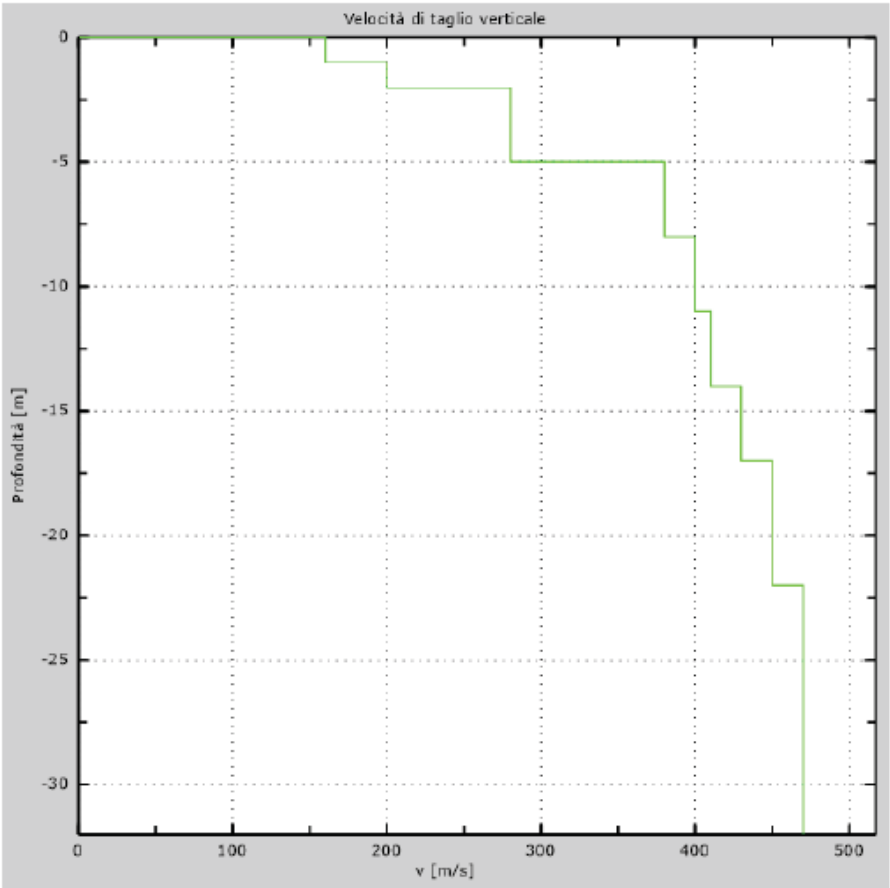


Figura 5: Profilo Vs numerico

5 - Risultati finali

Piano di riferimento z=0 [m] 1
Vs30 [m/s] 376
La normativa applicata è il DM 14 gennaio 2008
Il sito appartiene alle classi A, B, C, D, E o S1 (alluvionale, ghiaia, sabbia, limo, argilla, roccia).
Il sito non è suscettibile di liquefazione e non è argilla sensitiva.
Le caratteristiche meccaniche degli strati migliorano gradualmente con la profondità
Tipo di suolo ..... B

Appendice
Tipo di suolo

Tipo A: Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di Vs30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.

Tipo B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Tipo C: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o di terreni a grana fina mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero 15 < NSPT30 < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < cu30 < 250 kPa nei terreni a grana fina).

Tipo D: Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 inferiori a 180 m/s (ovvero NSPT30 < 15 nei terreni a grana grossa e cu30 < 70 kPa nei terreni a grana fina).

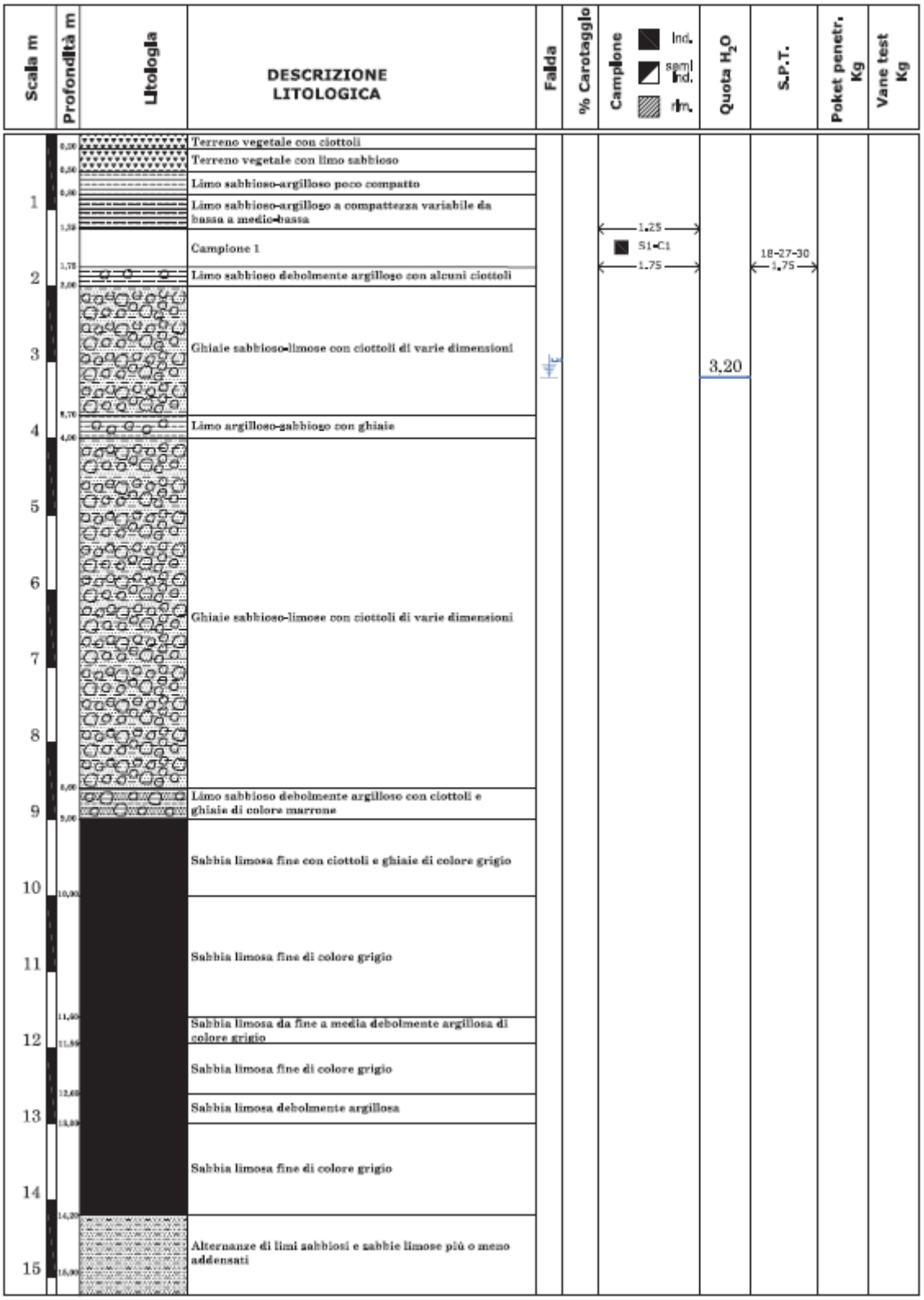
Tipo E: Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con Vs > 800 m/s).

Tipo S1: Depositi di terreni caratterizzati da valori di Vs,30 inferiori a 100 m/s (ovvero 10 < cu,30 < 20 kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.

Tipo S2: Depositi di terreno liquefacibile o argille sensitive o altri profili di terreno non inclusi nei tipi A, B, C, D, E o S1.Attenzione: la nuova norma classifica come S2 una serie di siti che prima erano classificati come B, C, D, E.

INDAGINE N. 48

Sondaggio S1	Quota piano campagna: 137 m (s.l.m.)	Profondità raggiunta: 32 metri	Coordinate Gauss Boaga: N 1706778 E 4824143
Rotazione a carotaggio continuo e a distruzione (sonda T61 Beretta)	Data di perforazione: inizio 31/03/2015 fine 01/04/2015	Committente: Consorzio Agrario di Siena Soc. Coop.	



DATI DI BASE

Sondaggio S1	Quota piano campagna: 137 m (s.l.m.)	Profondità raggiunta: 32 metri	Coordinate Gauss Boaga: N 1706778 E 4824143
Rotazione a carotaggio continuo e a distruzione (sonda T61 Beretta)	Data di perforazione: inizio 31/03/2015 fine 01/04/2015	Committente: Consorzio agrario di Siena Soc. Coop.	

Scala m	Profondità m	Litologia	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Falda	% Carotaggio	Campione (Ind. / sam ind. / rim.)	Quota H_2O	S.P.T.	Poket penetr. Kg	Vane test Kg
15			Alternanze di limi sabbiosi e sabbie limose più o meno addensati							
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										

INDAGINE N. 48

Sondaggio S1	Quota piano campagna: 137 m (s.l.m.)	Profondità raggiunta: 32 metri	Coordinate Gauss Boaga: N 1706778 E 4824143
Rotazione a carotaggio continuo e a distruzione (sonda T51 Beretta)	Data di perforazione: inizio 31/03/2015 fine 01/04/2015	Committente: Consorzio agrario di Siena Soc. Coop.	

Scala m	Profondità m	Litologia	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Falda	% Carotaggio	Campione Ind. / semi Ind. / ind.	Quota H_2O	S.P.T.	Poket penetr. Kg	Vane test Kg
30			Alternanze di limi sabbiosi e sabbie limose più o meno addensati							
31										
32										

DATI DI BASE

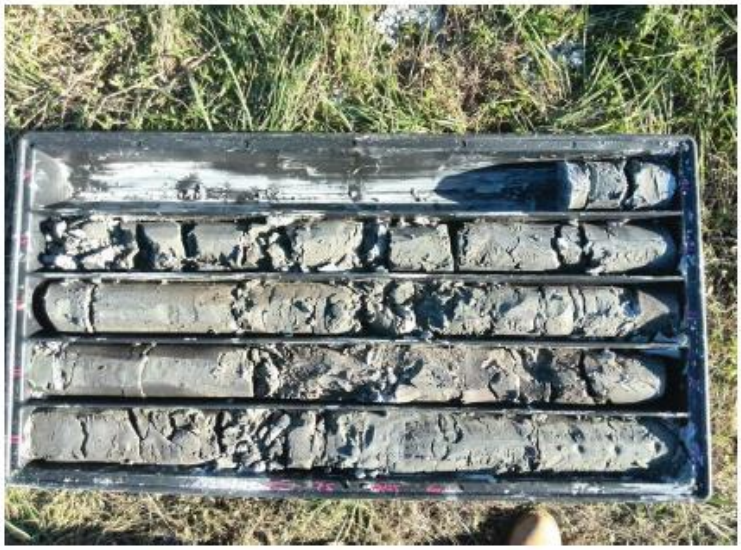
Foto 1 – Sondaggio a carotaggio continuo (da 0 a 5 m di profondità dal p.c.)



Foto 2 – Sondaggio a carotaggio continuo (da 5 a 10 m di profondità dal p.c.)



Foto 3 – Sondaggio a carotaggio continuo (da 10 a 14,2 m di profondità dal p.c.)



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

Certificazione settore "A" - Prove di laboratorio su terre

Decreto 2436 del 14/03/2013 - ART. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

LABOTER s.n.c. di Paolo Tognelli e C.
Lab. Geotecnico - C.S.LL.PP. Decr.2436/13

Committente :	**Tecna snc per Dott. Fausto Capacci**
Cantiere :	**Montevarchi (AR)**
Verbale Accettazione n° :	**95 del 01/04/2015**
Data Certificazione :	**21/04/2015**
Campioni n°:	**1**
Certificati da n° a n° :	**01386 a 01390**

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 | ISO 9001:2008
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

COMMITTENTE:	Tecna snc per Dott. Fausto Capacci	
RIFERIMENTO:	Montevarchi (AR)	
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 1.2-1.7

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	34,2	%
Peso di volume	14,7	kN/m³
Peso di volume secco	10,9	kN/m³
Peso di volume saturo	16,7	kN/m³
Peso specifico	26,5	kN/m³
Indice dei vuoti	1,418	
Porosità	58,6	%
Grado di saturazione	65,1	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	45,3	%
Limo	42,2	%
Argilla	12,5	%
D 10	0,003030	mm
D 50	0,063837	mm
D 60	0,085192	mm
D 90	0,207588	mm
Passante set. 10	99,9	%
Passante set. 40	98,0	%
Passante set. 200	54,7	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa
σ_{Rim}	kPa

SCISSOMETRO

τ	kPa
τ	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

c	18,3	kPa
ϕ	28,0	°
c_{Res}		kPa
ϕ_{Res}		°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec
12,5 ÷ 25,0	5280	0,001396	2,59E-08
25,0 ÷ 50,0	2280	0,000638	2,74E-08
50,0 ÷ 100,0	2701	0,000474	1,72E-08
100,0 ÷ 200,0	3781	0,000513	1,33E-08
200,0 ÷ 400,0	5476	0,000367	6,57E-09
400,0 ÷ 800,0	9569	0,000282	2,89E-09
800,0 ÷ 1600,0	21387	0,000437	2,00E-09

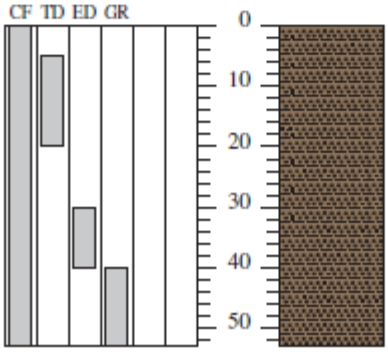
FOTOGRAFIA



OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove
CF TD ED GR



Rp
kPa

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Sabbia limosa mediamente addensata
Munsell Soil Color Charts : 2.5Y 5/4 marrone oliva chiaro

53

SGEO - Laboratorio 4.2 - 2014

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	**01386**	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	21/04/15	Inizio analisi: 09/04/15
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	95 del 01/04/15		Apertura campione:	09/04/15	Fine analisi: 10/04/15

COMMITTENTE: Tecna snc per Dott. Fausto Capacci
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1.2-1.7

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 34,2 %

Struttura del materiale:
- ◉ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 14,7 kN/m³

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2013-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

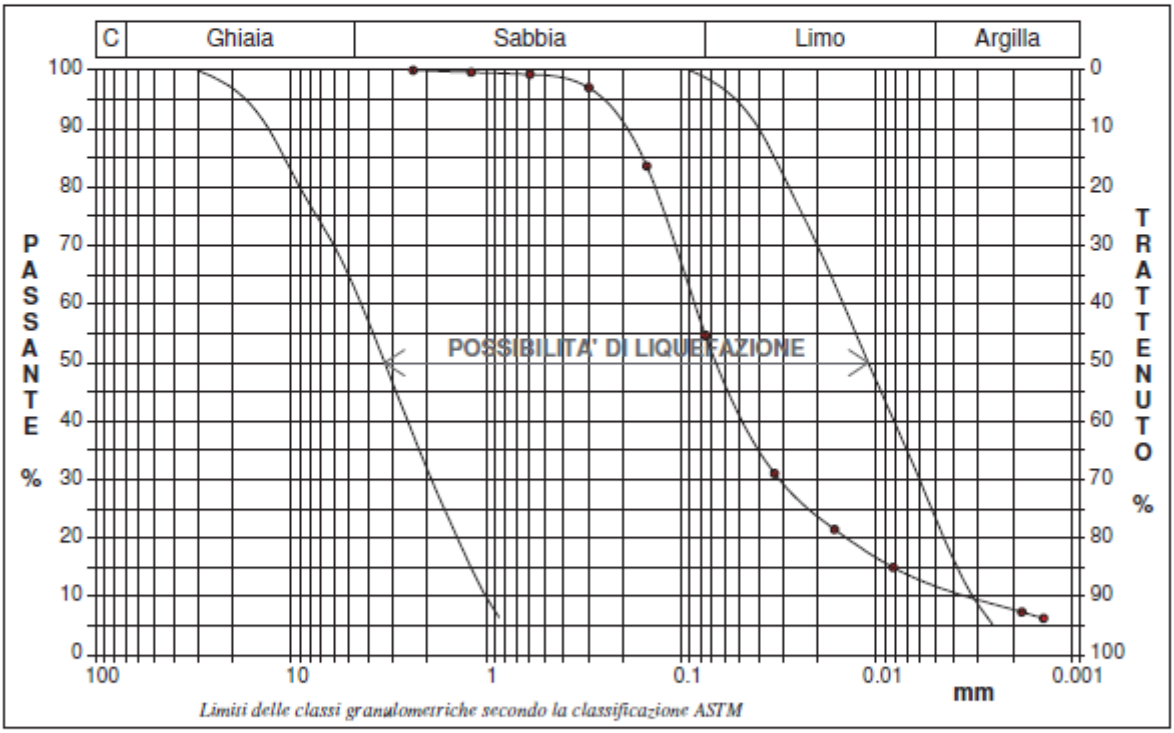
CERTIFICATO DI PROVA N°:	**01388**	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	21/04/15	Inizio analisi: 13/04/15
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	95 del 01/04/15		Apertura campione:	09/04/15	Fine analisi: 16/04/15

COMMITTENTE: Tecna snc per Dott. Fausto Capacci
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1.2-1.7

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422-63

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,9 %	D_{10}	0,00303 mm
Sabbia	45,3 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	98,0 %	D_{30}	0,03074 mm
Limo	42,2 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	54,7 %	D_{50}	0,06384 mm
Argilla	12,5 %			D_{60}	0,08519 mm
Coefficiente di uniformità	28,12	Coefficiente di curvatura	3,66	D_{90}	0,20759 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
2,3600	100,00	0,0750	54,68	0,0014	6,30				
1,1900	99,66	0,0332	31,05						
0,5950	99,31	0,0164	21,50						
0,2970	97,02	0,0082	14,98						
0,1500	83,63	0,0018	7,38						

DATI DI BASE

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 | ISO 9001:2008
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	**01389**	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE:	21/04/15	Inizio analisi: 10/04/15
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	95 del 01/04/15		Apertura campione:	09/04/15	Fine analisi: 20/04/15

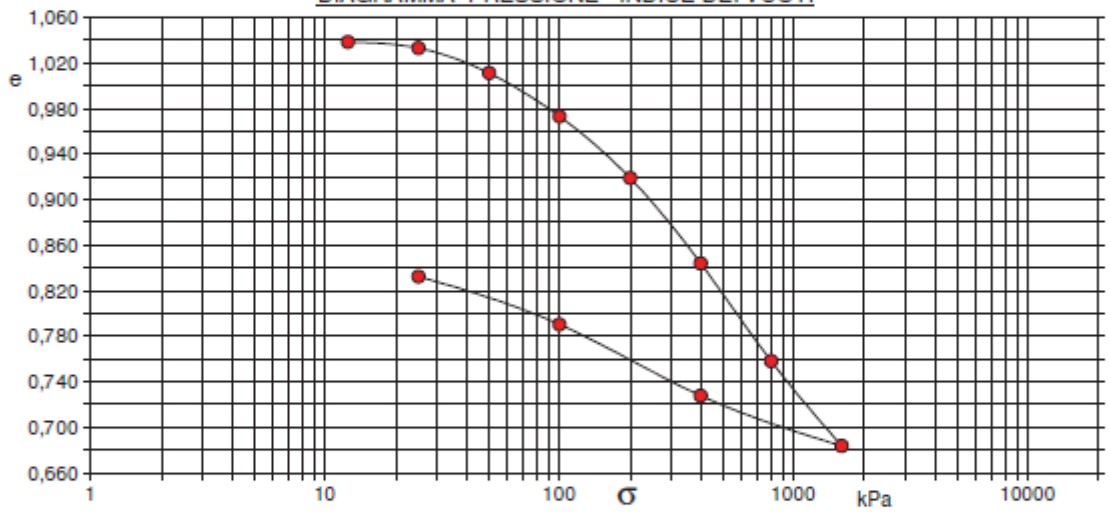
COMMITTENTE: Tecna snc per Dott. Fausto Capacci
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1.2-1.7

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

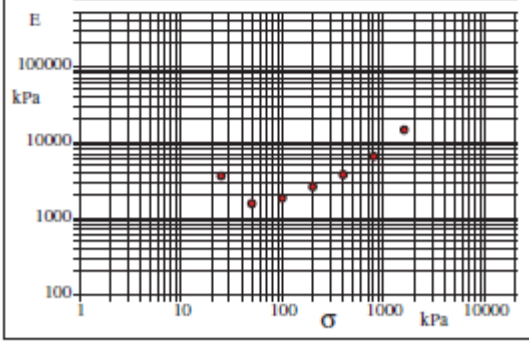
Peso di volume iniziale (kN/m³)	17,78	Altezza iniziale (cm)	2,50	Indice dei vuoti iniziale	1,05
Peso di volume finale (kN/m³)	14,34	Altezza finale (cm)	2,23	Indice dei vuoti finale	0,83
Umidità iniziale (%)	37,8	Volume iniziale (cm³)	49,09	Saturazione iniziale (%)	97,1
Umidità finale (%)	31,6	Volume finale (cm³)	43,84	Saturazione finale (%)	102,3

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec
12,5	16,1	1,039				
25,0	22,0	1,033	0,018	5280	0,001396	2,59E-08
50,0	49,4	1,011	0,073	2280	0,000638	2,74E-08
100,0	95,7	0,973	0,126	2701	0,000474	1,72E-08
200,0	161,8	0,919	0,180	3781	0,000513	1,33E-08
400,0	253,1	0,844	0,249	5476	0,000367	6,57E-09
800,0	357,6	0,758	0,285	9569	0,000282	2,89E-09
1600,0	451,1	0,684	0,248	21387	0,000437	2,00E-09
400,0	394,7	0,728				
100,0	318,5	0,790				
25,0	267,2	0,832				

Diagramma Pressione - Modulo edometrico



SGEO - Laboratorio 4.2 - 2014

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 11117-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

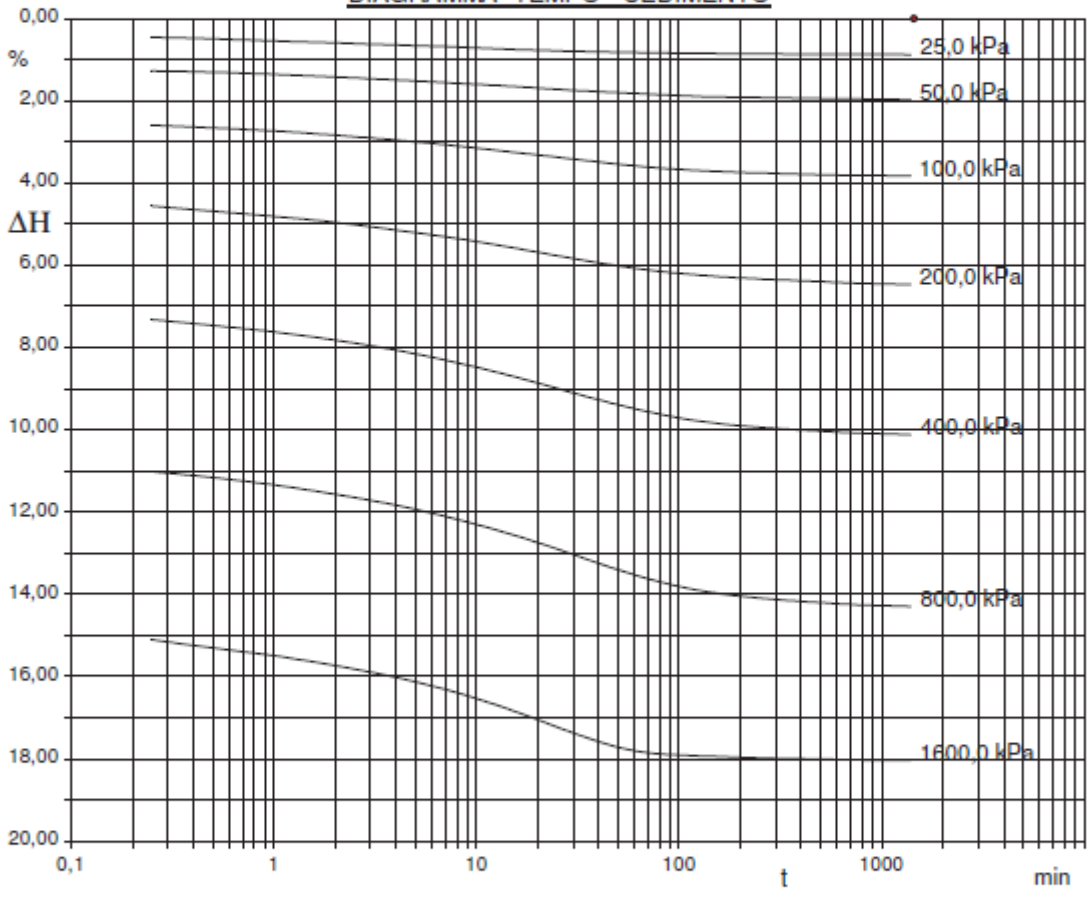
CERTIFICATO DI PROVA N°:	**01389**	Pagina 0/2	DATA DI EMISSIONE:	21/04/15	Inizio analisi: 10/04/15
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	95 del 01/04/15		Apertura campione:	09/04/15	Fine analisi: 20/04/15

COMMITTENTE: Tecna snc per Dott. Fausto Capacci
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1.2-1.7

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



Pressione:	25,0 kPa	Cv =	0,001396 cm²/sec
Pressione:	50,0 kPa	Cv =	0,000638 cm²/sec
Pressione:	100,0 kPa	Cv =	0,000474 cm²/sec
Pressione:	200,0 kPa	Cv =	0,000513 cm²/sec
Pressione:	400,0 kPa	Cv =	0,000367 cm²/sec
Pressione:	800,0 kPa	Cv =	0,000282 cm²/sec
Pressione:	1600,0 kPa	Cv =	0,000437 cm²/sec

SGEO - Laboratorio 4.2 - 2014

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01389 Pagina 2/2		DATA DI EMISSIONE: 21/04/15	Inizio analisi: 10/04/15
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 95 del 01/04/15		Apertura campione: 09/04/15	Fine analisi: 20/04/15

COMMITTENTE: Tecna snc per Dott. Fausto Capacci
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1.2-1.7

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 25,0 kPa		Pressione 50,0 kPa		Pressione 100,0 kPa		Pressione 200,0 kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,02	0,0	0,02	22,0	0,02	49,4	0,02	95,7
0,25	11,4	0,25	31,8	0,25	64,8	0,25	114,0
0,50	12,3	0,50	32,6	0,50	66,5	0,50	117,1
1,00	13,6	1,00	33,9	1,00	68,3	1,00	120,3
2,00	14,8	2,00	35,5	2,00	70,9	2,00	123,9
4,00	16,0	4,00	37,3	4,00	73,9	4,00	128,6
8,00	17,3	8,00	39,3	8,00	77,4	8,00	133,7
15,00	18,7	15,00	41,2	15,00	81,2	15,00	139,3
30,00	19,8	30,00	43,6	30,00	85,4	30,00	145,9
60,00	20,6	60,00	45,5	60,00	89,5	60,00	151,8
120,00	21,1	120,00	47,2	120,00	92,3	120,00	155,8
240,00	21,5	240,00	48,0	240,00	93,8	240,00	158,2
480,00	21,7	480,00	48,6	480,00	94,9	480,00	159,8
900,00	21,8	900,00	49,0	900,00	95,5	900,00	161,2
1200,00	21,9	1200,00	49,3	1200,00	95,6	1200,00	161,5
1440,00	22,0	1423,17	49,4	1418,38	95,7	1429,85	161,8

Pressione 400,0 kPa		Pressione 800,0 kPa		Pressione 1600,0 kPa		Pressione -- kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,02	161,8	0,02	253,1	0,02	357,6		
0,25	183,0	0,25	275,4	0,25	377,7		
0,50	186,6	0,50	279,1	0,50	382,7		
1,00	190,5	1,00	283,6	1,00	387,4		
2,00	195,5	2,00	289,2	2,00	393,4		
4,00	201,6	4,00	295,9	4,00	400,6		
8,00	209,3	8,00	304,5	8,00	409,9		
15,00	217,4	15,00	313,8	15,00	420,7		
30,00	227,6	30,00	325,9	30,00	434,4		
60,00	237,2	60,00	338,2	60,00	445,2		
120,00	244,4	120,00	347,3	120,00	448,2		
240,00	248,4	240,00	352,2	240,00	449,6		
480,00	250,7	480,00	355,0	480,00	450,3		
900,00	252,3	900,00	356,8	900,00	450,9		
1200,00	252,7	1200,00	357,2	1200,00	451,0		
1440,00	253,1	1440,00	357,6	1429,23	451,1		

SGEO - Laboratorio 4.2 - 2014

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 11117-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	**01390**	Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE:	21/04/15	Inizio analisi: 11/04/15
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	95 del 01/04/15		Apertura campione:	09/04/15	Fine analisi: 16/04/15

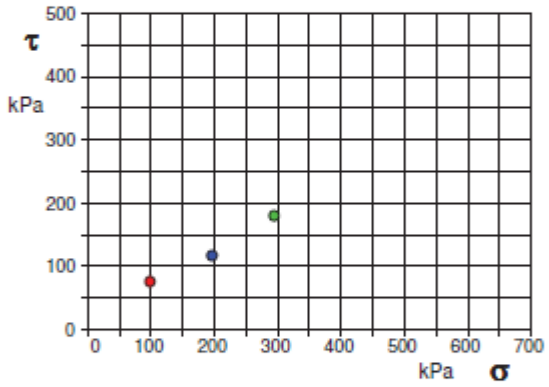
COMMITTENTE: Tecna snc per Dott. Fausto Capacci
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1.2-1.7

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	98	196	294
Tensione a rottura (kPa):	76	117	180
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	4,40	2,62	5,84
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,27	0,36	0,86
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 29,9	--- 32,6	--- 29,4
Peso di volume (kN/m³):	18,3	18,1	18,0

DIAGRAMMA
Tensione - Pressione verticale



Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,007 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

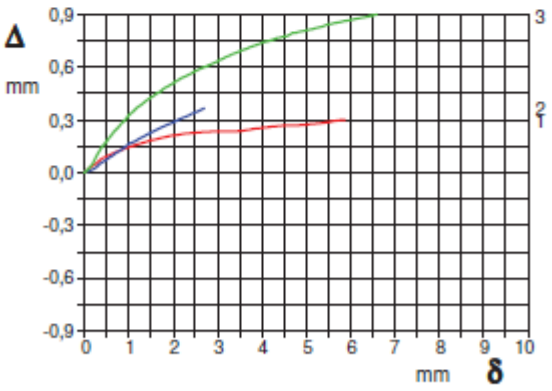


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

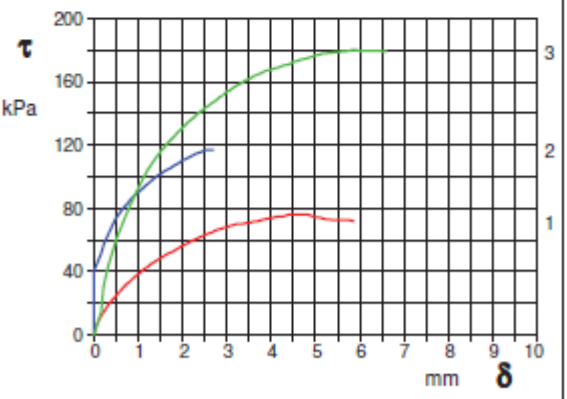


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 11117-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 | ISO 9001:2008
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	**01390**	Pagina 2/4	DATA DI EMISSIONE:	21/04/15	Inizio analisi: 11/04/15
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	95 del 01/04/15		Apertura campione:	09/04/15	Fine analisi: 16/04/15

COMMITTENTE: Tecna snc per Dott. Fausto Capacci
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1.2-1.7

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,062	6	0,01	0,005	41	0,00	0,164	14	0,04
0,266	16	0,05	0,158	51	0,01	0,330	44	0,12
0,465	24	0,09	0,226	57	0,02	0,503	60	0,18
0,669	30	0,11	0,292	62	0,04	0,660	71	0,23
0,871	35	0,13	0,358	66	0,05	0,823	82	0,28
1,072	40	0,15	0,431	70	0,06	0,988	92	0,32
1,283	45	0,17	0,493	73	0,07	1,154	101	0,36
1,490	48	0,18	0,562	76	0,09	1,339	110	0,40
1,701	52	0,20	0,633	79	0,10	1,534	117	0,43
1,903	55	0,21	0,697	81	0,11	1,732	123	0,47
2,113	58	0,22	0,763	83	0,12	1,929	129	0,50
2,320	61	0,22	0,829	86	0,13	2,127	134	0,53
2,532	64	0,23	0,902	88	0,14	2,325	139	0,56
2,736	66	0,23	0,966	89	0,16	2,528	144	0,58
2,944	68	0,23	1,036	91	0,17	2,728	148	0,60
3,152	69	0,23	1,104	93	0,17	2,931	152	0,63
3,358	70	0,23	1,171	94	0,18	3,127	156	0,65
3,565	71	0,24	1,239	96	0,19	3,327	159	0,67
3,778	72	0,25	1,313	98	0,20	3,528	162	0,69
3,984	74	0,25	1,378	99	0,21	3,728	165	0,71
4,191	75	0,26	1,448	101	0,22	3,935	167	0,73
4,401	76	0,27	1,520	102	0,23	4,139	169	0,75
4,607	76	0,27	1,582	103	0,24	4,341	171	0,77
4,819	76	0,27	1,652	104	0,25	4,545	173	0,78
5,029	74	0,27	1,725	105	0,26	4,751	174	0,80
5,239	73	0,28	1,793	107	0,27	4,954	176	0,81
5,450	72	0,29	1,858	108	0,27	5,156	178	0,82
5,658	72	0,29	1,927	109	0,28	5,364	178	0,83
5,864	72	0,30	1,998	110	0,29	5,569	179	0,85
			2,068	111	0,30	5,772	180	0,86
			2,136	112	0,30	5,977	180	0,87
			2,208	113	0,31	6,187	180	0,88
			2,278	114	0,32	6,390	180	0,89
			2,343	115	0,33	6,595	179	0,90
			2,413	116	0,34			
			2,484	117	0,34			
			2,554	117	0,35			
			2,624	117	0,36			
			2,695	117	0,37			

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 11117-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 | ISO 9001:2008
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	**01390**	Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE:	21/04/15	Inizio analisi: 11/04/15
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	95 del 01/04/15		Apertura campione:	09/04/15	Fine analisi: 16/04/15

COMMITTENTE: Tecna snc per Dott. Fausto Capacci
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1.2-1.7

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	98
Altezza iniziale (cm)	2,50
Altezza finale (cm)	2,41
Sezione (cm^2)	28,18
T_{50} (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

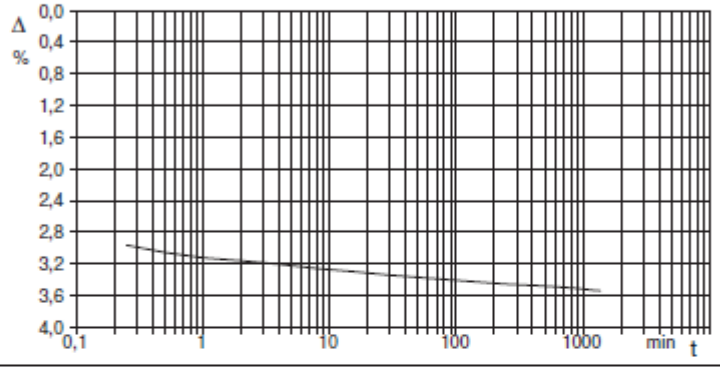


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	196
Altezza iniziale (cm)	2,50
Altezza finale (cm)	2,42
Sezione (cm^2)	28,27
T_{50} (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

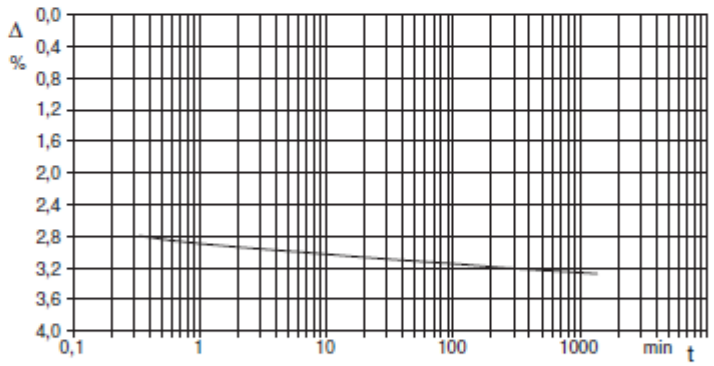
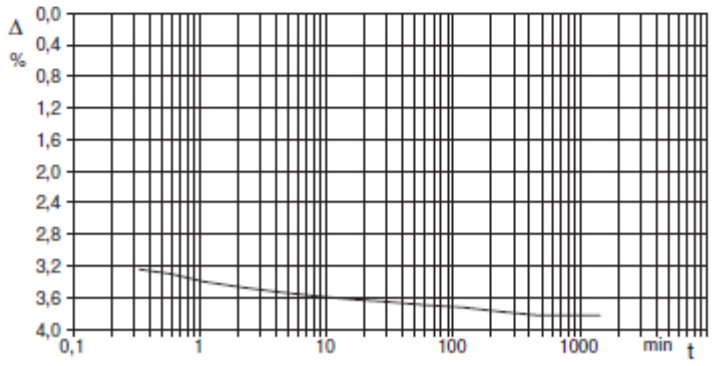


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	294
Altezza iniziale (cm)	2,48
Altezza finale (cm)	2,39
Sezione (cm^2)	28,34
T_{50} (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata $tf = 50 \times T_{50}$ Vs = Df / tf

SGEO - Laboratorio 4.2 - 2014

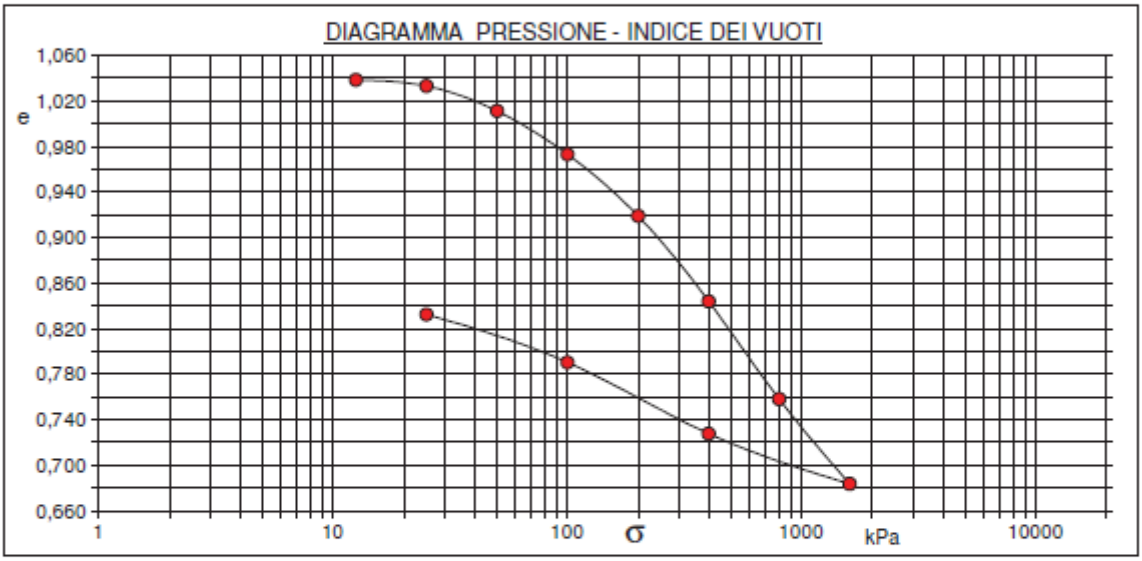
Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

COMMITTENTE:	Tecna snc per Dott. Fausto Capacci	
RIFERIMENTO:	Montevarchi (AR)	
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 1.2-1.7

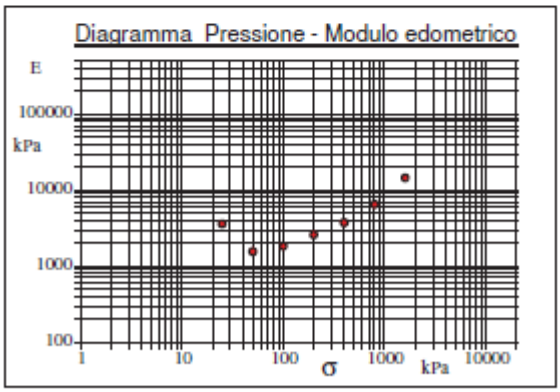
PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Peso di volume iniziale (kN/m³)	17,78	Altezza iniziale (cm)	2,50	Indice dei vuoti iniziale	1,05
Peso di volume finale (kN/m³)	14,34	Altezza finale (cm)	2,23	Indice dei vuoti finale	0,83
Umidità iniziale (%)	37,8	Volume iniziale (cm³)	49,09	Saturazione iniziale (%)	97,1
Umidità finale (%)	31,6	Volume finale (cm³)	43,84	Saturazione finale (%)	102,3



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec
12,5	16,1	1,039				
25,0	22,0	1,033	0,018	5280	0,001396	2,59E-08
50,0	49,4	1,011	0,073	2280	0,000638	2,74E-08
100,0	95,7	0,973	0,126	2701	0,000474	1,72E-08
200,0	161,8	0,919	0,180	3781	0,000513	1,33E-08
400,0	253,1	0,844	0,249	5476	0,000367	6,57E-09
800,0	357,6	0,758	0,285	9569	0,000282	2,89E-09
1600,0	451,1	0,684	0,248	21387	0,000437	2,00E-09
400,0	394,7	0,728				
100,0	318,5	0,790				
25,0	267,2	0,832				



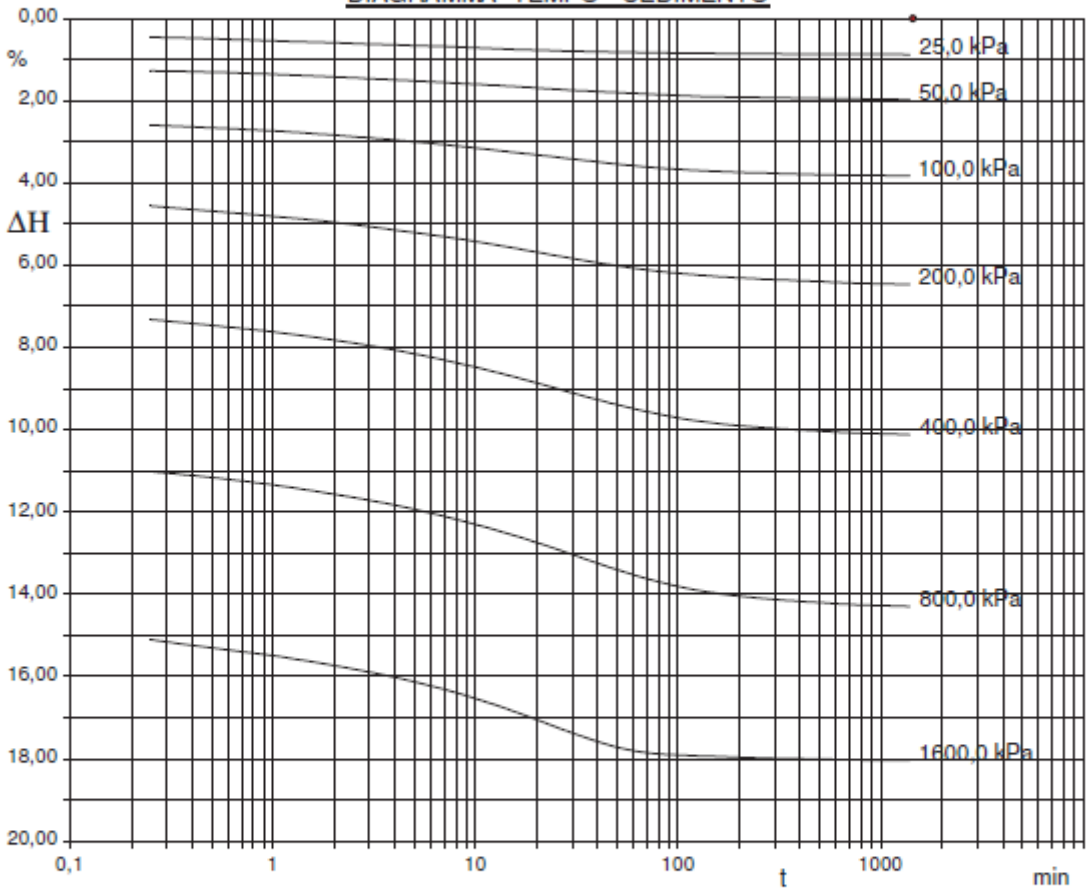
SGEO - Laboratorio 4.2 - 2014

COMMITTENTE:	Tecna snc per Dott. Fausto Capacci		
RIFERIMENTO:	Montevarchi (AR)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	1.2-1.7

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



Pressione:	25,0 kPa	Cv = 0,001396 cm²/sec
Pressione:	50,0 kPa	Cv = 0,000638 cm²/sec
Pressione:	100,0 kPa	Cv = 0,000474 cm²/sec
Pressione:	200,0 kPa	Cv = 0,000513 cm²/sec
Pressione:	400,0 kPa	Cv = 0,000367 cm²/sec
Pressione:	800,0 kPa	Cv = 0,000282 cm²/sec
Pressione:	1600,0 kPa	Cv = 0,000437 cm²/sec

SGEO - Laboratorio 4.2 - 2014

COMMITTENTE:	Tecna snc per Dott. Fausto Capacci	
RIFERIMENTO:	Montevarchi (AR)	
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 1.2-1.7

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

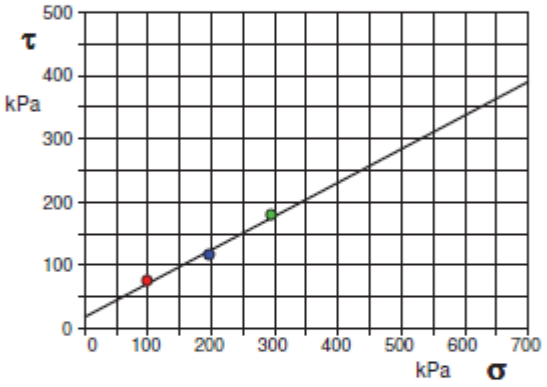
Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	98	196	294
Tensione a rottura (kPa):	76	117	180
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	4,40	2,62	5,84
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,27	0,36	0,86
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 29,9	--- 32,6	--- 29,4
Peso di volume (kN/m³):	18,3	18,1	18,0

DIAGRAMMA
Tensione - Pressione verticale

Coesione:	18,3 kPa
Angolo di attrito interno:	28,0 °

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,007 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24



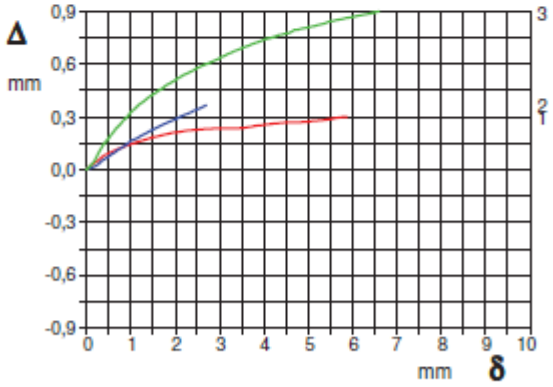


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

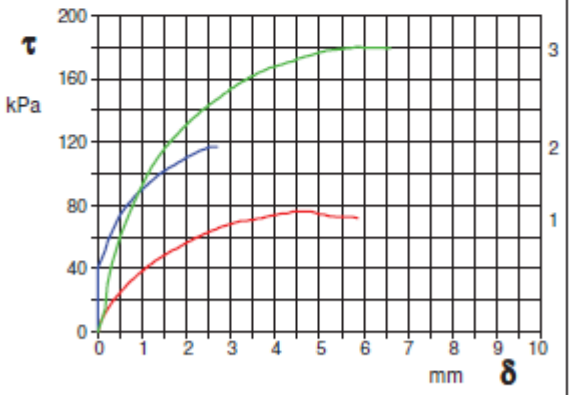
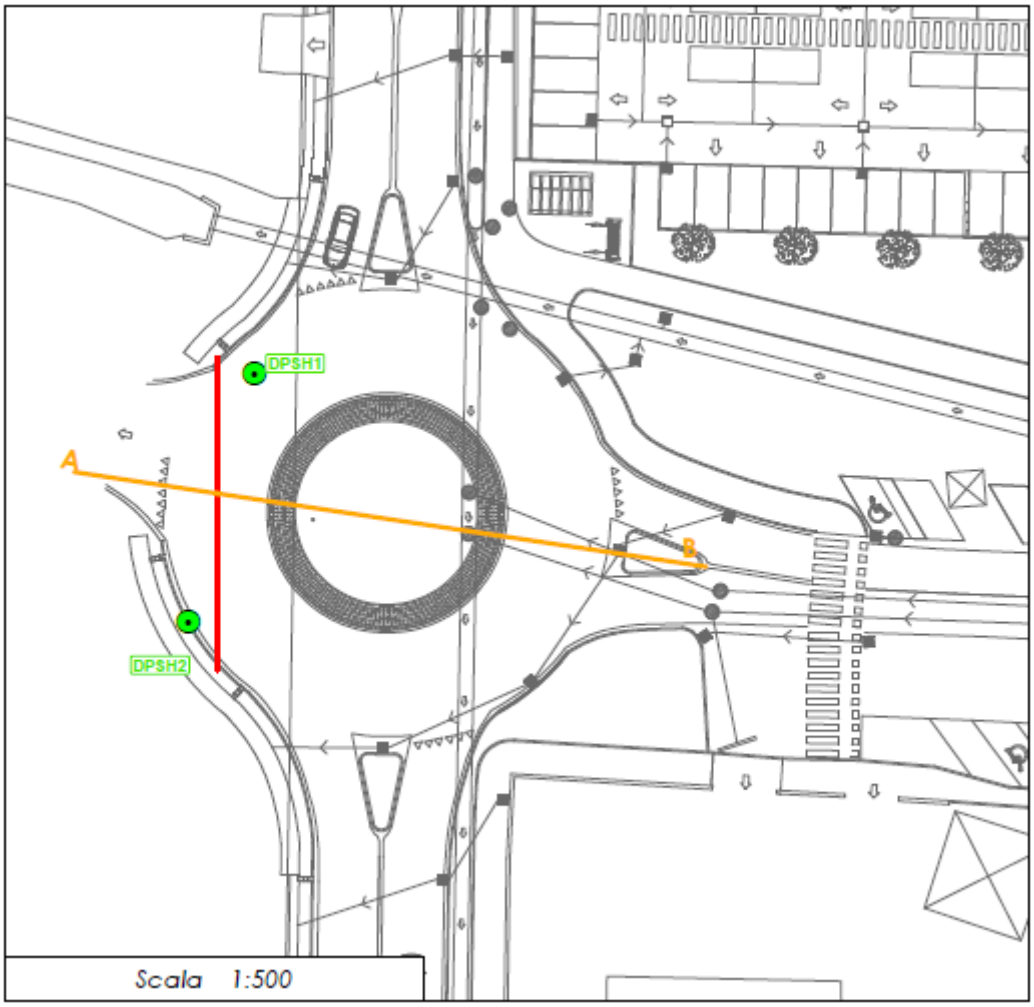


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	49
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Viale Giacomo Leopardi
PROGETTO	Relazione geologica e sismica per la realizzazione di una rotatoria all’interno della scheda AT_P11.
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 2 Prove penetrometriche dinamiche DPSH n. 1 Indagine sismica MASW
DATA	2016
NOTE	-

UBICAZIONE PROVE



Prova penetrometrica Dinamica (DPSH)

Traccia sezione stratigrafica

Stendimento Sismico (MASW)

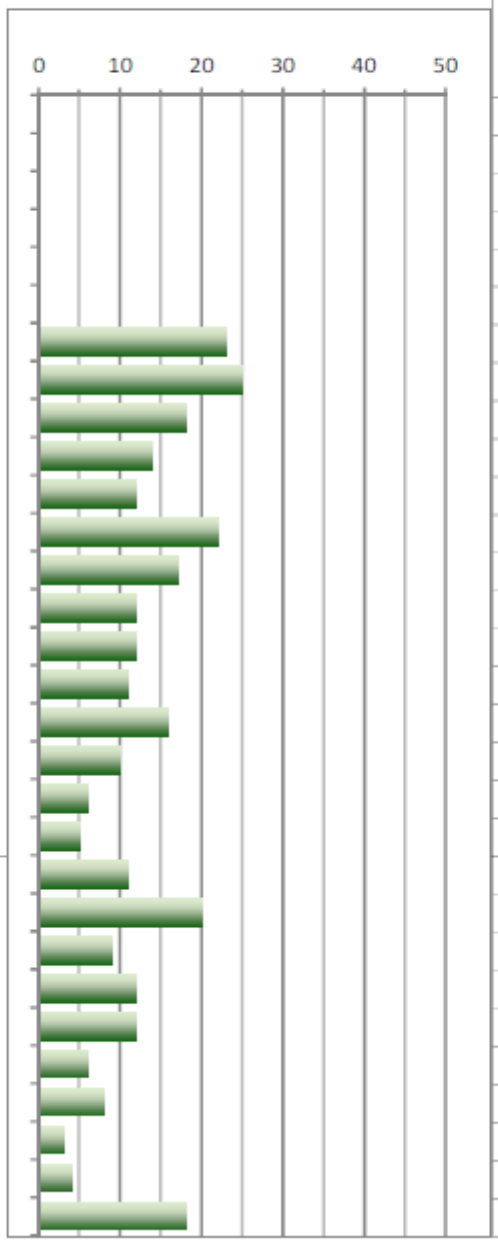
Ubicazione cantiere: Montevarchi (AR) **Data: 15/11/2016**

Committente: Eurospin Tirrenica S.p.a.

Lavori da eseguire: Realizzazione rotonda

Prova Penetrometrica Dinamica DPSH1 – DATI DI CAMPAGNA

Profondità m	NDPSH n° colpi penetrometro dinamico	Nspt
0,20		0,0
0,40		0,0
0,60		0,0
0,80		0,0
1,00		0,0
1,20		0,0
1,40	23	34,3
1,60	25	37,3
1,80	18	26,8
2,00	14	20,9
2,20	12	17,9
2,40	22	32,8
2,60	17	25,3
2,80	12	17,9
3,00	12	17,9
3,20	11	16,4
3,40	16	23,8
3,60	10	14,9
3,80	6	8,9
4,00	5	7,5
4,20	11	16
4,40	20	30
4,60	9	13
4,80	12	18
5,00	12	18
5,20	6	9
5,40	8	12
5,60	3	4
5,80	4	6
6,00	18	27



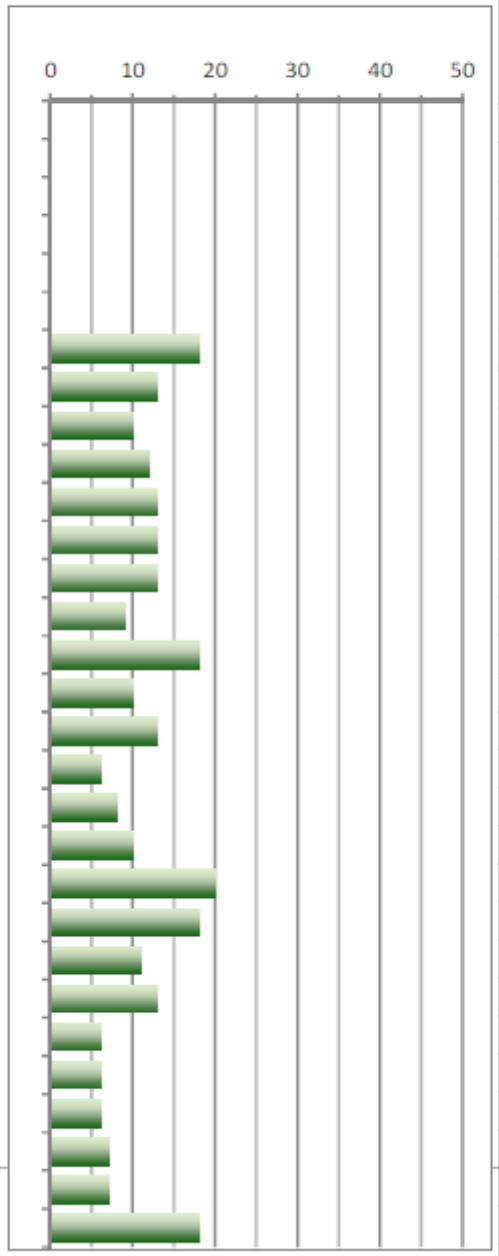
INDAGINE N. 49

Ubicazione cantiere: Montevarchi (AR)
Committente: Eurospin Tirrenica S.p.a.
Lavori da eseguire: Realizzazione rotonda

Data: 15/11/2016
Note: Falda idrica rilevata all'interno del foro ad una profondita di 3,50 m da pc

Prova Penetrometrica Dinamica DPSH2 – DATI DI CAMPAGNA

Profondità m	NDPSH n° colpi penetrometro dinamico	Nspt
0,20		0,0
0,40		0,0
0,60		0,0
0,80		0,0
1,00		0,0
1,20		0,0
1,40	18	26,8
1,60	13	19,4
1,80	10	14,9
2,00	12	17,9
2,20	13	19,4
2,40	13	19,4
2,60	13	19,4
2,80	9	13,4
3,00	18	26,8
3,20	10	14,9
3,40	13	19,4
3,60	6	8,9
3,80	8	11,9
4,00	10	14,9
4,20	20	29,8
4,40	18	26,8
4,60	11	16,4
4,80	13	19,4
5,00	6	8,9
5,20	6	8,9
5,40	6	8,9
5,60	7	10,4
5,80	7	10,4
6,00	18	26,8
6,20		



Via del Duca, 13 – 52045 Foiano della Chiana (AR)

ALL.2 - INDAGINE SISMICA

analisi MASW

PREMESSA

Lo scopo dell'indagine è la caratterizzazione dinamica del sottosuolo nelle prime decine di metri con l'individuazione delle principali unità geofisiche e delle relative proprietà meccaniche elastiche, quali la velocità delle onde trasversali S (Vs). Sulla base dei valori di Vs è possibile fornire delle prime indicazioni sulla classificazione sismica della parte superficiale del sottosuolo (30 m), in applicazione della normativa sismica nazionale.

INDAGINE E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Per la ricostruzione del modello geofisico del sito è stata eseguita un'indagine sismica superficiale impostata sul metodo di analisi spettrale delle onde di superficie (Onde di Rayleigh) con tecnica MASW attraverso uno stendimento della lunghezza di 48 m.

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

L'attrezzatura e la strumentazione utilizzata è costituita da:

- sistema di energizzazione per le onde di Rayleigh: la sorgente è costituita da una mazza del peso di 8 Kg battente verticalmente su piastra circolare in polietilene del diametro di 280 mm posta direttamente sul p.c. per la generazione prevalentemente di onde P e onde di Rayleigh;
- sistema di ricezione per le onde di Rayleigh: costituito da 24 geofoni verticali monocomponente GEOSPACE del tipo elettromagnetico a bobina mobile a massa sospesa (peso della massa 12.2 gr) con frequenza propria 4.5 Hz, ovvero dei trasduttori di velocità in grado di tradurre in segnale elettrico la velocità con cui il suolo si sposta al passaggio delle onde sismiche longitudinali prodotte da una specifica sorgente;
- sistema di acquisizione dati: sismografo SARA Electronics doReMi con memoria dinamica a 16 bit composto da 24 dataloggers per un totale di 24 canali, cavo sismico telemetrico di 144 m, interfaccia USB 1.1 12 V, netbook PC Windows XP con software di acquisizione dedicato; il sistema è in grado di convertire in digitale e registrare su memoria il segnale proveniente da ciascun canale dal sistema di ricezione; la conversione A/D avviene già dal primo metro di cavo, permettendo quindi di eliminare la fonte di disturbo dovuta al trasferimento del segnale lungo rilevanti lunghezze di cavo sismico;
- sistema di trigger: consiste in un circuito elettrico che viene chiuso nell'istante in cui il grave colpisce la base di battuta, consentendo ad un condensatore di scaricare la carica precedentemente immagazzinata e di produrre un impulso che viene inviato a un sensore collegato al sistema di acquisizione dati; in questo modo è possibile individuare e visualizzare l'esatto istante in cui la sorgente viene attivata e fissare l'inizio della registrazione.

ANALISI MASW

Date le limitazioni logistiche dettate dal cantiere in esame, nella fase di acquisizione sono stati effettuati scoppi ad una serie di distanze (*offset*) dallo stendimento, pari rispettivamente a 2 m e a 3 m (ovvero equivalente a 2 volte e 3 volte la distanza intergeofonica), su entrambi i lati della linea sismica.

La fase di inversione è stata eseguita manualmente accettando soluzioni con un errore medio minore o uguale al 5% sul *fitting* con la curva di dispersione sperimentale apparente.

CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL SITO INDAGATO

Metodo di classificazione

Ai fini della classificazione sismica del sito di progetto, la normativa nazionale (O.P.C.M. 3274/05 e s.m.i.) propone l'adozione di un sistema di caratterizzazione geofisica e geotecnica del profilo stratigrafico del suolo, mediante cinque categorie di suoli (rispettivamente A-B-C-D-E), alle quali se ne aggiungono ulteriori due speciali (S1 e S2), da

Geol. Fausto Capacci
Via del Duca, 13 – 52045 Foiano della Chiana (AR)

individuare in relazione ai valori di velocità delle onde di taglio mediati sui primi 30 metri di terreno (VS30) espresso come:

$$Vs_{30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{hi}{Vi}}$$

dove:
hi = Spessore in metri dello strato i-esimo
Vi = Velocità dell'onda di taglio i-esima
N = Numero di strati

Classificazione dei terreni ai sensi del D.M. 14/01/2008

Il valore di Vs30 individuato nel corso dell'indagine MASW risulta pari a **376 m/s**, permettendo di classificare il sito come di **TIPO B** ai sensi del D.M. 14.1.2008.

B –	**Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti** con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

CONCLUSIONI

L'indagine MASW ha ricostruito il modello sismostratigrafico generale del sottosuolo investigato, individuando un modello del sottosuolo contraddistinto dalla presenza, al di sotto dell'orizzonte superficiale, dotato di Vs bassa (160 m/s), al quale fanno seguito livelli con Vs progressivamente crescenti con la profondità fino a circa 450-470 m/s.
La categoria di suolo riscontrata è di tipo B.

Il Tecnico
Dott. Geol. Fausto Capacci



ANALISI SISMICA TIPO MASW

1 - Dati sperimentali

Nome del file delle tracceE:\Lavori\RELAZIONI_2016\16056_Eurospin\MASW_2.drm
Numero di ricevitori.....24
Distanza tra i sensori:.....2m
Numero di campioni temporali.....2000
Passo temporale di acquisizione.....1ms
Numero di ricevitori usati per l'analisi.....24
L'intervallo considerato per l'analisi comincia a.....0ms
L'intervallo considerato per l'analisi termina a.....1999ms
I ricevitori sono invertiti (l'ultimo ricevitore nel file è il primo per l'analisi)

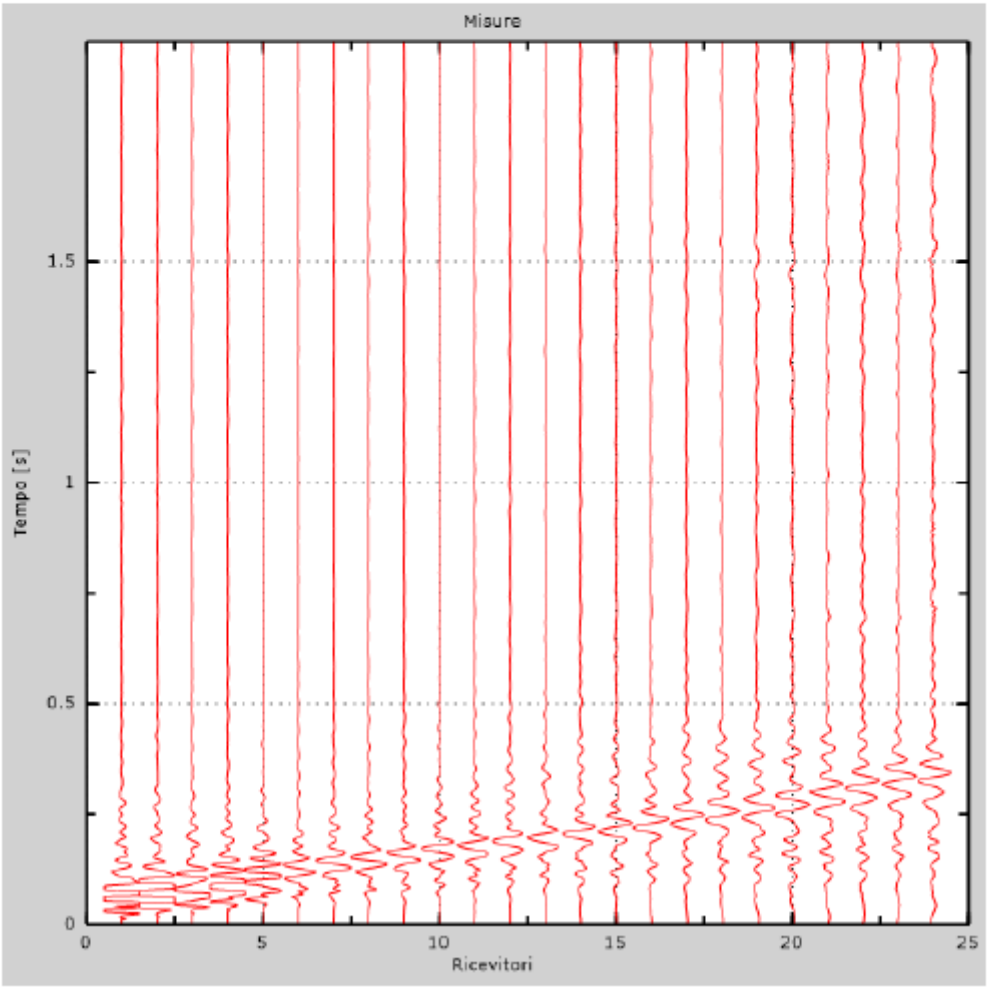


Figura 1: Tracce sperimentali

2 - Risultati delle analisi

Frequenza finale..... 45Hz
Frequenza iniziale..... 6Hz

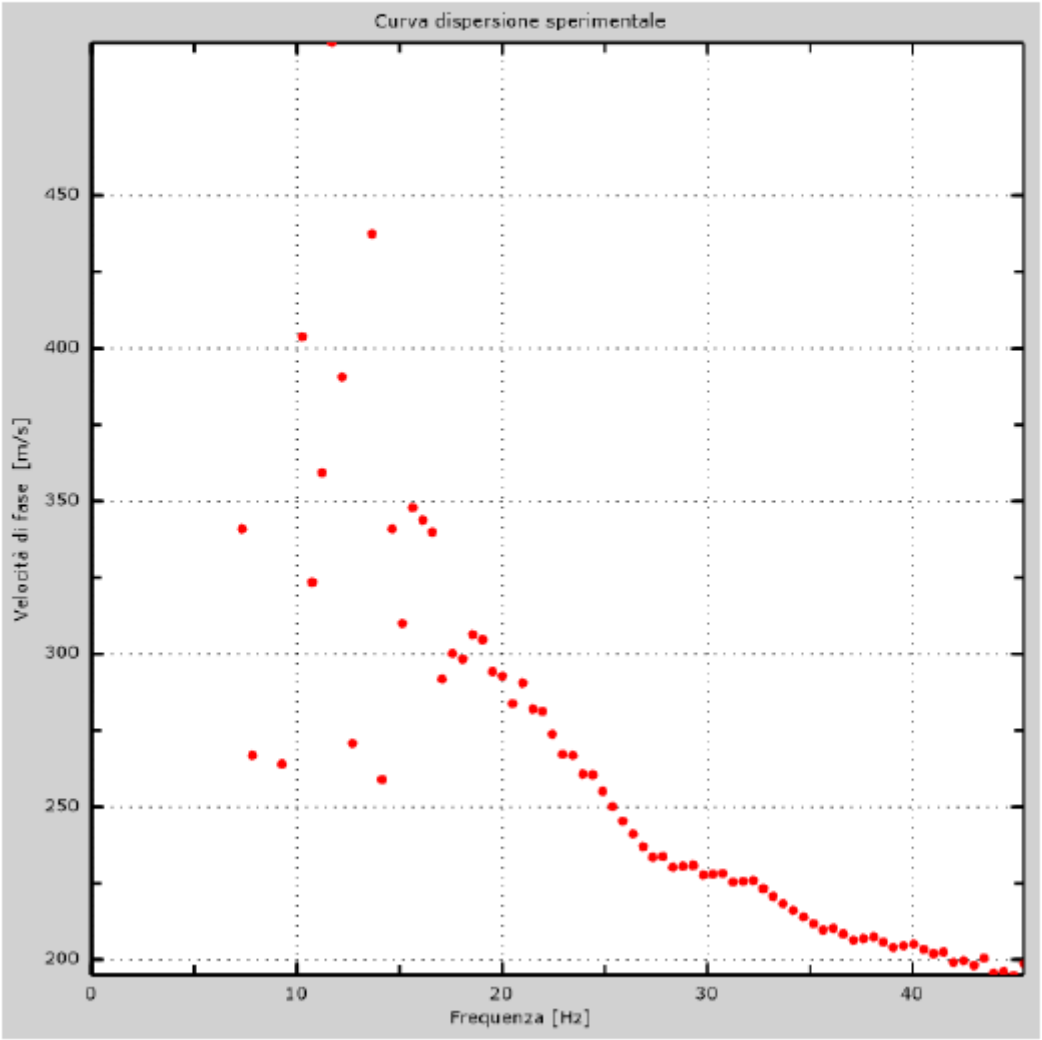


Figura 2: Curva dispersione sperimentale

3 - Curva di dispersione

Tabella 1: Curva di dispersione

Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]
10.6641	411.253	281.17	541.336
13.7076	372.228	290.926	453.53
15.8691	345.788	311.209	380.367
17.8711	299.032	269.129	328.935
19.873	293.235	263.912	322.559
21.875	281.41	253.269	309.551
23.877	261.241	235.117	287.365
25.8789	245.37	220.833	269.907
27.8809	233.262	209.936	256.588
29.8828	227.678	204.91	250.446
31.8848	225.794	203.215	248.374
33.8867	217.432	195.689	239.176
35.8887	209.999	188.999	230.999
37.8906	207.264	186.537	227.99
39.8926	204.864	184.377	225.35
41.8945	199.735	179.762	219.709
43.8965	196.132	176.519	215.745
45.0048	193.364	167.348	219.381

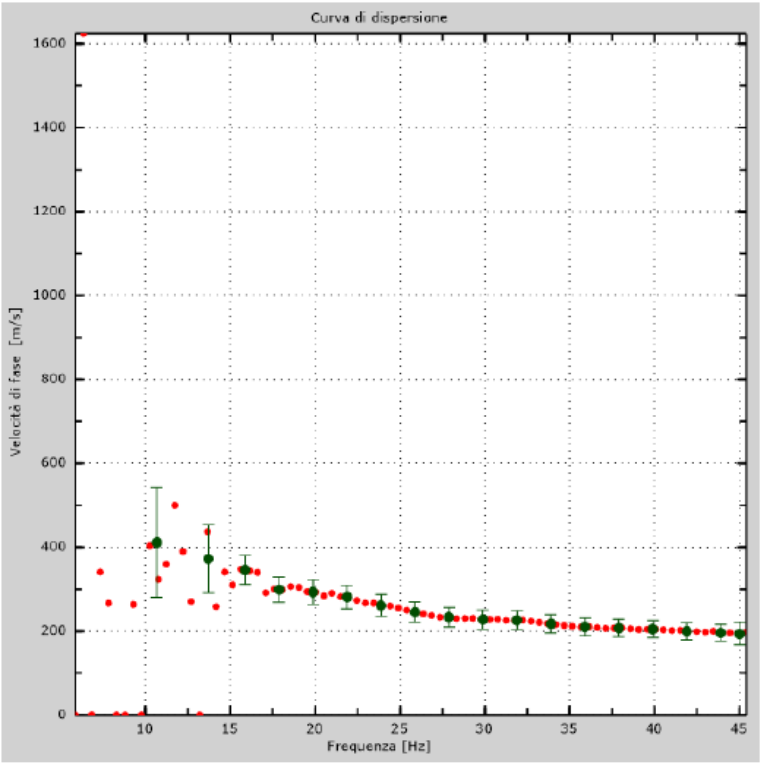


Figura 3: Curva di dispersione

4 - Profilo in sito

Numero di strati (escluso semispazio) 9
Spaziatura ricevitori [m] 2m
Numero ricevitori 24
Numero modi 1

Strato 1

h [m] 1.5
z [m] ..... -1.5
Densità [kg/m^3] 1750
Poisson 0.35
Vs [m/s] 160
Vp [m/s] 333
Vs min [m/s] 107
Vs max [m/s] 240
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] 160

Strato 2

h [m] 0.5
z [m] ..... -2
Densità [kg/m^3] 1850
Poisson 0.35
Vs [m/s] 240
Vp [m/s] 500
Vs min [m/s] 130
Vs max [m/s] 360
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] 240

Strato 3

h [m] 3
z [m] ..... -5
Densità [kg/m^3] 1900
Poisson 0.35
Vs [m/s] 270
Vp [m/s] 562
Vs min [m/s] 166

Vs max [m/s] 405
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] 270

Strato 4

h [m] 3
z [m] ..... -8
Densità [kg/m^3] 1900
Poisson 0.3
Vs [m/s] 380
Vp [m/s] 711
Vs min [m/s] 207
Vs max [m/s] 570
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] 380

Strato 5

h [m] 3
z [m] ..... -11
Densità [kg/m^3] 1900
Poisson 0.3
Vs [m/s] 400
Vp [m/s] 748
Vs min [m/s] 228
Vs max [m/s] 600
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] 400

Strato 6

h [m] 2
z [m] ..... -13
Densità [kg/m^3] 1900
Poisson 0.3
Vs [m/s] 410
Vp [m/s] 767
Vs min [m/s] 228
Vs max [m/s] 615
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] 410

Strato 7

h [m] 2
z [m] ..... -15
Densità [kg/m^3] 1900
Poisson 0.3
Vs [m/s] 430
Vp [m/s] 804
Vs min [m/s] 228
Vs max [m/s] 645
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] 430

Strato 8

h [m] 2
z [m] ..... -17
Densità [kg/m^3] 1900
Poisson 0.3
Vs [m/s] 450
Vp [m/s] 842
Vs min [m/s] 228
Vs max [m/s] 675
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] 450

Strato 9

h [m] 0
z [m] ..... -oo
Densità [kg/m^3] 2000
Poisson 0.3
Vs [m/s] 470
Vp [m/s] 879
Vs min [m/s] 228
Vs max [m/s] 705
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] 470

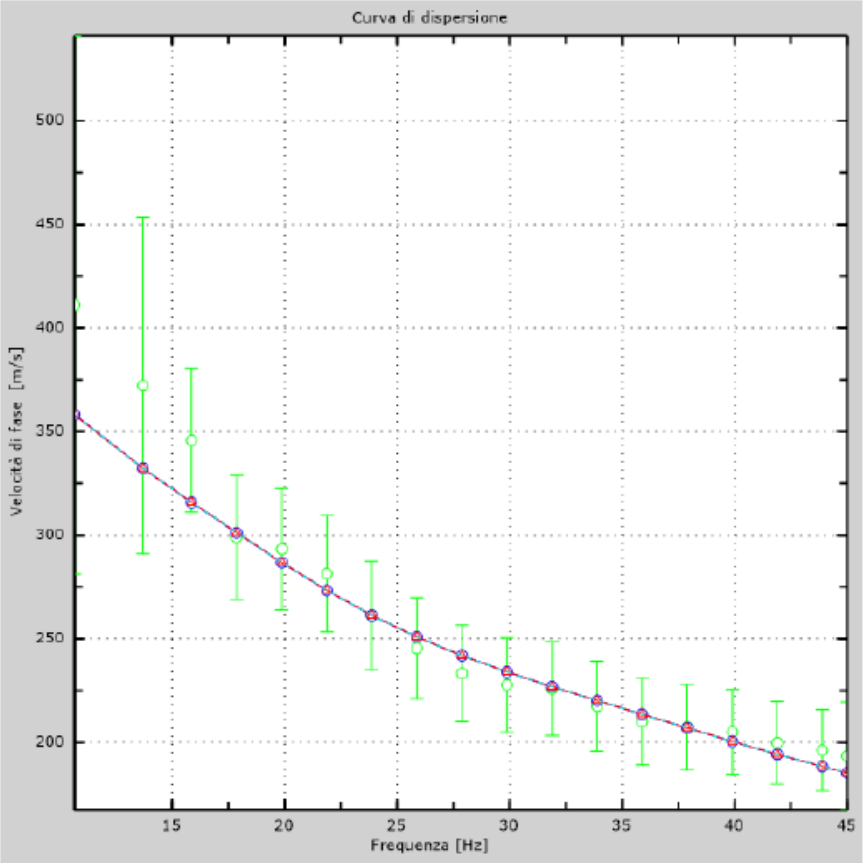


Figura 4: Velocità numeriche – punti sperimentali (verde), modi di Rayleigh (ciano), curva apparente(blu), curva numerica (rosso)

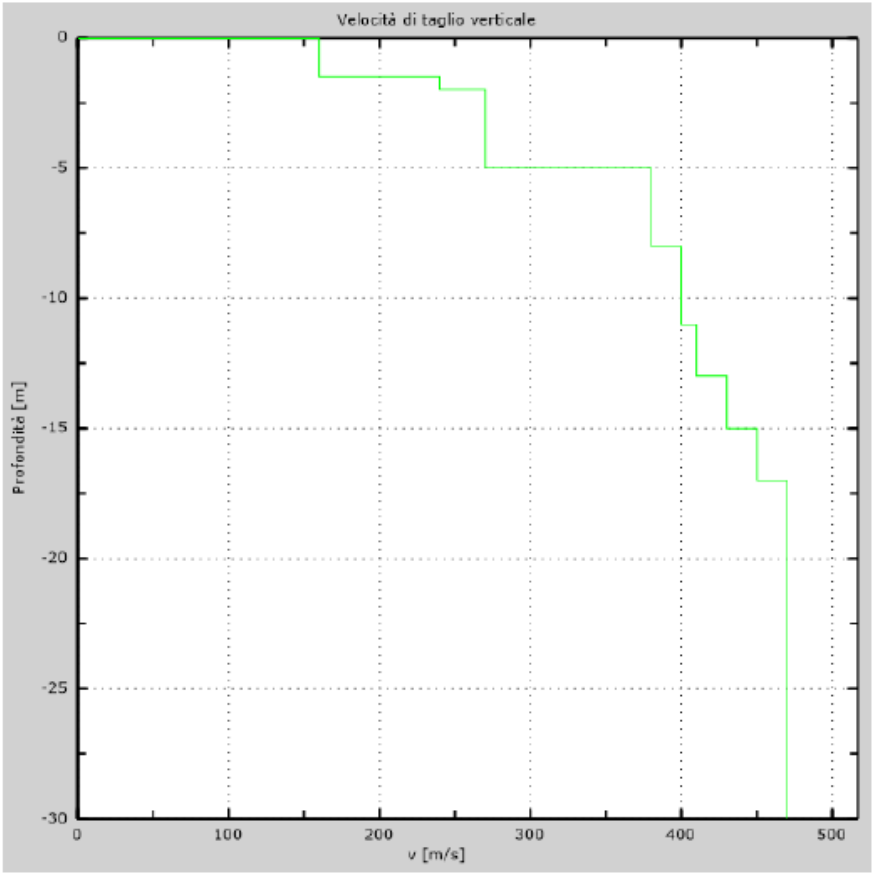


Figura 5: Profilo Vs numerico

5 - Risultati finali

Piano di riferimento z=0 [m].....0
Vs30 [m/s].....376
La normativa applicata è il DM 14 gennaio 2008
Il sito appartiene alle classi A, B, C, D, E o S1 (alluvionale, ghiaia, sabbia, limo, argilla, roccia).
Il sito non è suscettibile di liquefazione e non è argilla sensitiva.
Le caratteristiche meccaniche degli strati migliorano gradualmente con la profondità
Tipo di suolo .....B

Appendice
Tipo di suolo

Tipo A: Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di Vs30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.

Tipo B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Tipo C: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o di terreni a grana fina mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero 15 < NSPT30 < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < cu30 < 250 kPa nei terreni a grana fina).

Tipo D: Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 inferiori a 180 m/s (ovvero NSPT30 < 15 nei terreni a grana grossa e cu30 < 70 kPa nei terreni a grana fina).

Tipo E: Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con Vs > 800 m/s).

Tipo S1: Depositi di terreni caratterizzati da valori di Vs,30 inferiori a 100 m/s (ovvero 10 < cu,30 < 20 kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.

Tipo S2: Depositi di terreno liquefacibile o argille sensitive o altri profili di terreno non inclusi nei tipi A, B, C, D, E o S1.Attenzione: la nuova norma classifica come S2 una serie di siti che prima erano classificati come B, C, D, E.

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	50
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Il Colombaio Via Chiantigiana
PROGETTO	Caratterizzazione geologica per costruzione di un edificio.
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 1 Prova penetrometrica statica CPT n. 1 Indagine sismica MASW n. 1 Indagine sismica HVSR
DATA	2016
NOTE	-

UBICAZIONE PROVE

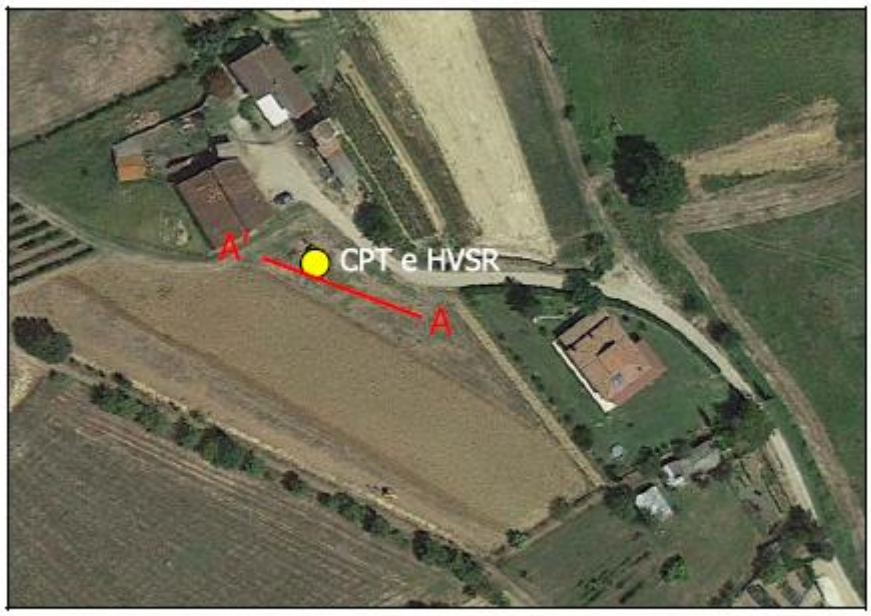


Fig. 4 – Ubicazione delle prove eseguite (scala indicativa).



Dott. Alberto Iotti
Tel – 0558397218 – 3485844183
Località Castglioni 56 Rufina Firenze 50068
e-mail albertoiotti@virgilio.it

Committente: Dott.ssa Irene Grimaldi
Certificato n°: 270716-1
Località: Montevarchi
UTM (WGS 84)
Intervento: Nuovo edificio
Precisione (m)
Data: 27/7/16
Strumentazione impiegata - Penetrometro Pagani **TG 63/200**

Prova 1 Tabella riassuntiva

Livello freatico (m) da p.c. -5

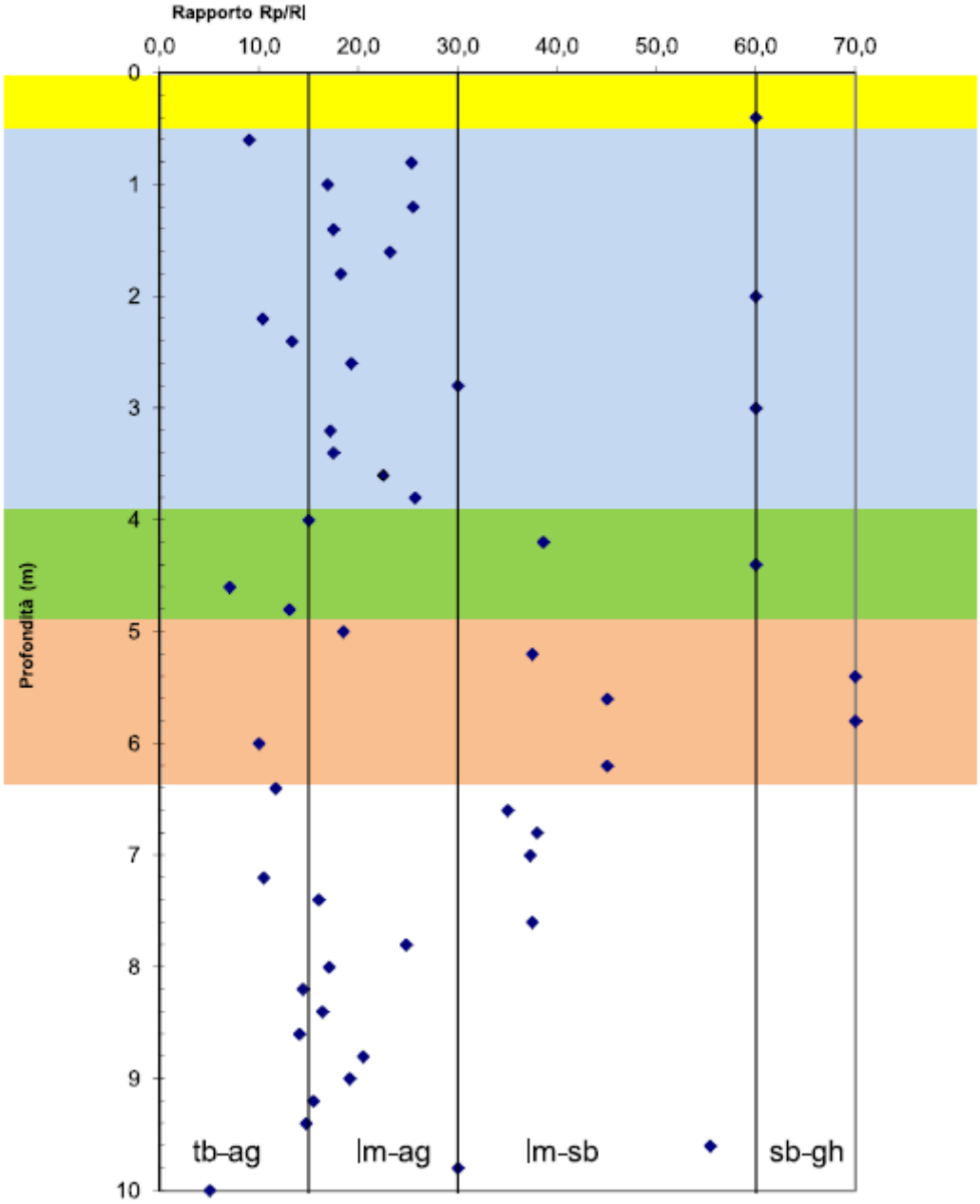
Profondità	Dati di campagna kg/cm² Punta	P+L	(P+L)-P	litologia	Rp MPa	RL MPa	Rp/RL	σvo kPa	γ kN/m³	Su kPa	M MPa Argilla	M MPa Limo	Dr%	ϕ'	Et
0,2															
0,4	80	100	20		8	0,13	60,0	7,518	22,00	-	–	–	100	32,05	186,67
0,6	30	80	50		3	0,33	9,0	11,416	19,49	99,62	–	–	-	-	70,00
0,8	27	43	16		2,7	0,11	25,3	15,236	19,10	89,49	4,73	–	89	25,21	63,00
1	18	34	16		1,8	0,11	16,9	18,822	17,93	59,37	5,40	–	75	22,44	42,00
1,2	17	27	10		1,7	0,07	25,5	22,382	17,80	55,92	5,10	–	71	22,04	39,67
1,4	14	26	12		1,4	0,08	17,5	25,864	17,41	45,80	4,20	–	63	20,66	32,67
1,6	17	28	11		1,7	0,07	23,2	29,424	17,80	55,69	5,10	–	67	22,04	39,67
1,8	17	31	14		1,7	0,09	18,2	32,984	17,80	55,57	5,10	–	65	22,04	39,67
2	24	30	6		2,4	0,04	60,0	36,726	18,71	-	–	–	73	24,42	56,00
2,2	9	22	13		0,9	0,09	10,4	40,078	16,76	28,66	–	–	-	-	21,00
2,4	8	17	9		0,8	0,06	13,3	43,404	16,63	25,22	–	–	-	-	18,67
2,6	9	16	7		0,9	0,05	19,3	46,756	16,76	28,44	2,70	–	42	17,43	21,00
2,8	14	21	7		1,4	0,05	30,0	50,238	17,41	44,99	–	2,10	54	20,66	32,67
3	20	25	5		2	0,03	60,0	53,876	18,19	-	–	–	63	23,17	46,67
3,2	16	30	14		1,6	0,09	17,1	57,41	17,67	51,42	4,80	–	55	21,61	37,33
3,4	14	26	12		1,4	0,08	17,5	60,892	17,41	44,64	4,20	–	51	20,66	32,67
3,6	9	15	6		0,9	0,04	22,5	64,244	16,76	27,86	2,70	–	37	17,43	21,00
3,8	12	19	7		1,2	0,05	25,7	67,674	17,15	37,74	3,60	–	45	19,54	28,00
4	30	60	30		3	0,20	15,0	71,572	19,49	97,61	5,25	–	70	25,91	70,00
4,2	180	250	70		18	0,47	38,6	75,972	22,00	-	–	81,00	100	36,57	420,00
4,4	200	250	50		20	0,33	60,0	80,372	22,00	-	–	–	100	37,12	466,67
4,6	32	100	68		3,2	0,45	7,1	84,322	19,75	103,86	–	–	-	-	74,67
4,8	27	58	31		2,7	0,21	13,1	88,142	19,10	87,05	–	–	-	-	63,00
5	16	29	13		1,6	0,09	18,5	91,676	17,67	50,28	4,80	–	49	21,61	37,33
5,2	15	21	6		1,5	0,04	37,5	95,184	17,54	-	–	2,25	46	21,15	35,00
5,4	10	12	2		1	0,01	70,0	98,562	16,89	-	–	–	34	18,21	23,33
5,6	9	12	3		0,9	0,02	45,0	101,914	16,76	-	–	1,35	31	17,43	21,00
5,8	10	12	2		1	0,01	70,0	105,292	16,89	-	–	–	33	18,21	23,33
6	8	20	12		0,8	0,08	10,0	108,618	16,63	23,05	–	–	-	-	18,67
6,2	30	40	10		3	0,07	45,0	112,516	19,49	-	–	13,50	64	25,91	70,00
6,4	35	80	45		3,5	0,30	11,7	116,544	20,14	112,78	–	–	-	-	81,67
6,6	70	100	30		7	0,20	35,0	120,944	22,00	-	–	31,50	87	31,26	163,33
6,8	81	113	32		8,1	0,21	38,0	125,344	22,00	-	–	36,45	91	32,12	189,00
7	87	122	35		8,7	0,23	37,3	129,744	22,00	-	–	39,15	92	32,54	203,00
7,2	23	56	33		2,3	0,22	10,5	133,46	18,58	72,22	–	–	-	-	53,67
7,4	32	62	30		3,2	0,20	16,0	137,41	19,75	102,09	5,60	–	63	26,34	74,67
7,6	100	140	40		10	0,27	37,5	141,81	22,00	-	–	45,00	95	33,34	233,33
7,8	109	175	66		10,9	0,44	24,8	146,21	22,00	358,46	19,08	–	97	33,83	254,33
8	91	171	80		9,1	0,53	17,1	150,61	22,00	298,31	15,93	–	91	32,80	212,33
8,2	49	100	51		4,9	0,34	14,4	155,002	21,96	158,17	–	–	-	-	114,33
8,4	47	90	43		4,7	0,29	16,4	159,342	21,70	151,36	8,23	–	72	28,81	109,67
8,6	44	91	47		4,4	0,31	14,0	163,604	21,31	141,21	–	–	-	-	102,67
8,8	71	123	52		7,1	0,35	20,5	168,004	22,00	231,07	12,43	–	83	31,34	165,67
9	70	125	55		7	0,37	19,1	172,404	22,00	227,59	12,25	–	82	31,26	163,33
9,2	66	130	64		6,6	0,43	15,5	176,804	22,00	214,11	11,55	–	80	30,90	154,00
9,4	61	123	62		6,1	0,41	14,8	181,204	22,00	197,29	–	–	-	-	142,33
9,6	96	122	26		9,6	0,17	55,4	185,604	22,00	-	–	–	90	33,11	224,00
9,8	94	141	47		9,4	0,31	30,0	190,004	22,00	307,00	–	42,30	89	32,99	219,33
10	35	139	104		3,5	0,69	5,0	194,032	20,14	110,20	–	–	-	-	81,67
10,2	75	133	58		7,5	0,39	19,4	198,432	22,00	243,39	13,13	–	82	31,67	175,00
10,4	61	122	61		6,1	0,41	15,0	202,832	22,00	196,57	10,68	–	76	30,42	142,33
10,6	64	115	51		6,4	0,34	18,8	207,232	22,00	206,43	11,20	–	77	30,72	149,33

Profondità: Profondità del punto di misura; **Litologia:** Litologia del materiale in base al Rapporto di Begemann; **Rp MPa**: Resistenza alla punta; **RL MPa:** Resistenza laterale; **Rp/RL:** Rapporto di Begemann; **σ'vo kPa**: Tensione verticale efficace; **γ kN/m³:** Peso di volume del materiale; **Su kPa:** Coesione non drenata; **M**: Modulo confinato (1/mv) MPa; **Dr%:** Densità relativa; **ϕ'** : Angolo di attrito interno (Begemann 1974); **Et kg/cm²:** Modulo di elasticità tangenziale.

Dott. Alberto Iotti
Tel - 0558397382 - 3485844183
Località Castglioni 56 Rufina Firenze 50068
e-mail albertoiotti@virgilio.it

Committente:	Dott.ssa Irene Grimaldi		**Prova** 1
Località:	Montevarchi	**Certificato n°**	270716-1
Intervento:	Nuovo edificio		
Data:	27/7/16		

Rapporto di Begemann -Profondità

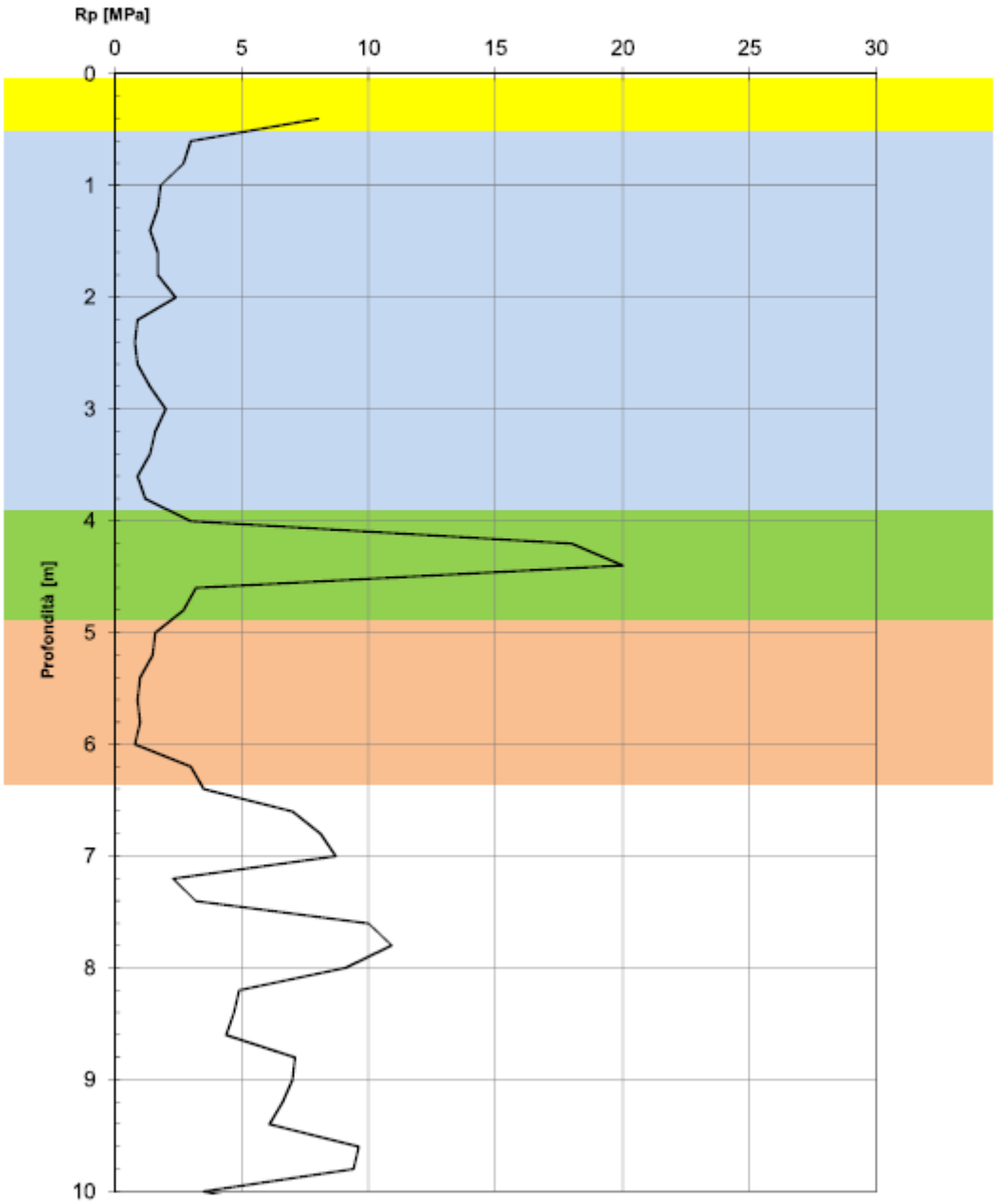


tb-ag = torba e argilla; lm-ag = limo argilloso; lm-sb =limo sabbioso; sb gh = sabbia e ghiaia

Dott. Alberto Iotti
Tel - 0558397382 - 3485844183
Località Castglioni 56 Rufina Firenze 50068
e-mail albertoiotti@virgilio.it

Committente:	Dott.ssa Irene Grimaldi		Prova 1
Località:	Montevarchi	Certificato n°	270716-1
Intervento:	Nuovo edificio		
Data:	27/7/16		

Resistenza alla Punta - Profondità

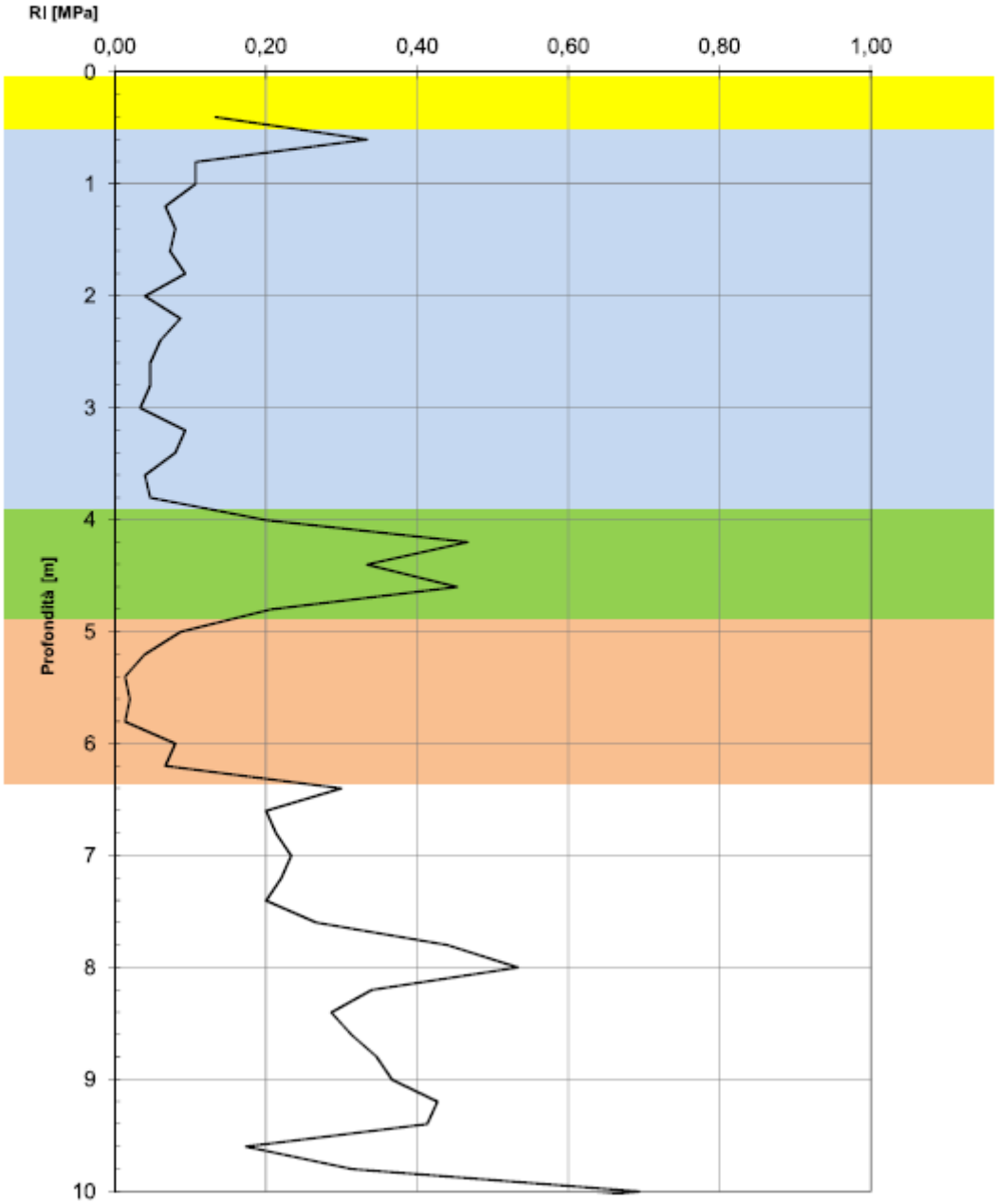




Dott. Alberto Iotti
Tel - 0558397382 - 3485844183
Località Castglioni 56 Rufina Firenze 50068
e-mail albertoiotti@virgilio.it

Committente:	Dott.ssa Irene Grimaldi		**Prova** 1
Località:	Montevarchi	**Certificato n°**	270716-1
Intervento:	Nuovo edificio		
Data:	27/7/16		

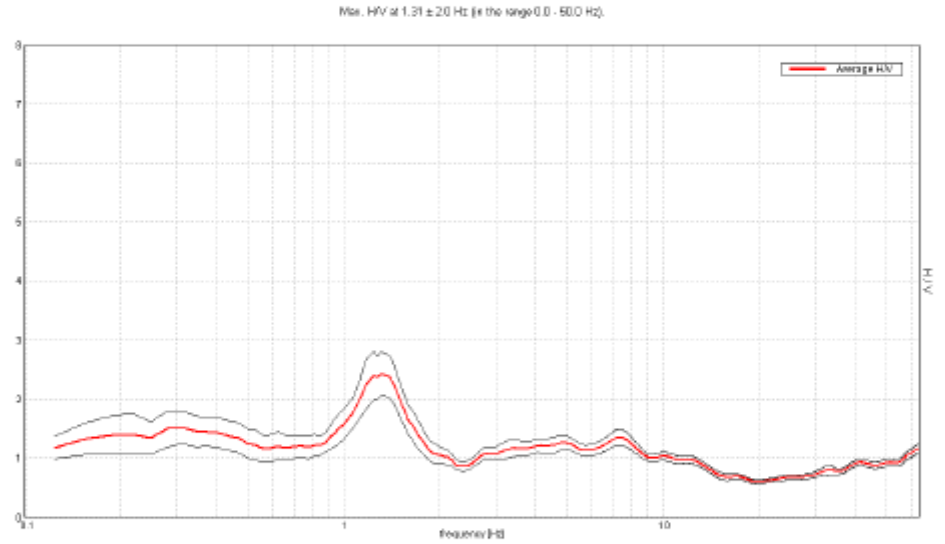
Resistenza laterale - Profondità



Dott. Geol. Alberto Iotti – n° 1438 - OdG Regione Toscana
Località Castiglioni 56 50068 Rufina (FI)
Tel. 055/8397218 3485844183
C.F. TTI LRT 67 S04 F 704I Part.IVA 02574710964
albertoiotti@virgilio.it

Comune di Montevarchi

Misura HVSR



Committente:

Sig. Stagi Claudio

FIRENZE, LUGLIO 2016

Dott. Alberto Iotti
Prove penetrometriche – Indagini Sismiche – Misure inclinometriche – Rilievi topografici

1.1 Premessa

Su incarico del Sig. Stagi Claudio sono state condotte una misura di microtremori mediante l'impiego di stazione singola (Tromino). I dati raccolti sono stati analizzati mediante il software dedicato Grilla. È stato in questo modo possibile ottenere una curva H/V- Frequenza (Hz), per mettere in evidenza l'eventuale presenza di picchi legato alla presenza di contrasti di impedenza sismica. L'analisi è stata condotta nell'intervallo tra 0.1 e 64 Hz.

1.2 Ubicazione del Punto di misura

La figura 1 Riporta l'ubicazione del punto di misura



Figura 1 – Ubicazione del punto di misura

1.3 Riconoscimento dei picchi di risonanza

La figura 2 riporta un'immagine relativa ai dati registrati per le tre componenti di misura

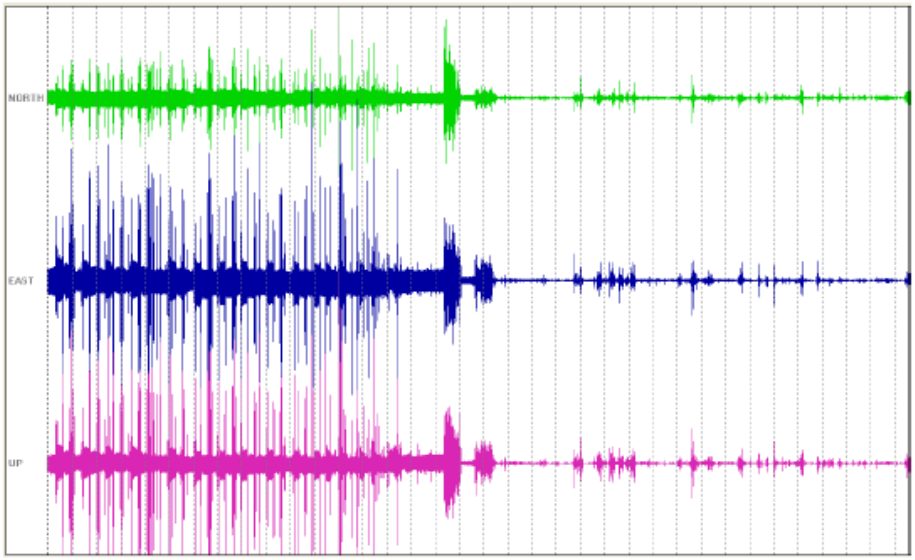


Fig. 2 - Andamento delle registrazioni delle tre componenti di microtremore

Da segnale misurato è possibile per ogni componente ottenete lo spettro di risposta frequenza contro velocità su frequenza sintetizzato per le tre componenti nella figura 3

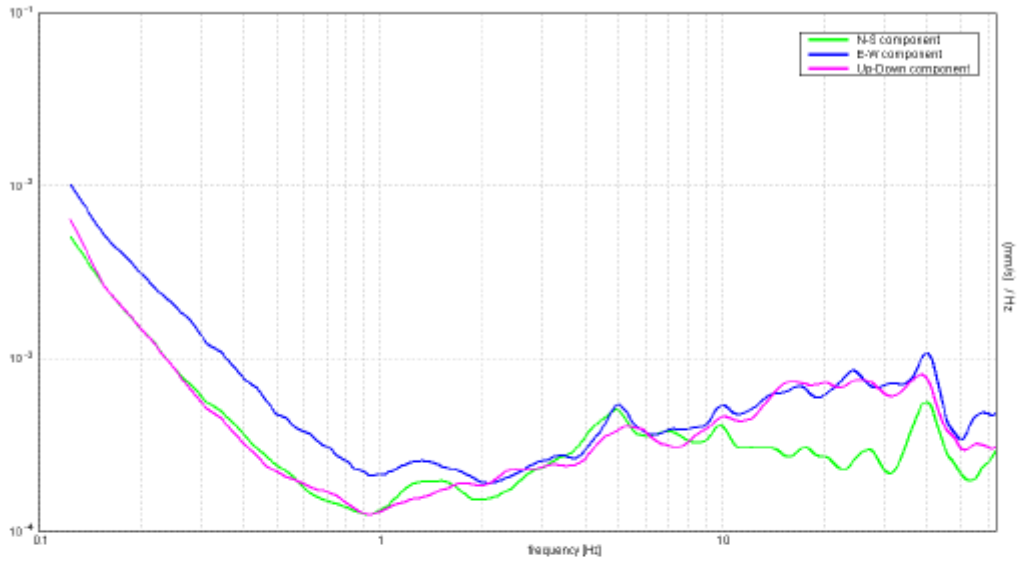
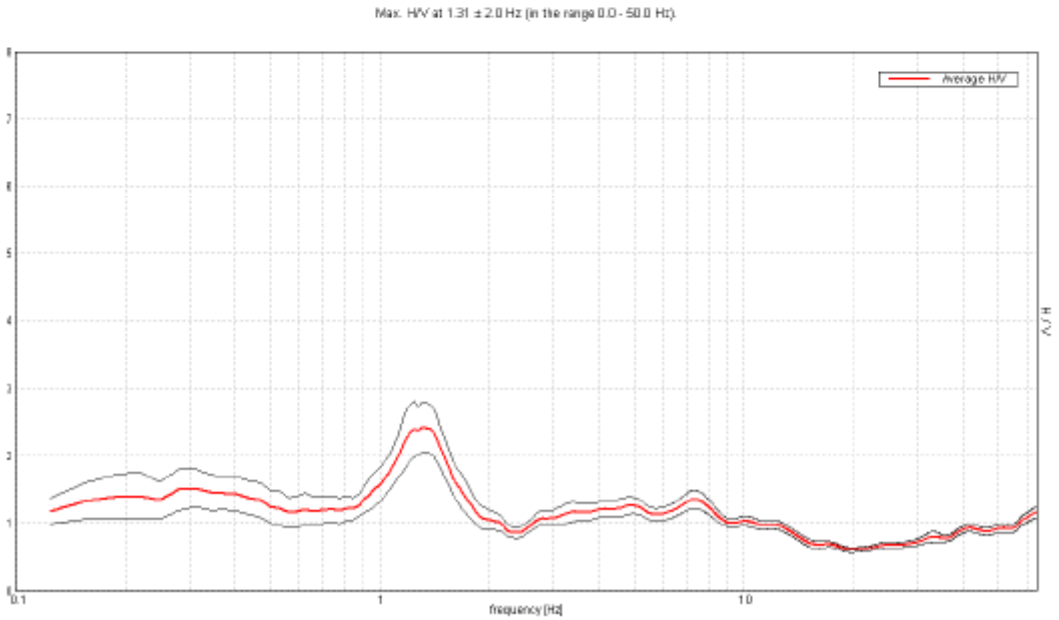


Fig. 3 - Andamento degli spettri f-v/f nelle tre componenti

Dall'analisi degli spettri è possibile ottenere perle varie frequenze il rapporto H/V che indica la resenza di fenomeni di risonanza (figura 4)



Misura HVSR – Comune di Montevarchi

Fig. 4 - Andamento degli rapporto H/V alle varie frequenze

In letteratura si ritengono significativi picchi con ampiezza maggiore di 2. Dall'analisi dei dati relativi nell'area in esame appare che sono presenti picchi di significato statistico con frequenza e ampiezza riassunti nella Tabella 1

	Picco 1
Frequenza (Hz)	1.29
Ampiezza	2.26

Tabella 1 .Valori di Frequenza e ampiezza dei picchi presenti nella curva H7V

1.4 Inversione sulla curva H/V

Sulla base dei risultati sperimentali è possibile ipotizzare, in accordo con quelle che sono le informazioni disponibili, un modello di terreno e calcolare la corrispondente curva sintetica dell'andamento H/V. Dal confronto con quella sperimentale si può ottenere informazioni sull'andamento dei livelli alle varie profondità. Mediante il software Grilla è stata ottenuta la seguente curva di inversione che evidenzia diversi possibili livelli con contrasto di impedenza sismica, la significatività di questi livelli risulta maggiore per quelli a profondità minore per quelli più profondi i valori indicati devono ritenersi puramente indicativi. La profondità dei diversi livelli è riportata nella tabella 2.

Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]	Poisson ratio
6.00	6.00	190	0.40
61.00	55.00	330	0.40
inf.	inf.	650	0.40

Tabella 2 – Velocità – profondità della curva di inversione

La figura 10 riporta l'andamento della curva calcolata sovrapposta a quella sperimentale.

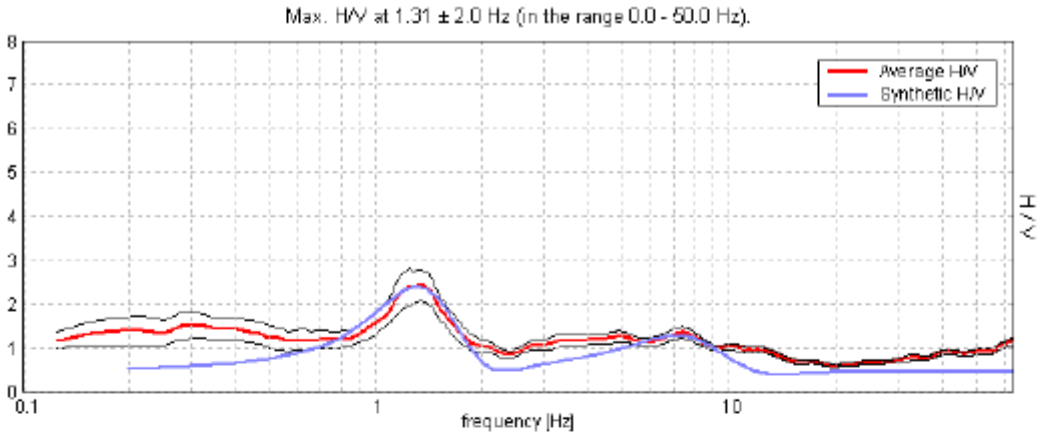


Fig. 10 - Andamento degli rapporto H/V alle varie frequenze (Punto 1)

a figura 11 riporta la stratigrafia delle onde di taglio ottenuta mediante il processo di inversione.

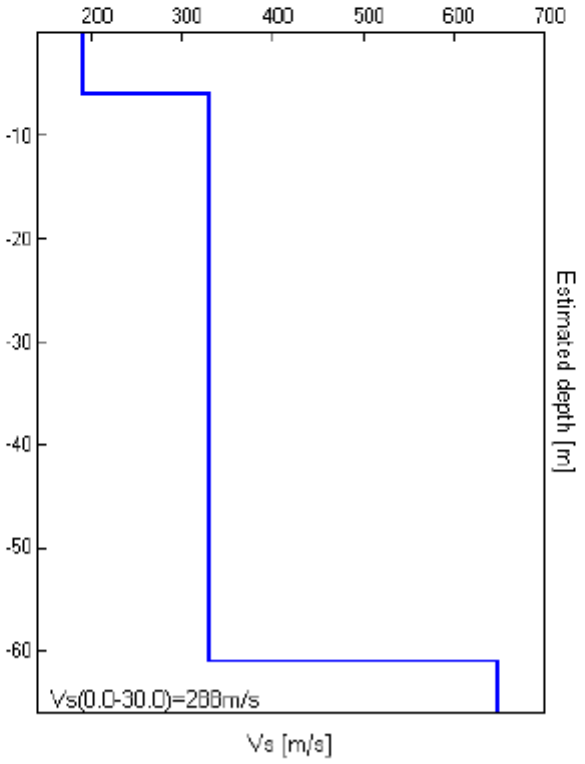


Fig. 11 – Stratigrafia delle onde di taglio Punto 1

Dott. Alberto Iotti
Prove penetrometriche – Indagini Sismiche – Misure inclinometriche – Rilievi topografici

1.4.1 Riconoscimento della Vs 30 e del profilo di appartenenza

La velocità Vs 30 per il terreno in esame dall'analisi eseguita risulta pari a 288 m/s; per quanto concerne la velocità di propagazione delle onde di taglio è possibile classificare il terreno in esame come **un suolo di categoria C** che prevede velocità delle onde Vs comprese tra 180 e 360 m/s. Resta da verificare la possibilità di liquefazione per questi terreni.

Firenze Luglio '16

Dott. Alberto Iotti
N° 1438 Ordine dei Geologi della Regione Toscana

Dott. Geol. Irene G.S. Grimaldi
Geotecnica, Geologia Ambientale e Prospezioni Sismiche
Via Vittorio Veneto 9, Terranuova Bracciolini (AR)
Via Nazionale 212 Loc. Ponticino, Laterina (AR)
Tel. 3498431163 – e-mail: Geologia@officinatecnica.com

Comune di Montevarchi (AR)

Caratterizzazione sismica per costruzione di edificio

Luglio 2016

Il tecnico:

Dott. Geol. Irene G.S. Grimaldi



Committente:
Sig. Stagi Claudio, Via Ricasoli, Comune di Montevarchi (AR)

Caratterizzazione sismica per costruzione di un edificio familiare
Comune di Montevarchi (AR)
Dott. Geol. Irene G.S. Grimaldi
via V.Veneto 9, Terranuova Bracciolini (AR)
via Nazionale 212 Loc. Ponticino -Laterina
igs@geologist.com - Tel. 3498431163

PREMESSA

Sig. Stagi Claudio, è stata redatta la presente relazione geologica, per intervento di demolizione e ricostruzione, nel Comune di Montevarchi (fig.1).



Fig. 1 – Ubicazione delle prova realizzata

INDAGINE E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

L'attrezzatura e la strumentazione utilizzata è costituita da:

- Un sistema di energizzazione per le onde P: la sorgente è costituita da una mazza del peso di 6 Kg battente verticalmente su piastra circolare in acciaio del diametro di 250 mm posta direttamente sul p.c. per la generazione prevalentemente di onde P;
- Sistema di ricezione: costituito da 12 geofoni verticali monocomponente del tipo elettromagnetico a bobina mobile a massa sospesa (peso della massa 12.2 gr) con frequenza propria 4.5 Hz, ovvero dei trasduttori di velocità in grado di tradurre in segnale elettrico la velocità con cui il suolo si sposta al passaggio delle onde sismiche longitudinali e trasversali prodotte da una specifica sorgente;

Caratterizzazione sismica per costruzione di un edificio familiare
Comune di Montevarchi (AR)
Dott. Geol. Irene G.S. Grimaldi
via V.Veneto 9, Terranuova Bracciolini (AR)
via Nazionale 212 Loc. Ponticino -Laterina
jgs@geologist.com - Tel. 3498431163

- Sistema di acquisizione dati: sismografo SARA Electronics doReMi con memoria dinamica a 16 bit composto da 12 datalogger per un totale di 12 canali, cavo sismico telemetrico di 72 m, interfaccia USB 1.1 12 V, netbook PC Windows XP con software di acquisizione dedicato; il sistema è in grado di convertire da ciascun canale dal sistema di ricezione; la conversione A/D avviene già dal primo metro di cavo, permettendo quindi di eliminare molte fonti di disturbo dovute al trasferimento del segnale lungo centinaia di metri di cavo sismico;
- Un sistema di trigger: consiste in un circuito elettrico che viene chiuso nell'istante in cui il grave colpisce la base di battuta, consentendo, ad un condensatore di scaricare la carica precedentemente immagazzinata e di produrre un impulso che viene inviato a un sensore collegato al sistema di acquisizione dati; in questo modo è possibile individuare e visualizzare l'esatto istante in cui la sorgente viene attivata e fissare l'inizio della registrazione.

INDAGINE MASW

Il metodo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è una tecnica di indagine non invasiva che permette di individuare il profilo di velocità delle onde di taglio Vs sulla base della misura delle onde superficiali eseguita in corrispondenza di diversi sensori (geofoni nel caso specifico) posti sulla superficie sul suolo. Il contributo predominante alle onde superficiali è dato dalle onde di Rayleigh, che viaggiano con una velocità correlata alla rigidezza della porzione di terreno interessata dalla propagazione delle onde. In un mezzo stratificato le onde di Rayleigh sono dispersive (fenomeno della dispersione geometrica), cioè onde con diversa lunghezza d'onda si propagano con diverse velocità di fase e velocità di gruppo (Achenbach, J.D., 1999, Aki, K. And Richards, P.G., 1980) o detto in maniera equivalente la velocità di fase (o di gruppo) apparente delle onde di Rayleigh dipende dalla frequenza di propagazione. La natura dispersiva delle onde superficiali è correlabile al fatto che onde ad alta frequenza con lunghezza d'onda corta si propagano negli strati più superficiali e quindi danno informazioni sulla parte più superficiale del suolo, invece onde a bassa frequenza si propagano negli strati più profondi e quindi interessano gli strati più profondi del suolo. Il metodo di indagine MASW utilizzato è di tipo attivo in

quanto le onde superficiali sono generate in un punto sulla superficie del suolo (tramite energizzazioni con mazza battente parallelamente all'array) e misurate da uno stendimento lineare di sensori. Il metodo attivo generalmente consente di ottenere una velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale apparente nel range di frequenze compreso tra 5-10 Hz e 70-100 Hz, quindi fornisce informazioni sulla parte più superficiale del suolo e delle caratteristiche della sorgente. I fondamentali teorici del metodo MASW fanno riferimento ad un semispazio stratificato con strati paralleli e orizzontali, quindi una limitazione alla sua applicabilità potrebbe essere rappresentata dalla presenza di pendenze significative superiori a 20°, sia della topografia sia delle diverse discontinuità elastiche.

La metodologia utilizzata consiste in quattro fasi:

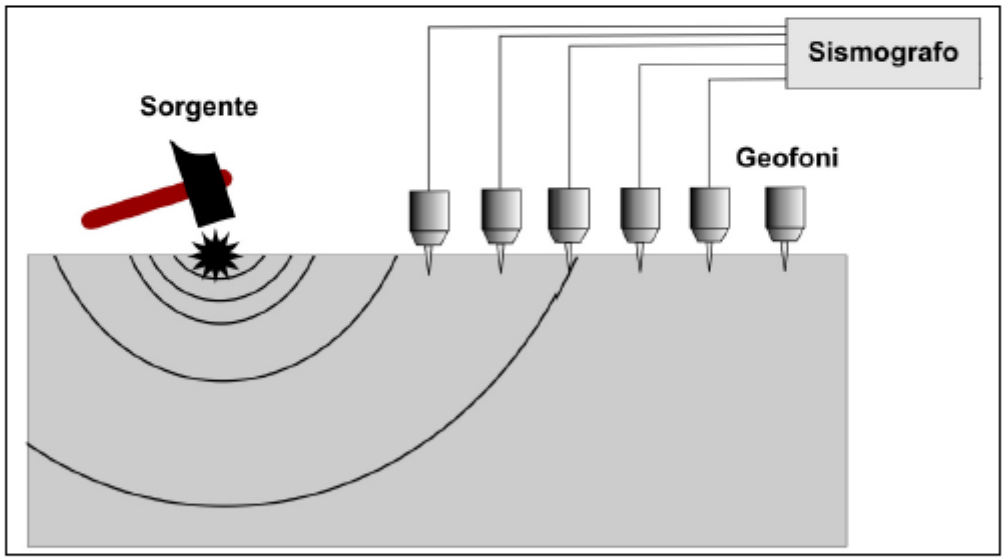


Fig. 2 – Stendimento sismico schematizzato
(spaziatura tra geofoni 1,5 m, offset minimo di 6 m)

- calcolo della curva di dispersione sperimentale dal campo di moto acquisito nel dominio spazio-tempo lungo lo stendimento;
- calcolo della curva di dispersione apparente numerica;
- calcolo della curva di dispersione effettiva numerica;

Dott. Geol. Irene G.S. Grimaldi
via V.Veneto 9, Terranuova Bracciolini (AR)
via Nazionale 212 Loc. Ponticino -Laterina
igs@geologist.com - Tel. 3498431163

- individuazione del profilo di velocità delle onde di taglio verticali V_{SV}, modificando opportunamente lo spessore h, le velocità delle onde di taglio V_{SV} e di compressione V_P (o in alternativa il coefficiente di Poisson), la densità di massa degli strati che costituiscono il modello del suolo, fino a raggiungere una sovrapposizione ottimale tra la curva di dispersione sperimentale e la curva di dispersione numerica corrispondente al modello di suolo assegnato; l'affidabilità del profilo di velocità V_S trovato durante il processo di inversione è valutata tramite la definizione dell'errore relativo tra le due curve.

Schema configurazione: configurazione a 1 shot, a **6** ed a **7.5 m** dal primo geofono esterno. Lunghezza stendimento ricevitori: **33 m**

- N. geofoni: **12** (acquisizione) **– 24** (elaborazione) (g1-g24)
- Distanza intergeofonica: **1.5 m** (elaborazione) - **3 m** (acquisizione)
- Frequenza di campionamento: **5000 Hz**
- Durata acquisizione: **1500 ms**

L'acquisizione è avvenuta tramite sismografo a 12 canali (DoReMi, Sara Electronics) collegato a geofoni verticali a frequenza propria di 4.5 Hz (spaziatura tra geofoni 4 m, offset minimi di 6 e 7,5 m). Durante l'elaborazione le tracce registrate con i due offset sono state unite con la funzione **interlaccio** che ha consentito di ottenere un sismogramma con 24 registrazioni (g1-g24).

Per le analisi dei dati acquisiti si è adottato il software *Easymasw* (Geostru).

INTERPRETAZIONE RISULTATI MASW

I dati acquisiti sono stati elaborati (determinazione spettro di velocità, identificazione curve di dispersione, inversione/modellazione di queste ultime) per ricostruire il profilo verticale delle velocità delle onde di taglio (Vs). Il *dataset* appare dominato dal modo fondamentale delle onde di Rayleigh.

Caratterizzazione sismica per costruzione di un edificio familiare
Comune di Montevarchi (AR)
Dott. Geol. Irene G.S. Grimaldi
via V.Veneto 9, Terranuova Bracciolini (AR)
via Nazionale 212 Loc. Ponticino -Laterina
igs@geologist.com - Tel. 3498431163

n.	Descrizione	Profondità [m]	Spessore [m]	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1		1.00	1.00	213.1	113.9
2		4.49	3.49	305.1	163.1
3		6.45	1.96	416.7	222.8
4		9.41	2.96	444.1	237.4
5		oo	oo	589.1	314.9

Tab. 1 – Modello migliore individuato (Vs30 del modello migliore dal p.c.: 277.99 m/s)

CONCLUSIONI

L'analisi della dispersione delle onde di Rayleigh a partire dai dati di sismica attiva (*MASW*) ha consentito di determinare il profilo verticale della Vs (e del modulo di taglio) e, di conseguenza, del parametro Vs30, risultato per il modello migliore pari a **277.99 m/s** (considerando come riferimento il piano campagna).

Il profilo di onde SH mostra che la velocità aumenta con la profondità. Fino alla profondità di circa 5 metri circa, abbiamo una litologia con più basse velocità corrispondente agli strati di sedimenti alluvionali e probabile alterazione dello strato lapideo sottostante, mentre dai 5 metri circa di profondità il terreno aumenta drasticamente la velocità e quindi la sua compattezza. Di seguito si riportata l'elaborazione con il profilo e il valore di Vs_{30} a livello del p.c.

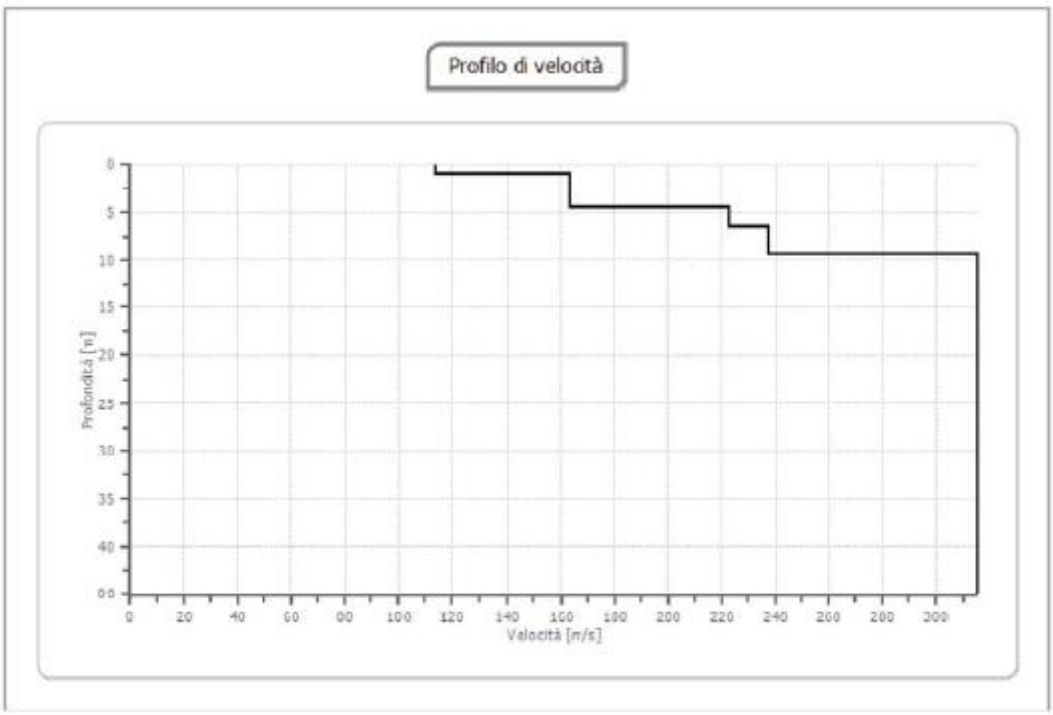


Fig. 3 – Profilo di velocità elaborato

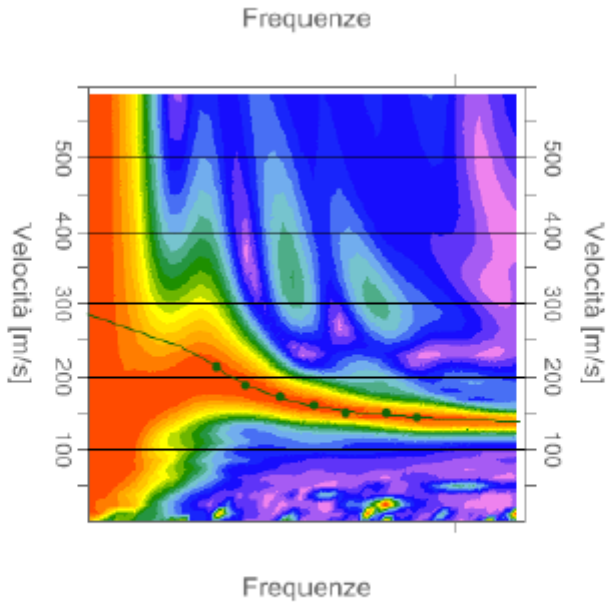


Fig. 4 – Spettro velocità di fase- Frequenze (inversione)

Il Tecnico
Dott. Geol. Irene G.S. Grimaldi

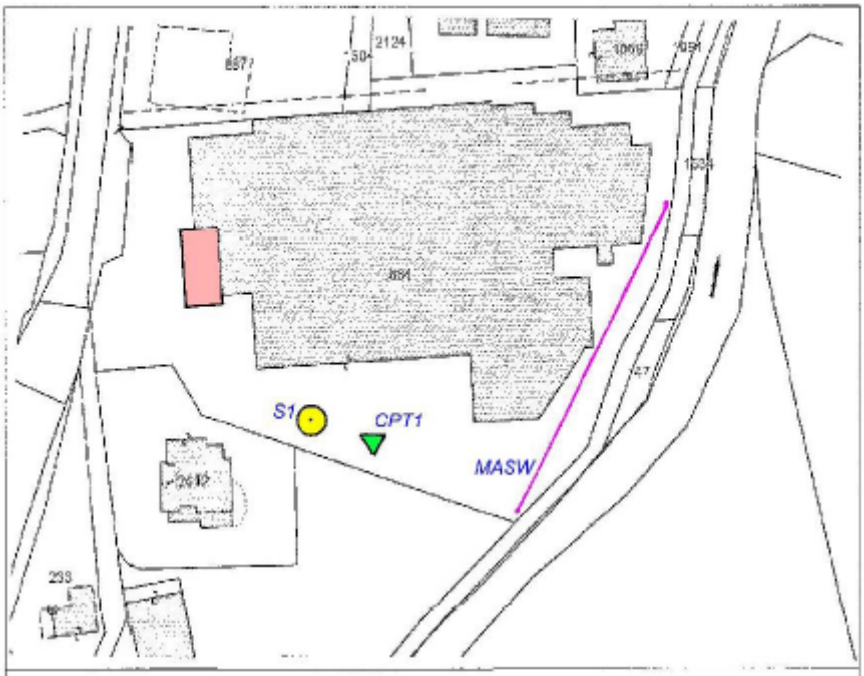


DATI DI BASE

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	51
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Via Chiantigiana n. 39
PROGETTO	Ampliamento di fabbricato industriale per locali ufficio.
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 1 Prova penetrometrica statica CPT n. 1 Sondaggio a carotaggio continuo n. 2 Prove penetrometriche in foro SPT n. 1 Indagine sismica a rifrazione in onde sh
DATA	2013
NOTE	-

UBICAZIONE PROVE



CARTA DELLE INDAGINI

Scala 1:1.000

LEGENDA

- *Ampliamento in progetto*
- S1 *Sondaggio a carotaggio continuo*
- CPT1 *Prova penetrometrica statica*
- MASW *Stendimento Indagine Geofisica*

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	1
riferimento	065-2013
certificato n°	1632/2013
n° verb. aut.	079 del 19/03/2013

Committente: COMEV S.p.A.
Cantiere: Ampliamento edificio industriale
Località: Montevarchi - AR

U.M.: kg/cm²
Pagina: 1/17
Elaborato:

Data esec.: 12/04/2013
Data certificato: 15/04/2013

Falda: Non rilevata

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0,0		0,0	9,33	0	
0,40	260,0	400,0		260,0	4,20	62	1,6
0,60	90,0	193,0		90,0	1,87	48	2,1
0,80	26,0	54,0		26,0	0,73	36	2,8
1,00	14,0	25,0		14,0	0,67	21	4,8
1,20	11,0	21,0		11,0	0,33	33	3,0
1,40	14,0	19,0		14,0	0,27	52	1,9
1,60	16,0	28,0		16,0	0,27	59	1,7
1,80	10,0	14,0		10,0	0,80	13	8,0
2,00	17,0	29,0		17,0	0,40	43	2,4
2,20	11,0	17,0		11,0	0,87	13	7,9
2,40	25,0	38,0		25,0	0,53	47	2,1
2,60	12,0	23,0		12,0	1,07	11	8,9
2,80	6,0	22,0		6,0	0,33	18	5,5
3,00	10,0	15,0		10,0	1,40	7	14,0
3,20	14,0	35,0		14,0	0,60	23	4,3
3,40	7,0	16,0		7,0	0,13	54	1,9
3,60	8,0	18,0		8,0	0,13	62	1,6
3,80	10,0	12,0		10,0	0,20	50	2,0
4,00	8,0	11,0		8,0	0,13	62	1,6
4,20	6,0	8,0		6,0	0,13	46	2,2
4,40	5,0	7,0		5,0	0,20	25	4,0
4,60	5,0	8,0		5,0	0,07	71	1,4
4,80	6,0	7,0		6,0	0,13	46	2,2
5,00	7,0	9,0		7,0	0,47	15	6,7
5,20	3,0	10,0		3,0	0,33	9	11,0
5,40	15,0	20,0		15,0	0,67	22	4,5
5,60	18,0	28,0		18,0	1,00	18	5,6
5,80	18,0	33,0		18,0	0,80	23	4,4
6,00	17,0	29,0		17,0	0,80	21	4,7
6,20	13,0	25,0		13,0	0,80	16	6,2
6,40	15,0	27,0		15,0	0,60	25	4,0
6,60	11,0	20,0		11,0	0,53	21	4,8
6,80	11,0	19,0		11,0	0,60	18	5,5
7,00	13,0	22,0		13,0	0,73	18	5,6
7,20	14,0	25,0		14,0	0,73	19	5,2
7,40	11,0	22,0		11,0	0,53	21	4,8
7,60	20,0	28,0		20,0	1,20	17	6,0
7,80	19,0	37,0		19,0	1,27	15	6,7
8,00	28,0	47,0		28,0	0,67	42	2,4
8,20	14,0	22,0		14,0	0,53	27	3,7
8,40	10,0	18,0		10,0	0,40	25	4,0
8,60	13,0	19,0		13,0	0,40	33	3,1
8,80	11,0	17,0		11,0	0,40	28	3,6
9,00	10,0	16,0		10,0	0,20	50	2,0
9,20	9,0	12,0		9,0	0,33	27	3,7
9,40	9,0	14,0		9,0	0,33	27	3,7
9,60	10,0	15,0		10,0	0,33	30	3,3
9,80	10,0	15,0		10,0	0,40	25	4,0
10,00	9,0	15,0		9,0	0,13	69	1,4
10,20	8,0	19,0		8,0	0,20	40	2,5
10,40	9,0	12,0		9,0	0,33	27	3,7
10,60	10,0	15,0		10,0	0,20	50	2,0
10,80	9,0	12,0		9,0	0,27	33	3,0
11,00	9,0	13,0		9,0	0,20	45	2,2
11,20	8,0	11,0		8,0	0,53	15	6,6
11,40	8,0	16,0		8,0	0,33	24	4,1
11,60	10,0	15,0		10,0	0,47	21	4,7
11,80	9,0	16,0		9,0	0,40	23	4,4
12,00	10,0	16,0		10,0	0,13	77	1,3
12,20	20,0	30,0		20,0	1,33	21	6,6
12,40	20,0	40,0		20,0	0,67	30	3,4
12,60	18,0	28,0		18,0	1,47	12	8,2
12,80	11,0	33,0		11,0	0,47	23	4,3
13,00	43,0	50,0		43,0	0,60	72	1,4
13,20	31,0	40,0		31,0	1,47	21	4,7
13,40	29,0	61,0		29,0	2,60	11	9,0
13,60	39,0	78,0		39,0	4,93	8	12,6
13,80	40,0	114,0		40,0	2,40	17	6,0
14,00	114,0	150,0		114,0	3,07	37	2,7
14,20	73,0	113,0		73,0	2,07	35	2,8
14,40	20,0	51,0		20,0	1,00	20	5,0
14,60	20,0	35,0		20,0	0,60	33	3,0
14,80	35,0	44,0		35,0	1,53	23	4,4
15,00	43,0	66,0		43,0	1,13	38	2,6
15,20	48,0	65,0		48,0	0,87	55	1,8
15,40	90,0	103,0		90,0			

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata 0.20 m sopra quota qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

Lo sperimentatore: Sig. Sereni

Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti

nota:

Software by dott. Geol. Diego Merli 0425-840828 FDN049

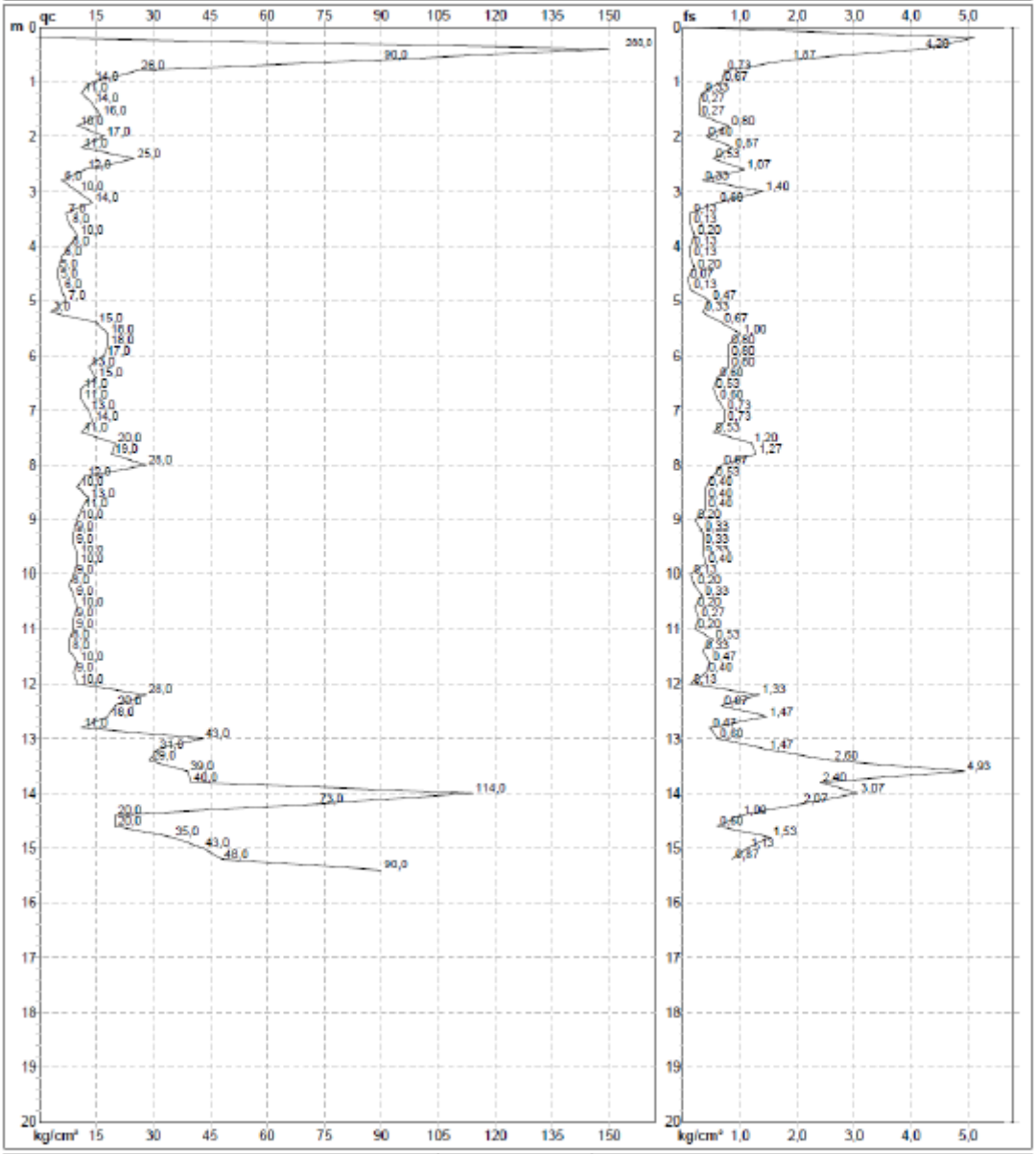
tel. 0575-1024444, fax 0575-1979797 - e-mail: tecna@geognostica.it - Skype: tecna.ufficio

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT	1
riferimento	065-2013
certificato n°	1632/2013
n° verb.accett.	079 del 19/03/2013

Committente:	COMEV S.p.A.	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 12/04/2013
Cantiere:	Ampliamento edificio industriale	Scala: 1:100	Data certificato: 15/04/2013
Località:	Montevarchi - AR	Pagina: 2/17	Quota inizio: Piano Campagna
		Elaborato:	Falda: Non rilevata



Penetrometro:	TG63-200		Profond.: m
Responsabile:		Corr.aste: kg/ml	Lo sperimentatore: Sig. Sereni
Assistente:		Cod.ISTAT: 051026	Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti
		Cod. punta:	

nota:

Software by dott. Geol. Diego Martin 0425-840320 FOND49

tel. 0575-1824444, fax 0575-1979797 - e-mail: tecna@geognostica.it - Skype: tecna.ufficio

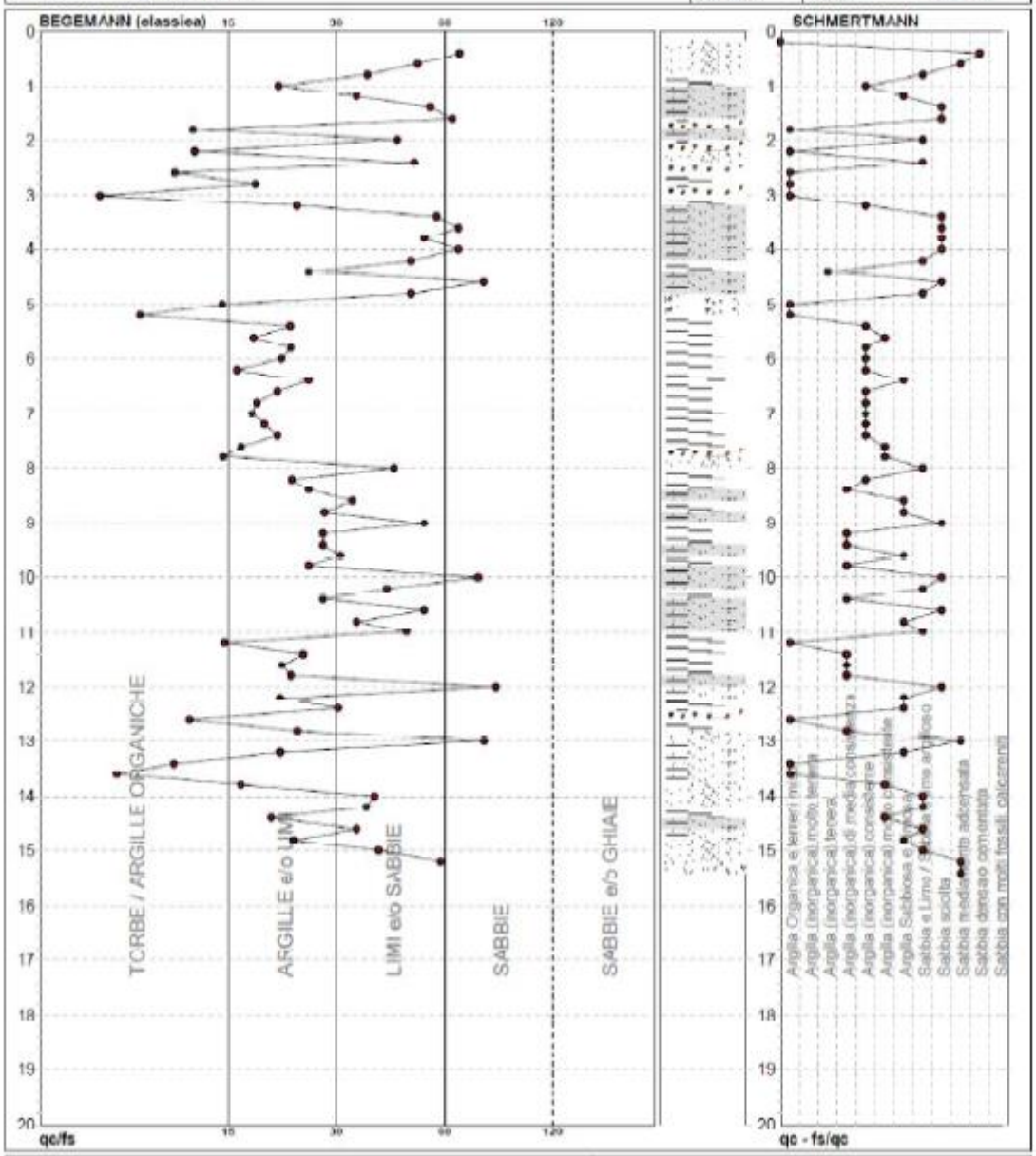
PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	1

Committente: COMEV S.p.A.
Cantiere: Ampliamento edificio industriale
Località: Montevarchi - AR

U.M.: kg/cm² | Scala: 1:100 | Pagina: 1 | Elaborato:

Data esec.: 12/04/2013
Falda: Non rilevata



Torbe / Argille org. :	11 punti.	11,11%
Argille e/o Limi :	34 punti.	34,34%
Limi e/o Sabbie :	24 punti.	24,24%
Sabbie:	7 punti.	7,07%

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 1

Committente: COMEV S.p.A.
Cantiere: Ampliamento edificio industriale
Località: Montevarchi - AR

U.M.: kg/cm² | Data esec.: 12/04/2013
Pagina: 1
Elaborato:
Falda: Non rilevata

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE												
Prof.	qc	qc/fs	zone	γ'	σ'vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	Sc	Ca	Ko	DB	DM	Mo	FL1	FL2	E'50	E'25	Mo
m	U.M.			t/m³	U.M.	m/s	U.M.	%	U.M.	U.M.	U.M.	%	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)			U.M.	U.M.	U.M.
0,20	--	--		1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	260,0	61,9	3	1,85	0,07	450	--	--	--	--	--	100	43	50	46	45	45	40	--	--	433,3	650,0	780,0
0,60	90,0	46,1	3	1,85	0,11	302	--	--	--	--	--	100	43	43	41	36	45	33	--	--	150,0	225,0	270,0
0,80	26,0	35,6	3	1,85	0,15	189	--	--	--	--	--	72	40	35	33	31	40	28	--	--	43,3	65,0	78,0
1,00	14,0	20,9	2	1,85	0,19	150	0,64	29,4	108,2	162,3	48,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	11,0	33,3	4	1,85	0,22	137	0,54	18,9	91,2	136,8	42,5	33	35	29	26	24	33	26	--	--	18,3	27,5	33,0
1,40	14,0	51,9	4	1,85	0,26	150	0,64	19,3	108,2	162,3	46,2	37	36	30	27	25	34	28	--	--	23,3	35,0	42,0
1,60	16,0	58,3	4	1,85	0,30	157	0,70	18,3	116,3	177,4	51,8	39	36	30	27	25	34	27	--	--	26,7	40,0	46,0
1,80	10,0	12,5	2	1,85	0,33	132	0,50	10,4	85,0	127,5	40,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,00	17,0	42,5	4	1,85	0,37	161	0,72	14,5	123,0	184,5	54,1	35	35	29	26	24	33	27	--	--	28,3	42,5	51,0
2,20	11,0	12,6	2	1,85	0,41	137	0,54	8,9	96,4	144,6	42,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,40	26,0	47,2	3	1,85	0,44	186	--	--	--	--	--	44	37	30	27	25	34	28	--	--	41,7	62,5	75,0
2,60	12,0	11,2	2	1,85	0,48	141	0,57	7,8	116,4	174,5	44,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,80	8,0	18,2	2	1,85	0,52	169	0,30	3,0	143,8	215,6	28,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,00	10,0	7,1	2	1,85	0,56	132	0,50	5,5	150,3	225,5	40,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,20	14,0	23,3	2	1,85	0,59	150	0,64	6,9	148,6	224,3	46,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,40	7,0	53,8	4	1,85	0,63	115	0,35	3,0	172,2	258,3	32,2	--	31	22	18	17	25	26	--	--	11,7	17,5	21,0
3,60	8,0	61,5	4	1,85	0,67	121	0,40	3,3	186,6	279,8	35,2	--	31	22	19	18	25	26	--	--	13,3	20,0	24,0
3,80	10,0	50,0	4	1,85	0,70	132	0,50	4,1	196,3	294,4	40,0	1	31	23	20	19	26	26	--	--	16,7	25,0	30,0
4,00	8,0	61,5	4	1,85	0,74	121	0,40	2,9	200,2	300,3	35,2	--	31	22	18	17	25	26	--	--	13,3	20,0	24,0
4,20	6,0	46,2	4	1,85	0,78	109	0,30	1,9	169,4	254,1	28,8	--	31	20	16	16	25	26	--	--	10,0	15,0	18,0
4,40	5,0	25,0	2	1,85	0,81	101	0,25	1,4	146,5	219,7	25,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,60	5,0	71,4	4	1,85	0,85	101	0,25	1,4	147,2	220,8	25,0	--	31	19	15	14	25	25	--	--	8,3	12,5	15,0
4,80	6,0	46,2	4	1,85	0,89	109	0,30	1,6	173,5	260,3	28,8	--	31	19	16	15	25	26	--	--	10,0	15,0	18,0
5,00	7,0	14,9	1	1,85	0,93	115	0,35	1,9	42,7	64,0	10,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,20	3,0	9,1	1	1,85	0,96	84	0,15	0,8	19,5	29,3	4,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,40	15,0	22,4	2	1,85	1,00	154	0,67	3,6	281,4	422,1	46,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,60	18,0	18,0	2	1,85	1,04	164	0,75	4,2	289,3	434,0	56,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,80	18,0	22,5	2	1,85	1,07	164	0,75	4,0	299,3	448,9	56,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,00	17,0	21,3	2	1,85	1,11	161	0,72	3,7	313,3	470,0	54,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,20	13,0	16,3	2	1,85	1,15	145	0,60	2,8	306,7	460,1	46,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,40	15,0	25,0	2	1,85	1,18	154	0,67	3,1	325,5	488,3	48,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,60	11,0	20,8	2	1,85	1,22	137	0,54	2,2	293,0	439,5	42,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,80	11,0	18,3	2	1,85	1,26	137	0,54	2,2	295,6	443,4	42,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,00	13,0	17,8	2	1,85	1,30	145	0,60	2,4	323,5	485,3	46,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,20	14,0	19,2	2	1,85	1,33	150	0,64	2,5	337,5	506,3	48,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,40	11,0	20,8	2	1,85	1,37	137	0,54	1,9	302,0	453,0	42,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,60	20,0	16,7	4	1,85	1,41	171	0,80	3,1	388,0	582,0	60,0	8	32	23	20	19	28	27	--	--	33,3	50,0	60,0
7,80	19,0	15,0	2	1,85	1,44	168	0,78	2,9	389,3	584,0	58,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,00	28,0	41,5	3	1,85	1,48	186	--	--	--	--	--	18	33	24	21	20	28	28	--	--	46,7	70,0	84,0
8,20	12,0	22,6	2	1,85	1,52	141	0,57	1,9	324,3	486,5	44,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,40	10,0	25,0	2	1,85	1,55	132	0,50	1,5	291,2	436,9	40,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,60	13,0	32,5	4	1,85	1,59	145	0,60	1,9	342,6	513,8	46,5	--	31	20	17	16	25	26	--	--	21,7	32,5	39,0
8,80	11,0	27,5	2	1,85	1,63	137	0,54	1,6	311,5	467,3	42,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,00	10,0	50,0	4	1,85	1,67	132	0,50	1,4	293,7	440,5	40,0	--	31	19	15	14	25	26	--	--	16,7	25,0	30,0
9,20	9,0	27,3	2	1,85	1,70	127	0,45	1,2	287,5	431,2	37,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,40	9,0	27,3	2	1,85	1,74	127	0,45	1,2	287,9	431,9	37,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,60	10,0	30,3	4	1,85	1,78	132	0,50	1,3	295,6	443,4	40,0	--	31	18	15	14	25	26	--	--	16,7	25,0	30,0
9,80	10,0	25,0	2	1,85	1,81	132	0,50	1,3	296,2	444,3	40,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10,00	9,0	69,2	4	1,85	1,85	127	0,45	1,1	269,1	403,6	37,8	--	31	18	14	13	25	26	--	--	15,0	22,5	27,0
10,20	8,0	40,0	4	1,85	1,89	121	0,40	0,9	240,0	360,0	35,2	--	31	17	13	13	25	26	--	--	13,3	20,0	24,0
10,40	9,0	27,3	2	1,85	1,92	127	0,45	1,0	269,7	404,6	37,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10,60	10,0	50,0	4	1,85	1,96	132	0,50	1,1	298,0	447,1	40,0	--	31	18	14	14	25	26	--	--	16,7	25,0	30,0
10,80	9,0	33,3	4	1,85	2,00	127	0,45	1,0	270,0	405,0	37,8	--	31	17	14	13	25	26	--	--	15,0	22,5	27,0
11,00	9,0	45,0	4	1,85	2,04	127	0,45	1,0	270,0	405,0	37,8	--	31	17	14	13	25	26	--	--	15,0	22,5	27,0
11,20	8,0	15,1	2	1,85	2,07	121	0,40	0,8	240,0	360,0	35,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11,40	8,0	24,2	2	1,85	2,11	121	0,40	0,8	240,0	360,0	35,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11,60	10,0	21,3	2	1,85	2,15	132	0,50	1,0	299,8	449,7	40,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11,80	9,0	22,5	2	1,85	2,18	127	0,45	0,9	270,0	405,0	37,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12,00	10,0	76,9	4	1,85	2,22	132	0,50	1,0	300,0	450,0	40,0	--	31	17	14	13	25	26	--	--	16,7	25,0	30,0
12,20	28,0	21,1	4	1,85	2,26	194	0,97	2,2	531,4	797,2	84,0	6	32	22	19	18	25	28	--	--	46,7	70,0	84,0
12,40	20,0	29,9	4	1,85	2,29	171	0,80	1,7	460,5	690,7	60,0	--	31	21	17	16	25	27	--	--	33,3	50,0	60,0
12,60	18,0	12,2	2	1,85	2,33	164	0,75	1,5	436,9	655,3	56,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12,80	11,0	23,4	2	1,85	2,37	137	0,54	1,0	322,0	482,9	42,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
13,00	43,0	71,7	3	1,85	2,41	228	--	--	--	--	--	22	34	24	21	20	27	30	--	--	71,7	107,5	129,0
13,20	31,0	21,1	4	1,85	2,44	205	1,03	2,1	570,5	855,8	93,0	10	32	22	19	18	25	29	--	--	51,7	77,5	93,0
13,40	29,0	11,2	4	1,85	2,48	197	0,98	2,0	551,8	827,7	87,0	7	32	22	18	18	25	29	--	--	48,3	72,5	87,0
13,60	39,0	7,9	4	1,85	2,52	220	1,30	2,8	666,2	999,3	117,0	17	33	23	20	19	27	30	--	--	65,0	97,5	117,0
13,80	40,0	18,7	4	1,85	2,55	222	1,33	2,8	679,7	1019,5	120,0	18	33	23	20	19	27	30	--	--	66,7	100,0	120,0
14,00	114,0	37,1	3	1,85	2,59	330	--	--	--	--	--	53	38	29	25	24	32	34	--	--	190,0	285,0	342,0
14,20	73,0	35,3	3	1,85	2,63	279	--	--	--	--	--	38	36	26	23	22	30	32	--	--	121,7	182,5	219,0
14,40	20,0	20,0	4	1,85	2,66	171	0,80	1,4	489,9	734,8	60,0	--	31	20	16	15	25	27	--	--	33,3	50,0	60,0
14,60	20,0	33,3	4	1,85	2,70	171	0,80	1,4	470,6	705,9	60,0	--	31	20	16	15	25	27	--	--	33,3	50,0	60,0
14,80	35,0	22,9	4	1,85	2,74	211	1,17	2,2	642,9	964,3	105,0	11	33	22	19	18	25	29	--	--	58,3	87,5	105,0
15,00	43,0	38,1	3	1,85	2,78	228	--	--	--	--	--	18	33	23	20	19	27	30	--	--	71,7	107,5	129,0
15,20	48,0	66,2	3	1,85	2,81	238	--	--	--	--	--	22	34	24	21	19	27	31	--	--	80,0	120,0	144,0
15,40	90,0	--	3	1,85	2,85	302	--	--	--	--	--	43	36	27	24	22	31	33	--	--	150,0	225,0	270,0

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

PROVE PENETROMETRICHE MECCANICHE / ELETTRICHE
SCHEDA PENETROMETRO

riferimento	065-2013
n° verb.accett.	

Committente:	**COMEV S.p.A.**
Cantiere:	**Ampliamento edificio industriale**
Località:	**Montevarchi - AR**

TG63-200 — Pagani - Piacenza

Sigla	**TG63-200**	Nominativo o sigla dello strumento
Beta eff.	**1,12**	Coefficiente Effettivo suggerito dal costruttore del penetrometro
M(massa)	**63 kg**	Massa del Maglio Battente agente sulla batteria di aste
H(maglio)	**0,75 m**	Altezza di caduta o corsa del maglio (toll. da 0.01m a 0.02m)
L(aste)	**1,00 m**	Lunghezza delle aste utilizzabili, variabile da 1.00m a 2.00m (toll. da 0.1% a 0.2%)
M(aste)	**6,00 kg**	Peso al metro lineare delle aste (N.B. indipendente dalla lunghezza delle aste)
M(sistema)		Massa del complesso asta di guida - testa di battuta
A(punta)	**20,00 cm²**	Area della superficie laterale del cono della punta
Alfa(punta)	**90 °**	Angolo di apertura della punta conica variabile tra 60° e 90°
Prf.(1°asta)	**0,80 m**	Profondità di giunzione della prima asta infissa
N	**0,20 m**	Penetrazione standard, tratto di penetrazione per quale sono necessari Nx colpi
Rivest.	**Si**	Previsto uso di rivestimento delle aste o uso di fanghi
ø(punta)		Diametro della punta conica integra, cioè non soggetta ad usura (toll. da 0.3 a 0.5mm)
MaxCE%		Massima compressione elastica consentita rispetto alla penetrazione
L/DM		Rapporto tra la lunghezza e il diametro del maglio di battuta
D(tb)		Diametro della testa di battuta
DEV(a)[<5m]		Deviazione massima delle aste dalla verticale nei primi 5.00 metri
DEV(a)[>5m]		Deviazione massima delle aste dalla verticale oltre i 5.00 metri
ECCmax(a)		Massima eccentricità consentita alle aste
Dest(aste)		Diametro esterno delle aste (toll. max 0.2mm)
Dint(aste)		Diametro interno delle aste cave (toll. da 0.2mm a 0.3mm)
Dmin(punta)		Minimo diametro consentito per la punta conica usurata
hcl(punta)		Altezza del cilindro alla base del cono della punta (toll. da 1.00mm a 2.00mm)
Ras(punta)		Rastremazione del cono nella parte alta
Hc(punta)		Altezza della parte conica della punta non soggetta ad usura (toll. da 0.1mm a 0.4mm)
RangeCP		Massimo numero di colpi utile
Spinta		Spinta nominale strumento

Lo sperimentatore:	**Dr. Giuliano Moretti**
Il direttore laboratorio:	**Dr. Giuliano Moretti**

Ampliamento edificio industriale

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO



Foto 1 : 0,0 – 5,0 m dal p.c.



Foto 2 : 5,0 – 10,0 m dal p.c.



Foto 3 : 10,0 – 15,0 m dal p.c.



Foto 4 : 15,0 – 20,0 m dal p.c.

Nel corso del sondaggio sono state eseguite n.2 prove SPT in foro ed infine è stato posizionato un tubo piezometrico per la misurazione del livello piezometrico della falda.

La stratigrafia del sondaggio risulta la seguente :

0.0– 0,6 m : materiale di riporto (misto)
0,6 – 3,2 m : sabbie limose color ocra mediamente addensate
3,2 – 3,8 m : limi con striature nerastre (sostanza organica?)
3,8 – 5,2 m : sabbie debolmente limose marroni
5,2 – 7,7 m : limi argillosi marroni
7,7 – 11,7 m : limi argillosi grigi
11,7 – 16,0 m : sabbie fini limose grigie
16,0 – 16,8 m : sabbie grossolane grigie
16,8 – 19,0 m : argille compatte turchine

Alla profondità di -1,00 m e -2,00 m dal p.c. sono state eseguite prove SPT in foro che hanno dato i seguenti risultati :

SPT 1 (-1,0 m dal p.c.) = 2 – 2 – 1 colpi
SPT 2 (-2,0 m dal p.c.) = 1 – 4 – 5 colpi

Come già accennato il livello piezometrico della falda in data 06.05.2013 è stato misurato alla quota di -3,60 m dal p.c. Dato il regime pluviometrico che ha caratterizzato la zona dall'Autunno 2012 alla Primavera 2013, si ritiene che tale misura costituisca la massima escursione verso l'alto della falda freatica.

2013

GEOMA
di Marco Marzupini

Cell.328-7255608
Email: marzupinimarco@gmail.com
Sede: Via Brancoleta 1E
Monte San Savino 52048 (AR)
C.F. MRZMRC83B01A390P
P.IVA 03318000928

INDAGINE SISMICA A RIFRAZIONE
(Sismica a Rifrazione per Onde P e Sh)

LOCALITÀ: MONTEVARCHI ID 26421122R60 DATA: 10/04/2013

PREMESSA

In località *Via Chiantigiana 39 Montevarchi (AR)* in data 10/04/2013 per conto della Soc Comev (Illustrazione 1) è stata eseguita un'indagine sismica a rifrazione per l'acquisizione delle onde P e Sh, con obbiettivo di valutare la velocità media di propagazione delle onde elastiche per la definizione del parametro VS30 nei primi 30 metri di profondità.

Per la definizione del comportamento sismico dei terreni presenti nell'area di intervento, secondo la recente normativa antisismica O.P.C.M. 3274/03 e il DM 19.09.2005, è stata realizzata prospezione sismica a rifrazione per l'acquisizione delle onde P e Sh.

Illustrazione 1: Ubicazione indagine sismica (non in scala)



INDAGINE E STRUMENTAZIONE ADOTTATA

Per il conseguimento di questa indagine geofisica a rifrazione per l'acquisizione delle onde P è stato ritenuto opportuno adottare uno stendimento di lunghezza pari 69 m, e per l'acquisizione delle onde Sh ne è stato adottato uno lungo 69 m (Illustrazione 4).

Illustrazione 4: Stendimento



L'adozione di queste dimensioni è stata quella ritenuta con il miglior compromesso: qualità del segnale – spazio che nel punto di massima lunghezza è risultato di 89 m compresi gli scoppi esterni .

Lo stendimento è stato coperto per mezzo di 24 geofoni verticali con distanza intergeofonica di 3 m per l'acquisizione delle onde P, successivamente da 24 geofoni orizzontali con distanza intergeofonica di 3 m per l'acquisizione delle onde Sh .

Sono stati utilizzati cinque punti di energizzazione per l'acquisizione delle onde P e SH disposti nel seguente modo:

- 2 end-shots (SCOPPIO A e G) posti a – 10 m e 79 m dal primo geofono
- 2 shots posti a mezza distanza intergeofonica dal primo e ultimo geofono (SCOPPIO B e F) posti a +7,5 m e 61,5 m dal primo geofono
- 1 centrale tra il 11° e il 12° geofono (SCOPPIO D) posti a 34,5 m

Al fine di ridurre il rumore e migliorare il segnale utile, è stato necessario eseguire diverse energizzazioni per ogni scoppio che poi sono state sommate (stacking); inoltre sono state eseguite delle variazione nell'amplificazione dei guadagni (gain) per ottimizzare anche il segnale proveniente dai geofoni con offset più elevati. L'indagine geofisica è stata eseguita lungo il livello di campagna ma il valore della Vs 30 verrà calcolato dalla quota delle fondazione dell'infrastruttura che è stata posto – 1 m dal livello campagna

STRUMENTAZIONE

- Un sistema di energizzazione per le onde P : le onde P vengono create mediante utilizzo di una massa battente (maglio) del peso di 8 kg su una piastra di alluminio del diametro di 20 cm resa aderente con il terreno .
- Un sistema composto da 24 geofoni con movimento della massa verticale da 4,5 Hz del tipo elettromagnetico (Geospace GS11D 4.5Hz 4kΩ).
- Un sistema di energizzazione delle onde Sh La sorgente è costituita da una mazza di 8 kg battente orizzontalmente su parallelepipedo (traversina ferroviaria) disposto ortogonalmente allo stendimento e parallelo alla direzione di acquisizione dei geofoni.

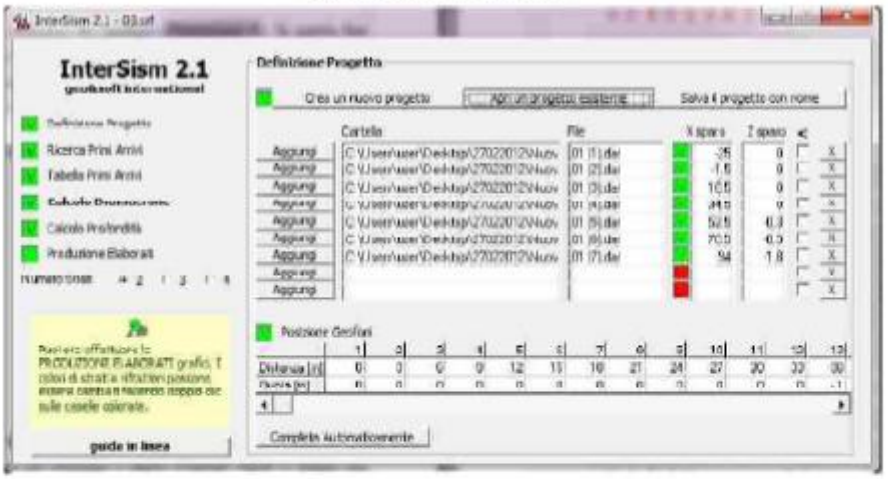
  Per aumentare l'attrito fra il terreno e la trave e di conseguenza diminuire la dispersione del colpo viene posto un carico addizionale sopra essa.
- Un sistema composto da 24 geofoni con movimento della massa orizzontale
- Due cavi telemetrici modulari di 60 m l'uno con convertitori A/D a 16 bit equidistanziati ogni 5 m.
- Un sistema di raccolta dati collegato a un notebook mediante cavo seriale, nel quale è stato installato il programma di acquisizione dati.
- Un sistema trigger composto da un geofono da 4.5 H

ELABORAZIONE SOFTWARE

L'elaborazione e la seguente modellizzazione dei dati è stata eseguita mediante il programma INTERSISM 2.1 della Geo&Soft International e può essere riassunta nelle seguenti fasi fondamentali:

1. Aggiornamento delle headers e creazione dei database (Illustrazione 5). In questa fase vengono caricati i sismogrammi e impostate le caratteristiche dello stendimento: quote, offset ecc. . Questo stadio e uguale sia per lo studio delle onde P che per le onde S essendo identico lo stendimento.

Illustrazione 5: Database

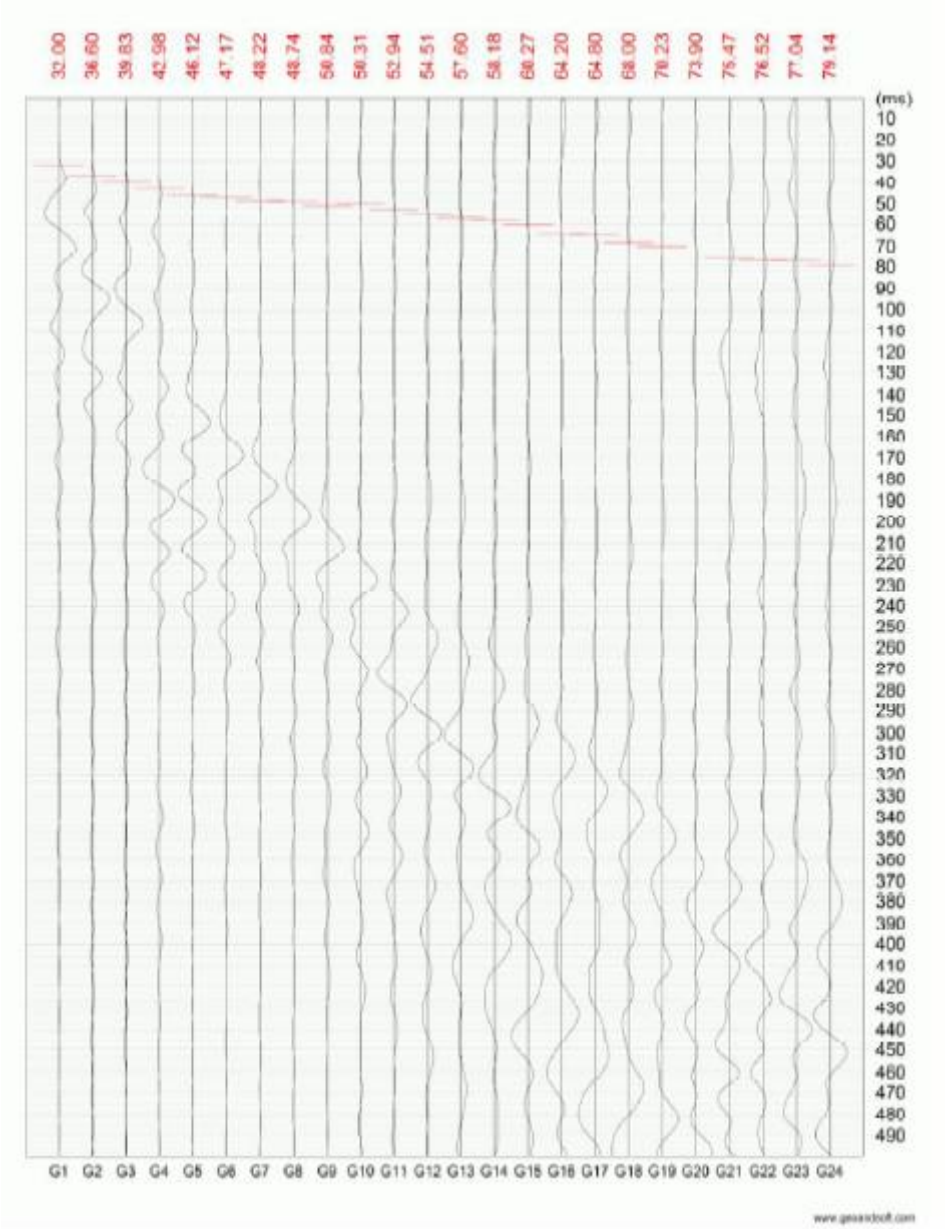


2. Picking dei primi arrivi sia per le tracce delle onde P che le onde Sh. Prima di questa fase, se presente, vengono adottati dei filtri per eliminare o ridurre eventuali rumori o segnali non ritenuti utili.

Successivamente è stato effettuato il picking dei primi arrivi come negli esempi sotto riportati Illustrazione 6 Illustrazione 7.

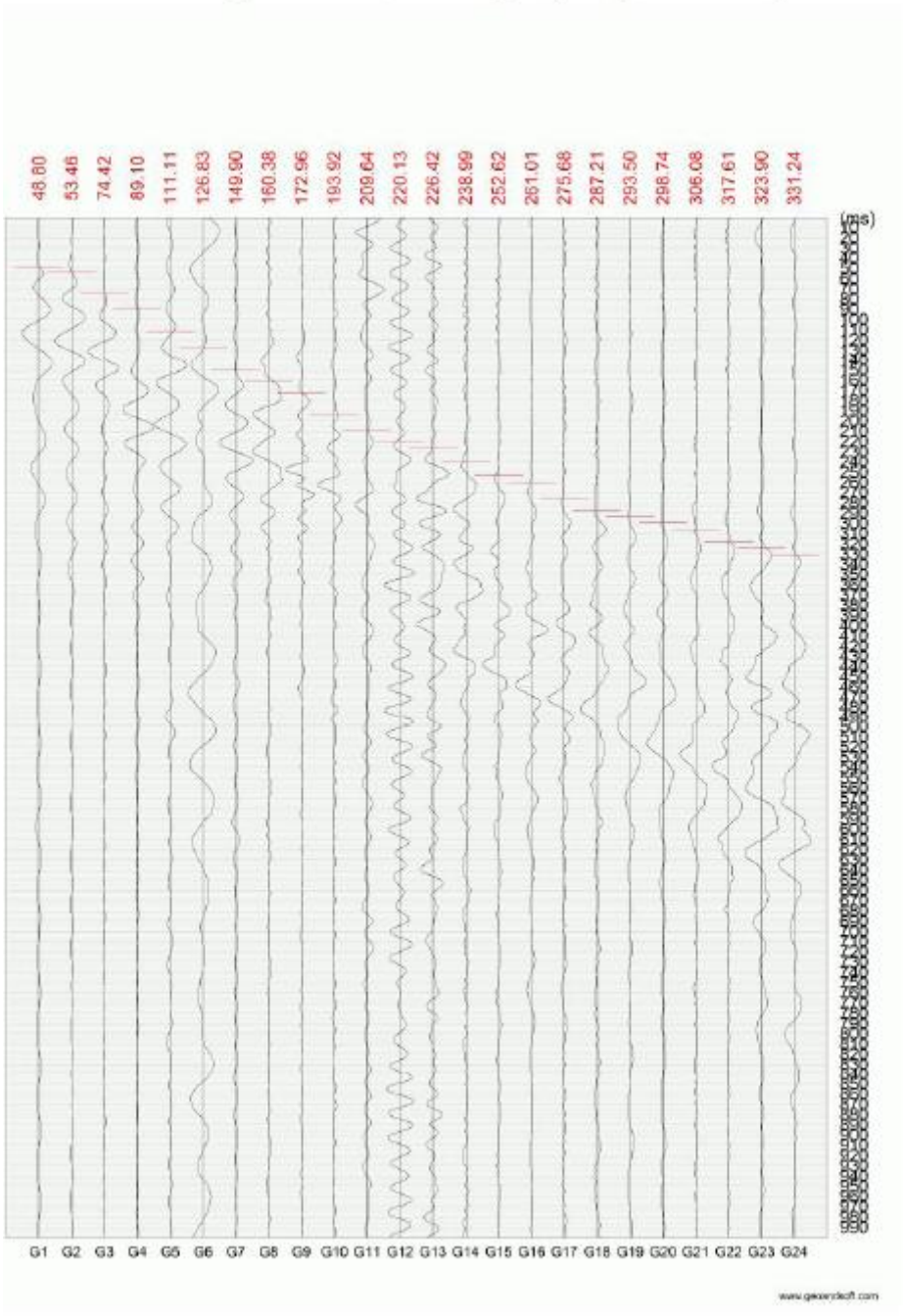
Illustrazione 6: Scoppio onde P (ascissa tempi di picking, ordinata tempi)

INDAGINE N. 51



DATI DI BASE

Illustrazione 7: Scoppio onde Sh (ascissa tempi di picking, ordinata tempi



3. Ricostruzione e traslazione delle dromocrone
4. Modellizzazione e calcolo di un profilo del sottosuolo mediante il Metodo Reciproco Generalizzato GRM o/e Plus Minus .

Fra una fase e l'altra vengono eseguiti dei controlli tali da garantire la qualità e la congruenza fra il modello di sottosuolo ottenuto e la geologia nota (stratigrafia e caratteristiche geotecniche)

INTERPRETAZIONE

Le sezioni sismiche ottenute dalla modellizzazione e interpretazione dei segnali acquisiti (riportati mediante sezioni litosismografiche) permettono di individuare le principali unità geologiche.

Si ricorda che le tecniche di geofisica applicata hanno un margine intrinseco di errore dovuto a:

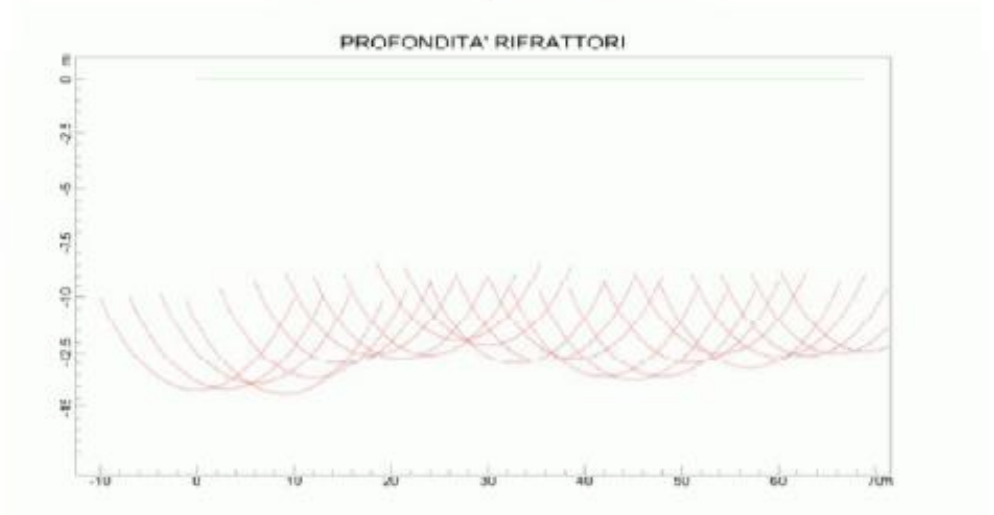
- Limiti della modellizzazione dell'ambiente naturale non sempre coerente (esempio strati piano-paralleli)
- Rumori di vario genere: cavi elettrici, mezzi vari, vento.
- Rumore dovuto alla strumentazione esempio: contatti dovuti all'umidità, rumore termico ecc
- Basso rapporto segnale/rumore dovute alle caratteristiche della sorgente.
- Limite della tecnica adottata. Nel caso in esame (sismica a rifrazione) la risoluzione del metodo non permette la determinazione di spessori inferiori al metro e le velocità Vs e Vp sono da considerare come la media dell'unita individuata.

Ottenuti i profili di entrambi tipi di onda dopo la quarta fase di elaborazione, è stata effettuata una e sovrapposizione delle due sezioni per verificare che i limiti individuati siano simili e, nel caso di grosse variazione, di modificarli e integrarli fino a ottenere una sezione univoca coerente.

Di seguito si riportano le sezioni sismiche delle onde P e di quelle Sh (Illustrazione 8 Illustrazione 9):

Qui di seguito vengono riportati vari valori calcolati durante l'elaborazione: velocità, profondità delle onde P :

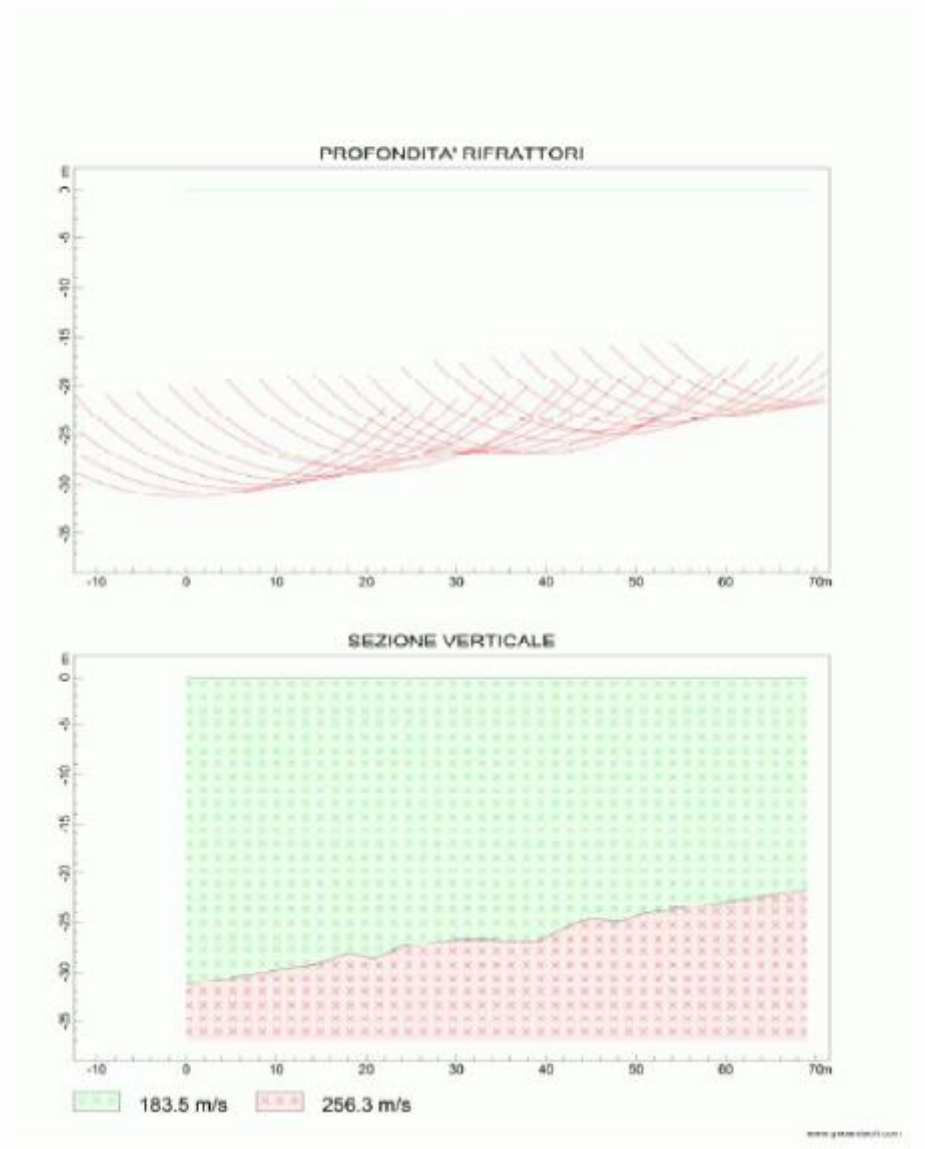
Illustrazione 8: Profilo sismico onde P





Qui di seguito vengono riportati vari valori calcolati durante l'elaborazione. velocità, profondità delle onde Sh:

Illustrazione 9: Profilo sismico onde Sh



CONCLUSIONI

L'analisi delle onde Sh ha consentito di determinare il profilo sismico verticale della VS 30 dal livello di fondazione (gli spessori sono calcolati facendo la media dei strati nel profilo):

- Un primo livello con velocità 183, m/s e spessore 25,48 m
- La sezione ottenuta mostra dai 25,48 m di profondità una velocità delle onde S di circa 256 m/s fino alla profondità di circa 30 m

Qui di seguito vengono riportati in tabella i risultati ottenuti e un sismo-stratigramma:

Tabella 1: PROFILO SISMICO E DATI

VS30 e PARAMETRI ELASTICI				
Profondità livello fondazione	1	Spessore ONDE S (m)		
Strato	Vs (m/s)		da	a
	sw			
1	183	25,48	0	-25,48
3	256	0,92	-25,48	30
1	0,14	1	0,14	
3	0,02		0,14	
	0,16	VELOCITA' STRATI SUPERIORE SUBSTRATO > 800 m/		
VS 30	191,22	VEL. STRATI SUP SUB > 800 m/s 0	VS 30	0

Illustrazione 10: Sismostratigramma rispetto livello di fondazione



Il valore della velocità media equivalente delle onde di taglio dei primi 30 metri (Vs30) è risultato

VS30 = 191 m/s

che comporta una classificazione del suolo in categoria:

C

C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero 15 < NSPT30 < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < cu30 < 250 kPa nei terreni a grana fina).

Nota

La suddetta classificazione del suolo è determinata mediante l'elaborazione di dati acquisiti in campagna. A causa delle semplificazioni intrinseche della modellizzazione matematica adottata, si rimanda al geologo, grazie all'esperienza maturata e alle conoscenze del sito, dare la classificazione che ritiene più idonea

10/04/2013

Dott Marco Marzupini

M 3642110041313 2R09

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	52
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Via Chiantigiana Loc. Mulinaccio
PROGETTO	Realizzazione di nuova cabina elettrica tipo mini box per nuova fornitura e potenziamento linea esistente in via Chiantigiana, località Mulinaccio.
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 1 Saggio geognostico
DATA	2018
NOTE	-

UBICAZIONE PROVE

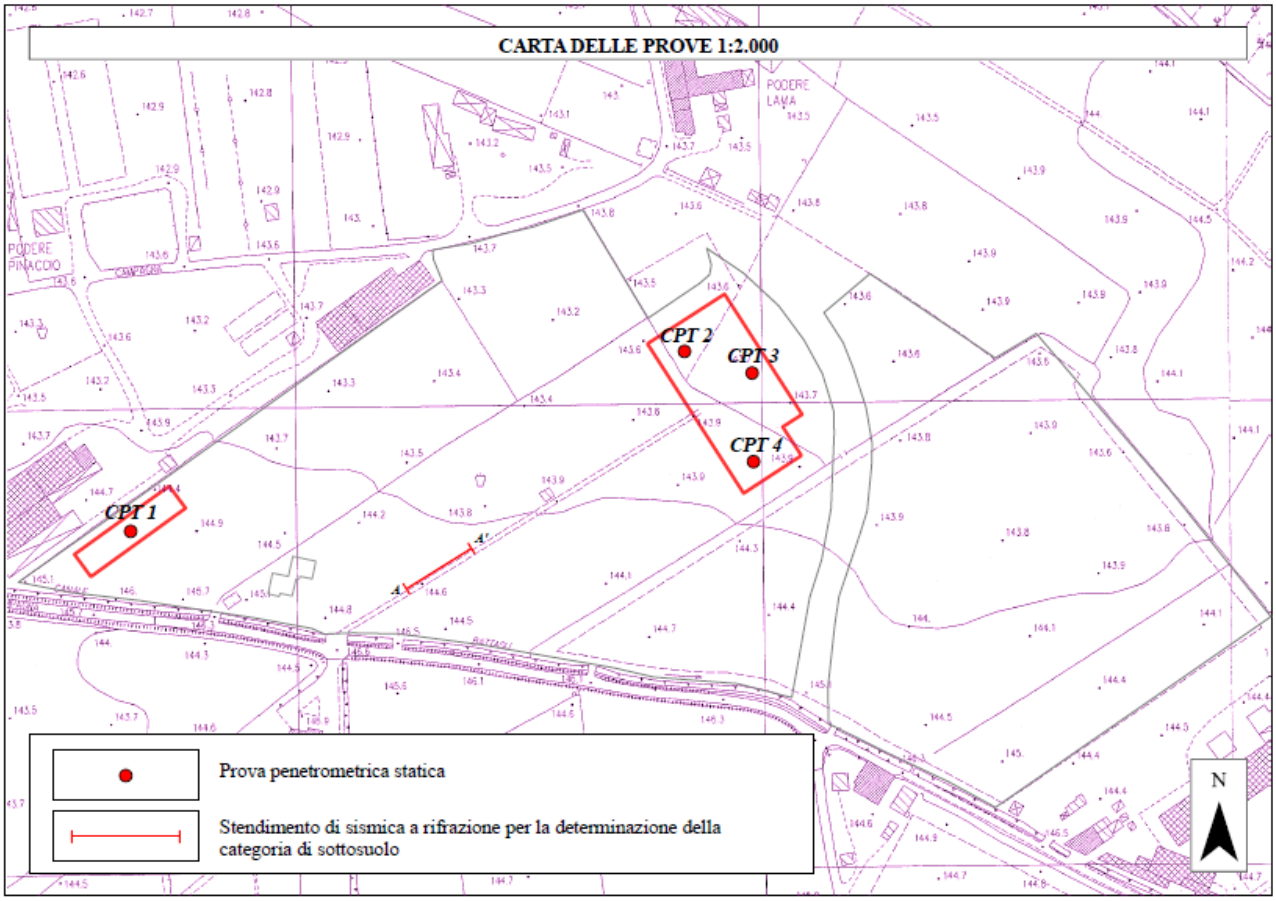


Profondità (m dal p.c.)	**Litologia**	**Descrizione litologica**	**Prove di cantiere** (Pocket - Vane Test)
0.00 – 5.00		Limi argilloso sabbiosi marrone con clasti litoidi e laterizi nella parte superiore	PP(1.00) = 40 kN/m^2; VT(1.00) = 20 kN/ m^2 PP(1.50) = 50 kN/m^2; VT(1.50) = 20 kN/ m^2
5.00 –		Limi argilloso sabbiosi marrone	PP(5.00) = 130 kN/m^2; VT(1.00) = 70 kN/ m^2

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	53
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	Del. G.C. n. 249/2008 Del. C.C. n. 88 del 28/09/2012
LOCALITA’	Via di Camminolungo, 92
PROGETTO	Variante al Piano di Sviluppo dell’Azienda Agricola approvato con delibera G.C. n. 248/2008, appr. con Del. C.C. n. 88 del 28/09/2012 Realizzazione di serre.
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 4 Prove penetrometriche statiche CPT n. 1 Indagine sismica a rifrazione in onde sh
DATA	2018
NOTE	-

UBICAZIONE PROVE



GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294 · Arezzo
3939097089 · 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	1
Riferimento	139-2018

Committente	Dott. Geologo Tommaso Billi	U.M.: kg/cm²	Data esec. 25/06/2018
Cantiere	Azienda Agricola Renzi Ottavio e figli	Pagina 1	
Località	Via Camminlungo, Montevarchi (AR)	Elaborato	Falda Non rilevata

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	9,0	11,0		9,0	0,13	69	1,4
0,40	10,0	18,0		10,0	0,53	19	5,3
0,60	14,0	20,0		14,0	0,40	35	2,9
0,80	15,0	18,0		15,0	0,20	75	1,3
1,00	15,0	24,0		15,0	0,60	25	4,0
1,20	12,0	22,0		12,0	0,67	18	5,6
1,40	25,0	44,0		25,0	1,27	20	5,1
1,60	21,0	44,0		21,0	1,53	14	7,3
1,80	21,0	45,0		21,0	1,60	13	7,6
2,00	21,0	46,0		21,0	1,67	13	8,0
2,20	24,0	48,0		24,0	1,60	15	6,7
2,40	89,0	95,0		89,0	0,40	223	0,4
2,60	75,0	96,0		75,0	1,40	54	1,9
2,80	138,0	179,0		138,0	2,73	51	2,0
3,00	165,0	206,0		165,0	2,73	60	1,7
3,20	149,0	206,0		149,0	3,80	39	2,6
3,40	166,0	242,0		166,0	5,07	33	3,1
3,60	230,0	287,0		230,0	3,80	61	1,7
3,80	247,0	299,0		247,0	3,47	71	1,4

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione
qc = resistenza punta
fs = resistenza laterale alla stessa quota di qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs /qc)*100

nota:

FOND50

Software by dott. Geol. Diego Merlin +39 0425-840820

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294 · Arezzo
3939097089 · 3383680385

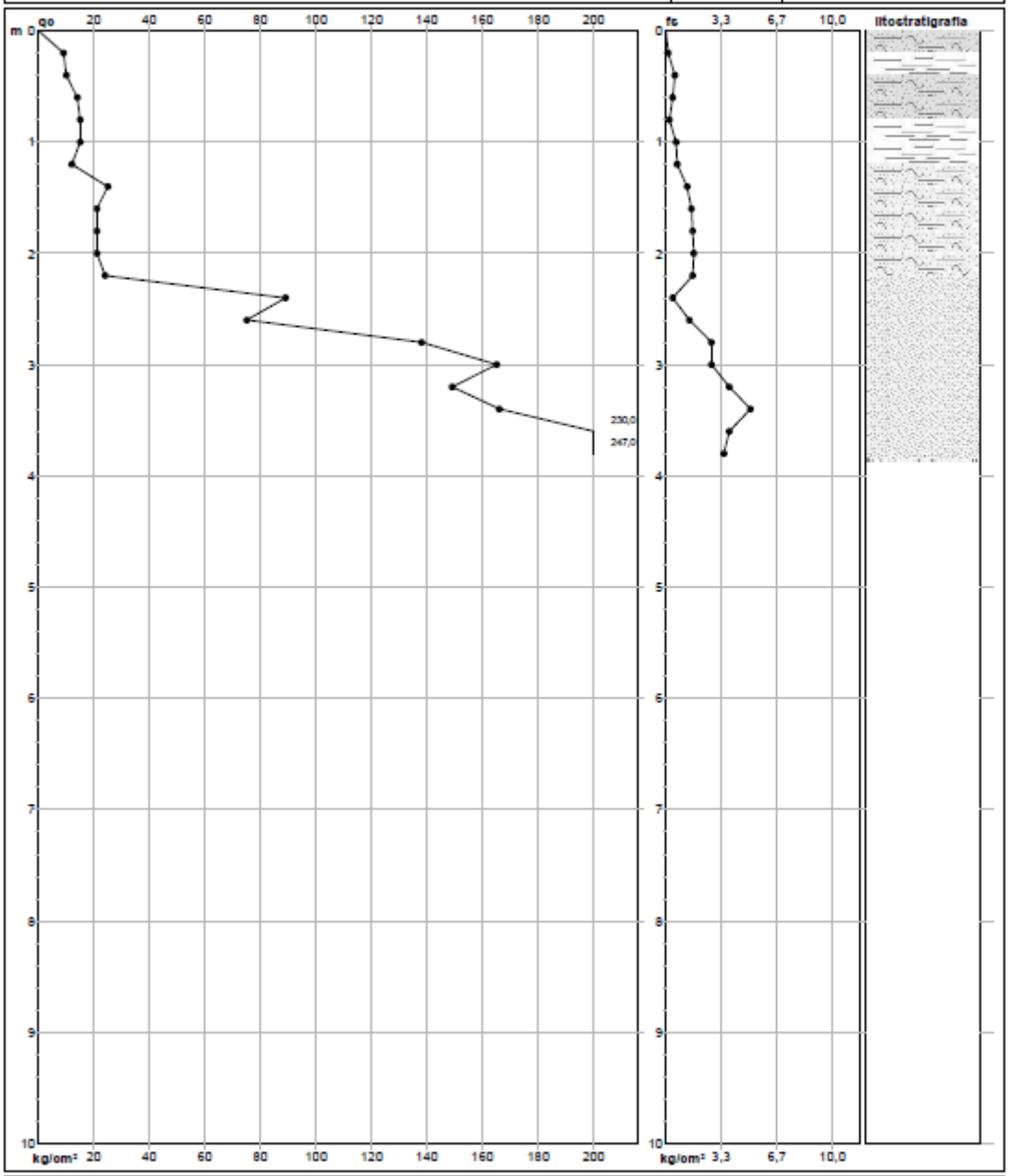
PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT	1
Riferimento	139-2018

Committente	Dott. Geologo Tommaso Billi
Cantiere	Azienda Agricola Renzi Ottavio e figli
Località	Via Camminlungo, Montevarchi (AR)

U.M.: kg/cm² | Scala: 1:50 | Pagina 1 | Elaborato

Data esec. 25/06/2018
Quota inizio: Piano Campagna
Falda Non rilevata



Litology:	Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone
Penetrometro:	TG63-200
Responsabile:	
Assistente:	

preforo m
Corr.aste: kg/ml
Cod. tip:

note: FON050

Software by dott. Geol. Diego Martin +39 0425-840820

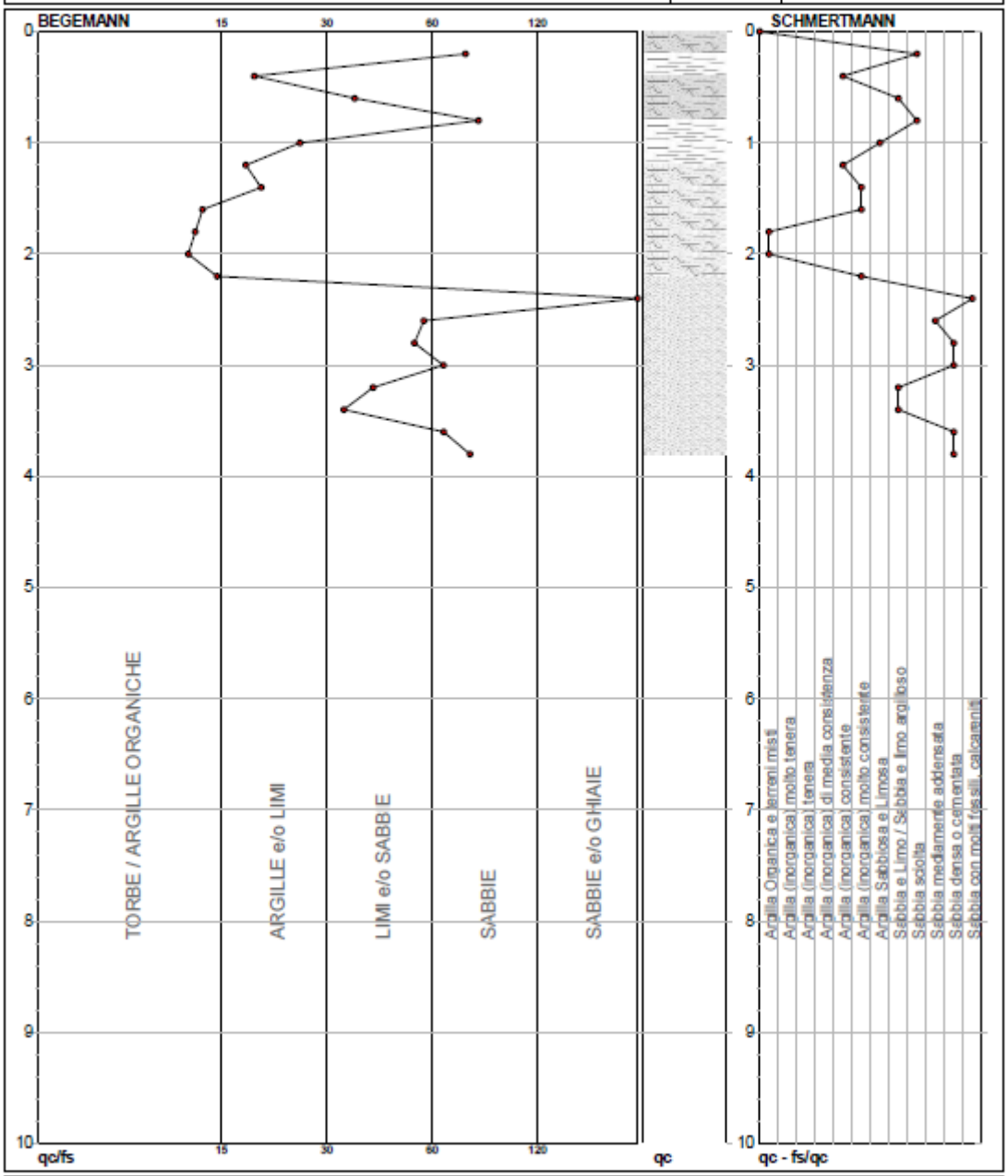
DATI DI BASE

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294 - Arezzo
3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	1
Riferimento	139-2018

Committente	Dott. Geologo Tommaso Billi	U.M.:	kg/cm²	Data esec.	25/06/2018
Cantiere	Azienda Agricola Renzi Ottavio e figli	Scala:	1:50		
Località	Via Camminlungo, Montevarchi (AR)	Pagina	1		
		Elaborato		Falda	Non rilevata



TORBE / ARGILLE ORGANICHE	4 punti,	20,00%	Argilla Organica e terreni misti	2 punti,	10,00%	Argilla Sabbiosa e Limosa	1 punti, 5,00%
ARGILLE e/o LIMI	4 punti,	20,00%	Argilla (inorganica) consistente	2 punti,	10,00%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo argilloso	3 punti, 15,00%
LIMI e/o SABBIE	5 punti,	25,00%	Argilla (inorganica) molto consistente	3 punti,	15,00%	Sabbia sciolta	2 punti, 10,00%
SABBIE	5 punti,	25,00%				Sabbia mediamente addensata	1 punti, 5,00%
SABBIE e/o GHIAIE	1 punti,	5,00%				Sabbia densa o cementata	4 punti, 20,00%
						Sabbia con molti fossili, calcareniti	1 punti, 5,00%

note: FONDSO

Software by dott. Geol. Diego Martin +39 0425-840820

DATI DI BASE

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294 - Arezzo
3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	1
Riferimento	139-2018

Committente	Dott. Geologo Tommaso Billi	U.M.: kg/cm²	Data esec. 25/06/2018
Cantiere	Azienda Agricola Renzi Ottavio e figli	Pagina 1	
Località	Via Camminlungo, Montevarchi (AR)	Elaborato	Falda Non rilevata

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE										
H	qc	qc/fs	zone	γ'	σ'vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	Sc	Ca	Ko	DB	DM	Me	E'50	E'25	Mo	FL1	FL2
m	U.M.			t/m³	U.M.	m/s	U.M.	%	U.M.	U.M.	U.M.	%	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	U.M.	U.M.	U.M.		
0,20	9,0	69,2	4	1,85	0,04	127	0,45	99,9	76,5	114,8	37,8	70	40	37	34	32	41	28	15,0	22,5	27,0	–	–
0,40	10,0	18,9	2	1,85	0,07	132	0,50	68,4	85,0	127,5	40,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	–	–
0,60	14,0	35,0	4	1,85	0,11	150	0,64	55,7	108,2	162,3	48,2	58	38	34	31	29	38	26	23,3	35,0	42,0	–	–
0,80	15,0	75,0	4	1,85	0,15	154	0,67	41,2	113,3	170,0	49,5	53	38	33	30	28	37	27	25,0	37,5	45,0	–	–
1,00	15,0	25,0	2	1,85	0,19	154	0,67	31,2	113,3	170,0	49,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	–	–
1,20	12,0	17,9	2	1,85	0,22	141	0,57	20,5	97,1	145,7	44,6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	–	–
1,40	25,0	19,7	4	1,85	0,26	188	0,91	30,2	154,5	231,8	75,0	57	38	32	30	28	37	28	41,7	62,5	75,0	–	–
1,60	21,0	13,7	4	1,85	0,30	174	0,82	22,6	140,0	210,0	63,0	48	37	31	29	26	35	27	35,0	52,5	63,0	–	–
1,80	21,0	13,1	4	1,85	0,33	174	0,82	19,5	140,0	210,0	63,0	45	37	30	27	26	34	27	35,0	52,5	63,0	–	–
2,00	21,0	12,8	4	1,85	0,37	174	0,82	17,1	140,0	210,0	63,0	43	36	30	27	25	34	27	35,0	52,5	63,0	–	–
2,20	24,0	15,0	4	1,85	0,41	183	0,89	16,7	151,1	226,7	72,0	45	37	30	27	25	34	28	40,0	60,0	72,0	–	–
2,40	89,0	222,5	3	1,85	0,44	300	--	--	--	--	--	88	42	36	33	31	40	33	148,3	222,5	267,0	–	–
2,60	75,0	53,6	3	1,85	0,48	282	--	--	--	--	--	80	41	35	32	30	39	32	125,0	187,5	225,0	–	–
2,80	138,0	50,5	3	1,85	0,52	354	--	--	--	--	--	99	43	38	35	32	41	36	230,0	345,0	414,0	–	–
3,00	165,0	60,4	3	1,85	0,56	379	--	--	--	--	--	100	43	38	35	33	42	37	275,0	412,5	495,0	–	–
3,20	149,0	39,2	3	1,85	0,59	365	--	--	--	--	--	98	43	37	35	32	41	36	248,3	372,5	447,0	–	–
3,40	166,0	32,7	3	1,85	0,63	380	--	--	--	--	--	100	43	37	35	32	41	37	276,7	415,0	498,0	–	–
3,60	230,0	60,5	3	1,85	0,67	430	--	--	--	--	--	100	43	39	36	34	42	39	383,3	575,0	690,0	–	–
3,80	247,0	71,2	3	1,85	0,70	441	--	--	--	--	--	100	43	39	36	34	42	39	411,7	617,5	741,0	–	–

FOND50

Software by dott. Geol. Diego Martin +39 0425-840820

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294 - Arezzo
3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	2
Riferimento	139-2018

Committente	Dott. Geologo Tommaso Billi
Cantiere	Azienda Agricola Renzi Ottavio e figli
Località	Via Camminlungo, Montevarchi (AR)

U.M.: kg/cm² | Data esec. 25/06/2018
Pagina 1 | Elaborato
Falda Non rilevata

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	10,0	13,0		10,0	0,20	50	2,0
0,40	10,0	19,0		10,0	0,60	17	6,0
0,60	14,0	21,0		14,0	0,47	30	3,4
0,80	21,0	27,0		21,0	0,40	53	1,9
1,00	21,0	39,0		21,0	1,20	18	5,7
1,20	15,0	27,0		15,0	0,80	19	5,3
1,40	13,0	40,0		13,0	1,80	7	13,8
1,60	26,0	47,0		26,0	1,40	19	5,4
1,80	25,0	55,0		25,0	2,00	13	8,0
2,00	39,0	70,0		39,0	2,07	19	5,3
2,20	78,0	106,0		78,0	1,87	42	2,4
2,40	60,0	101,0		60,0	2,73	22	4,6
2,60	38,0	58,0		38,0	1,33	29	3,5
2,80	60,0	98,0		60,0	2,53	24	4,2
3,00	60,0	93,0		60,0	2,20	27	3,7
3,20	77,0	111,0		77,0	2,27	34	2,9
3,40	137,0	250,0		137,0	7,53	18	5,5
3,60	189,0	267,0		189,0	5,20	36	2,8

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione
qc = resistenza punta
fs = resistenza laterale alla stessa quota di qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs /qc)*100

nota: FONO50

Software by dott. Geol. Diego Martin +39 0425-840620

DATI DI BASE

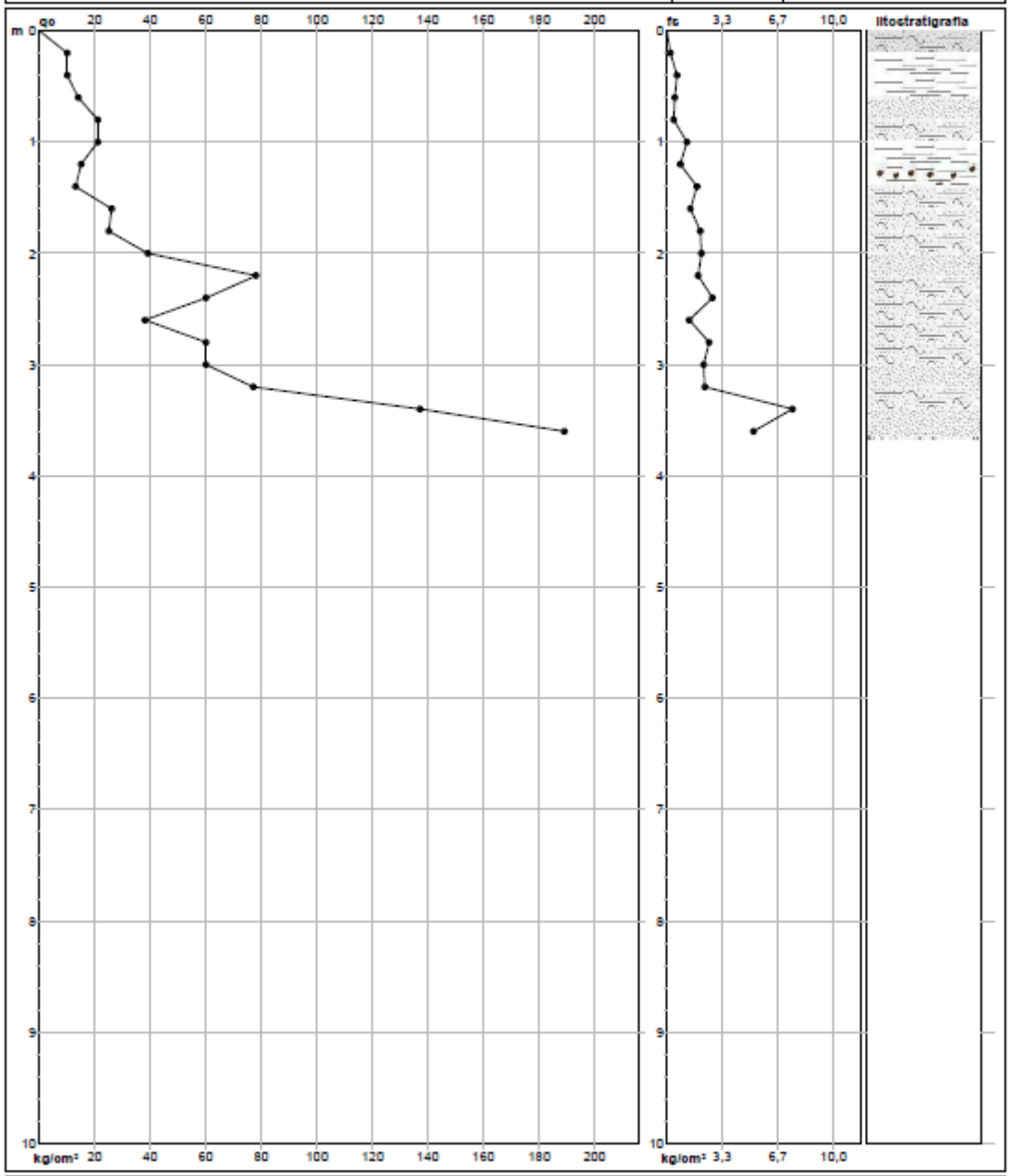
GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294 - Arezzo
3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT	2
Riferimento	139-2018

Committente	Dott. Geologo Tommaso Billi
Cantiere	Azienda Agricola Renzi Ottavio e figli
Località	Via Camminlungo, Montevarchi (AR)

U.M.: kg/cm² | Scala: 1:50 | Pagina 1 | Elaborato
Data esec. 25/06/2018
Quota inizio: Piano Campagna
Falda Non rilevata



Litology:	Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone
Penetrometro:	TG63-200
Responsabile:	
Assistente:	

preforo m
Corr.aste: kg/ml
Cod. tip:

note: FONO50

Software by dott. Geol. Diego Martin +39 0425-840820

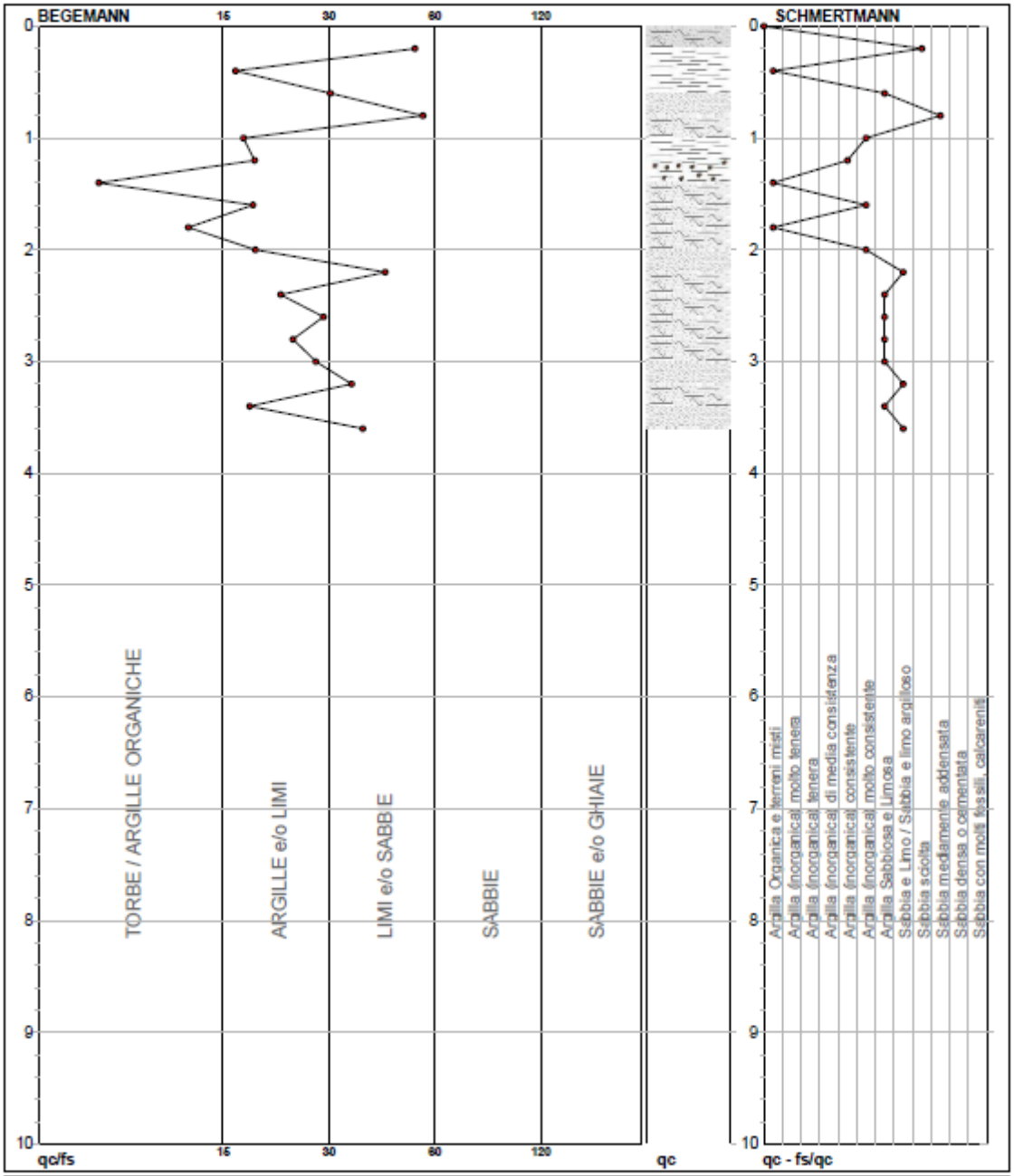
DATI DI BASE

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294 - Arezzo
3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	2
Riferimento	139-2018

Committente	Dott. Geologo Tommaso Billi	U.M.:	kg/cm²	Data esec.	25/06/2018
Cantiere	Azienda Agricola Renzi Ottavio e figli	Scala:	1:50		
Località	Via Camminlungo, Montevarchi (AR)	Pagina	1		
		Elaborato		Falda	Non rilevata



TORBE / ARGILLE ORGANICHE	2 punti,	10,53%	Argilla Organica e terreni misti	3 punti,	15,79%	Argilla Sabbiosa e Limosa	6 punti, 31,58%
ARGILLE e/o LIMI	11 punti,	57,89%	Argilla (inorganica) consistente	1 punti,	5,26%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo argilloso	3 punti, 15,79%
LIMI e/o SABBIE	5 punti,	26,32%	Argilla (inorganica) molto consistente	3 punti,	15,79%	Sabbia sciolta	1 punti, 5,26%
						Sabbia mediamente addensata	1 punti, 5,26%

note: FON050

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294 · Arezzo
3939097089 · 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	2
Riferimento	139-2018

Committente	Dott. Geologo Tommaso Billi	U.M.:	kg/cm²	Data esec.	25/06/2018
Cantiere	Azienda Agricola Renzi Ottavio e figli	Pagina	1		
Località	Via Camminlungo, Montevarchi (AR)	Elaborato		Falda	Non rilevata

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE											
H	qc	qc/fs	zone	γ'	c'vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	Sc	Ca	Ko	DB	DM	Me	E50	E25	Mo	FL1	FL2
m	U.M.			t/m³	U.M.	m/s	U.M.	%	U.M.	U.M.	U.M.	%	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	U.M.	U.M.	U.M.		
0,20	10,0	50,0	4	1,85	0,04	132	0,50	99,9	85,0	127,5	40,0	73	40	38	35	33	41	26	16,7	25,0	30,0	–	–
0,40	10,0	16,7	2	1,85	0,07	132	0,50	98,4	85,0	127,5	40,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,60	14,0	29,8	2	1,85	0,11	150	0,64	95,7	108,2	162,3	48,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,80	21,0	52,5	3	1,85	0,15	174	–	–	–	–	–	65	39	34	32	29	39	27	35,0	52,5	63,0	–	–
1,00	21,0	17,5	4	1,85	0,19	174	0,82	40,6	140,0	210,0	63,0	60	38	33	30	28	38	27	35,0	52,5	63,0	–	–
1,20	15,0	18,8	2	1,85	0,22	154	0,67	24,8	113,3	170,0	49,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,40	13,0	7,2	2	1,85	0,26	146	0,60	18,1	102,8	154,2	46,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,60	26,0	18,6	4	1,85	0,30	189	0,93	26,2	157,9	236,8	78,0	55	38	32	29	27	36	28	43,3	65,0	78,0	–	–
1,80	25,0	12,5	4	1,85	0,33	186	0,91	22,0	154,5	231,8	75,0	51	37	31	28	26	35	28	41,7	62,5	75,0	–	–
2,00	39,0	18,8	4	1,85	0,37	220	1,30	30,2	221,0	331,5	117,0	64	39	33	30	28	37	30	65,0	97,5	117,0	–	–
2,20	78,0	41,7	3	1,85	0,41	286	–	–	–	–	–	85	41	36	33	31	40	33	130,0	195,0	234,0	–	–
2,40	60,0	22,0	4	1,85	0,44	259	2,00	41,2	340,0	510,0	180,0	74	40	34	31	29	38	32	100,0	150,0	180,0	–	–
2,60	38,0	28,6	4	1,85	0,48	218	1,27	21,1	215,3	323,0	114,0	57	38	31	29	27	36	30	63,3	95,0	114,0	–	–
2,80	60,0	23,7	4	1,85	0,52	259	2,00	34,0	340,0	510,0	180,0	70	40	33	31	29	38	32	100,0	150,0	180,0	–	–
3,00	60,0	27,3	4	1,85	0,56	259	2,00	31,2	340,0	510,0	180,0	69	40	33	30	28	37	32	100,0	150,0	180,0	–	–
3,20	77,0	33,9	3	1,85	0,59	284	–	–	–	–	–	76	40	34	31	29	38	33	128,3	192,5	231,0	–	–
3,40	137,0	18,2	4	1,85	0,63	353	4,57	74,8	776,3	1164,5	411,0	94	43	37	34	32	40	36	228,3	342,5	411,0	–	–
3,60	189,0	36,3	3	1,85	0,67	399	–	–	–	–	–	100	43	38	35	33	42	37	315,0	472,5	567,0	–	–

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294 - Arezzo
3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	3
Riferimento	139-2018

Committente	Dott. Geologo Tommaso Billi	U.M.: kg/cm²	Data esec. 25/06/2018
Cantiere	Azienda Agricola Renzi Ottavio e figli	Pagina 1	
Località	Via Camminlungo, Montevarchi (AR)	Elaborato	Falda Non rilevata

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	10,0	14,0		10,0	0,27	37	2,7
0,40	13,0	22,0		13,0	0,60	22	4,6
0,60	23,0	53,0		23,0	2,00	12	8,7
0,80	22,0	39,0		22,0	1,13	19	5,1
1,00	14,0	44,0		14,0	2,00	7	14,3
1,20	15,0	41,0		15,0	1,73	9	11,5
1,40	21,0	46,0		21,0	1,67	13	8,0
1,60	15,0	41,0		15,0	1,73	9	11,5
1,80	12,0	41,0		12,0	1,93	6	16,1
2,00	25,0	46,0		25,0	1,40	18	5,6
2,20	34,0	54,0		34,0	1,33	26	3,9
2,40	160,0	205,0		160,0	3,00	53	1,9
2,60	102,0	190,0		102,0	5,87	17	5,8
2,80	119,0	165,0		119,0	3,07	39	2,6
3,00	81,0	132,0		81,0	3,40	24	4,2
3,20	49,0	63,0		49,0	0,93	53	1,9
3,40	107,0	210,0		107,0	6,87	16	6,4
3,60	137,0	248,0		137,0	7,40	19	5,4
3,80	168,0	266,0		168,0	6,53	26	3,9
4,00	198,0	365,0		198,0	11,13	18	5,6

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

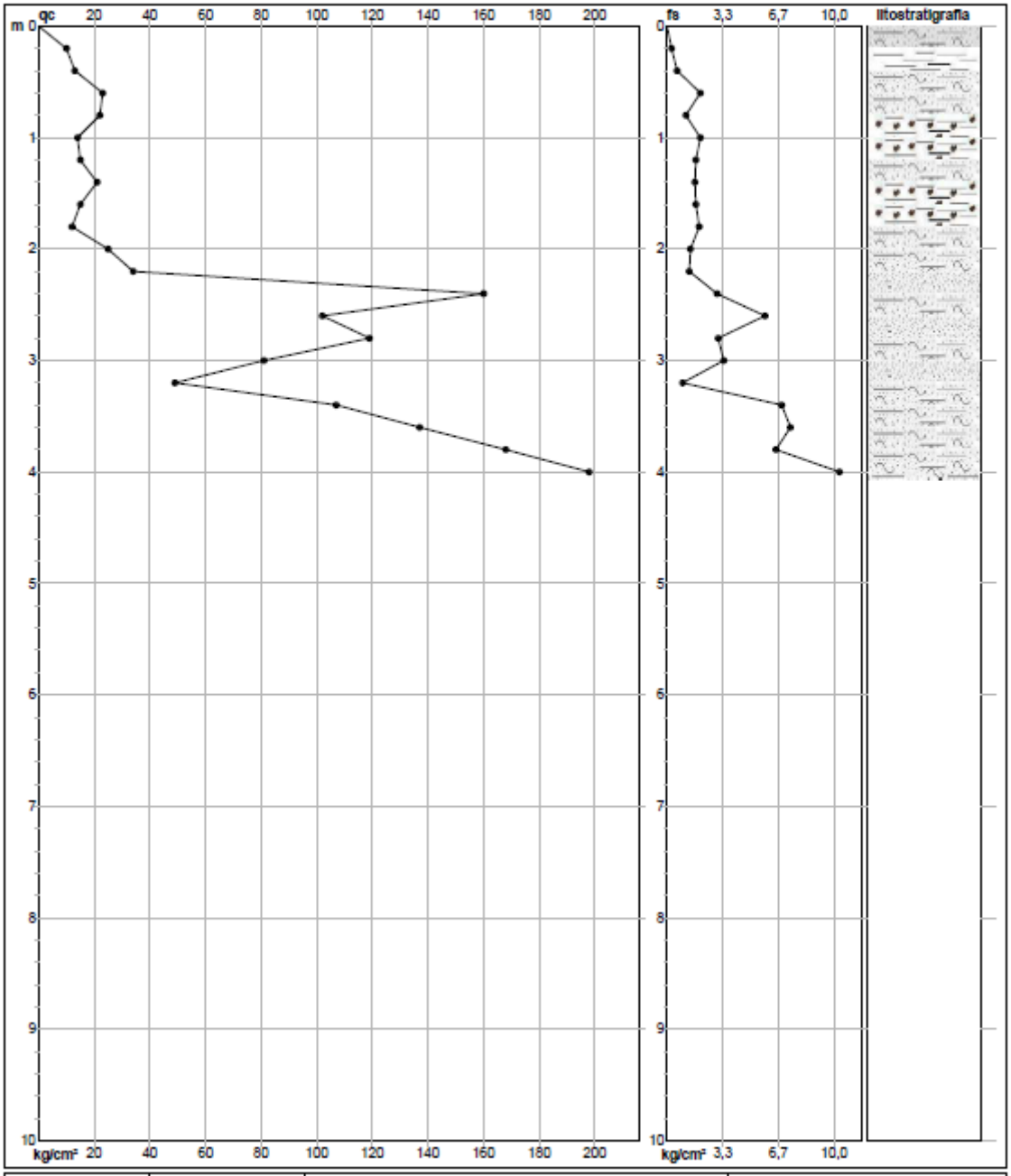
H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza punta
fs = resistenza laterale alla stessa quota di qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs /qc)*100

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294 - Arezzo
3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA DIGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA	CPT	3
	Riferimento	139-2018

Committente	Dott. Geologo Tommaso Billi	U.M.: kg/cm²	Data esec. 25/06/2018
Cantiere	Azienda Agricola Renzi Ottavio e figli	Scala: 1:50	
Località	Via Camminlungo, Montevarchi (AR)	Pagina 1	Quota inizio: Piano Campagna
		Elaborato	Falda Non rilevata



		Litology: Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone	preforo m
		Penetrometro: TG63-200	Corr.aste: kg/ml
		Responsabile:	
		Assistente:	Cod. tip:

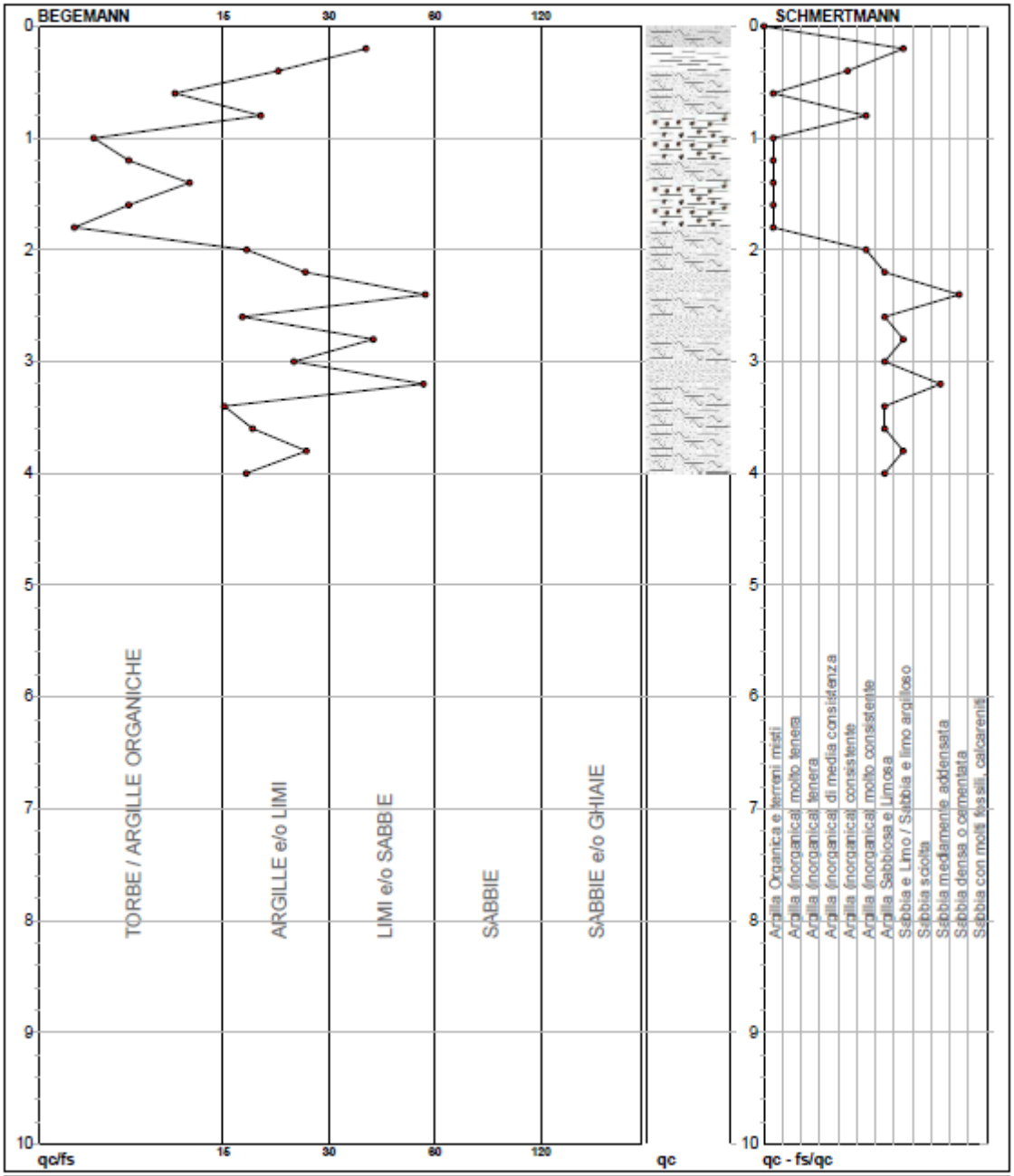
DATI DI BASE

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294 - Arezzo
3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	3
Riferimento	139-2018

Committente	Dott. Geologo Tommaso Billi	U.M.:	kg/cm²	Data esec.	25/06/2018
Cantiere	Azienda Agricola Renzi Ottavio e figli	Scala:	1:50		
Località	Via Camminlungo, Montevarchi (AR)	Pagina	1		
		Elaborato		Falda	Non rilevata



TORBE / ARGILLE ORGANICHE	6 punti,	28,57%	Argilla Organica e terreni misti	6 punti,	28,57%	Argilla Sabbiosa e Limosa	6 punti, 28,57%
ARGILLE e/o LIMI	10 punti,	47,62%	Argilla (inorganica) consistente	1 punti,	4,76%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo argilloso	3 punti, 14,29%
LIMI e/o SABBIE	4 punti,	19,05%	Argilla (inorganica) molto consistente	2 punti,	9,52%	Sabbia mediamente addensata	1 punti, 4,76%
						Sabbia densa o cementata	1 punti, 4,76%

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294 · Arezzo
3939097089 · 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	3
Riferimento	139-2018

Committente	Dott. Geologo Tommaso Billi	U.M.: kg/cm²	Data esec. 25/06/2018
Cantiere	Azienda Agricola Renzi Ottavio e figli	Pagina 1	
Località	Via Camminlungo, Montevarchi (AR)	Elaborato	Falda Non rilevata

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE											
H	qc	qc/fs	zone	γ'	σ'vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	Sc	Ca	Ko	DB	DM	Me	E'50	E'25	Mo	FL1	FL2
m	U.M.			t/m³	U.M.	m/s	U.M.	%	U.M.	U.M.	U.M.	%	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	U.M.	U.M.	U.M.		
0,20	10,0	37,0	4	1,85	0,04	132	0,50	99,9	85,0	127,5	40,0	73	40	38	35	33	41	26	16,7	25,0	30,0	–	–
0,40	13,0	21,7	2	1,85	0,07	146	0,60	86,7	102,8	154,2	46,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,60	23,0	11,5	4	1,85	0,11	180	0,87	82,1	147,5	221,3	69,0	75	40	36	34	31	40	28	38,3	57,5	69,0	–	–
0,80	22,0	19,5	4	1,85	0,15	177	0,85	55,5	143,8	215,8	66,0	67	39	35	32	30	39	28	36,7	55,0	66,0	–	–
1,00	14,0	7,0	2	1,85	0,19	150	0,64	29,4	108,2	162,3	48,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,20	15,0	8,7	2	1,85	0,22	154	0,67	24,8	113,3	170,0	49,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,40	21,0	12,6	4	1,85	0,26	174	0,82	26,7	140,0	210,0	63,0	51	37	32	29	27	36	27	35,0	52,5	63,0	–	–
1,60	15,0	8,7	2	1,85	0,30	154	0,67	17,3	113,3	170,0	49,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,80	12,0	6,2	2	1,85	0,33	141	0,57	12,3	97,1	145,7	44,6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,00	25,0	17,9	4	1,85	0,37	186	0,91	19,3	154,5	231,8	75,0	49	37	31	28	26	35	28	41,7	62,5	75,0	–	–
2,20	34,0	25,6	4	1,85	0,41	209	1,13	22,6	192,7	289,0	102,0	57	38	32	29	27	36	29	56,7	85,0	102,0	–	–
2,40	160,0	53,3	3	1,85	0,44	375	–	–	–	–	–	100	43	39	36	34	43	36	266,7	400,0	480,0	–	–
2,60	102,0	17,4	4	1,85	0,48	316	3,40	72,4	578,0	867,0	306,0	91	42	36	34	31	40	34	170,0	255,0	306,0	–	–
2,80	119,0	38,8	3	1,85	0,52	336	–	–	–	–	–	94	43	37	34	32	41	35	198,3	297,5	357,0	–	–
3,00	81,0	23,8	4	1,85	0,56	290	2,70	45,4	459,0	688,5	243,0	79	41	35	32	30	39	33	135,0	202,5	243,0	–	–
3,20	49,0	52,7	3	1,85	0,59	240	–	–	–	–	–	60	38	33	29	27	36	31	81,7	122,5	147,0	–	–
3,40	107,0	15,6	4	1,85	0,63	322	3,57	54,9	606,3	909,5	321,0	86	42	35	33	30	39	34	178,3	267,5	321,0	–	–
3,60	137,0	18,5	4	1,85	0,67	353	4,57	69,7	776,3	1164,5	411,0	93	42	36	33	31	40	35	228,3	342,5	411,0	–	–
3,80	168,0	25,7	4	1,85	0,70	382	5,60	84,0	952,0	1428,0	504,0	98	43	37	34	32	41	37	280,0	420,0	504,0	–	–
4,00	198,0	17,8	4	1,85	0,74	406	6,60	96,8	1122,0	1683,0	594,0	100	43	38	35	33	41	38	330,0	495,0	594,0	–	–

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294 - Arezzo
3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	4
Riferimento	139-2018

Committente	Dott. Geologo Tommaso Billi	U.M.: kg/cm²	Data esec. 25/06/2018
Cantiere	Azienda Agricola Renzi Ottavio e figli	Pagina 1	
Località	Via Camminlungo, Montevarchi (AR)	Elaborato	Falda Non rilevata

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	11,0	15,0		11,0	0,27	41	2,5
0,40	10,0	17,0		10,0	0,47	21	4,7
0,60	35,0	65,0		35,0	2,00	18	5,7
0,80	34,0	53,0		34,0	1,27	27	3,7
1,00	30,0	74,0		30,0	2,93	10	9,8
1,20	22,0	48,0		22,0	1,73	13	7,9
1,40	18,0	33,0		18,0	1,00	18	5,6
1,60	22,0	31,0		22,0	0,60	37	2,7
1,80	20,0	44,0		20,0	1,60	13	8,0
2,00	21,0	42,0		21,0	1,40	15	6,7
2,20	26,0	42,0		26,0	1,07	24	4,1
2,40	18,0	35,0		18,0	1,13	16	6,3
2,60	30,0	45,0		30,0	1,00	30	3,3
2,80	23,0	34,0		23,0	0,73	32	3,2
3,00	24,0	34,0		24,0	0,67	36	2,8
3,20	62,0	104,0		62,0	2,80	22	4,5
3,40	59,0	76,0		59,0	1,13	52	1,9
3,60	83,0	95,0		83,0	0,80	104	1,0
3,80	153,0	174,0		153,0	1,40	109	0,9
4,00	157,0	241,0		157,0	5,60	28	3,6
4,20	246,0	314,0		246,0	4,53	54	1,8

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza punta
fs = resistenza laterale alla stessa quota di qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs /qc)*100

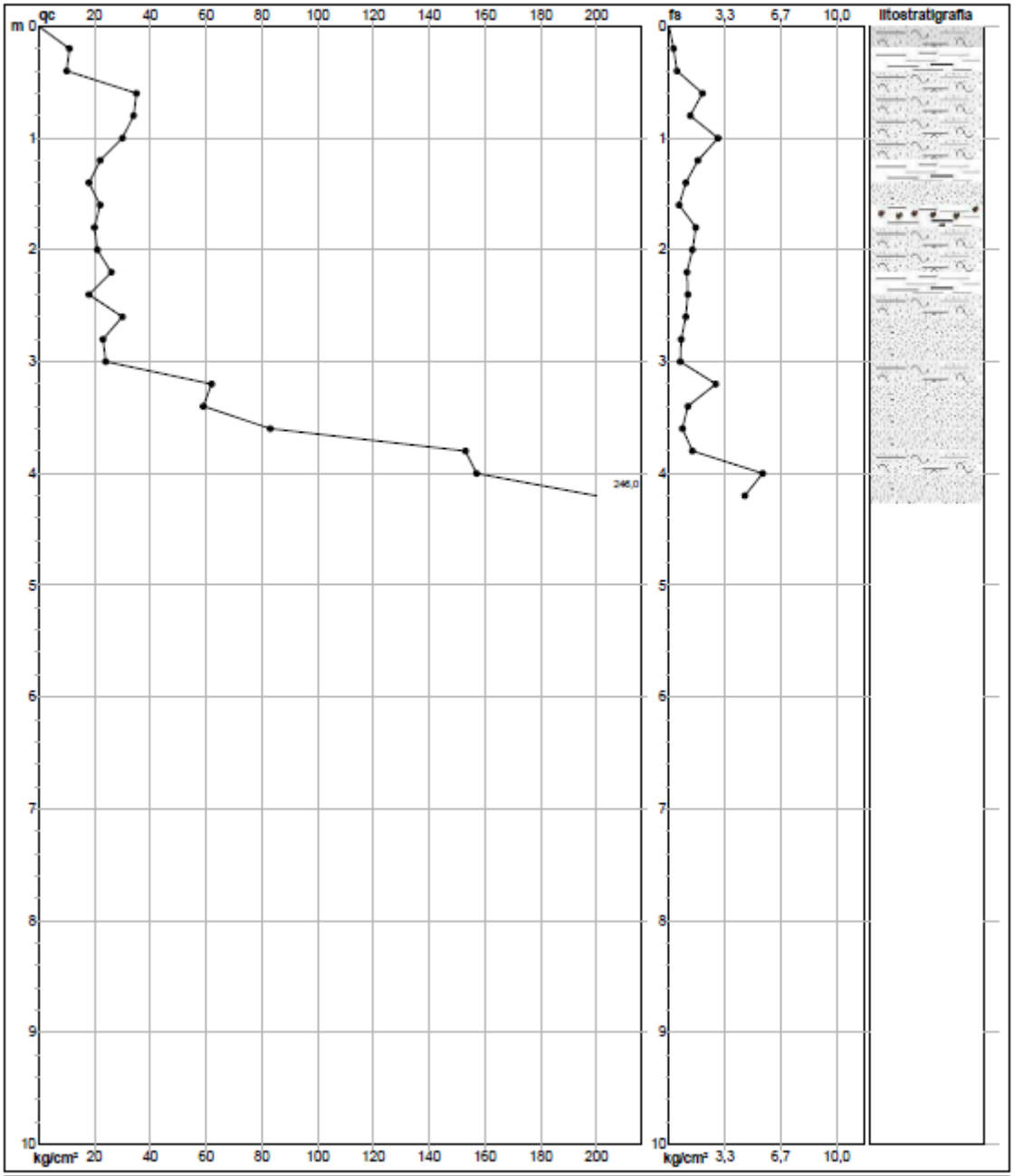
GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294 - Arezzo
3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT	4
Riferimento	139-2018

Committente	Dott. Geologo Tommaso Billi
Cantiere	Azienda Agricola Renzi Ottavio e figli
Località	Via Camminlungo, Montevarchi (AR)

U.M.: kg/cm² | Scala: 1:50 | Pagina 1 | Elaborato
Data esec. 25/06/2018
Quota inizio: Piano Campagna
Falda Non rilevata



Litology:	Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone
Penetrometro:	TG63-200
Responsabile:	
Assistente:	

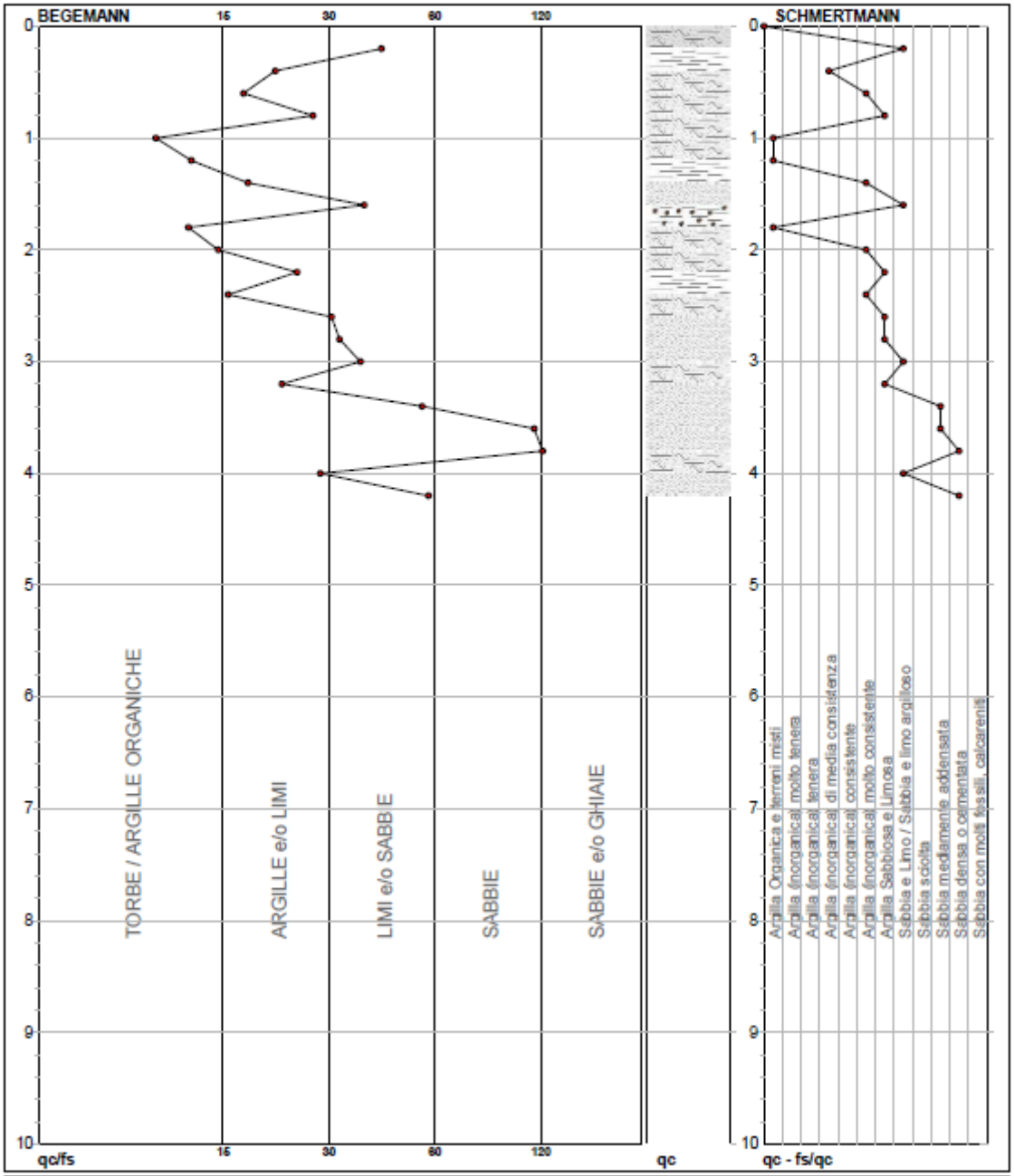
preforo m
Corr.aste: kg/ml
Cod. tip:

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294 - Arezzo
3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	4
Riferimento	139-2018

Committente	Dott. Geologo Tommaso Billi	U.M.:	kg/cm²	Data esec.	25/06/2018
Cantiere	Azienda Agricola Renzi Ottavio e figli	Scala:	1:50		
Località	Via Camminlungo, Montevarchi (AR)	Pagina	1		
		Elaborato		Falda	Non rilevata



TORBE / ARGILLE ORGANICHE	4 punti,	18,18%	Argilla Organica e terreni misti	3 punti,	13,64%	Argilla Sabbiosa e Limosa	5 punti, 22,73%
ARGILLE e/o LIMI	9 punti,	40,91%	Argilla (inorganica) di media consistenza	1 punti,	4,55%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo argilloso	4 punti, 18,18%
LIMI e/o SABBIE	6 punti,	27,27%	Argilla (inorganica) molto consistente	4 punti,	18,18%	Sabbia mediamente addensata	2 punti, 9,09%
SABBIE	2 punti,	9,09%				Sabbia densa o cementata	2 punti, 9,09%

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294 · Arezzo
3939097089 · 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	4
Riferimento	139-2018

Committente	Dott. Geologo Tommaso Billi	U.M.:	kg/cm²	Data esec.	25/06/2018
Cantiere	Azienda Agricola Renzi Ottavio e figli	Pagina	1		
Località	Via Camminlungo, Montevarchi (AR)	Elaborato		Falda	Non rilevata

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE											
H	qc	qc/fs	zone	γ'	σ'vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	Sc	Ca	Ko	DB	DM	Me	E'50	E'25	Mo	FL1	FL2
m	U.M.			t/m³	U.M.	m/s	U.M.	%	U.M.	U.M.	U.M.	%	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	U.M.	U.M.	U.M.		
0,20	11,0	40,7	4	1,85	0,04	137	0,54	99,9	91,2	136,8	42,5	77	40	38	35	33	42	26	18,3	27,5	33,0	–	–
0,40	10,0	21,3	2	1,85	0,07	132	0,50	68,4	85,0	127,5	40,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,60	35,0	17,5	4	1,85	0,11	211	1,17	99,9	198,3	297,5	105,0	90	42	38	36	33	42	29	58,3	87,5	105,0	–	–
0,80	34,0	26,8	4	1,85	0,15	209	1,13	80,0	192,7	289,0	102,0	82	41	37	34	32	41	29	56,7	85,0	102,0	–	–
1,00	30,0	10,2	4	1,85	0,19	199	1,00	51,7	170,0	255,0	90,0	72	40	35	32	30	39	29	50,0	75,0	90,0	–	–
1,20	22,0	12,7	4	1,85	0,22	177	0,85	33,4	143,8	215,8	66,0	57	38	33	30	28	37	28	36,7	55,0	66,0	–	–
1,40	18,0	18,0	2	1,85	0,26	164	0,75	23,7	127,5	191,3	56,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,60	22,0	36,7	3	1,85	0,30	177	–	–	–	–	–	50	37	31	28	26	35	28	36,7	55,0	66,0	–	–
1,80	20,0	12,5	4	1,85	0,33	171	0,80	18,8	136,0	204,0	60,0	44	36	30	27	25	34	27	33,3	50,0	60,0	–	–
2,00	21,0	15,0	4	1,85	0,37	174	0,82	17,1	140,0	210,0	63,0	43	36	30	27	25	34	27	35,0	52,5	63,0	–	–
2,20	26,0	24,3	4	1,85	0,41	189	0,93	17,5	157,9	236,8	78,0	48	37	30	27	26	34	28	43,3	65,0	78,0	–	–
2,40	18,0	15,9	2	1,85	0,44	164	0,75	12,1	127,5	191,3	56,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,60	30,0	30,0	4	1,85	0,48	199	1,00	15,7	170,0	255,0	90,0	48	37	30	27	26	34	29	50,0	75,0	90,0	–	–
2,80	23,0	31,5	3	1,85	0,52	180	–	–	–	–	–	38	36	29	26	24	32	28	38,3	57,5	69,0	–	–
3,00	24,0	35,8	3	1,85	0,56	183	–	–	–	–	–	37	36	28	25	24	32	28	40,0	60,0	72,0	–	–
3,20	62,0	22,1	4	1,85	0,59	262	2,07	30,0	351,3	527,0	186,0	68	39	33	30	28	37	32	103,3	155,0	186,0	–	–
3,40	59,0	52,2	3	1,85	0,63	257	–	–	–	–	–	65	39	32	29	28	37	32	98,3	147,5	177,0	–	–
3,60	83,0	103,8	3	1,85	0,67	293	–	–	–	–	–	75	40	34	31	29	38	33	138,3	207,5	249,0	–	–
3,80	153,0	109,3	3	1,85	0,70	368	–	–	–	–	–	95	43	36	34	32	40	36	255,0	382,5	459,0	–	–
4,00	157,0	28,0	4	1,85	0,74	372	5,23	72,4	889,7	1334,5	471,0	95	43	36	34	31	40	36	261,7	392,5	471,0	–	–
4,20	246,0	54,3	3	1,85	0,78	441	–	–	–	–	–	100	43	38	36	33	42	39	410,0	615,0	738,0	–	–

GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it

PROVINCIA DI AREZZO
COMUNE DI MONTEVARCHI

"STUDIO TRAMITE SONDAGGI SISMICI A RIFRAZIONE"

RELAZIONE GEOFISICA

GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it

PREMESSA

L'indagine è avvenuta con lo scopo di avere informazioni sulla stratigrafia e sulle caratteristiche sismiche di un terreno all'interno del Vivaio Renzi, Montevarchi (AR). L'intervento è avvenuto per commissione e sotto la direzione tecnica del Dott. Geologo Tommaso Billi. Sono stati realizzati un profilo sismico a rifrazione, un rilievo MASW ed una misurazione H/V.

SISMICA A RIFRAZIONE

CENNI TEORICI

La metodologia della sismica a rifrazione consiste nel produrre delle onde sismiche nel terreno tramite una energizzazione (scoppio), tale energia può essere generata tramite un grave che percuote il terreno (martello o peso), oppure tramite lo scoppio di una carica esplosiva.
In particolare la sismica a rifrazione studia il comportamento dell'onda rifratta.
Tale onda, viaggiando all'interfaccia fra due mezzi a differente velocità, manda in superficie una serie di segnali (vibrazioni) che vengono registrati da degli accellerometri (geofoni).
Tali geofoni, posti ad un'equidistanza nota l'uno dall'altro vanno a formare la stesa sismica.
L'indagine procede energizzando in posizioni note.
Il segnale così registrato viene convogliata ad una scheda di conversione A/D, e quindi registrato e conservato in memoria.
L'acquisizione dei dati da parte del sismografo parte quando un particolare circuito ("trigger") viene attivato dall'energizzazione nel terreno.
Per ogni registrazione viene registrato un segnale, costituito da una traccia per ciascun geofono, riconoscendo su ciascuna traccia il primo arrivo dell'onda rifratta si genera una retta, detta dromocrona, dall'inclinazione della quale si può risalire alla velocità ed alla geometria (interpolando più dromocrone) dei rifrattori.
Le metodologie di interpretazioni dei dati vanno dalle più semplici (metodo delle intercette) che richiedono solo 2 scoppi per profilo, al metodo del reciproco (Hokins 1957) e del reciproco generalizzato (G.R.M. Palmer 1980) che richiedono 5-7 scoppi per profilo, fino alle tecniche tomografiche, che richiedono almeno 7 scoppi per stendimento.
Le basi su cui si fonda ogni tecnica sono differenti, così come è crescente la complessità dell'elaborazione, tant'è che i G.R.M e soprattutto le tecniche tomografiche sarebbero improponibili senza l'ausilio di computer.
L'elaborazione che restituisce ogni tecnica risulta via via più completa e dettagliata, fino ad arrivare a una mappatura di discontinuità molto articolate ottenibile con le più moderne tecniche tomografiche.

PRINCIPALI LIMITI DELLA TECNICA SISMICA RIFRAZIONE

Il limite principale della sismica a rifrazione sta nel fatto che tale tecnica presuppone un incremento costante della velocità andando in profondità.
Se, ad esempio, abbiamo un modello in cui sotto uno strato continuo di argilla dura abbiamo della sabbia molle, ed al disotto di questa roccia, il passaggio fra argilla e sabbia non produce rifrazione, ed il modello che ricostruirò sarà un modello di terreno errato.
Per questo le indagini sismiche andranno sempre accoppiate, soprattutto in situazioni dove inversioni di velocità sono frequenti (ad esempio i depositi quaternari) ad indagini geotecniche dirette.
Tali inconvenienti sono stati parzialmente risolti dalle tecniche tomografiche, dove tramite il "ray tracing" è possibile stabilire il percorso del raggio sismico ed individuare zone (sempre che siano limitate ad una parte interna allo stendimento) dove è avvenuta un inversione di velocità, caratterizzate da un assenza di copertura dei medesimi.

STRUMENTAZIONE USATA

Sismografo Ambrogeo Echo 2002 Seismic Unit
Numero dei canali 12
A/D conversione 16 bit
Geofoni da 4,5 hz (Masw)

SISTEMI DI ENERGIZZAZIONE

Generazione di onde P:
massa battente (mazza da 8 kg)

GEOMETRIA DEI RILIEVI

AA' = distanza intergeofonica 2 m per un totale di 24 metri, 6 energizzazioni.

METODOLOGIE USATE PER L'ANALISI DEI DATI

I dati sono stati acquisiti e trattati in campagna tramite software "Ambrogeo 6.0" della Ambrogeo.
In particolare, dove necessario si è implementato il segnale tramite sommatoria delle misure.
I dati sono poi stati trattati tramite software "Winsism 10.1" della Wgeosoft, Seismic unix, Rayfract della Intelligent Resource inc.

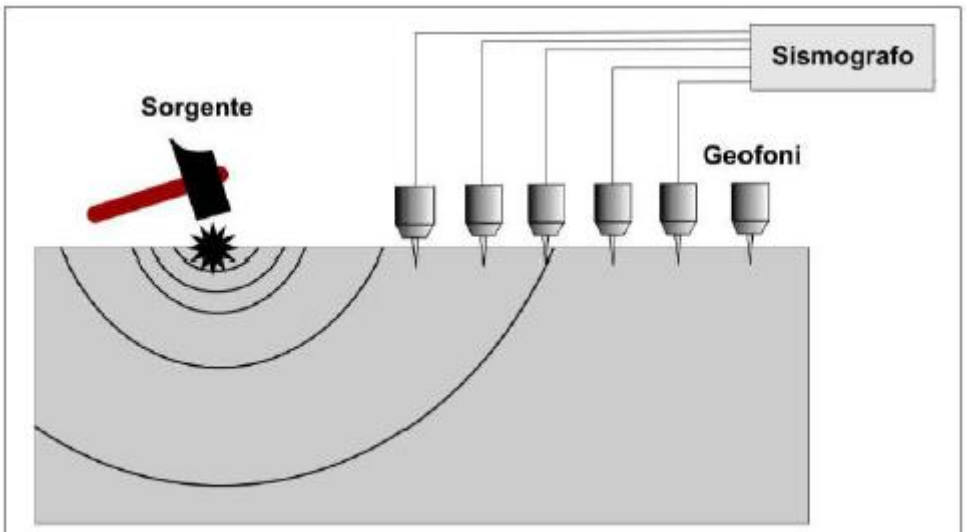


Figura A1. Stendimento sismico.

RISULTATI DELLA SISMICA A RIFRAZIONE

Il profilo è stato realizzato nella zona di intervento. Si sono evidenziati tre principali sismostrati:

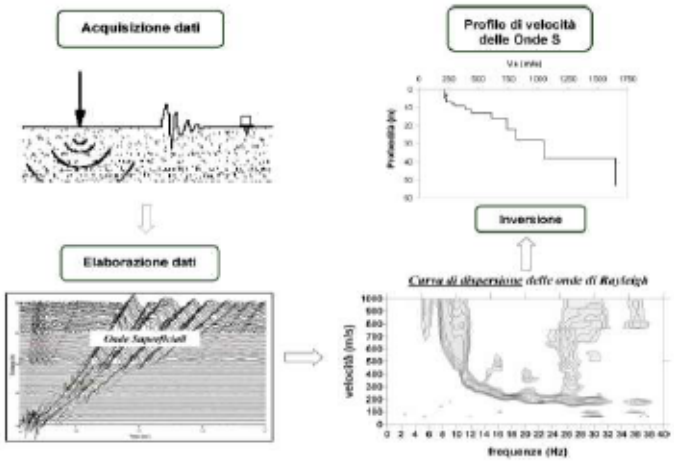
A = terreno vegetale/terreno lavorato
B = depositi mediamente addensati
C = depositi addensati con Vp > 800 m/s

GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it

ANALISI SVOLTA CON LE ONDE SUPERFICIALI - MASW

CENNI TEORICI

La conoscenza dell'andamento nel primo sottosuolo della velocità di propagazione delle onde di taglio è, come noto, importante negli studi di microzonazione sismica dedicati alla stima di possibili effetti di sito, capaci di amplificare il moto del terreno durante un terremoto.
Negli ultimi anni hanno avuto ampio sviluppo tecniche geofisiche basate sull.analisi della propagazione delle onde superficiali ed, in particolare, delle onde di Rayleigh. Le proprietà dispersive di tali onde in mezzi stratificati, nonché la stretta relazione esistente tra la loro velocità di propagazione e quella delle onde di taglio, consentono di risalire al profilo di velocità delle onde S.
Il metodo di indagine attivo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è basato su un artificiale energizzazione sismica del suolo e sull.analisi spettrale delle onde superficiali presenti nel segnale (Nazarian e Stokoe, 1984; Park et al.,1999).



La curva di dispersione delle onde di Rayleigh rappresenta la variazione di velocità di fase che tali onde hanno al variare della frequenza. Tali valori di velocità sono intimamente legati alle proprietà meccaniche del mezzo in cui l'onda si propaga (velocità delle onde S, delle onde P e densità). Tuttavia, diversi studi hanno in realtà messo in evidenza che la velocità delle onde P e la densità sono parametri di second'ordine rispetto alle onde S nel determinare la velocità di fase delle onde di Rayleigh. Quindi, dato che le onde superficiali campionano una porzione di sottosuolo che cresce in funzione del periodo dell'onda e che la loro velocità di fase è fortemente condizionata in massima parte dalle velocità delle onde S dello strato campionato, la forma di questa curva è essenzialmente condizionata dalla struttura del sottosuolo ed in particolare dalle variazioni con al profondità delle velocità delle onde S. Pertanto, utilizzando appositi formalismi è possibile stabilire una relazione (analiticamente complessa ma diretta)

GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it

fra la forma della curva di dispersione e la velocità delle onde S nel sottosuolo. Tale relazione consente il calcolo di curve di dispersione teoriche a partire da modelli del sottosuolo a strati piano-paralleli.
L'operazione d'inversione, quindi, consiste nella minimizzazione, attraverso una procedura iterativa, degli scarti tra i valori di velocità di fase sperimentali della curve di dispersione e quelli teorici relativi ad una serie di modelli di prova "velocità delle onde S – profondità".

STRUMENTAZIONE USATA

-Sismografo Ambrogeo Echo 2002 seismic unit
-Numero dei canali 12
-A/D conversione 16 bit
-Geofoni verticali da 4.5 hz

SISTEMI DI ENERGIZZAZIONE

-energizzazione per rilievo masw
Massa battente (mazza da 8 kg)

RILIEVI TROMOMETRICI

Tromino Micromed



Number of channels	3+1 analog
Amplifiers	all channels with differential inputs
Noise	< 0.5 μV r.m.s. @128 Hz sampling
Input impedance	10^8 Ohm
Frequency range	DC - 360 Hz
Sampling frequency	16384 Hz per channel
Oversampling frequency	32x, 64x, 128x
A/D conversion	≥24 bit equivalent
Max analog input	51.2 mV (781 nV/digit)

GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it

SOFTWARE USATO PER LA VISUALIZZAZIONE, L'ACQUISIZIONE, IL FILTRAGGIO E L'ELABORAZIONE DEI DATI

Acquisizione dei dati

SISMOPC 1.0-PASI
AMROGEO

Elaborazione e filtraggio

Visual Sunt 20	*Wgeosoft - filtraggio dati (sismica a riflessione)*
Seismic Unix	*Software libero - filtraggio dati (sismica a riflessione)*
WinMasw Pro	*Eliosoft - elaborazione Masw-Remi-H/V-Attenuazione*
Grilla	*Tromino - H/V*
Geopsy	*Software Libero - H/V*

Modelli 1 D e rischio sismimico

Deep Soil	*software libero-Risposta di sito modellazione 1D*
Rexel	*software libero-risposta di sito-terremoto di progetto*
Shake 2000	*Geo Motions-risposta di sito -modellazione 1D -liquefazione ecc.*
Ciclic 1D	*software libero-liquefazione*

TUTTI I SOFTWARE COMMERCIALI IN NOSTRO POSSESSO SONO ORIGINALI E DOTATI DI ORIGINALE LICENZA

CENNI TEORICI - HVSR

La caratterizzazione sismica dei terreni tramite la tecnica di indagine sismica passiva HVSR (Horizzontal to Vertical Spectral Rario – Metodo di Nakamura) è finalizzata all'individuazione delle frequenze caratteristiche dirisonanza di sito. Esse sono correlabili ai cambi litologici presenti sia all'interno della copertura che nell'ammasso roccioso.
Le basi teoriche dell'HVSR sono relativamente semplici in un sistema stratificato in cui i parametri variano solo con la profondità (1-D). Consideriamo un sistema dove gli strati si distinguono per diverse densità e velocità delle onde sismiche (V1 e V2). Un'onda che viaggia nel primo mezzo viene (parzialmente) riflessa dall'orizzonte che separa i due strati. L'onda così riflessa interferisce con quelle incidenti, sommandosi e raggiungendo le ampiezze massime (condizione di risonanza) quando la lunghezza dell'onda incidente (λ) è 4 volte (o suoi multipli dispari) lo spessore h del primo strato.
In altre parole la frequenza fondamentale di risonanza (fr) dello strato 1 relativa alle onde P è pari a :

$$fr = VP1/(4\ h)$$

mentre quella relativa alle onde S è

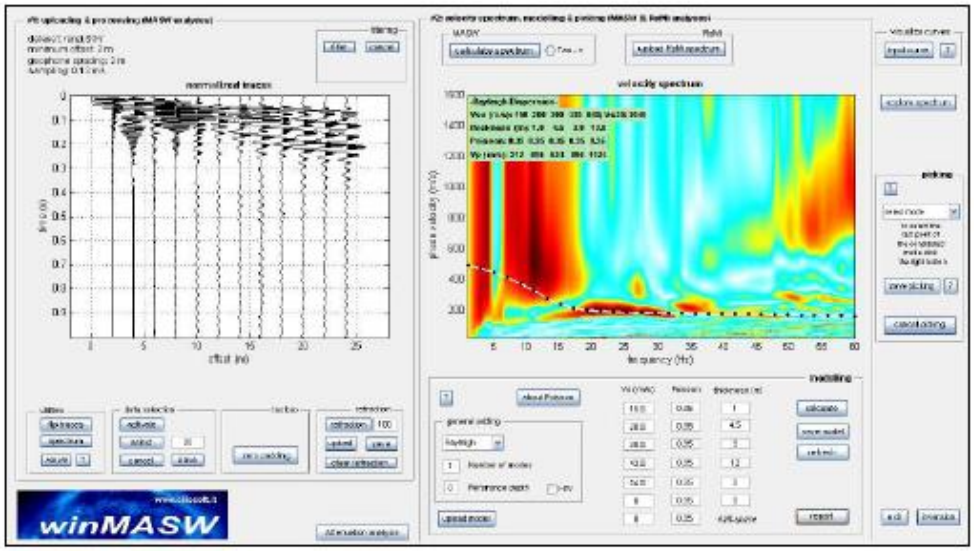
$$\underline{fr = VS1/(4\ h)}$$

Teoricamente questo effetto è sommabile cosicché la curva HVSR mostra come massimi relativi le frequenze di risonanza dei vari strati. Questo, insieme ad una stima delle velocità, è in grado di fornire previsioni sullo spessore h degli strati.
Questa informazione è per lo più contenuta nella componente verticale del moto ma la prassi di usare il rapporto tra gli spettri orizzontali e quello verticale, piuttosto che il solo spettro verticale, deriva dal fatto che il rapporto fornisce un'importante normalizzazione del segnale per a) il contenuto in frequenza, b) la risposta strumentale e c) l'ampiezza del segnale quando le registrazioni vengono effettuate in momenti con rumore di fondo più o meno alto.

MODALITA' OPERATIVA

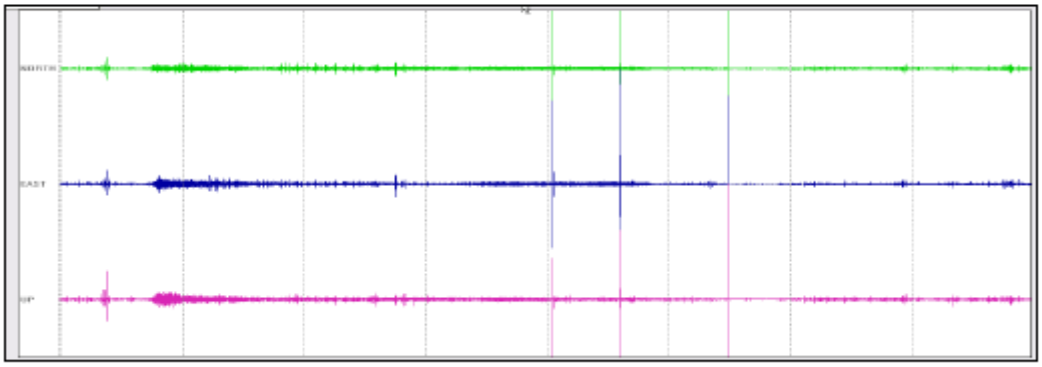
MASW

Si sono disposti i geofoni sul terreno quindi si è energizzato tramite mazza da 8 kg.
Si sono effettuate registrazioni di 2 sec.
Si sono disposti 12 geofoni da 4,5 hz alla distanza di 2 metri.
L'energizzazione è avvenuta a 2 metri dal primo geofono.



H/V

Si è disposto il tromino mettendolo in bolla ed allineandolo con il nord geografico.
Si è effettuata una registrazione del rumore di fondo, della durata di 8 minuti.



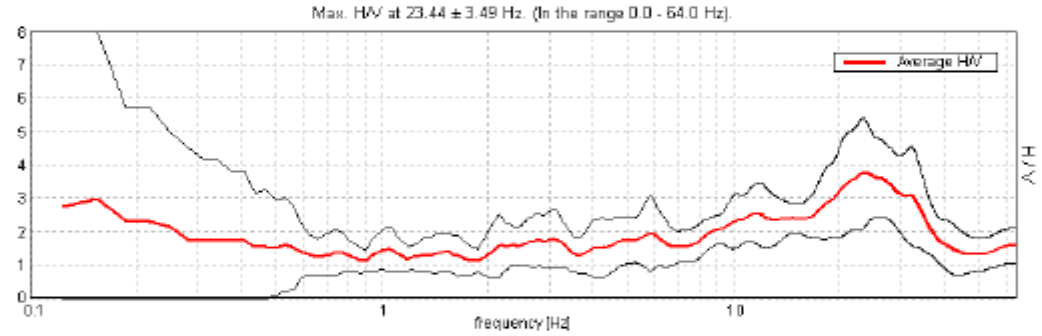
Segnale nel dominio dei tempi registrato con il Tromino

GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it

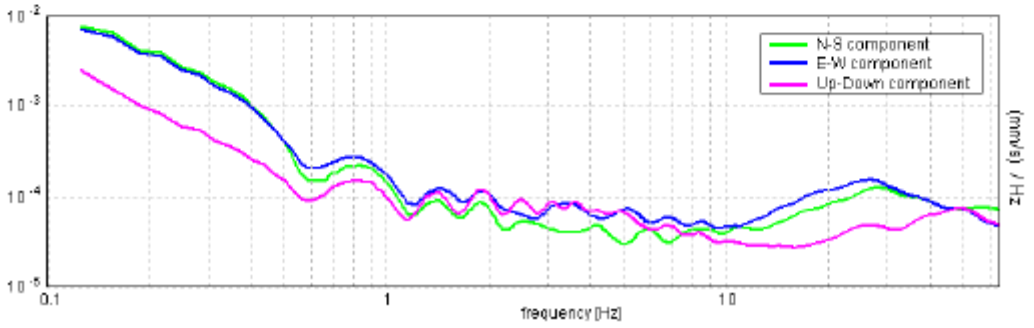
FASE INTERPRETATIVA

Si ottiene il rapporto spettrale dei dati registrati

Instrument: TRZ-0135/01-11
Start recording: 24/06/13 10:32:23 End recording: 24/06/13 10:40:23
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN
GPS data not available
Trace length: 0h8'00''. Analysis performed on the entire trace.
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 20 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 10%



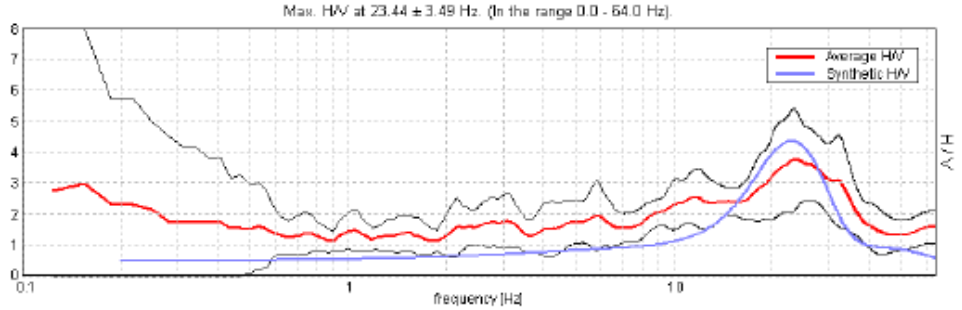
Curva di dispersione



Tre componenti della curva

ANALISI CONGIUNTA MASW E H/V

Si è ricostruito il modello sismostratigrafico; lo spettro sintetico è stato ottenuto partendo come modello di partenza dai dati ottenuti dal MASW



Si nota un picco rilevante a frequenza prossima a 23 Hz, compatibile con la stratigrafia sotto riportata

Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]
1.00	1.00	150
5.50	4.50	200
8.50	3.00	300
20.50	12.00	430
inf.	inf.	540

PERIODO FONDAMENTALE DI RISONANZA *(fra 0 e 64 Hz)*

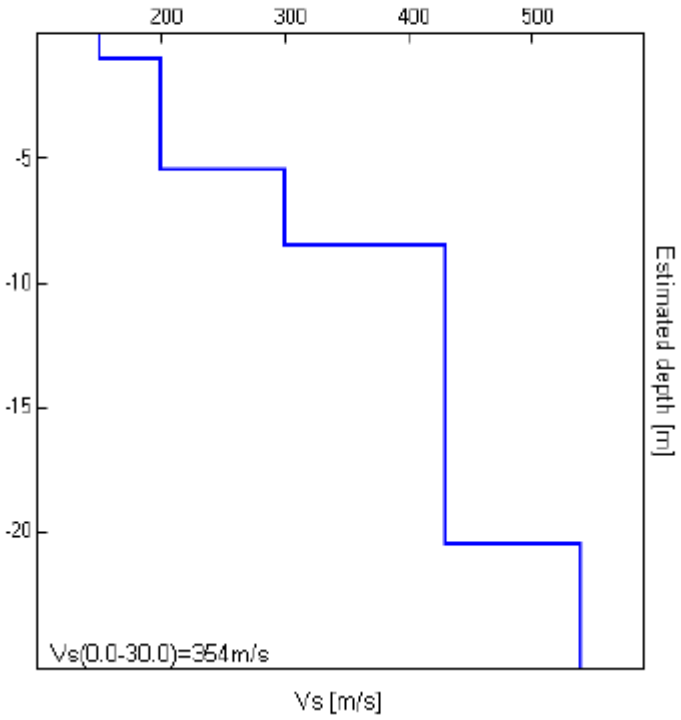
T° = 23.44 Hz

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE SUL RISCHIO SISMICO

Dall'analisi congiunta dei dati acquisiti tramite sismica a rifrazione, MASW e dell'HVSR risulta che ci troviamo di fronte ad un sedimento con spessore elevato, maggiore di 30 metri. Il valore di Vs30 è pari a 354 m/s, il suolo può esser classificato come di tipo C.

A - Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di Vs30 superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 3 m.
B - Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica media NSPT > 50, o coesione non drenata media cu>250 kPa).
C - Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di Vs30 compresi tra 180 e 360 m/s (15 < NSPT < 50, 70 <cu<250 kPa).
D - Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti , caratterizzati da valori di Vs30 < 180 m/s (NSPT < 15, cu<70 kPa).
E - Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di VS simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 3 e 30 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con VS > 800 m/s.
S1 - Terreni che includono uno strato di almeno 10 m di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità (PI > 40) e contenuto di acqua, con 10 < cu < 20 kPa e caratterizzati da valori di Vs30 < 100 m/s.
S2 - Terreni soggetti a liquefazione, argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti.

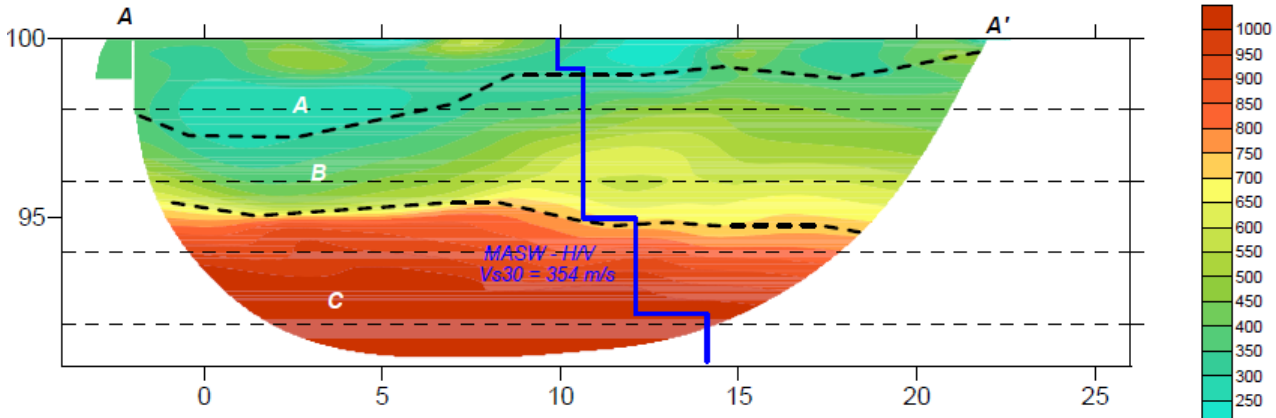
COLONNA SISMOSTRATIGRAFICA



AREZZO, 04-07-13

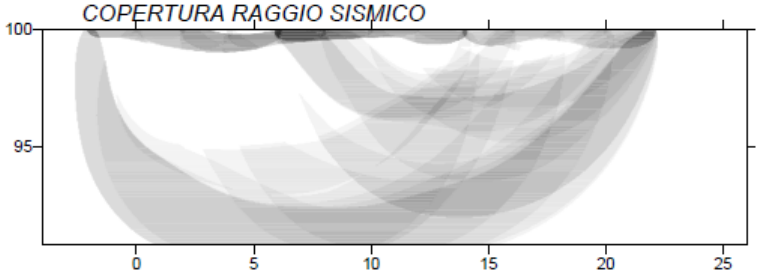
GALILEO GEOFISICA
Dott. SIMONE SECCI - Dott. LORENZO BATTI

TOMOGRAFIA SISMICA - Montevarchi, Arezzo



INTERPRETAZIONE PROFILO SISMICO
A = terreno vegetale/terreno lavorato
B = depositi mediamente addensati
C = depositi addensati con Vp > 800 m/s

COPERTURA RAGGIO SISMICO

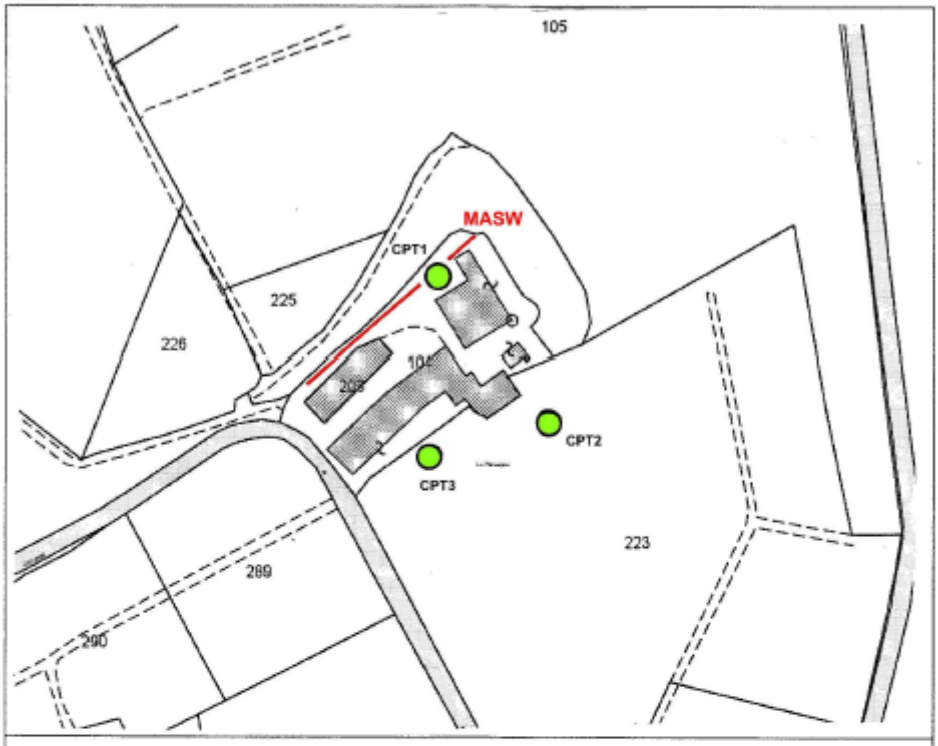


DATI DI BASE

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	54
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Rendola
PROGETTO	Rifacimento di piscina pertinenziale.
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 3 Prove penetrometriche statiche CPT n. 1 Indagine sismica MASW
DATA	2016
NOTE	-

UBICAZIONE PROVE



CARTA DELLE INDAGINI

Scala 1:2.000

LEGENDA

Prove penetrometriche statiche

Stendimento prospezione sismica MASW

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	2
riferimento	099-2016
certificato n°	317/2016
n° verb.accett.	164 del 12-07-2016

Committente:	Father's Pride Tuscany Societa' Agricola A.R.L.	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 12/07/2016
Cantiere:	Indagine geognostica ampl. fabbricato - vani - piscina	Pagina: 1/17	Data certificato: 13/07/2016
Località:	Rendola - Montevarchi (FI)	Elaborato:	Falda: Assente

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0,0		0,0	0,40	0	
0,40	5,0	11,0		5,0	0,60	8	12,0
0,60	11,0	20,0		11,0	0,47	23	4,3
0,80	10,0	17,0		10,0	0,73	14	7,3
1,00	7,0	18,0		7,0	0,67	10	9,6
1,20	11,0	21,0		11,0	0,67	16	6,1
1,40	20,0	30,0		20,0	1,00	20	5,0
1,60	13,0	28,0		13,0	0,93	14	7,2
1,80	12,0	26,0		12,0	0,67	18	5,6
2,00	16,0	26,0		16,0	0,93	17	5,8
2,20	12,0	26,0		12,0	0,67	18	5,6
2,40	10,0	20,0		10,0	0,33	30	3,3
2,60	9,0	14,0		9,0	0,53	17	5,9
2,80	14,0	22,0		14,0	0,87	16	6,2
3,00	16,0	29,0		16,0	1,13	14	7,1
3,20	31,0	48,0		31,0	0,93	33	3,0
3,40	36,0	50,0		36,0	1,93	19	5,4
3,60	34,0	63,0		34,0	2,20	15	6,5
3,80	40,0	73,0		40,0	2,27	18	5,7
4,00	33,0	67,0		33,0	2,00	17	6,1
4,20	30,0	60,0		30,0	3,07	10	10,2
4,40	38,0	64,0		38,0	2,07	18	5,4
4,60	48,0	80,0		48,0	3,93	12	8,0
4,80	81,0	140,0		81,0	4,00	20	4,9
5,00	89,0	149,0		89,0	6,13	15	6,9
5,20	90,0	182,0		90,0	2,93	31	3,3
5,40	126,0	170,0		126,0	9,33	14	7,4
5,60	128,0	266,0		128,0	5,80	22	4,5
5,80	73,0	160,0		73,0	5,73	13	7,8
6,00	40,0	126,0		40,0			

H	L1	L2	Lt	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione
qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata
0,20 m sopra quota qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota:

FON049

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0428-040820

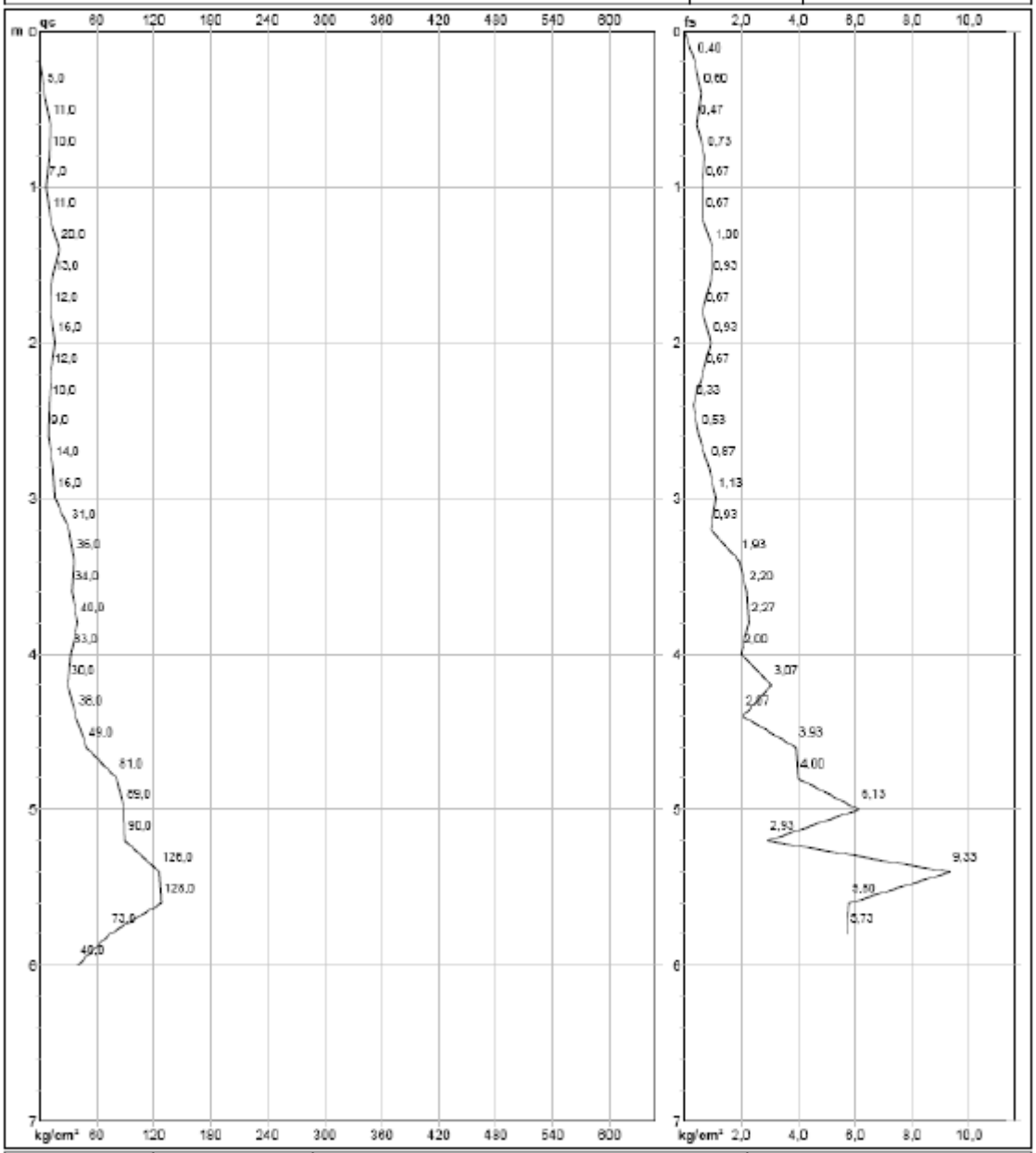
e-mail: tecna@geognostica.it - tecna@micropali.com

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT	2
riferimento	099-2016
certificato n°	317/2016
n° verb.accett.	164 del 12-07-2016

Committente:	Father´s Pride Tuscany Societa´ Agricola A.R.L.	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 12/07/2016
Cantiere:	Indagine geognostica ampl. fabbricato - vani - piscina	Scala: 1:35	Data certificato: 13/07/2016
Località:	Rendola - Montevarchi (FI)	Pagina: 2/17	Quota inizio: Piano Campagna
		Elaborato:	Falda: Assente



		Penetrometro: TG63-200	Preforo: m
		Responsabile: Sig. Sandro Gorini	Corr.astine: kg/ml
		Assistente:	Cod. ISTAT: 051026
			Cod. punta:

nota: FON049

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840620

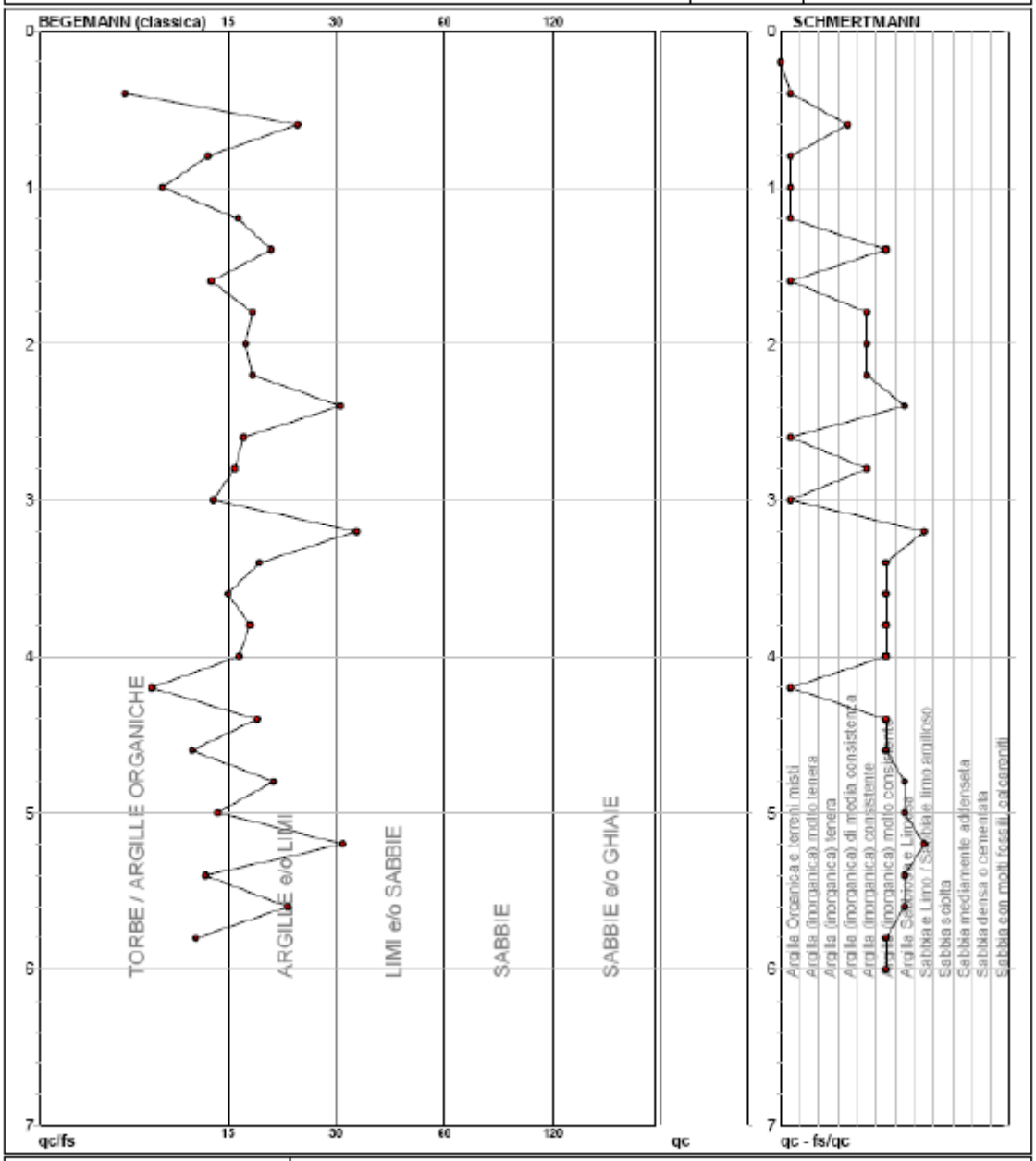
e-mail: tecna@geognostica.it - tecna@micropali.com

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	2
riferimento	099-2016
certificato n°	317/2016
n° verb.accett.	164 del 12-07-2016

Committente:	Father's Pride Tuscany Societa' Agricola A.R.L.	U.M.:	kg/cm²	Data esec.:	12/07/2016
Cantiere:	Indagine geognostica ampl. fabbricato - vani - piscina	Scala:	1:35	Data certificato:	13/07/2016
Località:	Rendola - Montevarchi (FI)	Pagina:	3/17		
		Elaborato:		Falda:	Assente



Torbe / Argille org.:	11 punti, 32,35%	Argilla Organica e terreni misti:	8 punti, 23,53%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	5 punti, 14,71%
Argille e/o Limi:	15 punti, 44,12%	Argilla (inorganica) media consist.:	1 punti, 2,94%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	2 punti, 5,88%
Limi e/o Sabbie:	3 punti, 8,82%	Argilla (inorganica) consistente:	4 punti, 11,76%		
		Argilla (inorganica) molto consist.:	8 punti, 23,53%		

nota: FON040

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-940620

e-mail: tecna@geognostica.it - tecna@micropali.com

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	2
riferimento	099-2016
certificato n°	317/2016
n° verb.accett.	164 del 12-07-2016

Committente: Father´s Pride Tuscany Societa´ Agricola A.R.L.
Cantiere: Indagine geognostica ampl. fabbricato - vani - piscina
Località: Rendola - Montevarchi (FI)

U.M.: kg/cm² | Data esec.: 12/07/2016 | Data certificato: 13/07/2016
Pagina: 4/17 | Elaborato:
Falda: Assente

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE											
Prof. m	qc U.M.	qc/fs	zone	γ' t/m³	σ'vo U.M.	Vs m/s	Cu U.M.	OCR %	Eu50 U.M.	Eu25 U.M.	Mo U.M.	Dr %	Sc (°)	Ca (°)	Ko (°)	DB (°)	DM (°)	Me (°)	E'50 U.M.	E'25 U.M.	Mo U.M.	FL1	FL2
0,20	--	--	? ? ?	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	5,0	8,3	1	1,85	0,07	101	0,25	28,8	10,0	15,0	7,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	11,0	23,4	2	1,85	0,11	137	0,54	45,0	91,2	136,8	42,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	10,0	13,7	2	1,85	0,15	132	0,50	28,8	85,0	127,5	40,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	7,0	10,4	1	1,85	0,19	115	0,35	13,9	14,0	21,0	10,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	11,0	16,4	2	1,85	0,22	137	0,54	18,9	91,2	136,8	42,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,40	20,0	20,0	4	1,85	0,26	171	0,80	25,7	136,0	204,0	60,0	50	37	31	28	27	36	27	33,3	50,0	60,0	--	--
1,60	13,0	14,0	2	1,85	0,30	145	0,60	15,3	102,6	154,2	46,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,80	17,5	17,5	2	1,85	0,33	141	0,57	12,3	97,1	145,7	44,6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,00	16,0	17,2	3	1,85	0,37	157	0,70	13,8	118,3	177,4	51,6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,20	12,0	17,9	2	1,85	0,41	141	0,57	9,6	98,1	147,2	44,6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,40	10,0	30,3	4	1,85	0,44	132	0,50	7,3	109,8	164,7	40,0	13	33	25	22	21	29	26	16,7	25,0	30,0	--	--
2,60	9,0	17,0	2	1,85	0,48	127	0,45	6,6	128,7	193,1	37,6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,80	14,0	16,1	2	1,85	0,52	150	0,64	8,1	123,9	185,9	48,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,00	16,0	14,2	2	1,85	0,56	157	0,70	8,3	132,1	198,2	51,6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,20	31,0	33,3	3	1,85	0,59	202	--	--	--	--	--	45	37	29	26	25	33	29	51,7	77,5	93,0	--	--
3,40	36,0	18,7	4	1,85	0,63	214	1,20	14,1	204,0	306,0	108,0	48	37	30	27	25	34	30	60,0	90,0	108,0	--	--
3,60	34,0	15,5	4	1,85	0,67	209	1,13	12,2	192,7	289,0	102,0	45	37	29	26	25	33	29	56,7	85,0	102,0	--	--
3,80	40,0	17,6	4	1,85	0,70	222	1,33	14,0	226,7	340,0	120,0	49	37	30	27	25	34	30	66,7	100,0	120,0	--	--
4,00	33,0	16,5	4	1,85	0,74	207	1,10	10,3	187,0	280,5	99,0	41	36	29	26	24	32	29	55,0	82,5	99,0	--	--
4,20	30,0	9,8	4	1,85	0,78	199	1,00	8,6	184,2	276,3	90,0	37	36	28	25	23	32	29	50,0	75,0	90,0	--	--
4,40	38,0	18,4	4	1,85	0,81	218	1,27	10,9	215,3	323,0	114,0	44	37	29	26	24	33	30	63,3	95,0	114,0	--	--
4,60	49,0	12,5	4	1,85	0,85	240	1,63	14,2	277,7	416,5	147,0	51	37	30	27	25	34	31	81,7	122,5	147,0	--	--
4,80	81,0	20,3	4	1,85	0,89	290	2,70	25,2	459,0	688,5	243,0	66	39	32	29	27	36	33	135,0	202,5	243,0	--	--
5,00	89,0	14,5	4	1,85	0,93	300	2,97	26,9	504,3	756,5	267,0	70	40	32	30	28	37	33	148,3	222,5	267,0	--	--
5,20	90,0	30,7	3	1,85	0,96	302	--	--	--	--	--	69	40	32	29	28	37	33	150,0	225,0	270,0	--	--
5,40	126,0	13,5	4	1,85	1,00	342	4,20	37,8	714,0	1071,0	378,0	80	41	34	31	29	38	35	210,0	315,0	378,0	--	--
5,60	126,0	22,1	4	1,85	1,04	344	4,27	36,8	725,3	1088,0	384,0	80	41	34	31	29	38	35	213,3	320,0	384,0	--	--
5,80	73,0	12,7	4	1,85	1,07	279	2,43	17,5	413,7	620,5	219,0	59	38	31	28	26	35	32	121,7	182,5	219,0	--	--
6,00	40,0	--	3	1,85	1,11	222	--	--	--	--	--	38	36	28	24	23	31	30	66,7	100,0	120,0	--	--

2016

GeoMa di Marco Marzupini

www.Geoma.it

Cell: 339-7255608

Fax: +391782206474

Email: Marzupinimarco@gmail.com

Email Pec: Geoma.marzupini@pec.it

Skype: Geoma. Marzupini

Sede: Via Brancoleta 1E

Monte San Savino 52048 (AR)

C.F. MRZMRC83B01A390P

P.IVA 03318000928



REPORT

M.A.S.W.
(Multichannel Analysis of Surface Waves)

LOCALITÀ:	MONTEVARCHI	ID:	36924120716334M46	DATA:	12/07/16

PREMESSA

In località *Via Rendola Montevarchi* in data 12/07/2016 (Illustrazione 1) è stata eseguita un'indagine M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves), con obbiettivo la valutazione della velocità media di propagazione delle onde elastiche.



Illustrazione 1: Ubicazione dello stendimento (stendimento non in scala)

GEOMA di Marco Marzupini
Res. Pinar Via Brancoleto 1/E
52048 Marco S. Savino (AR)
Cell. 318-7255608 - marzupinimarco@gmail.com
C.F. MRZ MRC 88101 A390P - P.I. 03318000928

TEORIA ALLA BASE DELLA TECNICA M.A.S.W. E SULL'ANALISI DELLE ONDE SUPERFICIALI DI RAYLEIGH

Il M.A.S.W. è una tecnica d'indagine recente che sfrutta le onde superficiali di Rayleigh e Love (in questo studio verranno utilizzate solamente le prime). Il metodo mira ad una caratterizzazione sismica del sottosuolo basandosi sull'analisi della dispersione geometrica delle onde di superficie. Le onde superficiali si creano quando il fronte d'onda nel terreno incontra una discontinuità fisica, che può essere sia la superficie terreno-atmosfera (il nostro caso), sia il passaggio arcato-consolidato (*Thorne L & Wallace T.C, 1995,. Modern Global Seismology,*).Nella discontinuità, la somma del moto delle onde riflesse e rifratte, dà origine alle onde superficiali.

ONDE DI RAYLEIGH

L'interazione delle onde P e SV sulla superficie libera dà origine alle onde di Rayleigh (Illustrazione 2) che si muovono con un movimento ellittico delle particelle nello strato superficiale avente un asse dell'ellisse parallelo alla direzione dell'onda e l'altro ortogonale alla superficie libera.

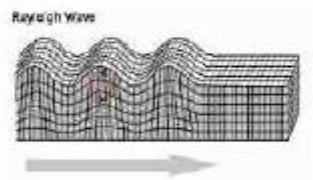


Illustrazione 2: Onde di Rayleight

ONDE DI LOVE

La riflessione totale delle onde SH dà origine alle onde di Love (Illustrazione 3), che si muovono con moto delle particelle perpendicolare alla direzione di propagazione, ma polarizzato nel piano orizzontale.

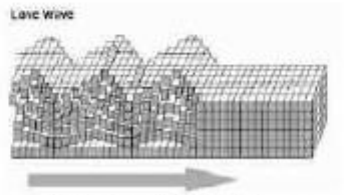


Illustrazione 3: Onde di Love

Le onde superficiali, a differenza di quelle di volume (P ed S), hanno le seguenti proprietà:

Sono dispersive in mezzi non omogenei (perché variano la propria velocità a seconda della frequenza) La velocità di propagazione è lievemente più bassa rispetto alle onde S.La proprietà fondamentale delle onde superficiali di Love e Rayleigh, sulla quale si basa l'analisi per la determinazione delle *Vs*, è costituita dal fenomeno della dispersione che si manifesta in mezzi stratificati. Un ulteriore proprietà importante è la diminuzione dell'ampiezza che diminuisce con radice quadrata della distanza dalla sorgente. Pertanto, analizzando la curva di dispersione, ossia la variazione delle velocità di fase delle onde di Rayleigh in funzione della lunghezza d'onda (o della frequenza, che è l'inverso della lunghezza d'onda), è possibile determinare la variazione della velocità delle onde di taglio con la profondità tramite il processo d'inversione.

ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE

L'analisi M.A.S.W. viene condotta in due fasi principali:

PRIMA FASE

La prima fase avviene in campagna con l'acquisizione multicanale dei segnali sismici, mediante il sismografo DoReMi a 24 canali della SARA electronic instruments s.r.l..

L'acquisizione viene effettuata mediante 24 geofoni verticali da 4,5 Hz distanziati di 2 m per una lunghezza totale dello stendimento di 46 metri.

Le energizzazioni, eseguite mediante una mazza, vengono effettuate con offset (dal primo geofono) di -2 -4 -8 m e +2 +4 +6. L'indagine geofisica viene eseguita sul livello di campagna, ma il valore della velocità verrà calcolato dalla quota delle fondazione dell'infrastruttura che verrà posta a -3 m dal livello di campagna.

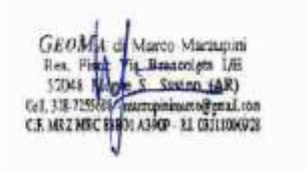




Illustrazione 4: Stendimento

SECONDA FASE

La seconda fase, che consiste nell'elaborazione dei dati acquisiti in campagna, è stata eseguita mediante il software WinMASW 5,0 ACADEMY della Eliosoft.

Il programma, dopo il calcolo dello spettro di velocità, richiede il picking della curva di dispersione che poi mediante inversioni e modellizzazioni permetterà la ricostruzione del profilo delle velocità delle onde s nel terreno.

Tutte queste fasi devono essere seguite accuratamente dall'operatore mediante la verifica, attraverso l'utilizzo di modelli, della qualità dei dati, ma soprattutto della loro possibile congruità con i dati geologici del sito.

Qui di seguito vengono riportati i più importanti passaggi dell'elaborazione (Illustrazione 5 e Illustrazione 6):

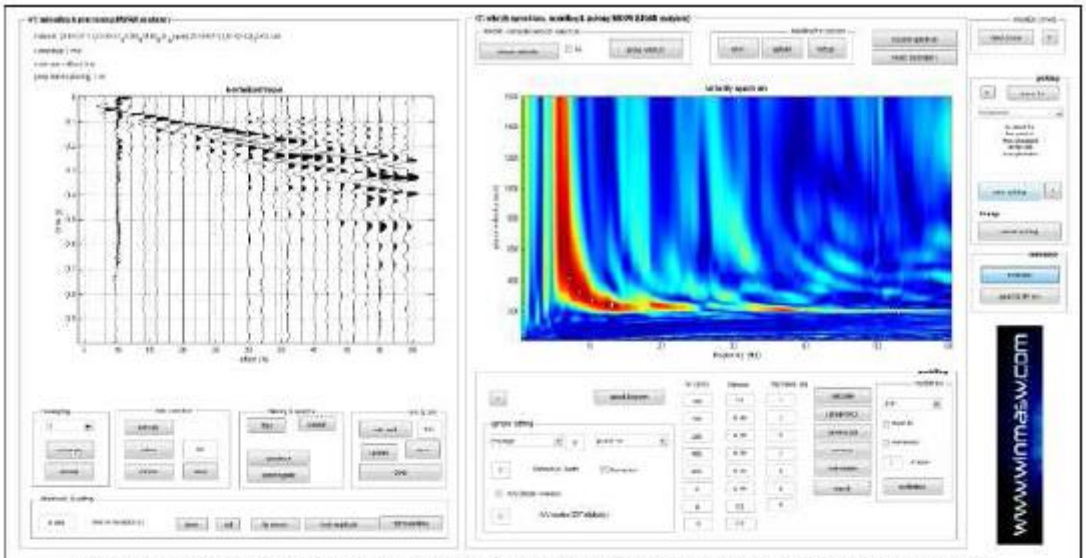


Illustrazione 5: A sinistra sismogramma e a destra picking della curva di dispersione

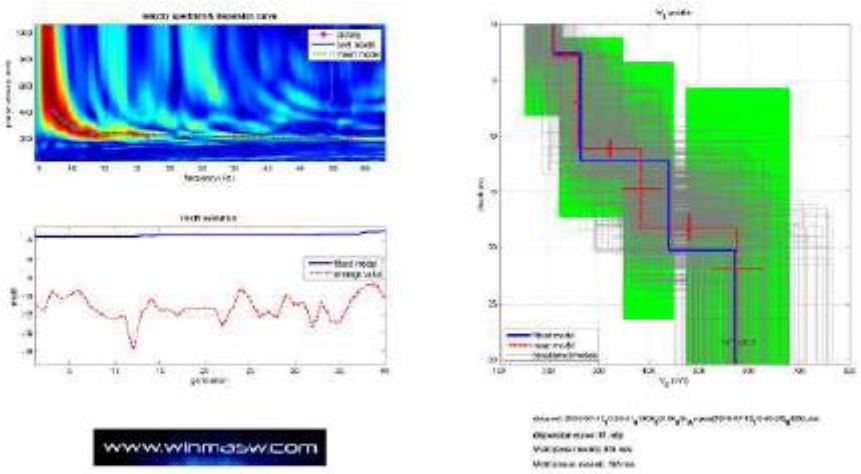


Illustrazione 6: Inversione della curva di dispersione

CONCLUSIONI

L'analisi della dispersione delle onde di Rayleigh a partire dai dati di sismica attiva (M.A.S.W) ha consentito di determinare il profilo sismico verticale della VS

- Un primo sismo strato con velocità 259 m/se spessore di 8,1 m
- Un secondo sismo strato con velocità 384 m/se spessore di 7,1 m
- La sezione sismo-stratigrafica evidenzia al di sotto dei 15,2 m una velocità delle onde di taglio (Vs) che aumentano fino a circa 576 m/s alla profondità di 30 m.

Qui di seguito vengono riportati in tabella i risultati ottenuti e sismo-stratigramma

Tabella 1: PROFILO SISMICO E DATI

VSe PARAMETRI ELASTICI						
Profondità livello committenza		3	Profondità livello campagna	0	Profondità (m) dal liv comm	
Strato	Vs (m/s)	Vp (m/s)	Rapporto (Vp/Vs)	Spessore (m)	da	a
1	210	514	2,45	2,8	0	0
2	259	539	2,08	8,3	0	-8,1
3	384	799	2,08	7,1	-8,1	-15,2
4	576	1199	2,08	11,8	15,2	-30

Strato	Poisson v	Densità (g/cm³)	Shear G (kPa)	Bulk Ev (kPa)	Young E (kPa)
1	0,40	1,86	82849	386198,44	330846,6
2	0,35	1,9	127453,9	382061,37	344897,58
3	0,35	2	194912	883516	796158,78
4	0,35	2,1	696719,6	2089989,3	1881151,96

GEOMA di Marco Marzupini
Res. Piazza Via Benaccorgia 1/B
57063 Rocca S. Savino (LI)
Cell. 328-7255608 marzupinimarco@gmail.com
C.F. MRZ MRC 80R06 A390P - P.I. 03318000928

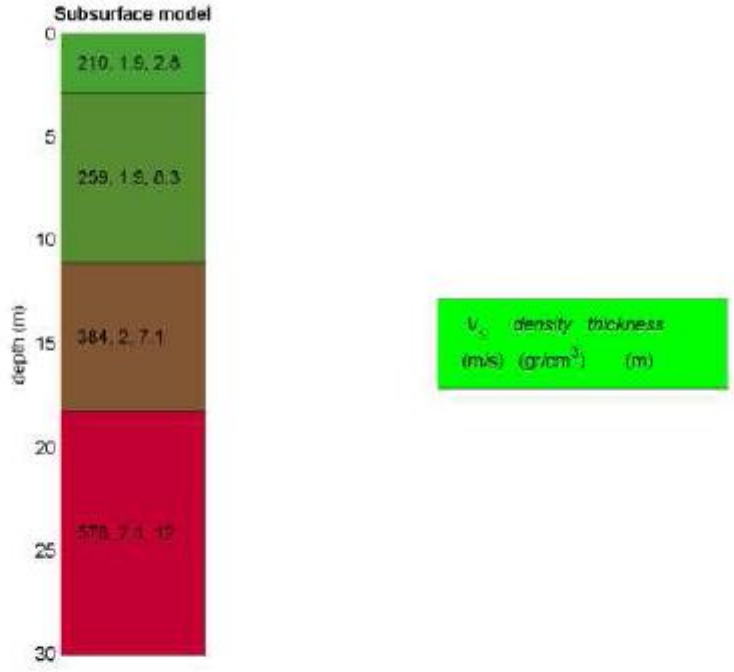


Illustrazione 7: Sismo-stratigramma dal livello fondazione

GEOMA di Marco Marzupini
Res. Fiore Via Brancolgia 1/E
52048 Monte S. Savino (AR)
Cell. 328-7255608 marzupinimarco@gmail.com
C.F. MRZ MRC [illegible] A3[illegible]P - P.I. 03318000928

12/07/16	***Dott. Marco Marzupini***
	Id 369241207163341446

V 01.16	***Geoma di Marco Marzupini Cell: 3287255608 P.iva 03318000928***	*8*

Foglio1

VS e PARAMETRI ELASTICI

Profondità livello committenza		3	Profondità livello campagna	0	Profondità (m) dal liv comm	
Strato	Vs (m/s)	Vp (m/s)	Rapporto (Vp/Vs)	Spessore (m)	da	a
1	210	514	2,45	2,8	0	0
2	259	539	2,08	8,3	0	-8,1
3	384	799	2,08	7,1	-8,1	-15,2
4	576	1199	2,08	11,8	-15,2	-30

Strato	Poisson v	Densità (g/cm³)	Shear G (kPa)	Bulk Ev (kPa)	Young E (kPa)
1	0,40	1,89	83349	388198,44	233346,6
2	0,35	1,9	127453,9	382051,37	344097,58
3	0,35	2	294912	883586	796158,78
4	0,35	2,1	696729,6	2089989,3	1881151,96

1	0,000
2	0,031
3	0,018
4	0,026
	0,08

1	0,000
2	0,031
	0,031

CATEGORIA

B

VS 30	397,57

Vs copertura del substrato (attenzione quando inferiore 360 m/s)	VS 30	Rapporto Vs substrato / Vs copertura (attenzione quando > 2.2)
0	0	0

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	55
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Viale G. Matteotti
PROGETTO	Costruzione fabbricato ad uso commerciale e direzionale.
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 4 Prove penetrometriche statiche CPT
DATA	2018
NOTE	-

UBICAZIONE PROVE



SOILTEST s.r.l.

Rifer. S041-18

PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 1
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-042

- committente : Soiltest Srl
- lavoro : Indagine Geognostica
- località : Montevarchi (AR) - Viale G. Matteotti
- note : Prova interrotta per rifiuto all'avanzamento

- data : 26/06/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna punta	Letture di campagna laterale	qc kg/cm²	fs kg/cm²	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna punta	Letture di campagna laterale	qc kg/cm²	fs kg/cm²	qc/fs
0,20	29,0	56,0	29,0	1,00	29,0	2,20	11,0	24,0	11,0	0,60	18,0
0,40	36,0	51,0	36,0	1,40	26,0	2,40	10,0	19,0	10,0	0,67	15,0
0,60	23,0	44,0	23,0	1,40	16,0	2,60	12,0	22,0	12,0	0,60	20,0
0,80	19,0	40,0	19,0	1,40	14,0	2,80	11,0	20,0	11,0	0,20	55,0
1,00	15,0	36,0	15,0	0,93	16,0	**3,00**	25,0	28,0	25,0	0,80	31,0
1,20	22,0	36,0	22,0	1,40	16,0	3,20	23,0	35,0	23,0	0,80	29,0
1,40	25,0	46,0	25,0	1,60	16,0	3,40	41,0	53,0	41,0	3,67	11,0
1,60	16,0	40,0	16,0	1,60	10,0	3,60	59,0	114,0	59,0	14,87	4,0
1,80	15,0	39,0	15,0	1,07	14,0	3,80	230,0	453,0	230,0	-----	----
2,00	15,0	31,0	15,0	0,87	17,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

SOILTEST s.r.l.

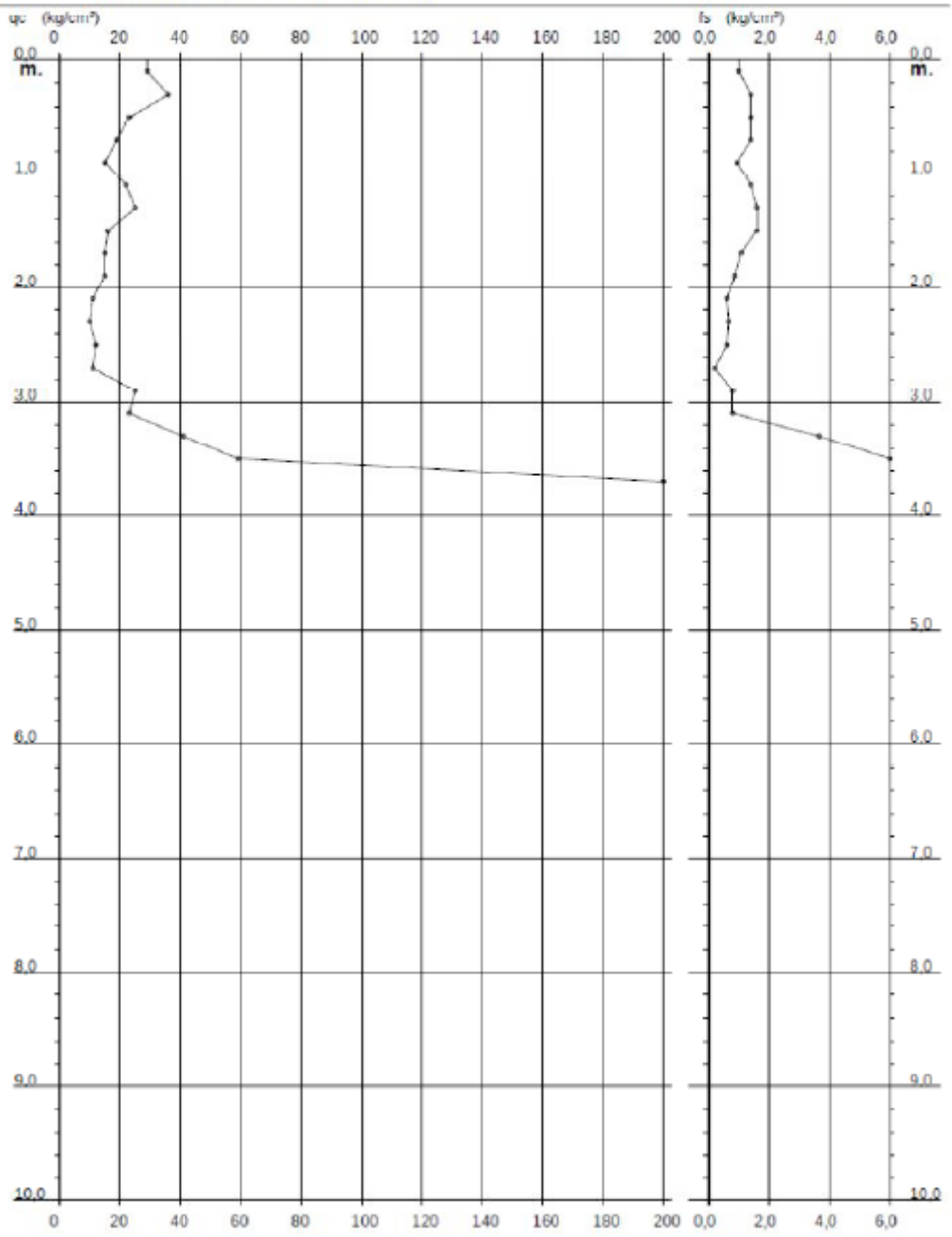
Rifer. S041-18

PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

2.01PG05-042

- committente :	Soiltest Srl	- data :	26/06/2018
- lavoro :	Indagine Geognostica	- quota inizio :	Piano Campagna
- località :	Montevarchi (AR) - Viale G. Matteotti	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :	Prova interrotta per rifiuto all'avanzamento	- scala vert.:	1 : 50



SOILTEST s.r.l.

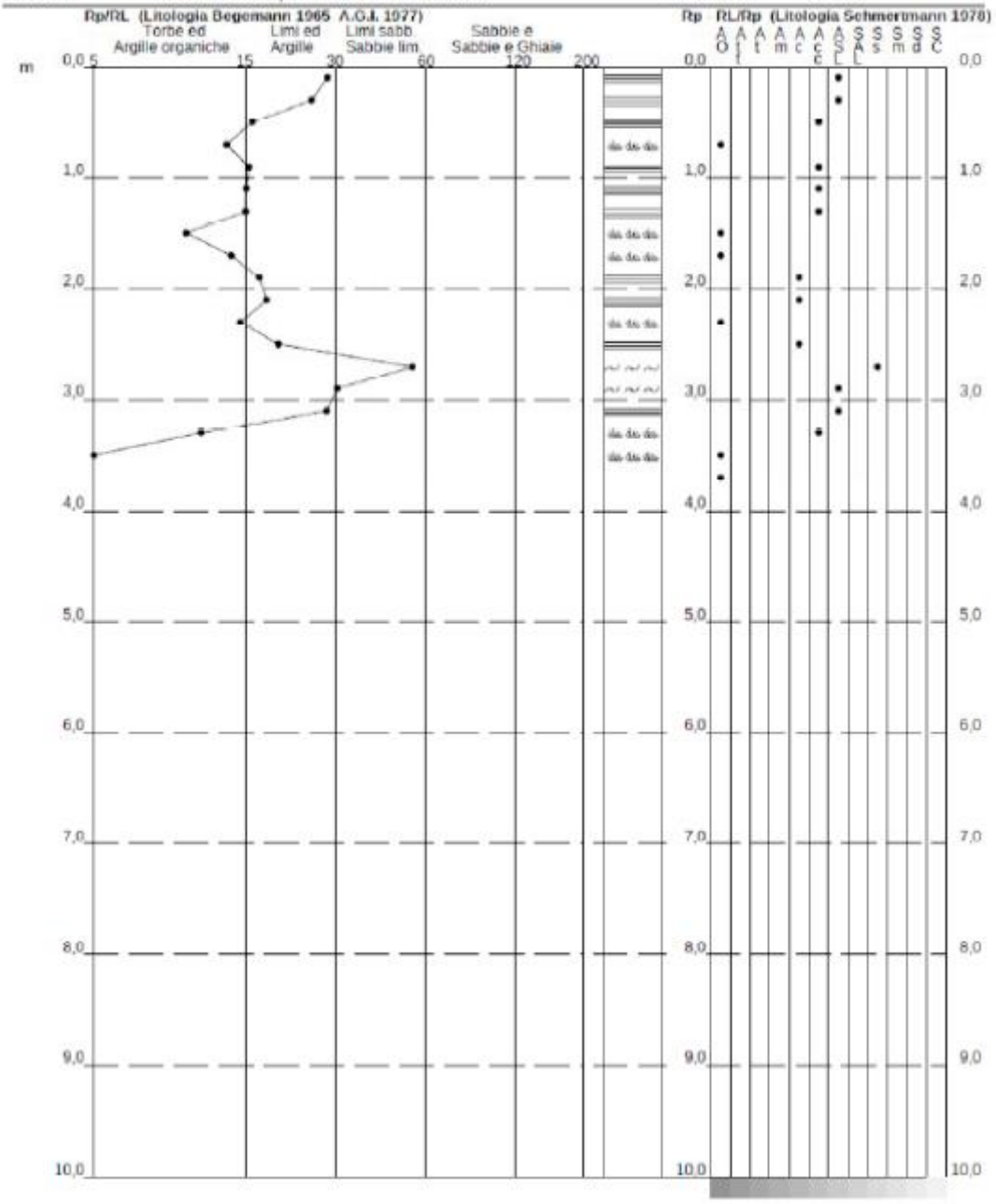
Rifer. S041-18

PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 1

2.01PG05-042

- committente :	Soiltest Srl	- data :	26/06/2018
- lavoro :	Indagine Geognostica	- quota inizio :	Piano Campagna
- località :	Montevarchi (AR) - Viale G. Matteotti	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :	Prova interrotta per rifiuto all'avanzamento	- scala vert.:	1 : 50



SOILTEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 - 52100 Arezzo Tel. +39 0575 323844 - Fax +39 0575 23210
info@soiltest.it www.soiltest.it Cap. Soc. € 50.000,00 I.V. C.F. e P. Iva 01394660511

Rifer. S041-18

PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 1
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

2.01PG05-042

- committente : Soiltest Srl
- lavoro : Indagine Geognostica
- località : Montevarchi (AR) - Viale G. Matteotti
- note : Prova interrotta per rifiuto all'avanzamento
- data : 26/06/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

					NATURA COESIVA						NATURA GRANULARE										
Prof.	qc	qc/fs	Natura	γ'	d'vo	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	ø1c	ø2c	ø3c	ø4c	ødm	ørry	Amax/g	E'50	E'25	Mo
m	kg/cm²	(-)	Litol.	t/m³	kg/cm²	kg/cm²	(-)	kg/cm²		kg/cm²	%	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(-)	kg/cm²		kg/cm²
0,20	29	29	4///	1,85	0,04	0,98	99,9	107	251	87	100	42	43	45	40	45	29	0,258	48	73	87
0,40	36	26	4///	1,85	0,07	1,20	99,9	204	306	108	100	42	43	45	46	44	30	0,258	60	90	108
0,60	23	16	4///	1,85	0,11	0,97	82,1	148	221	69	75	39	40	42	44	40	28	0,175	39	59	69
0,80	19	14	2///	1,85	0,15	0,78	49,8	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	15	16	2///	1,85	0,19	0,67	31,2	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	22	16	4///	1,85	0,22	0,95	33,4	144	216	66	57	36	38	40	43	37	28	0,121	37	55	66
1,40	25	16	4///	1,85	0,26	0,91	30,2	155	232	75	57	36	38	40	43	37	28	0,123	42	63	75
1,60	10	10	2///	1,85	0,30	0,70	16,3	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,80	15	14	2///	1,85	0,33	0,67	15,0	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,00	15	17	2///	1,85	0,37	0,67	13,1	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,20	11	18	2///	1,85	0,41	0,54	8,9	90	145	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,40	10	15	2///	1,85	0,44	0,50	7,3	110	165	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,60	12	20	2///	1,85	0,48	0,57	7,8	116	175	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,80	11	55	4///	1,85	0,52	0,54	6,6	133	200	42	12	30	33	36	39	28	26	0,024	19	28	32
3,00	25	31	3:::	1,85	0,55	--	--	--	--	--	39	33	36	38	41	33	28	0,077	42	63	75
3,20	23	29	4///	1,85	0,59	0,87	10,1	148	221	69	31	33	35	38	41	32	28	0,057	38	58	69
3,40	41	11	4///	1,85	0,63	1,37	16,6	232	349	123	53	35	38	40	42	35	30	0,111	68	103	123
3,60	59	4	4///	1,85	0,67	1,97	24,3	334	502	177	04	37	39	41	43	36	32	0,141	98	148	177
3,80	230	--	3:::	1,85	0,70	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	42	39	0,258	383	575	690

SOILTEST s.r.l.

Rifer. S041-18

PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 2

LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-042

- committente : Soiltest Srl
- lavoro : Indagine Geognostica
- località : Montevarchi (AR) Viale G. Matteotti
- note : Prova interrotta per rifiuto all'avanzamento
- data : 26/06/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna punta	laterale	qc kg/cm²	fs	qc/fs
0,20	31,0	43,0	31,0	1,27	24,0
0,40	26,0	45,0	26,0	0,93	28,0
0,60	20,0	42,0	20,0	1,40	20,0
0,80	15,0	36,0	15,0	1,27	12,0
1,00	17,0	36,0	17,0	1,27	13,0
1,20	19,0	38,0	19,0	1,80	11,0
1,40	22,0	49,0	22,0	2,07	11,0
1,60	19,0	50,0	19,0	2,07	9,0
1,80	25,0	56,0	25,0	1,93	13,0
2,00	19,0	48,0	19,0	1,73	11,0
2,20	25,0	51,0	25,0	5,27	5,0
2,40	175,0	254,0	175,0	2,53	69,0
2,60	162,0	200,0	162,0	7,60	21,0
2,80	224,0	338,0	224,0	9,87	23,0
3,00	304,0	452,0	304,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

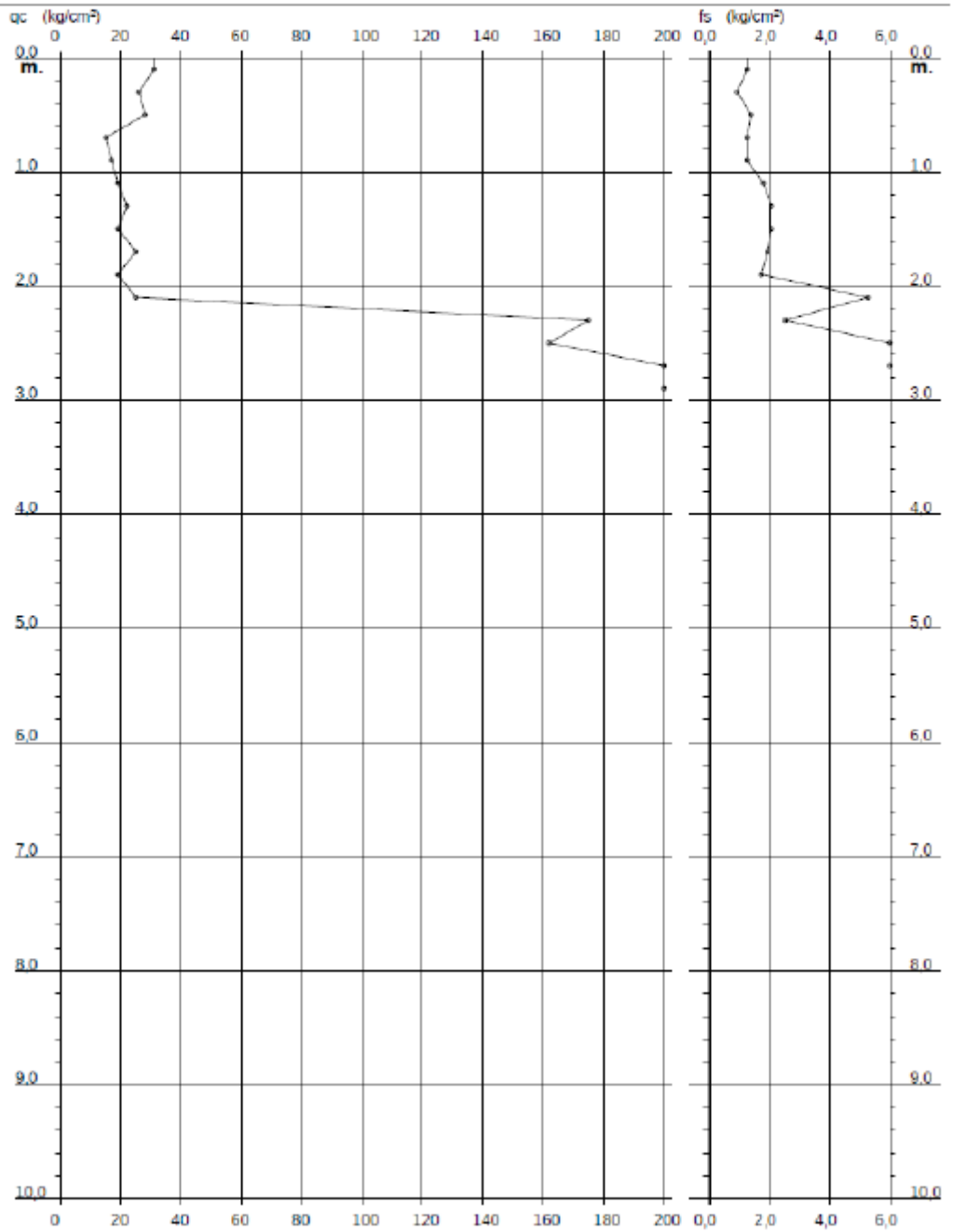
SOILTEST s.r.l.

Rifer. S041-18

PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 2
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

2.01PG05-042

- committente :	Soiltest Srl	- data :	26/06/2018
- lavoro :	Indagine Geognostica	- quota inizio :	Piano Campagna
- località :	Montevarchi (AR) - Viale G. Matteotti	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :	Prova interrotta per rifiuto all'avanzamento	- scala vert.:	1 : 50



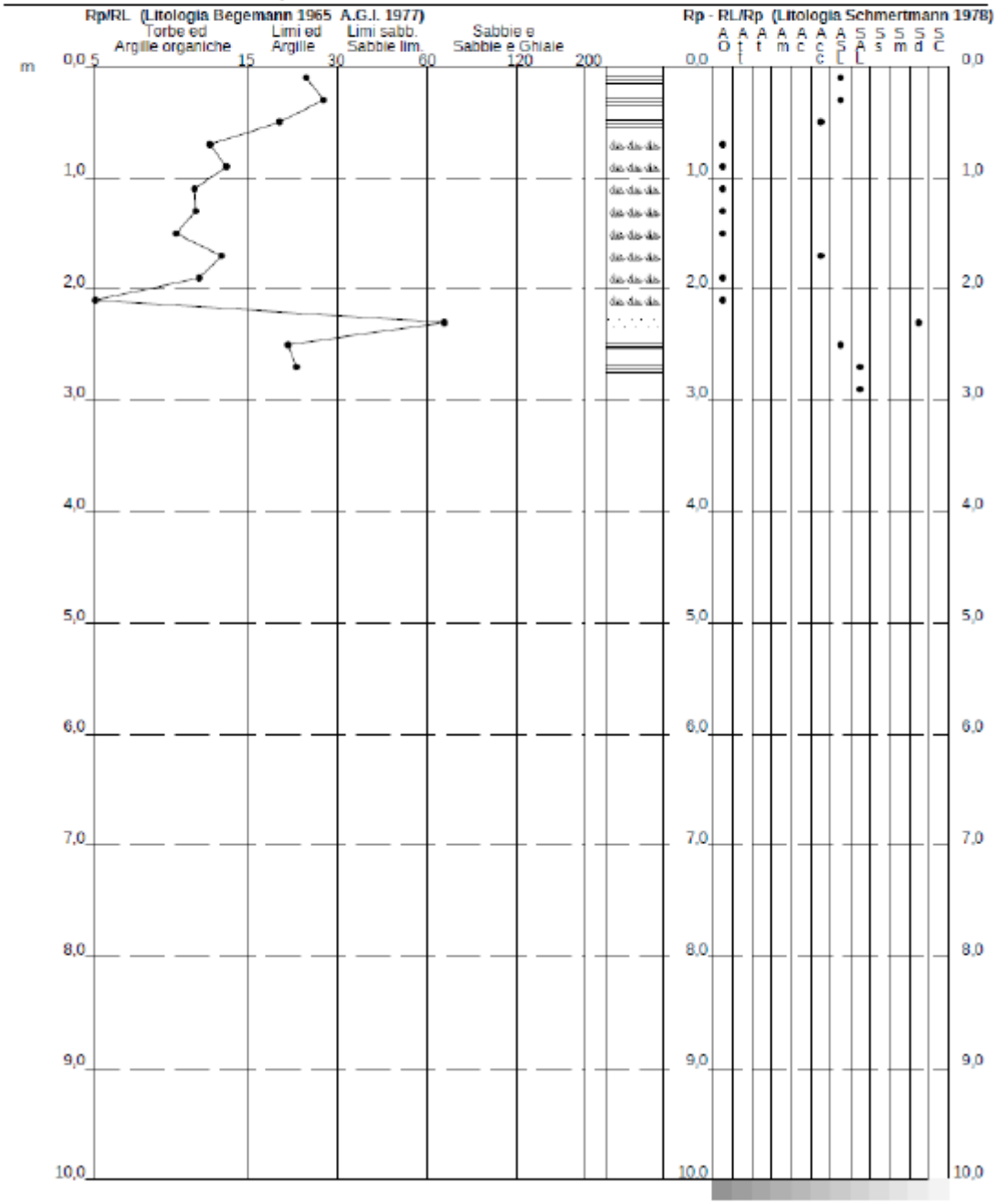
SOILTEST s.r.l.

Rifer. S041-18

PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 2
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

2.01PG05-042

- committente :	Soiltest Srl	- data :	26/06/2018
- lavoro :	Indagine Geognostica	- quota inizio :	Piano Campagna
- località :	Montevarchi (AR) - Viale G. Matteotti	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :	Prova interrotta per rifiuto all'avanzamento	- scala vert.:	1 : 50



SOILTEST s.r.l.

Via A. Grandi, 39 - 52100 Arezzo Tel. +39 0575 323644 - Fax +39 0575 23230

Rifer. S041-18

PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 2

2.01PG05-042

- committente : Soiltest Srl
- lavoro : Indagine Geognostica
- località : Montevarchi (AR) - Viale G. Matteotti
- note : Prova interrotta per rifiuto all'avanzamento
- data : 26/06/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

					NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE										
Prof. m	qc kg/cm²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y t/m³	σ'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E50 kg/cm²	E25 kg/cm²	Mo kg/cm²
0,20	31	24	4/-/-	1,85	0,04	1,62	99,0	178	264	93	100	42	43	45	46	45	30	0,259	53	79	93
0,40	26	28	4/-/-	1,85	0,07	0,93	99,0	158	237	78	89	40	42	44	45	42	28	0,220	43	65	78
0,60	28	20	4/-/-	1,85	0,11	0,97	93,8	164	246	84	92	39	41	43	45	41	28	0,196	47	70	84
0,80	15	12	2/W	1,85	0,15	0,67	41,3	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	17	13	2/W	1,85	0,19	0,72	38,5	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	19	11	2/W	1,85	0,22	0,78	39,0	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,40	22	11	4/-/-	1,85	0,26	0,85	27,6	144	216	66	53	35	38	40	42	36	28	0,111	37	55	66
1,60	19	9	2/W	1,85	0,30	0,78	20,9	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,80	25	13	4/-/-	1,85	0,33	0,91	22,0	155	232	75	51	35	37	40	42	35	28	0,107	42	63	75
2,00	19	11	2/W	1,85	0,37	0,78	15,9	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,20	25	6	4/-/-	1,85	0,41	0,91	17,1	155	232	75	46	34	37	39	42	34	28	0,095	42	63	75
2,40	175	69	3/---	1,85	0,44	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	37	0,258	292	438	525
2,60	162	21	4/-/-	1,85	0,48	5,40	99,0	918	1377	486	100	42	43	45	46	42	36	0,258	270	405	486
2,80	224	23	4/-/-	1,85	0,52	7,47	99,0	1269	1904	672	100	42	43	45	46	43	38	0,258	373	560	672
3,00	304	--	3/---	1,85	0,55	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	44	40	0,258	507	760	912

SOILTEST s.r.l.
Via A. Grandi I, 59 - 52100 Arezzo Tel. +39 0575 323444 - Fax +39 0575 23213

Rifer. S041-18

PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 3
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-042

- committente : Soiltest Srl
- lavoro : Indagine Geognostica
- località : Montevarchi (AR) - Viale G. Matteotti
- note : Prova interrotta per rifiuto all'avanzamento
- data : 26/06/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna punta	Letture di campagna laterale	qc kg/cm²	fs kg/cm²	qc/fs
0,20	9,0	13,0	9,0	0,40	22,0
0,40	35,0	41,0	35,0	1,00	35,0
0,60	28,0	43,0	28,0	1,40	20,0
0,80	12,0	33,0	12,0	1,27	9,0
1,00	14,0	33,0	14,0	1,13	12,0
1,20	17,0	34,0	17,0	1,60	11,0
1,40	17,0	41,0	17,0	1,60	11,0
1,60	19,0	43,0	19,0	1,87	10,0
1,80	21,0	49,0	21,0	1,53	14,0
2,00	26,0	49,0	26,0	1,73	15,0
2,20	13,0	39,0	13,0	1,53	8,0
2,40	31,0	54,0	31,0	2,87	11,0
2,60	284,0	327,0	284,0	9,67	29,0
2,80	311,0	456,0	311,0	3,80	82,0
3,00	428,0	485,0	428,0	4,13	104,0
3,20	309,0	371,0	309,0	8,73	35,0
3,40	251,0	382,0	251,0	3,33	75,0
3,60	451,0	501,0	451,0	1,73	260,0
3,80	483,0	509,0	483,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

SOILTEST s.r.l.

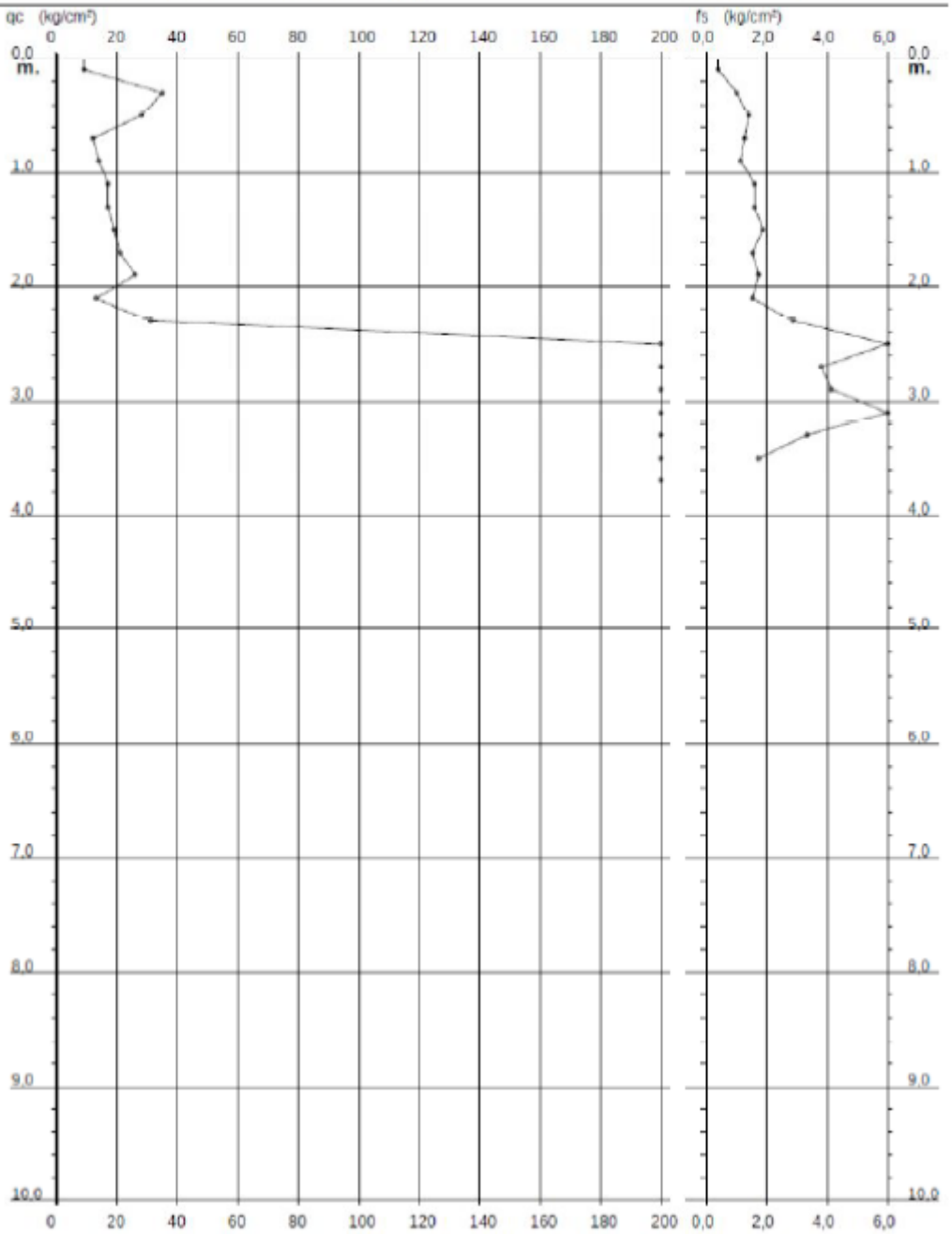
Rifer. S041-18

PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 3

2.01PG05-042

- committente :	Soiltest Srl	- data :	26/06/2018
- lavoro :	Indagine Geognostica	- quota inizio :	Piano Campagna
- località :	Montevarchi (AR) - Viale G. Matteotti	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :	Prova interrotta per rifiuto all'avanzamento	- scala vert.:	1 : 50



SOILTEST s.r.l.

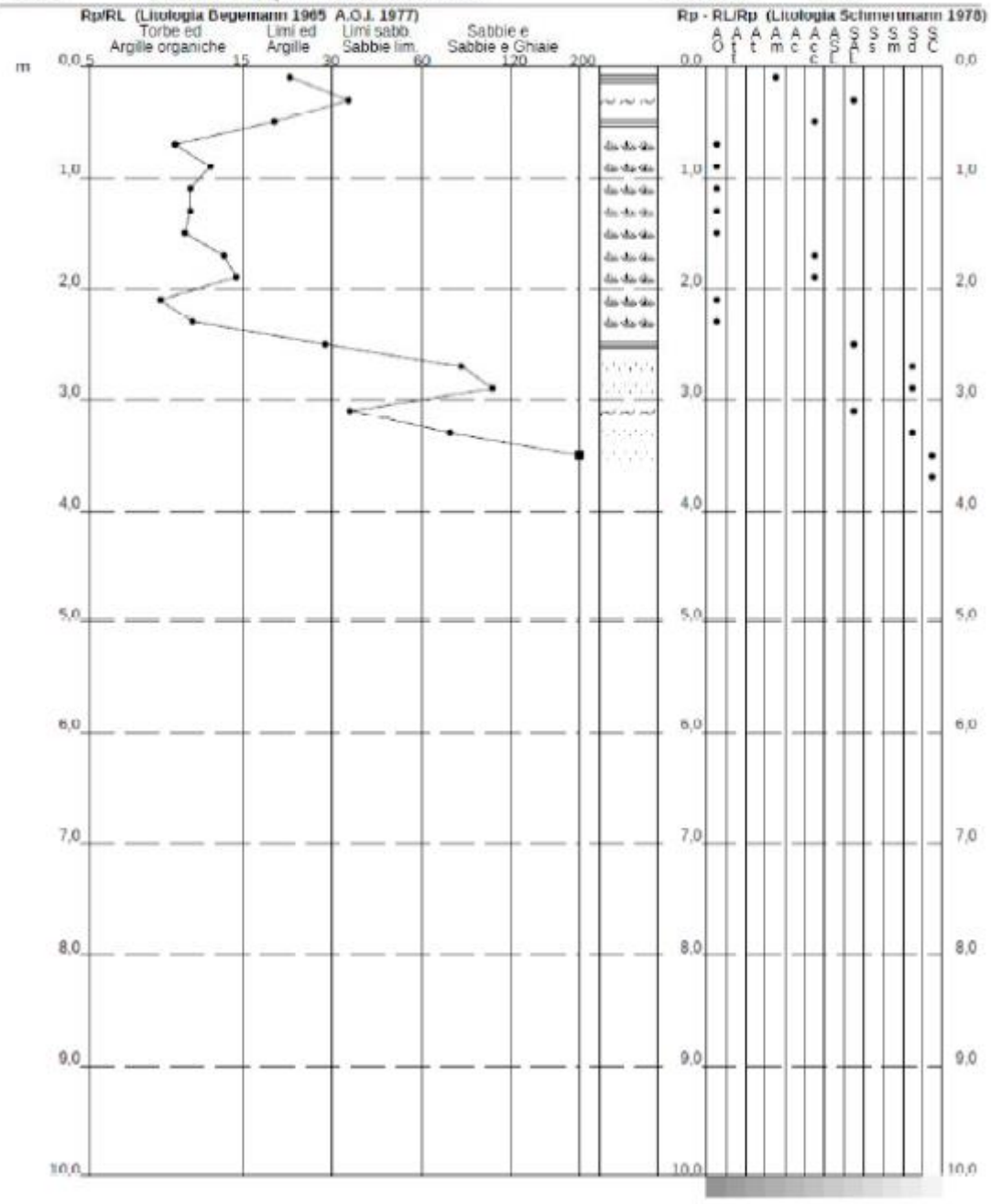
Rifer. S041-18

PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 3

2.01PG05-042

- committente :	Soiltest Srl	- data :	26/06/2018
- lavoro :	Indagine Geognostica	- quota inizio :	Piano Campagna
- località :	Montevarchi (AR) - Viale G. Matteotti	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :	Prova interrotta per rifiuto all'avanzamento	- scala vert. :	1 : 50



SOILTEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 - 52100 Arezzo Tel. +39 0575 323044 - Fax +39 0575 23230
info@soiltest.it www.soiltest.it Cap. Soc. € 50.000,00 I.V. C.F. e P. Iva 01394860511

Rifer. S041-18

PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 3

2.01PG05-042

- committente : Soiltest Srl
- lavoro : Indagine Geognostica
- località : Montevarchi (AR) - Viale G. Matteotti
- note : Prova interrotta per rifiuto all'avanzamento
- data : 26/06/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

											NATURA COESIVA							NATURA GRANULARE			
Prof. m	qc kg/cm²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	d'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²
0,20	9	22	2///	1,85	0,04	0,45	99,9	77	115	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	35	35	3:::	1,85	0,07	--	--	--	--	--	99	42	43	45	46	44	29	0,256	58	88	105
0,60	28	20	4/-/:	1,85	0,11	0,97	93,8	164	246	84	82	39	41	43	45	41	28	0,196	47	70	84
0,80	12	9	2///	1,85	0,15	0,57	34,0	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	14	12	2///	1,85	0,19	0,64	29,4	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	17	11	2///	1,85	0,22	0,72	27,5	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,40	17	11	2///	1,85	0,26	0,72	22,7	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,60	19	10	2///	1,85	0,30	0,78	20,9	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,80	21	14	4/-/:	1,85	0,33	0,82	19,5	140	210	63	45	34	37	39	42	34	27	0,092	35	53	63
2,00	26	15	4/-/:	1,85	0,37	0,93	19,8	158	237	78	50	35	37	40	42	35	28	0,104	43	65	78
2,20	13	8	2///	1,85	0,41	0,60	10,3	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,40	31	11	4/-/:	1,85	0,44	1,03	18,0	176	264	93	52	35	37	40	42	35	29	0,108	52	78	93
2,60	284	29	4/-/:	1,85	0,48	9,47	99,9	1600	2414	852	100	42	43	45	46	45	40	0,258	473	710	852
2,80	311	82	3:::	1,85	0,52	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	40	0,258	518	778	933
3,00	428	104	3:::	1,85	0,55	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	40	0,258	713	1070	1284
3,20	309	35	3:::	1,85	0,59	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	44	40	0,258	515	773	927
3,40	251	75	3:::	1,85	0,63	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	39	0,258	418	628	753
3,60	451	200	3:::	1,85	0,67	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	40	0,258	752	1128	1353
3,80	483	--	3:::	1,85	0,70	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	40	0,258	805	1208	1449

SOILTEST

Rifer. S041-18

PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 4
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-042

- committente : Soiltest Srl
- lavoro : Indagine Geognostica
- località : Montevarchi (AR) Viale C. Matteotti
- note : Prova interrotta per rifiuto all'avanzamento
- data : 26/06/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna punta	laterale	qc kg/cm²	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna punta	laterale	qc kg/cm²	fs	qc/fs
0,20	106,0	182,0	106,0	3,20	33,0	**2,00**	15,0	35,0	15,0	0,93	16,0
0,40	56,0	104,0	56,0	2,07	27,0	2,20	15,0	29,0	15,0	0,87	17,0
0,60	34,0	65,0	34,0	1,93	18,0	2,40	8,0	21,0	8,0	0,53	15,0
0,80	18,0	47,0	18,0	0,93	19,0	2,60	8,0	16,0	8,0	0,33	24,0
1,00	14,0	28,0	14,0	0,60	23,0	2,80	6,0	11,0	6,0	1,20	5,0
1,20	17,0	26,0	17,0	0,80	21,0	**3,00**	33,0	51,0	33,0	0,73	45,0
1,40	18,0	30,0	18,0	1,07	17,0	3,20	15,0	26,0	15,0	12,47	1,0
1,60	18,0	34,0	18,0	1,27	14,0	3,40	221,0	408,0	221,0	5,27	42,0
1,80	17,0	36,0	17,0	1,33	13,0	3,60	510,0	589,0	510,0	----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

SOILTEST s.r.l.

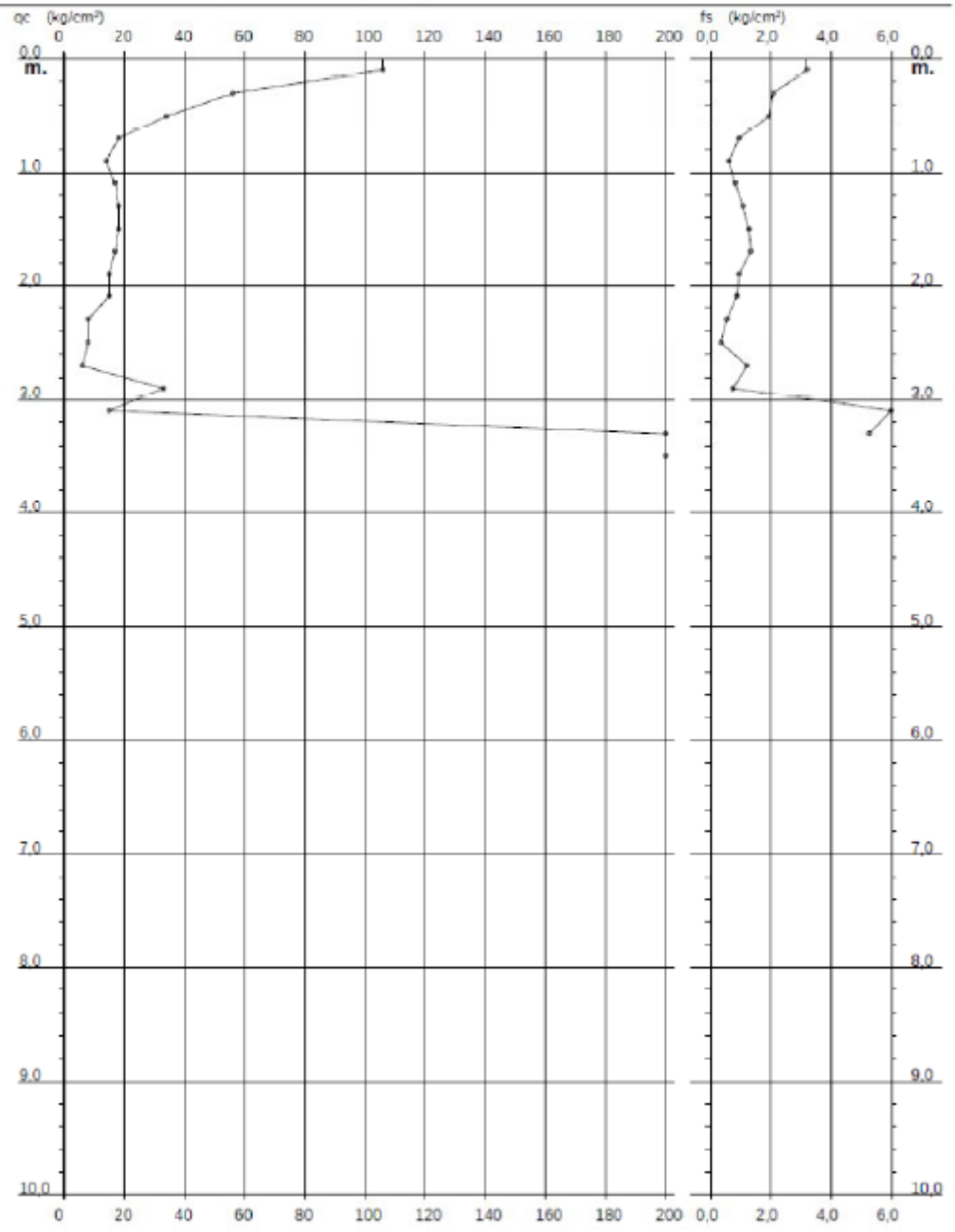
Rifer. S041-18

PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 4

2.01PG05-042

- committente :	Soiltest Srl	- data :	26/06/2018
- lavoro :	Indagine Geognostica	- quota inizio :	Piano Campagna
località :	Montevarchi (AR) Viale C. Matteotti	prof. falda :	Falda non rilevata
- note :	Prova interrotta per rifiuto all'avanzamento	- scala vert.:	1 : 50



SOILTEST s.r.l.

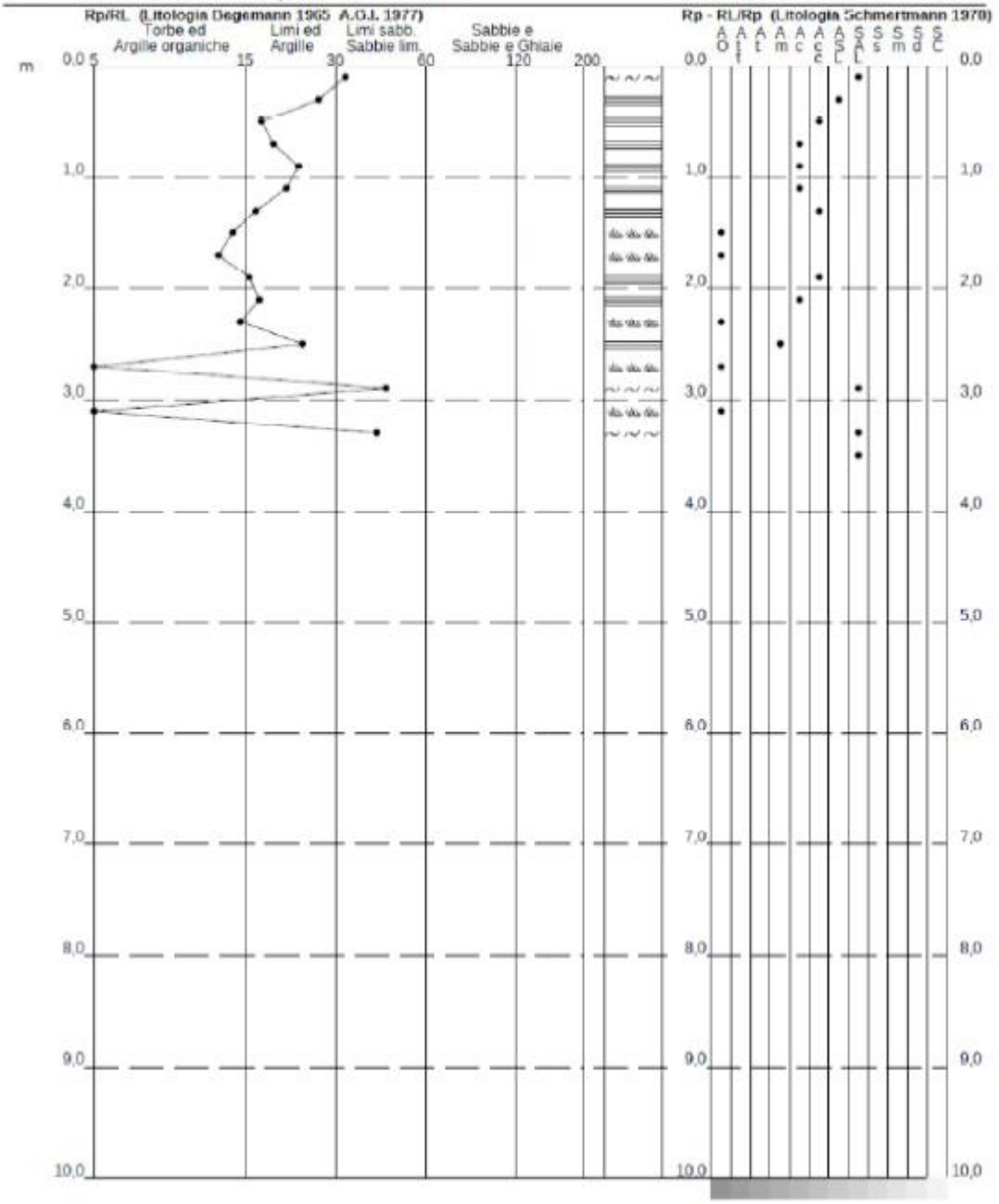
Rifer. S041-18

PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 4

2.01PG05-042

- committente :	Soiltest Srl	- data :	26/06/2018
- lavoro :	Indagine Geognostica	- quota inizio :	Piano Campagna
- località :	Montevarchi (AR) - Viale G. Matteotti	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :	Prova interrotta per rifiuto all'avanzamento	- scala vert.:	1 : 50



SOILTEST s.r.l.
Via A. Gramsci 39 - 52100 Arezzo Tel. +39 0575 323544 - Fax +39 0575 23230

Rifer. C041-10

PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 4

2.01PG05-042

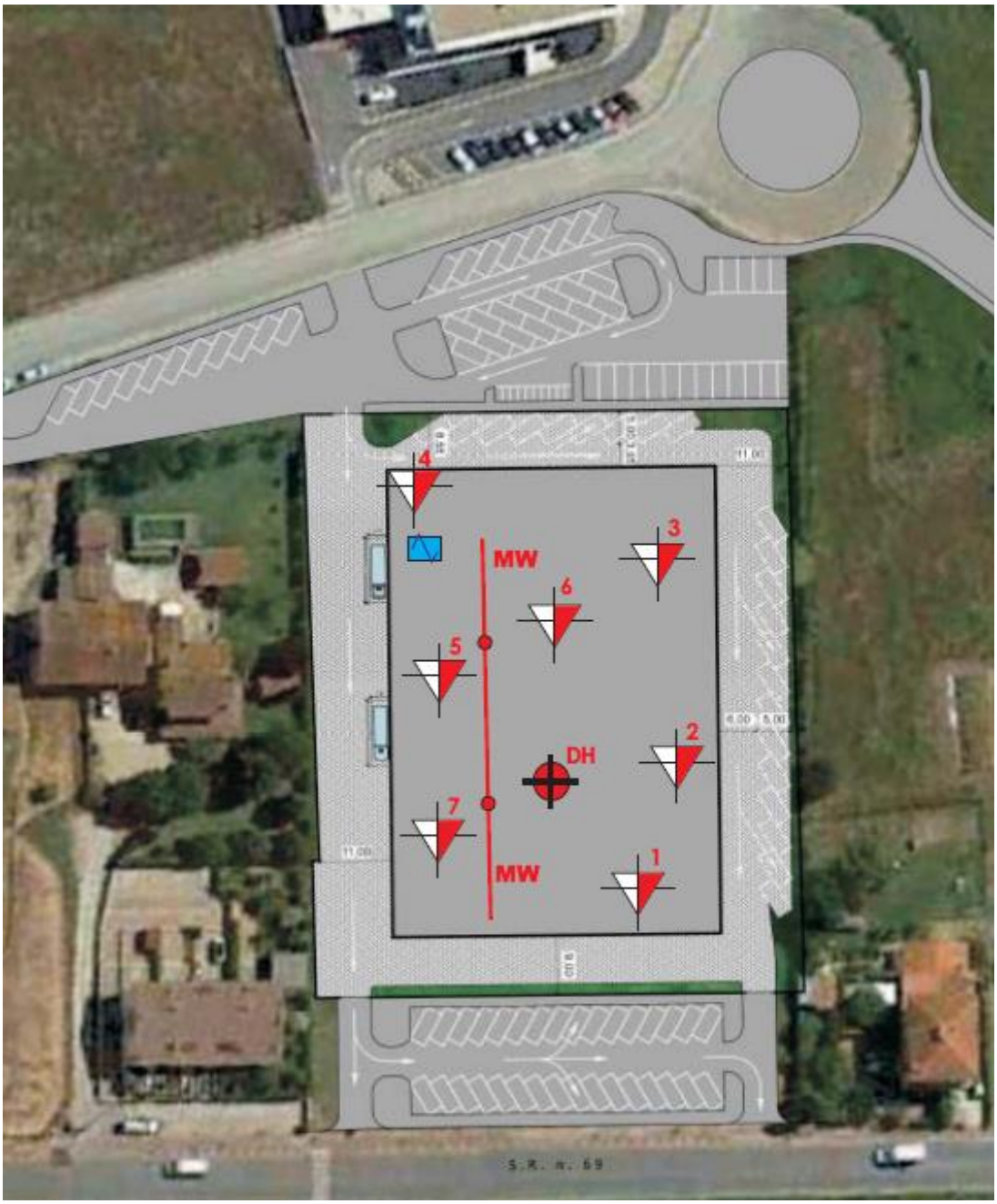
- committente : Soiltest Srl
- lavoro : Indagine Geognostica
- località : Montevarchi (AR) - Viale G. Matteotti
- note : Prova interrotta per rifiuto all'avanzamento
- data : 26/06/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

											NATURA COESIVA							NATURA GRANULARE				
Prof.	qc	qc/fs	Natura	Y'	s'vo	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	ø1s	ø2s	ø3s	ø4s	ødm	øny	Amax/g	E 50	E 25	Mo
m	kg/cm²	(-)	Litol.	t/m³	kg/cm²	kg/cm²	(-)	kg/cm²		kg/cm²	%	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(-)	kg/cm²		kg/cm²
0.20	106	33	3:::	1.85	0.04	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	34	0.258	177	265	318
0.40	56	27	4/:/:	1.85	0.07	1.87	99.9	317	476	168	100	42	43	45	46	45	31	0.258	93	140	168
0.60	34	18	4/:/:	1.85	0.11	1.13	99.9	193	289	102	89	40	42	43	45	42	29	0.218	57	85	102
0.80	18	19	2////	1.85	0.15	0.75	47.7	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.00	14	23	2////	1.85	0.19	0.64	29.4	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.20	17	21	2////	1.85	0.22	0.72	27.5	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.40	18	17	2////	1.85	0.26	0.75	23.7	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.60	18	14	2////	1.85	0.30	0.75	20.1	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.80	17	13	2////	1.85	0.33	0.72	18.0	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.00	15	16	2////	1.85	0.37	0.67	13.1	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.20	15	17	2////	1.85	0.41	0.67	11.6	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.40	8	15	2////	1.85	0.44	0.40	5.5	120	180	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.60	6	24	2////	1.85	0.48	0.26	3.6	133	199	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.80	6	5	1***	1.85	0.52	0.30	3.2	29	43	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.00	33	45	3:::	1.85	0.55	--	--	--	--	--	48	35	37	39	42	34	29	0.100	55	83	99
3.20	15	1	2////	1.85	0.59	0.67	7.3	146	220	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.40	271	47	3:::	1.85	0.63	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	42	38	0.258	368	553	663
3.60	510	--	3:::	1.85	0.67	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	40	0.258	850	1275	1530

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	56
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Località Levanella Case Becorpi
PROGETTO	Realizzazione di fabbricato produttivo in Montevarchi (AR), località Levanella.
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 7 Prove penetrometriche statiche CPT n. 1 Sondaggio a carotaggio continuo n. 5 Prove penetrometriche in foro SPT n. 1 Indagine sismica Down Hole n. 1 Indagine sismica MASW n. 1 Indagine sismica HVSR n. 2 Campioni indisturbati
DATA	2018
NOTE	-

UBICAZIONE PROVE



Carta dell'indagine geognostica COMUNE DI MONTEVARCHI (Località Levanella)	
DH Sondaggio geotecnico con prova in foro di tipo downhole	MW MW Rilievo geofisico MASW
Prova penetrometrica statica CPT	Rilievo HVSR

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	1
riferimento	065-2018
certificato n°	217/2018
n° verb.accett.	115 del 05/06/2018

Committente: Uno Maglia S.p.A.
Cantiere: Fabbricato produttivo
Località: Levanella - Montevarchi - AR

U.M.: kg/cm²
Pagina: 1/17
Elaborato:

Data esec.: 08/06/2018
Data certificato: 06/11/2018
Falda: Non rilevata

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0,0		0,0	0,87	0	
0,40	15,0	28,0		15,0	0,93	16	6,2
0,60	10,0	24,0		10,0	0,80	13	8,0
0,80	18,0	30,0		18,0	1,07	17	5,9
1,00	16,0	32,0		16,0	1,13	14	7,1
1,20	18,0	35,0		18,0	1,20	15	6,7
1,40	21,0	39,0		21,0	1,13	19	5,4
1,60	32,0	49,0		32,0	1,20	27	3,8
1,80	21,0	39,0		21,0	1,00	21	4,8
2,00	16,0	31,0		16,0	0,87	18	5,4
2,20	22,0	35,0		22,0	0,93	24	4,2
2,40	17,0	31,0		17,0	0,73	23	4,3
2,60	15,0	26,0		15,0	0,87	17	5,8
2,80	17,0	30,0		17,0	0,73	23	4,3
3,00	17,0	28,0		17,0	0,67	25	3,9
3,20	26,0	36,0		26,0	1,20	22	4,6
3,40	40,0	58,0		40,0	0,87	46	2,2
3,60	53,0	66,0		53,0	1,73	31	3,3
3,80	42,0	68,0		42,0	0,47	89	1,1
4,00	53,0	60,0		53,0	1,33	40	2,5
4,20	64,0	84,0		64,0	1,47	44	2,3
4,40	63,0	85,0		63,0	2,33	27	3,7
4,60	84,0	119,0		84,0	1,33	63	1,6
4,80	79,0	99,0		79,0	1,20	66	1,5
5,00	34,0	52,0		34,0	1,87	18	5,5
5,20	26,0	54,0		26,0	6,20	4	23,8
5,40	228,0	321,0		228,0	5,20	44	2,3
5,60	106,0	184,0		106,0	4,07	26	3,8
5,80	130,0	191,0		130,0	8,67	15	6,8
6,00	168,0	301,0		168,0	2,93	57	1,7
6,20	213,0	257,0		213,0	3,60	59	1,7
6,40	266,0	320,0		266,0	3,80	70	1,4
6,60	193,0	250,0		193,0	6,20	31	3,2
6,80	220,0	313,0		220,0	6,13	36	2,8
7,00	237,0	329,0		237,0	7,93	30	3,3
7,20	472,0	591,0		472,0			

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata 0.20 m sopra quota qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota:

FON049

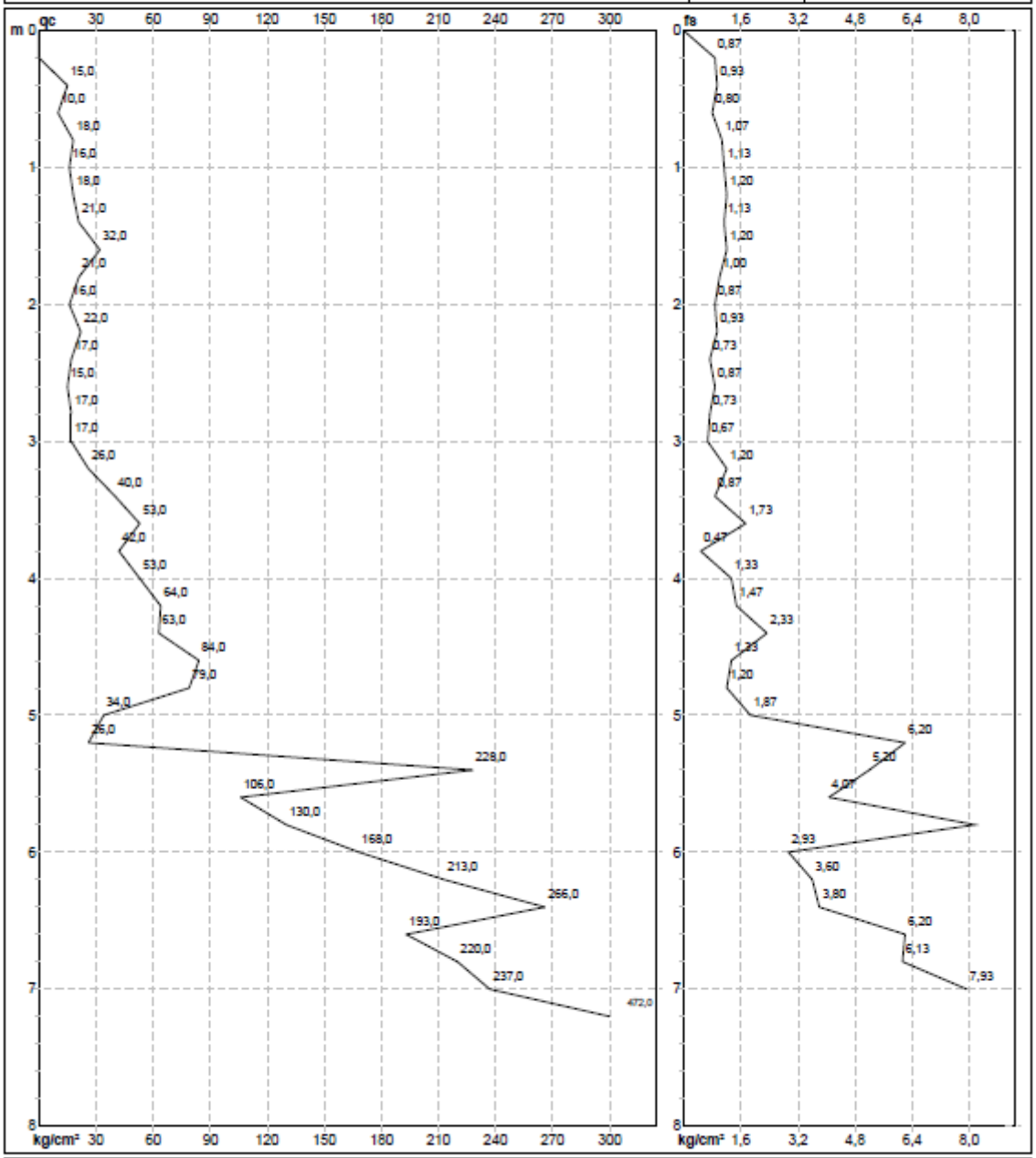
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840620

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT	1
riferimento	065-2018
certificato n°	217/2018
n° verb.accett.	115 del 05/06/2018

Committente:	Uno Maglia S.p.A.	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 08/06/2018
Cantiere:	Fabbricato produttivo	Scala: 1:40	Data certificato: 06/11/2018
Località:	Levanella - Montevarchi - AR	Pagina: 2/17	Quota inizio: Piano Campagna
		Elaborato:	Falda: Non rilevata



		Penetrometro: TG63-200	Preforo: m
		Responsabile:	Corr.aste: kg/ml
		Assistente:	Cod.ISTAT: 051026
			Cod. punta:

nota: FON049

Software by dott. Geol. Diego Martin 0425-640020

DATI DI BASE

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	2
riferimento	065-2018
certificato n°	218/2018
n° verb.accett.	115 del 05/06/2018

Committente:	Uno Maglia S.p.A.	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 08/06/2018
Cantiere:	Fabbricato produttivo		Data certificato: 06/11/2018
Località:	Levanella - Montevarchi - AR	Pagina: 1/17	Falda: Non rilevata
		Elaborato:	

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0,0		0,0	0,53	0	
0,40	16,0	24,0		16,0	0,73	22	4,6
0,60	13,0	24,0		13,0	0,93	14	7,2
0,80	17,0	31,0		17,0	1,20	14	7,1
1,00	18,0	36,0		18,0	1,20	15	6,7
1,20	22,0	40,0		22,0	1,00	22	4,5
1,40	24,0	39,0		24,0	1,27	19	5,3
1,60	22,0	41,0		22,0	0,93	24	4,2
1,80	18,0	32,0		18,0	1,47	12	8,2
2,00	17,0	39,0		17,0	1,07	16	6,3
2,20	15,0	31,0		15,0	0,60	25	4,0
2,40	13,0	22,0		13,0	0,67	19	5,2
2,60	20,0	30,0		20,0	0,73	27	3,7
2,80	45,0	56,0		45,0	0,47	96	1,0
3,00	33,0	40,0		33,0	0,80	41	2,4
3,20	32,0	44,0		32,0	0,93	34	2,9
3,40	33,0	47,0		33,0	0,87	38	2,6
3,60	15,0	28,0		15,0	0,67	22	4,5
3,80	19,0	29,0		19,0	0,60	32	3,2
4,00	13,0	22,0		13,0	4,13	3	31,8
4,20	107,0	169,0		107,0	1,67	64	1,6
4,40	80,0	105,0		80,0	1,67	48	2,1
4,60	56,0	81,0		56,0	1,40	40	2,5
4,80	27,0	48,0		27,0	1,07	25	4,0
5,00	32,0	48,0		32,0	7,40	4	23,1
5,20	214,0	325,0		214,0	1,13	189	0,5
5,40	266,0	283,0		266,0	2,60	102	1,0
5,60	291,0	330,0		291,0	3,87	75	1,3
5,80	260,0	318,0		260,0	6,47	40	2,5
6,00	404,0	501,0		404,0			

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata
0.20 m sopra quota qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota:

FON049

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840620

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

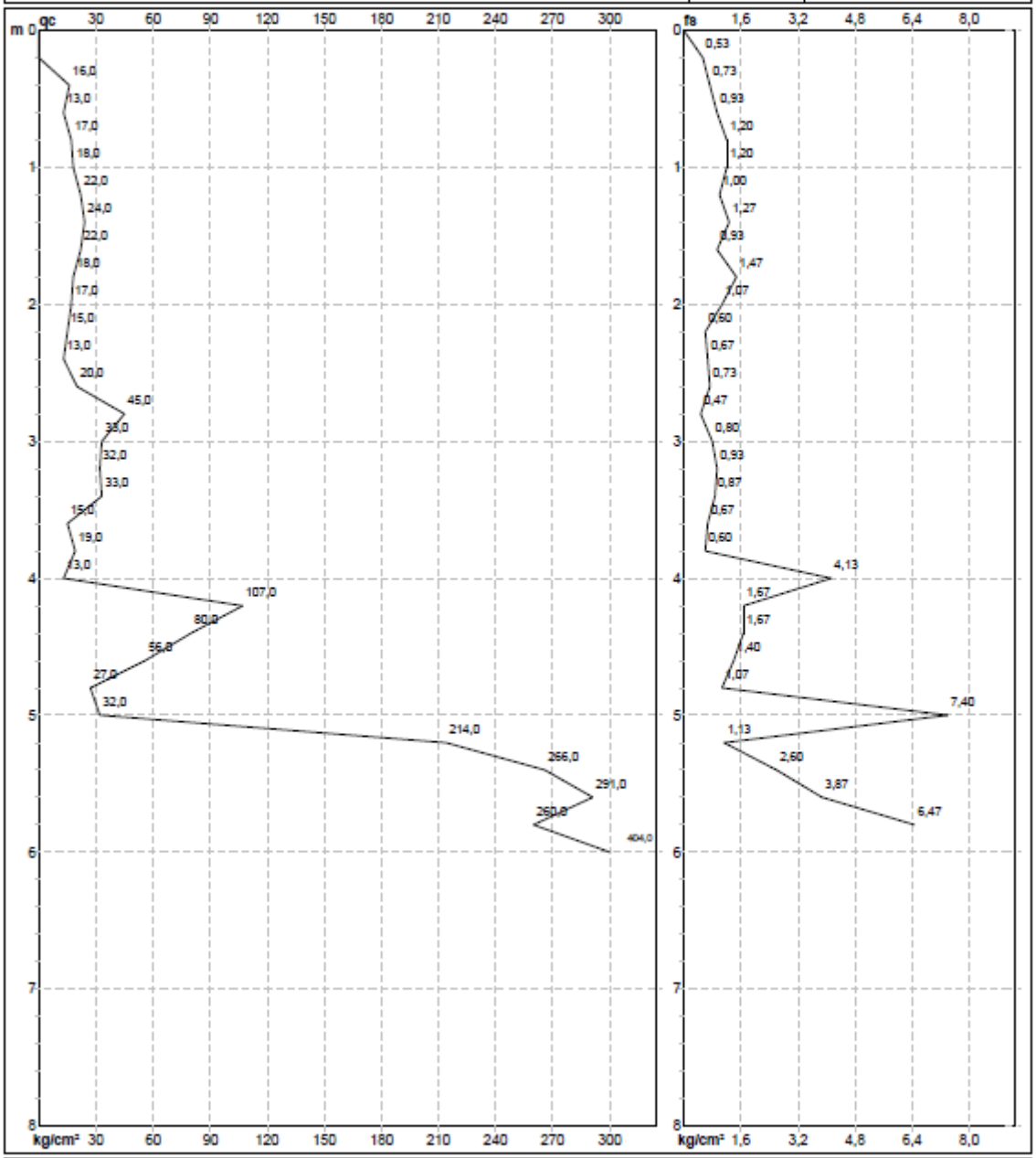
PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT	2
riferimento	065-2018
certificato n°	218/2018
n° verb.accett.	115 del 05/06/2018

Committente: Uno Maglia S.p.A. -
Cantiere: Fabbricato produttivo
Località: Levanella - Montevarchi - AR

U.M.: kg/cm² | Scala: 1:40 | Pagina: 2/17 | Elaborato:

Data esec.: 08/06/2018 | Data certificato: 06/11/2018 | Quota inizio: Piano Campagna | Falda: Non rilevata



Penetrometro: TG63-200
Responsabile:
Assistente:

Preforo: m
Corr.astine: kg/ml
Cod.ISTAT: 051026
Cod. punta:

nota:

FON049

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840020

DATI DI BASE

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	3
riferimento	065-2018
certificato n°	219/2018
n° verb.accett.	115 del 05/06/2018

Committente:	Uno Maglia S.p.A.	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 08/06/2018
Cantiere:	Fabbricato produttivo		Data certificato: 06/11/2018
Località:	Levanella - Montevarchi - AR	Pagina: 1/17	
		Elaborato:	Falda: Non rilevata

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0,0		0,0	0,93	0	
0,40	17,0	31,0		17,0	0,33	52	1,9
0,60	21,0	26,0		21,0	1,47	14	7,0
0,80	16,0	38,0		16,0	1,07	15	6,7
1,00	18,0	34,0		18,0	1,27	14	7,1
1,20	16,0	35,0		16,0	0,93	17	5,8
1,40	22,0	36,0		22,0	0,93	24	4,2
1,60	24,0	38,0		24,0	1,40	17	5,8
1,80	17,0	38,0		17,0	0,87	20	5,1
2,00	20,0	33,0		20,0	1,07	19	5,4
2,20	17,0	33,0		17,0	0,80	21	4,7
2,40	17,0	29,0		17,0	0,73	23	4,3
2,60	14,0	25,0		14,0	1,00	14	7,1
2,80	29,0	44,0		29,0	0,80	36	2,8
3,00	38,0	50,0		38,0	1,20	32	3,2
3,20	42,0	60,0		42,0	1,07	39	2,5
3,40	59,0	75,0		59,0	1,20	49	2,0
3,60	41,0	59,0		41,0	1,33	31	3,2
3,80	52,0	72,0		52,0	1,87	28	3,6
4,00	24,0	52,0		24,0	0,53	45	2,2
4,20	30,0	38,0		30,0	0,87	34	2,9
4,40	37,0	50,0		37,0	5,20	7	14,1
4,60	168,0	246,0		168,0	2,67	63	1,6
4,80	150,0	190,0		150,0	2,73	55	1,8
5,00	58,0	99,0		58,0	7,33	8	12,6
5,20	217,0	327,0		217,0	4,07	53	1,9
5,40	275,0	336,0		275,0	6,53	42	2,4
5,60	232,0	330,0		232,0	4,67	50	2,0
5,80	481,0	551,0		481,0			

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione
qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata 0.20 m sopra quota qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota:

FON049

Software by dott. Geol. Diego Martin 0425-840820

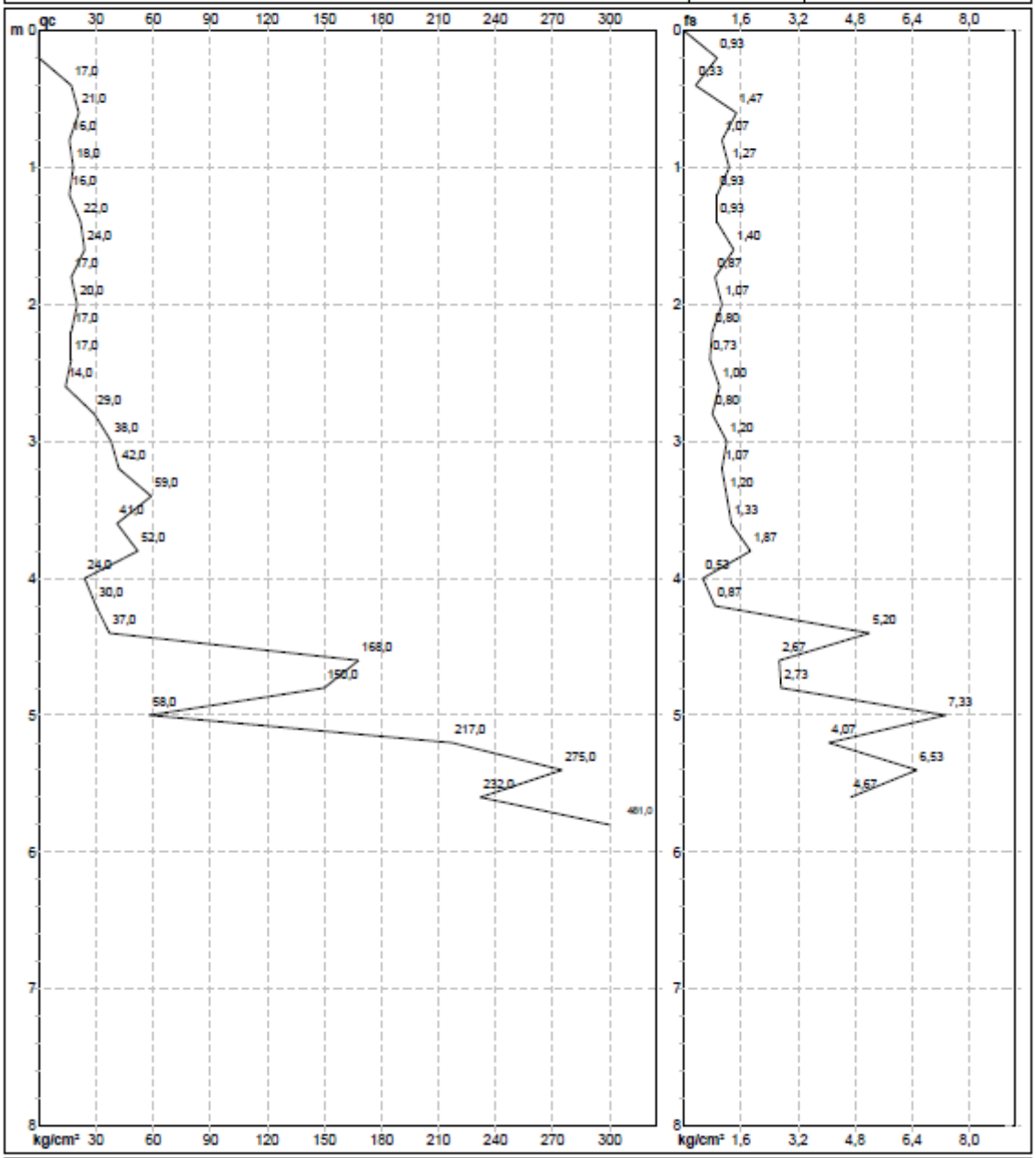
TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT	3
riferimento	065-2018
certificato n°	219/2018
n° verb.accett.	115 del 05/06/2018

Committente: Uno Maglia S.p.A.
Cantiere: Fabbricato produttivo
Località: Levanella - Montevarchi - AR

U.M.: kg/cm² | Scala: 1:40 | Pagina: 2/17 | Elaborato:
Data esec.: 08/06/2018 | Data certificato: 06/11/2018
Quota inizio: Piano Campagna | Falda: Non rilevata



Penetrometro: TG63-200
Responsabile:
Assistente:

Preforo: m
Corr.aste: kg/ml
Cod.ISTAT: 051026
Cod. punta:

nota:

FON049

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

DATI DI BASE

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	4
riferimento	065-2018
certificato n°	220/2018
n° verb.accett.	115 del 05/06/2018

Committente:	Uno Maglia S.p.A.	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 08/06/2018
Cantiere:	Fabbricato produttivo		Data certificato: 06/11/2018
Località:	Levanella - Montevarchi - AR	Pagina: 1/17	
		Elaborato:	Falda: Non rilevata

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0,0		0,0	0,80	0	
0,40	19,0	31,0		19,0	1,00	19	5,3
0,60	19,0	34,0		19,0	1,07	18	5,6
0,80	19,0	35,0		19,0	1,07	18	5,6
1,00	17,0	33,0		17,0	1,13	15	6,6
1,20	17,0	34,0		17,0	1,07	16	6,3
1,40	19,0	35,0		19,0	0,93	20	4,9
1,60	19,0	33,0		19,0	0,73	26	3,8
1,80	13,0	24,0		13,0	0,67	19	5,2
2,00	12,0	22,0		12,0	0,53	23	4,4
2,20	13,0	21,0		13,0	0,40	33	3,1
2,40	16,0	22,0		16,0	0,80	20	5,0
2,60	20,0	32,0		20,0	1,00	20	5,0
2,80	36,0	51,0		36,0	0,93	39	2,6
3,00	47,0	61,0		47,0	1,73	27	3,7
3,20	53,0	79,0		53,0	1,13	47	2,1
3,40	61,0	78,0		61,0	2,33	26	3,8
3,60	68,0	103,0		68,0	1,20	57	1,8
3,80	58,0	76,0		58,0	2,80	21	4,8
4,00	75,0	117,0		75,0	0,87	86	1,2
4,20	84,0	97,0		84,0	2,07	41	2,5
4,40	131,0	162,0		131,0	1,67	78	1,3
4,60	136,0	161,0		136,0	2,33	58	1,7
4,80	185,0	220,0		185,0	7,87	24	4,3
5,00	191,0	309,0		191,0	2,80	68	1,5
5,20	279,0	321,0		279,0	2,27	123	0,8
5,40	299,0	333,0		299,0	4,60	65	1,5
5,60	263,0	332,0		263,0	5,27	50	2,0
5,80	227,0	306,0		227,0	9,00	25	4,0
6,00	290,0	425,0		290,0	6,13	47	2,1
6,20	366,0	458,0		366,0	9,33	39	2,5
6,40	430,0	570,0		430,0			

H	L1	L2	Lt	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione
qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata 0.20 m sopra quota qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota:

FON049

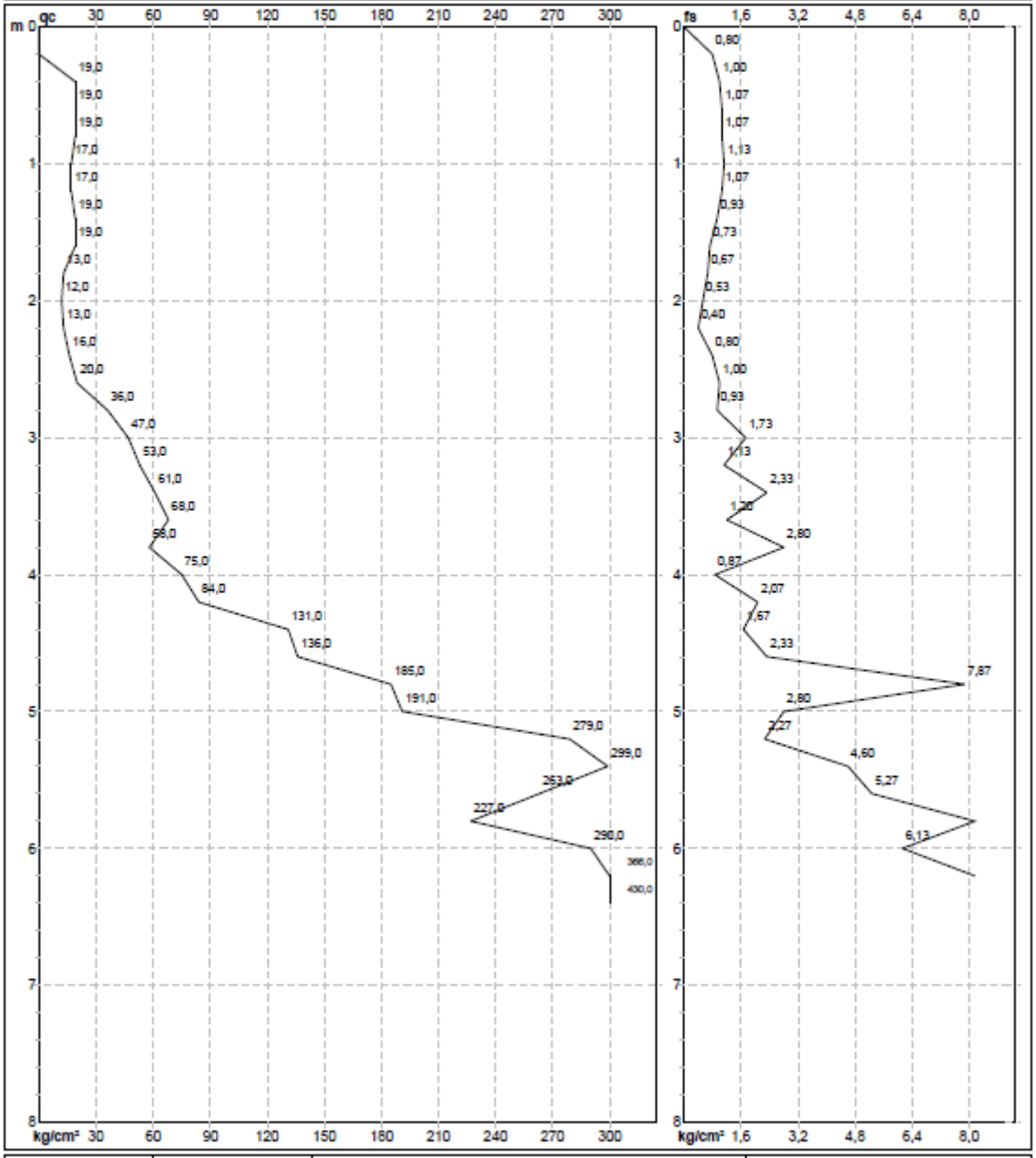
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT	4
riferimento	065-2018
certificato n°	220/2018
n° verb.accett.	115 del 05/06/2018

Committente:	Uno Maglia S.p.A.	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 08/06/2018
Cantiere:	Fabbricato produttivo	Scala: 1:40	Data certificato: 06/11/2018
Località:	Levanella - Montevarchi - AR	Pagina: 2/17	Quota inizio: Piano Campagna
		Elaborato:	Falda: Non rilevata



		Penetrometro: TG63-200	Preforo: m
		Responsabile:	Corr.astine: kg/ml
		Assistente:	Cod.ISTAT: 051026
			Cod. punta:

nota: FON049

Software by dott. Geol. Diego Martin 0425-840820

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	5
riferimento	065-2018
certificato n°	221/2018
n° verb.accett.	115 del 05/06/2018

Committente:	Uno Maglia S.p.A.	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 08/06/2018
Cantiere:	Fabbricato produttivo		Data certificato: 05/11/2018
Località:	Levanella - Montevarchi - AR	Pagina: 1/17	
		Elaborato:	Falda: Non rilevata

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0,0		0,0	0,40	0	
0,40	16,0	22,0		16,0	0,73	22	4,6
0,60	12,0	23,0		12,0	0,67	18	5,6
0,80	15,0	25,0		15,0	0,53	28	3,5
1,00	15,0	23,0		15,0	1,00	15	6,7
1,20	18,0	33,0		18,0	0,80	23	4,4
1,40	22,0	34,0		22,0	1,00	22	4,5
1,60	15,0	30,0		15,0	0,80	19	5,3
1,80	13,0	25,0		13,0	0,73	18	5,6
2,00	11,0	22,0		11,0	0,53	21	4,8
2,20	9,0	17,0		9,0	0,27	33	3,0
2,40	11,0	15,0		11,0	0,53	21	4,8
2,60	17,0	25,0		17,0	0,87	20	5,1
2,80	32,0	45,0		32,0	0,80	40	2,5
3,00	35,0	47,0		35,0	1,07	33	3,1
3,20	46,0	62,0		46,0	1,27	36	2,8
3,40	39,0	58,0		39,0	1,00	39	2,6
3,60	40,0	55,0		40,0	1,07	37	2,7
3,80	16,0	32,0		16,0	0,67	24	4,2
4,00	32,0	42,0		32,0	2,00	16	6,3
4,20	55,0	85,0		55,0	2,20	25	4,0
4,40	91,0	124,0		91,0	4,80	19	5,3
4,60	184,0	256,0		184,0	1,40	131	0,8
4,80	185,0	206,0		185,0	5,13	36	2,8
5,00	284,0	361,0		284,0	9,33	30	3,3
5,20	472,0	612,0		472,0			

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata 0.20 m sopra quota qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota:

FON049

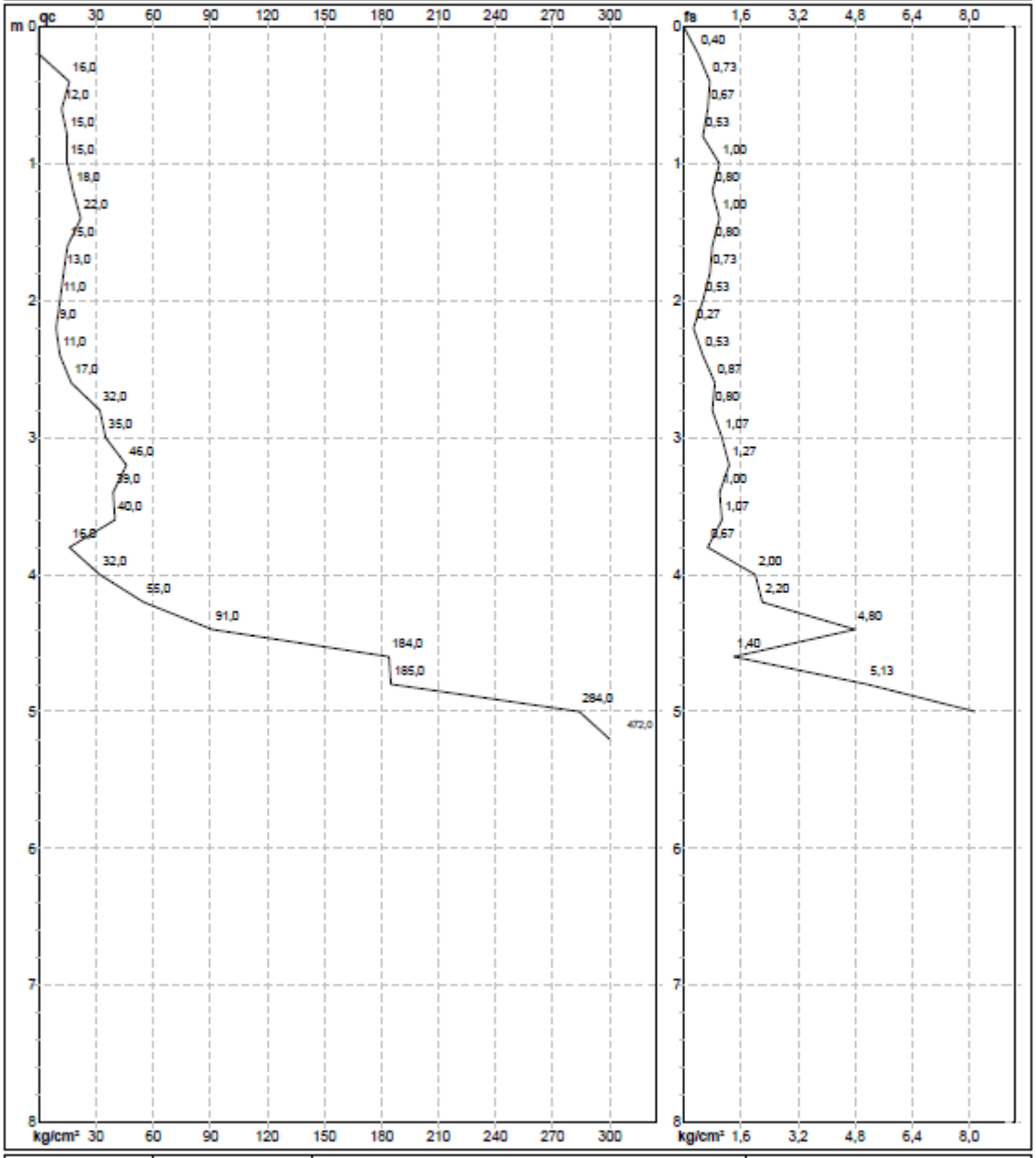
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0405-840620

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT	5
riferimento	065-2018
certificato n°	221/2018
n° verb.accett.	115 del 05/06/2018

Committente:	Uno Maglia S.p.A.	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 08/06/2018
Cantiere:	Fabbricato produttivo	Scala: 1:40	Data certificato: 06/11/2018
Località:	Levanella - Montevarchi - AR	Pagina: 2/17	Quota inizio: Piano Campagna
		Elaborato:	Falda: Non rilevata



		Penetrometro: TG63-200	Preforo: m
		Responsabile:	Corr.aste: kg/ml
		Assistente:	Cod.ISTAT: 051026
			Cod. punta:

nota: FON049

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840620

DATI DI BASE

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	6
riferimento	065-2018
certificato n°	222/2018
n° verb.accett.	115 del 05/06/2018

Committente: Uno Maglia S.p.A. -
Cantiere: Fabbricato produttivo
Località: Levanella - Montevarchi - AR

U.M.: kg/cm²
Pagina: 1/17
Elaborato:

Data esec.: 08/06/2018
Data certificato: 06/11/2018
Falda: Non rilevata

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0,0		0,0	0,20	0	
0,40	8,0	11,0		8,0	0,80	10	10,0
0,60	10,0	22,0		10,0	0,60	17	6,0
0,80	13,0	22,0		13,0	1,00	13	7,7
1,00	18,0	33,0		18,0	1,13	16	6,3
1,20	17,0	34,0		17,0	0,60	28	3,5
1,40	21,0	30,0		21,0	1,13	19	5,4
1,60	16,0	33,0		16,0	0,73	22	4,6
1,80	16,0	27,0		16,0	0,93	17	5,8
2,00	13,0	27,0		13,0	0,53	25	4,1
2,20	14,0	22,0		14,0	0,53	26	3,8
2,40	12,0	20,0		12,0	0,53	23	4,4
2,60	13,0	21,0		13,0	0,40	33	3,1
2,80	36,0	42,0		36,0	0,73	49	2,0
3,00	32,0	43,0		32,0	0,53	60	1,7
3,20	33,0	41,0		33,0	0,73	45	2,2
3,40	31,0	42,0		31,0	1,27	24	4,1
3,60	33,0	52,0		33,0	1,07	31	3,2
3,80	33,0	49,0		33,0	0,53	62	1,6
4,00	44,0	52,0		44,0	1,20	37	2,7
4,20	20,0	38,0		20,0	1,00	20	5,0
4,40	46,0	61,0		46,0	1,80	26	3,9
4,60	46,0	73,0		46,0	3,73	12	8,1
4,80	89,0	145,0		89,0	1,53	58	1,7
5,00	116,0	139,0		116,0	0,60	193	0,5
5,20	7,0	16,0		7,0	8,40	1	120,0
5,40	137,0	263,0		137,0	6,80	20	5,0
5,60	201,0	303,0		201,0	3,80	53	1,9
5,80	319,0	376,0		319,0	10,60	30	3,3
6,00	524,0	683,0		524,0			

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata 0.20 m sopra quota qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota:

FOND49

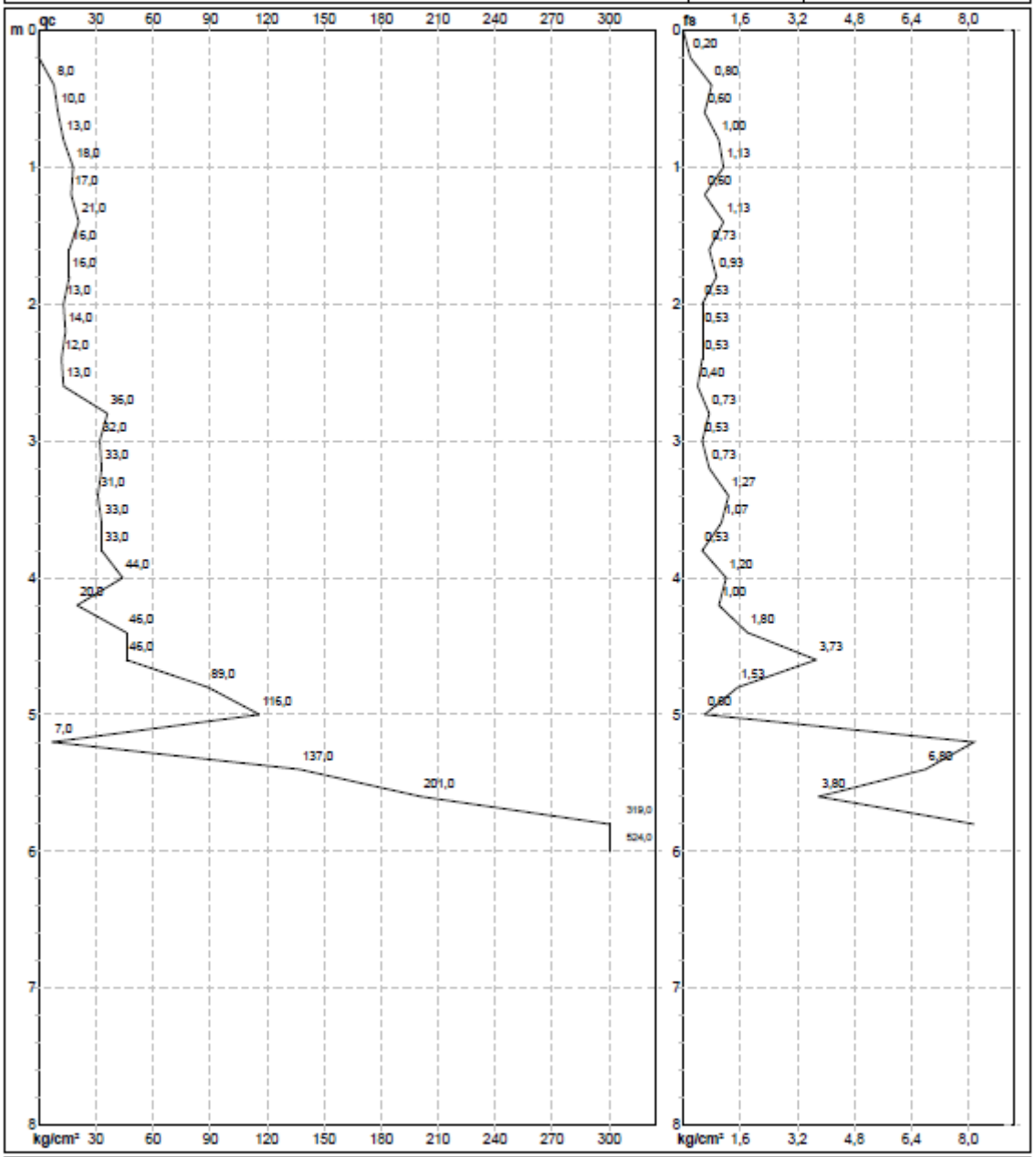
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840020

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT	6
riferimento	065-2018
certificato n°	222/2018
n° verb.accett.	115 del 05/06/2018

Committente:	Uno Maglia S.p.A.	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 08/06/2018
Cantiere:	Fabbricato produttivo	Scala: 1:40	Data certificato: 06/11/2018
Località:	Levanella - Montevarchi - AR	Pagina: 2/17	Quota inizio: Piano Campagna
		Elaborato:	Falda: Non rilevata



		Penetrometro: TG63-200	Preforo: m
		Responsabile:	Corr.aste: kg/ml
		Assistente:	Cod.ISTAT: 051026
			Cod. punta:

nota: FON049

Software by dott. Geol. Diego Martin 0425-840620

DATI DI BASE

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	7
riferimento	065-2018
certificato n°	223/2018
n° verb.accett.	115 del 05/06/2018

Committente:	Uno Maglia S.p.A.	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 08/06/2018
Cantiere:	Fabbricato produttivo		Data certificato: 06/11/2018
Località:	Levanella - Montevarchi - AR	Pagina: 1/17	
		Elaborato:	Falda: Non rilevata

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0,0		0,0	0,20	0	
0,40	40,0	43,0		40,0	1,27	31	3,2
0,60	26,0	45,0		26,0	1,07	24	4,1
0,80	20,0	36,0		20,0	1,13	18	5,7
1,00	18,0	35,0		18,0	1,20	15	6,7
1,20	20,0	38,0		20,0	1,47	14	7,4
1,40	24,0	46,0		24,0	1,53	16	6,4
1,60	16,0	39,0		16,0	1,47	11	9,2
1,80	21,0	43,0		21,0	1,07	20	5,1
2,00	15,0	31,0		15,0	0,93	16	6,2
2,20	15,0	29,0		15,0	0,67	22	4,5
2,40	15,0	25,0		15,0	0,93	16	6,2
2,60	17,0	31,0		17,0	1,80	9	10,6
2,80	32,0	59,0		32,0	1,67	19	5,2
3,00	31,0	56,0		31,0	1,53	20	4,9
3,20	33,0	56,0		33,0	1,20	28	3,6
3,40	26,0	44,0		26,0	0,27	96	1,0
3,60	39,0	43,0		39,0	0,87	45	2,2
3,80	28,0	41,0		28,0	1,27	22	4,5
4,00	20,0	39,0		20,0	0,47	43	2,4
4,20	34,0	41,0		34,0	1,13	30	3,3
4,40	24,0	41,0		24,0	0,47	51	2,0
4,60	26,0	33,0		26,0	1,07	24	4,1
4,80	16,0	32,0		16,0	0,33	48	2,1
5,00	11,0	16,0		11,0	0,33	33	3,0
5,20	6,0	11,0		6,0	1,80	3	30,0
5,40	28,0	55,0		28,0	2,40	12	8,6
5,60	118,0	154,0		118,0	5,93	20	5,0
5,80	142,0	231,0		142,0	4,67	30	3,3
6,00	230,0	300,0		230,0	7,40	31	3,2
6,20	591,0	702,0		591,0			

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata 0.20 m sopra quota qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota:

FON049

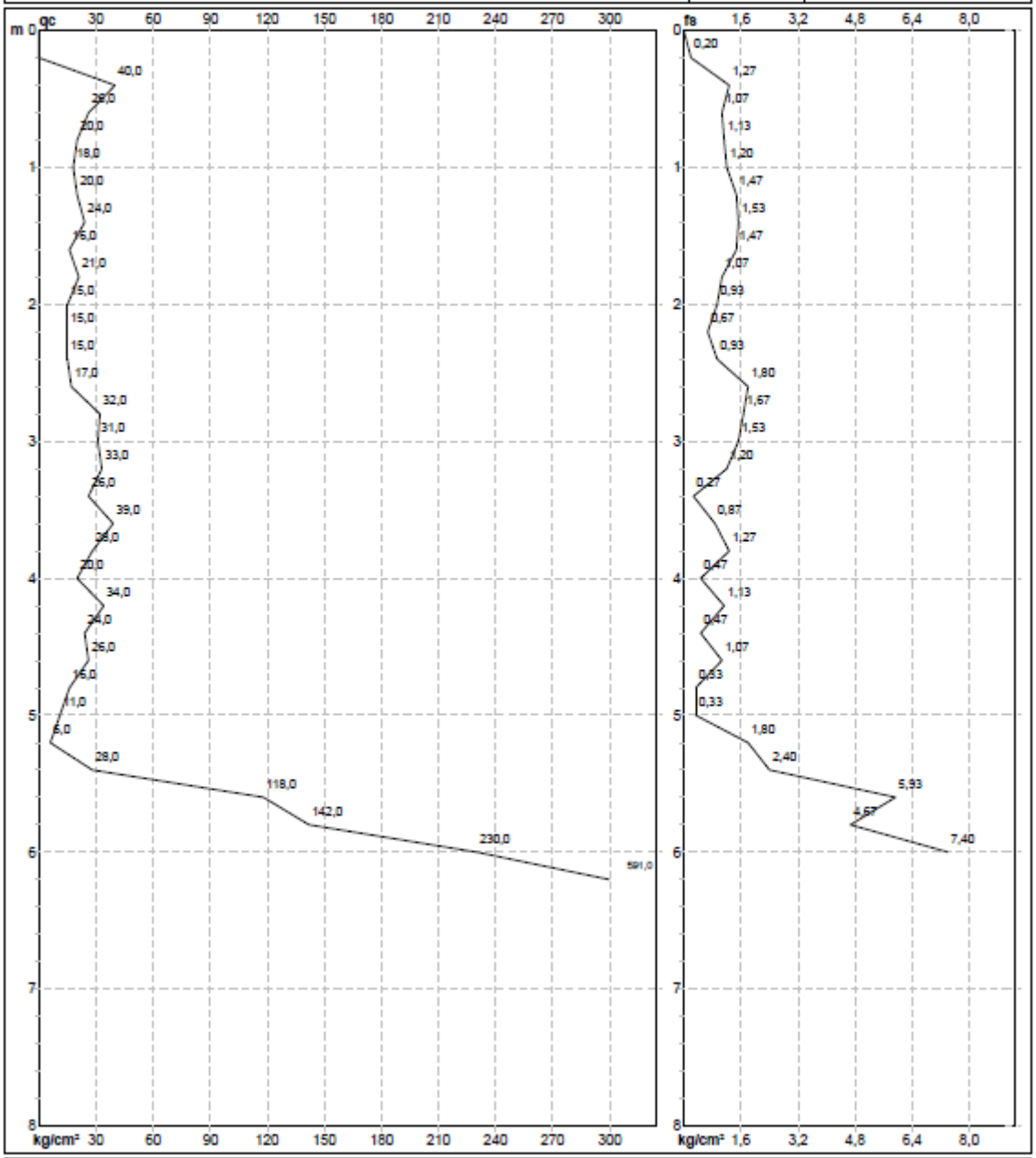
Software by dott. Geol. Diego Martin 0425-840820

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT	7
riferimento	065-2018
certificato n°	223/2018
n° verb.accett.	115 del 05/06/2018

Committente:	Uno Maglia S.p.A.	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 08/06/2018
Cantiere:	Fabbricato produttivo	Scala: 1:40	Data certificato: 06/11/2018
Località:	Levanella - Montevarchi - AR	Pagina: 2/17	Quota inizio: Piano Campagna
		Elaborato:	Falda: Non rilevata



		Penetrometro: TG63-200	Preforo: m
		Responsabile:	Corr.aste: kg/ml
		Assistente:	Cod.ISTAT: 051026
			Cod. punta:

nota: FOND49

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840620

2018

GeoMa di Marco Marzupini

www.Geoma.it

Cell: 328-7255608

Fax: +391782206474

Email: Marzupinimarco@gmail.com

Email Pec: Geoma.marzupini@pec.it

Skype: Geoma. Marzupini

Sede: Via Brancoleta 1E

Monte San Savino 52048 (AR)

C.F. MRZMRC83B01A390P

P.IVA 03318000928

GEOMA di Marco Marzupini
Res. Piazza Via Brancoleta 1/E
52048 Monte S. Savino (AR)
Cell. 328-7255608 - marzupinimarco@gmail.com
C.F. MRZ MRC 83B01 A390P - P.I. 03318000928

REPORT

MISURA DOWNHOLE
(Multichannel Analysis of Surface Waves)

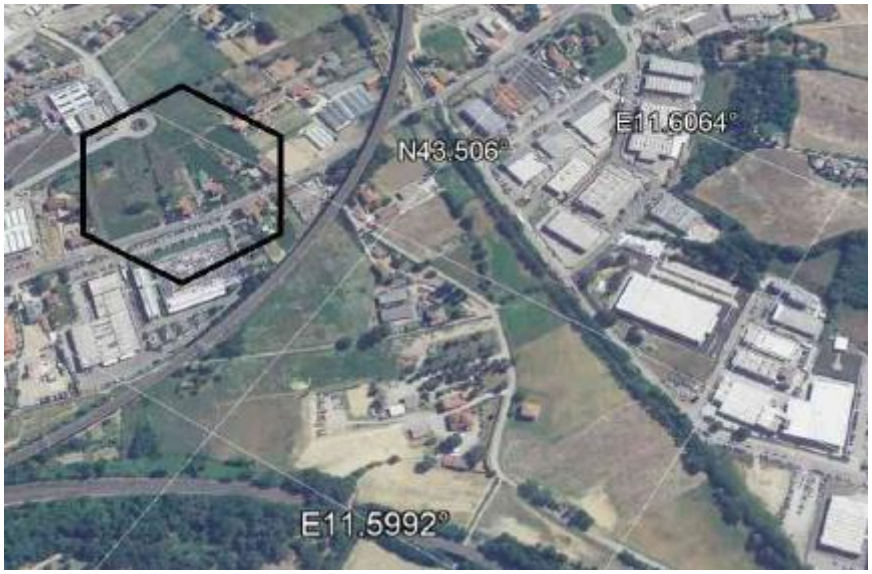
LOCALITÀ:	**LEVANELLA**	**ID:**	**51239030718234D31**	**DATA:**	**03/07/18**
COORDINATE SITO		**LAT**	**43.508339°**	**LON**	**11.601350°**

DATI DI BASE

PREMESSA

In località *Levanella* in data 03/07/2018, con obbiettivo la valutazione della velocità media di propagazione delle onde elastiche e lo studio sismo-stratigrafico sono state eseguite le seguenti misure:

- *un Downhole per l'acquisizione delle onde P e Sh*



MISURA E STRUMENTAZIONE ADOTTATA

La misura è stata eseguita inserendo il geofono da foro fino alla profondità di 31 m da dove, in risalita, ogni metro sono state effettuate le registrazione (zero posto al livello di campagna). Le stazioni totali sono risultate 31. Le sorgenti sono poste a una distanza di 2 m dalla bocca foro

Le energizzazioni registrazioni per ogni metro sono:

1 uno shot per le Onde P

1.1 5 canali

1.1.1 primi 4 canali onde Sh ma non sono utilizzati perché la sorgente è verticale

1.1.2 ultimo canale onde P utilizzato

2 uno shot per le Onde SH (SD Destra)

2.1 5 canali

2.1.1 primi 4 canali utilizzati per le onde Sh con polarizzazione destra

2.1.2 ultimo canale non utilizzato perché sorgente orizzontale

3 uno shot per le Onde SH (SS Sinistra)

3.1 5 canali

3.1.1 primi 4 canali utilizzati per le onde Sh con polarizzazione sinistra

3.1.2 ultimo canale non utilizzato perché sorgente orizzontale

In tutto sono stati eseguite 93 registrazioni composte da 5 canali ognuno per 465 tracce totali; oltre a questi sono stati effettuati degli shots di prova per la taratura dello strumento.

STRUMENTAZIONE

Per il conseguimento di questa misura geofisica sono stati utilizzati:

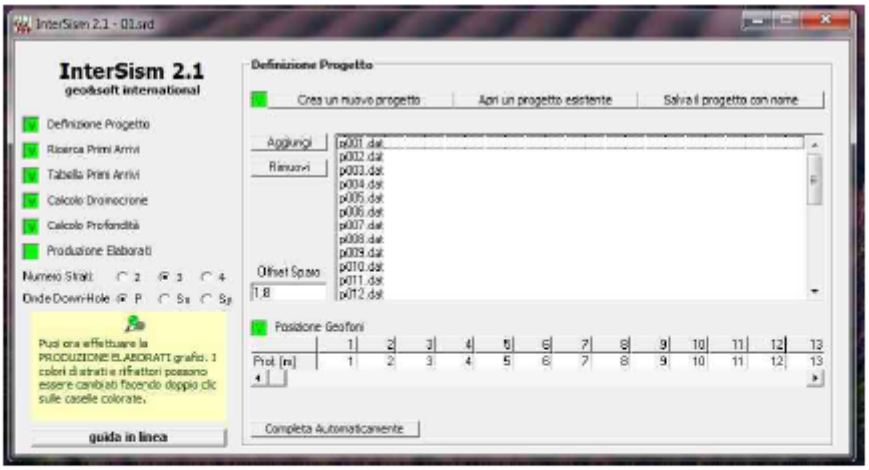
- un Geofono da foro 5 D (Borehole) della Sara Elettronics configurato nel seguente modo:
  - 1 geofono verticale da 10 Hz
  - 4 geofoni orizzontali da 10 Hz posti orizzontalmente ogni 45°.L'utilizzo di 4 geofoni orizzontali disposti ogni 45° invece dei 2 posti ogni 90° si avrà una migliore registrazione anche se uno dei geofoni non è completamente parallelo alla sorgente.
- Un sistema di energizzazione per le onde P le onde P vengono create mediante utilizzo di una massa battente (maglio) del peso di 8 kg su una piastra di alluminio del diametro di 20 cm resa aderente al terreno .
- Un sistema composto da 24 geofoni con movimento della massa verticale da 4,5 Hz del tipo elettromagnetico (Geospace GS11D 4.5Hz 4kΩ).

ELABORAZIONE SOFTWARE

L'elaborazione può essere riassunta nelle seguenti fasi fondamentali:

1. Prima della elaborazione vera e propria i 3 shot di ogni tipo di onda sono stati sommati e scartati i più rumorosi.
2. Nella seconda fase le tracce delle onde di taglio SH sia con la polarizzazione diretta (SD) sia con polarizzazione inversa (SS), al fine di attenuare l'eventuale influenza dell'arrivo di onde longitudinali più veloci, sono state invertite di fase e poi sommate.Questa fase è stata effettuata mediante l'utilizzo di script e programmi scritti con il linguaggio Matlab su piattaforma Octave (per qualsiasi chiarimento rivolgersi al sottoscritto).
3. Aggiornamento delle headers e creazione dei database (Illustrazione 3). In questa fase vengono caricati i sismogrammi e impostate le caratteristiche dello stendimento: profondità, distanza bocca foro, ecc.. Questo stadio è uguale sia per lo studio delle onde P che per le onde Sh essendo identico lo stendimento. Se presente, vengono adottati dei filtri per eliminare o ridurre eventuali rumori o segnali non ritenuti utili.

Illustrazione 3: Database



4. Picking dei primi arrivi sia per le tracce delle onde P, onde Sx e le Sy posizionate a 90° rispetto le Sx.
5. Ricostruzione e traslazione delle dromocrone .

   Modellizzazione e calcolo di un profilo del sottosuolo.

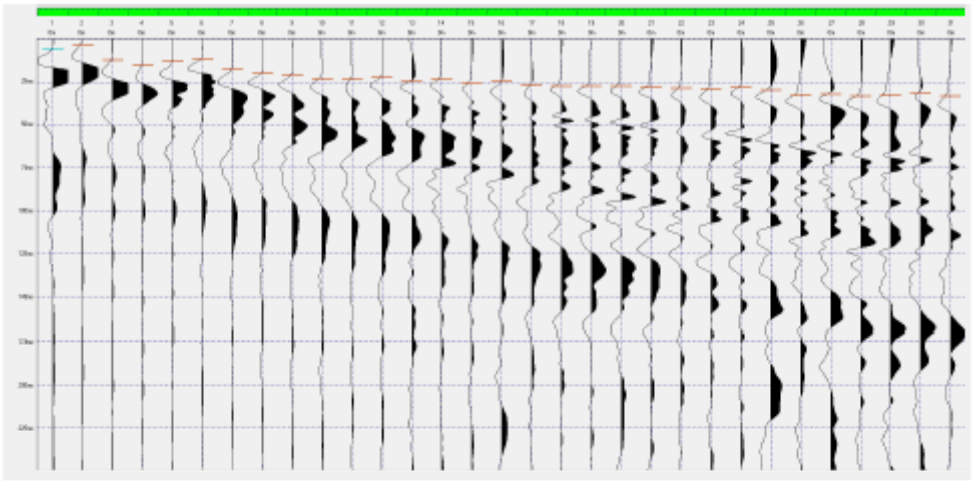


Illustrazione 4: Picking Onde P

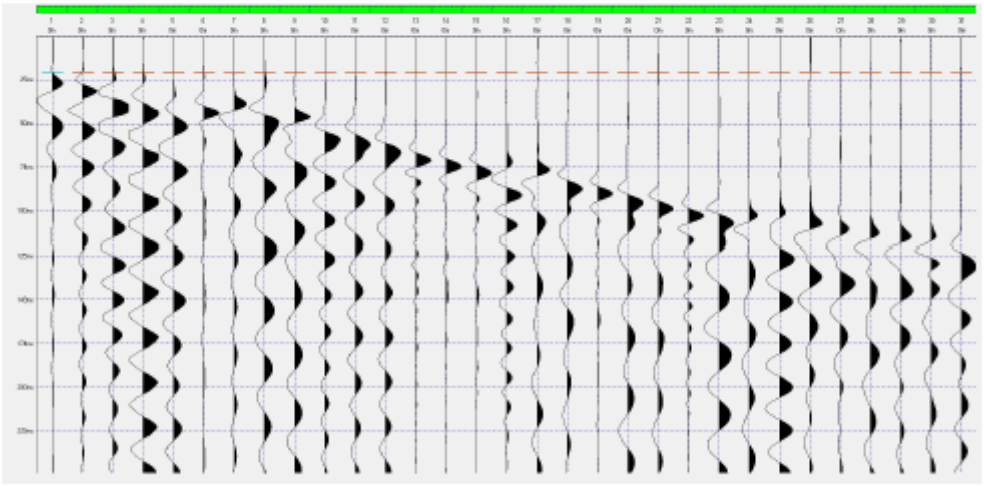


Illustrazione 5: Picking Sovrapposizione Onde SH Sx e Sy

Fra una fase e l'altra vengono eseguiti dei controlli tali da garantire la qualità e la congruenza fra il modello di sottosuolo ottenuto e la geologia nota (stratigrafia e caratteristiche geotecniche).

INTERPRETAZIONE

Le sezioni sismiche ottenute dalla modellizzazione e interpretazione dei segnali acquisiti (riportati mediante sezioni litosismografiche) permettono di individuare le principali unità geologiche.

Si ricorda che le tecniche di geofisica applicata hanno un margine intrinseco di errore dovuto a:

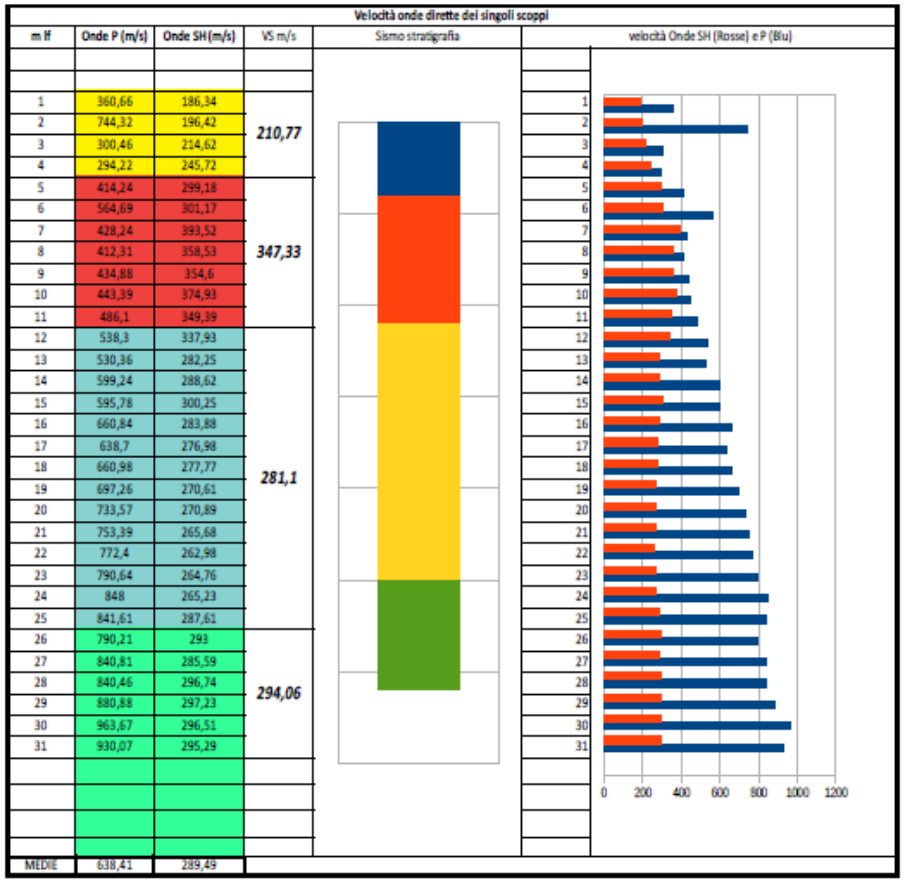
- Limiti della modellizzazione dell'ambiente naturale non sempre coerente (esempio strati piano-paralleli)
- Rumori di vario genere: cavi elettrici, mezzi vari, vento.
- Rumore dovuto alla strumentazione esempio: contatti dovuti all'umidità, rumore termico ecc
- Basso rapporto segnale/rumore dovute alle caratteristiche della sorgente.
- In presenza di falda le onde P possono essere sovrastimate.

Di seguito, viene riportato il profilo di velocità dal livello campagna.(calcolato ogni metro) delle onde SH e P.

INDAGINE N. 56

Velocità onde dirette dei singoli scoppi

m H	Onde P (m/s)	Onde SH (m/s)	VS m/s
1	360,66	186,34	
2	744,32	196,42	
3	300,46	214,62	210,77
4	294,22	245,72	
5	414,24	299,18	
6	564,69	301,17	
7	428,24	393,52	
8	412,31	358,53	347,33
9	434,88	354,6	
10	443,39	374,93	
11	486,1	349,39	
12	538,3	337,93	
13	530,36	282,25	
14	599,24	288,62	
15	595,78	300,25	
16	660,84	283,88	
17	638,7	276,98	
18	660,98	277,77	281,1
19	697,26	270,61	
20	733,57	270,89	
21	753,39	265,68	
22	772,4	262,98	
23	790,64	264,76	
24	848	265,23	
25	841,61	287,61	
26	790,21	293	
27	840,81	285,59	
28	840,46	296,74	294,06
29	880,88	297,23	
30	963,67	296,51	
31	930,07	295,29	
MEDIE	638,41	289,49	





DATI DI BASE

CONCLUSIONI

La misura sismica in foro delle onde P e SH ha reso il seguente profilo sismico dal livello di campagna. Il profilo sismico rispetto le onde Sh è così suddiviso:

VS e PARAMETRI ELASTICI						
					Profondità (m)	
Strato	Vs (m/s)	Vp (m/s)	Rapporto (Vp/Vs)	Spessore (m)	da	a
1	210	424	2,02	4	0	-4
2	347	450	1,30	7	-4	-11
3	281	623	2,22	14	-11	-25
4	294	858	2,92	5	-25	-31

- Un primo livello con velocità 210 m/s e spessore 4 m.
- Un secondo livello con velocità 347 m/s e spessore 7 m
- Un terzo livello con velocità 281 m/s e spessore 14 m
- La sezione ottenuta mostra dai 25m di profondità una velocità delle onde S di circa 294 m/s fino alla profondità di circa 31 m

GEOMA di Marco Marzupini
Res. Fraz. Via Brancolepa 1/E
52048 Monte S. Savino (AR)
Cell. 328-7255609 - marzupinimarco@gmail.com
C.F. MRZ MRC 86B01 A390P - P.I. 02318000928

STUDIO DI GEOFISICA
dott. geol. Giovanni Capacci
Via Gregorio X, n. 7 - (52100) Arezzo – Tel./ Fax. 0575/35.55.99

COMUNE DI MONTEVARCHI

Località Levanella (Case Becorpi)

RELAZIONE GEOFISICA

INDAGINE SISMICA MASW E HVSR: RILIEVO INTERPRETATIVO



Luglio 2018

Cell. 347 3494194
Mailto: capacci@technet.it

1 PRE MESSA

La presente relazione documenta lo studio geofisico di tipo MASW abbinato ad un rilievo HVSR svolto per conto di Unomaglia SPA, in relazione ad una indagine geognostica in località Levanella (Case Becorpi), nel Comune di Montevarchi.

Oltre alla prova MASW/HVSR sono state svolte n. 7 prove penetrometriche e un sondaggio geognostico con prova down-hole in foro.

I siti di prova vengono posizionati all'interno della sottostante foto aerea dell'area di intervento fornita dal progettista Geom. Guido Pisani.

Nella foto è riportata anche la sagoma del fabbricato produttivo in progetto.



Carta dell'indagine geognostica
COMUNE DI MONTEVARCHI (Località Levanella)

DH Sondaggio geotecnico con prova in foro di tipo downhole	MW MW Rilievo geofisico MASW
Prova penetrometrica statica CPT	Rilievo HVSR

Lo studio ha avuto come scopo quello di verificare il sottosuolo dell'area dal punto di vista geofisico, individuando i diversi orizzonti geologico-sismici presenti.

Di tali orizzonti sono state definiti gli spessori e le velocità di propagazione delle onde elastiche Vs.

La prospezione è stata mirata anche ad evidenziare la presenza di livelli nel sottosuolo configurabili per velocità sismica come bedrock sismico (Vs > 800 m/s), o fattori di amplificazione sismica locale di tipo stratigrafico.

2 INDAGINE GEOFISICA DI TIPO MASW – CENNI TEORICI

MASW è l'acronimo di Multi-channel Analysis of Surface Waves (Analisi della dispersione delle onde di Rayleigh da misure di sismica attiva – e.g. Park et al., 1999).

Il fenomeno che viene analizzato è la propagazione delle onde di superficie.

Più specificatamente si analizza la dispersione delle onde di superficie, ovvero: frequenze diverse - cioè lunghezze d'onda diverse - viaggiano a velocità diversa.

Il principio base è piuttosto semplice: le varie componenti (frequenze) del segnale sismico che si propaga, viaggiano ad una velocità che dipende dalle caratteristiche del mezzo.

Più specificatamente: le lunghezze d'onda più ampie (cioè le frequenze più basse) sono influenzate dalla parte più profonda (in altre termini avvertono gli strati più profondi), mentre le piccole lunghezze d'onda (le frequenze più alte) dipendono dalle caratteristiche della parte più superficiale.

Poiché tipicamente la velocità delle onde sismiche aumenta con la profondità, ciò si rifletterà nel fatto che le frequenze più basse (delle onde di superficie) viaggeranno ad una velocità maggiore rispetto le frequenze più alte.

La MASW classica/standard consiste nella registrazione della propagazione di una classe di onde di superficie (specificatamente delle onde di Rayleigh). Più in dettaglio: le onde di Rayleigh vengono generate da una sorgente ad impatto verticale (la classica martellata) o da un cannoncino.

Nella maggior parte delle indagini sismiche per le quali si utilizzano le onde compressive, più di due terzi dell'energia sismica totale generata viene trasmessa nella forma di onde di Rayleigh, la componente principale delle onde superficiali.

Ipotizzando una variazione di velocità dei terreni in senso verticale, ciascuna componente di frequenza dell'onda superficiale ha una diversa velocità di propagazione (chiamata velocità di fase) che, a sua volta, corrisponde ad una diversa lunghezza d'onda per ciascuna frequenza che si propaga. Questa proprietà si chiama **dispersione**.

Sebbene le onde superficiali siano considerate rumore per le indagini sismiche che utilizzano le onde di corpo (riflessione e rifrazione), la loro proprietà dispersiva può essere utilizzata per studiare le proprietà elastiche dei terreni superficiali.

La costruzione di un profilo verticale di velocità delle onde di taglio (Vs), ottenuto dall'analisi delle onde piane della modalità fondamentale delle onde di Rayleigh è una delle pratiche più comuni per utilizzare le proprietà dispersive delle onde superficiali. Questo tipo di analisi fornisce i parametri fondamentali comunemente utilizzati per valutare la rigidezza superficiale, una proprietà critica per molti studi geotecnici.

L'intero processo comprende tre passi successivi:

- l'acquisizione delle onde superficiali (*ground roll*);

- la costruzione di un grafico della velocità di fase rispetto alla frequenza (*curva di dispersione*);
- l'*inversione* della curva di dispersione per ottenere il **profilo verticale delle Vs**.

Per ottenere un profilo Vs occorre produrre un treno d'onde superficiali a banda larga e registrarlo minimizzando il rumore. Una molteplicità di tecniche diverse sono state utilizzate nel tempo per ricavare la curva di dispersione, ciascuna con i suoi vantaggi e svantaggi.

L'inversione della curva di dispersione viene realizzata iterativamente, utilizzando la curva di dispersione misurata come riferimento sia per la modellizzazione diretta che per la procedura ai minimi quadrati.

Per ottenere il profilo verticale Vs dalla curva di dispersione sono necessari dei valori approssimati per il rapporto di Poisson e per la densità, che vengono solitamente stimati utilizzando misure prese in loco o valutando le tipologie dei materiali.

Quando si generano le onde piane della modalità fondamentale delle onde di Rayleigh, vengono generate anche una molteplicità di tipi diversi di onde. Fra queste le onde di corpo, le onde superficiali non piane, le onde riverberate (back scattered) dalle disomogeneità superficiali, il rumore ambientale e quello imputabile alle attività umane.

Le onde di corpo sono in vario modo riconoscibili in un sismogramma multicanale. Quelle rifratte e riflesse sono il risultato dell'interazione fra le onde e l'impedenza acustica (il contrasto di velocità) fra le superfici di discontinuità, mentre le onde di corpo dirette viaggiano, come è implicito nel nome, direttamente dalla sorgente ai ricevitori (geofoni).

Le onde che si propagano a breve distanza dalla sorgente sono sempre onde superficiali. Queste onde, in prossimità della sorgente, seguono un complicato comportamento non lineare e non possono essere trattate come onde piane.

La scomposizione può essere quindi utilizzata in associazione con la registrazione multicanale per minimizzare il rumore durante l'acquisizione.

La scelta dei parametri di elaborazione così come del miglior intervallo di frequenza per il calcolo della velocità di fase, può essere fatto con maggior accuratezza utilizzando dei sismogrammi multicanale.

Una volta scomposto il sismogramma, una opportuna misura di coerenza applicata nel tempo e nel dominio della frequenza può essere utilizzata per calcolare la velocità di fase rispetto alla frequenza.

La velocità di fase e la frequenza sono le due variabili (x; y), il cui legame costituisce la curva di dispersione. E' anche possibile determinare l'accuratezza del calcolo della curva di dispersione analizzando la pendenza lineare di ciascuna componente di frequenza delle onde superficiali in un singolo sismogramma.

Le onde di superficie sono facilmente generate da una sorgente sismica quale, ad esempio, una mazza battente. La configurazione base di campo e la routine di acquisizione per la procedura MASW sono generalmente le stesse utilizzate in una convenzionale indagine a riflessione. Però alcune regole operative per MASW sono incompatibili con l'ottimizzazione della riflessione.

Questa similitudine permette di ottenere, con la procedura MASW, delle sezioni superficiali di velocità che possono essere utilizzate per accurate correzioni statiche dei profili a riflessione.

L'indagine MASW può essere efficace con anche solo dodici canali di registrazione collegati a geofoni singoli a bassa frequenza (<10Hz).

3 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA E METODOLOGIA DI INDAGINE

Nel loro insieme, le procedure adottate sono state eseguite in accordo alle norme tecniche per le costruzioni NTC2018.

Queste, in buona misura, fanno risalire la stima dell'effetto di sito alle caratteristiche del profilo di velocità delle onde di taglio (Vs).

L'analisi geofisica è stata mirata a definire spessori, geometrie e velocità sismiche dei terreni e a valutare l'eventuale presenza di un bedrock sismico superficiale.

I dati acquisiti sono poi stati trattati tramite software "Winmasw" (Eliosoft).

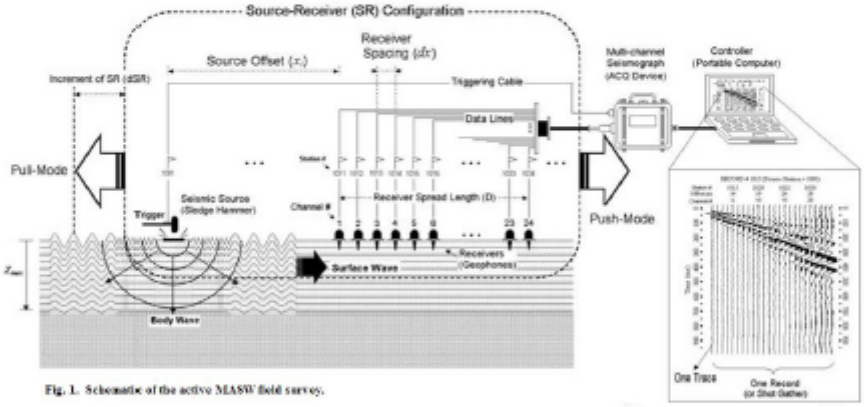
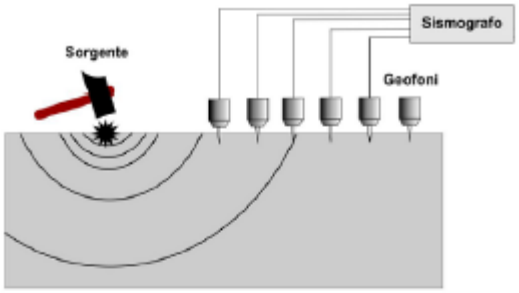


Fig. 1. Schematic of the active MASW field survey.

Descrizione schematica della procedura MASW

La Strumentazione utilizzata è stata le seguente:
- Sismografo Doremi (SARA electronic instruments);
- Numero dei canali 12;
- Geofoni verticali da 4.5 hz;
- Come sistema di energizzazione per rilievo MASW è stata utilizzata una Massa battente (mazza da 8 kg).
- Sono state effettuate registrazioni di 2 sec.



Schema esemplificativo della procedura MASW



Attrezzatura sismica utilizzata per l'indagine

4 GEOMETRIA DELLO STENDIMENTO ED ELABORAZIONE

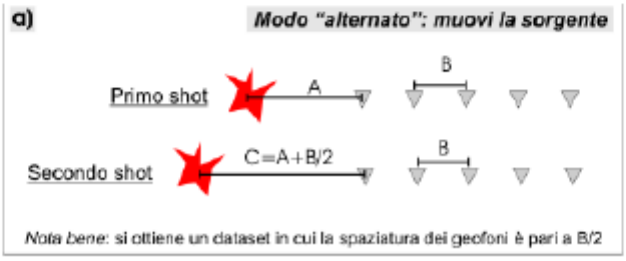
E' stata effettuata una prospezione MASW secondo la seguente duplice geometria:

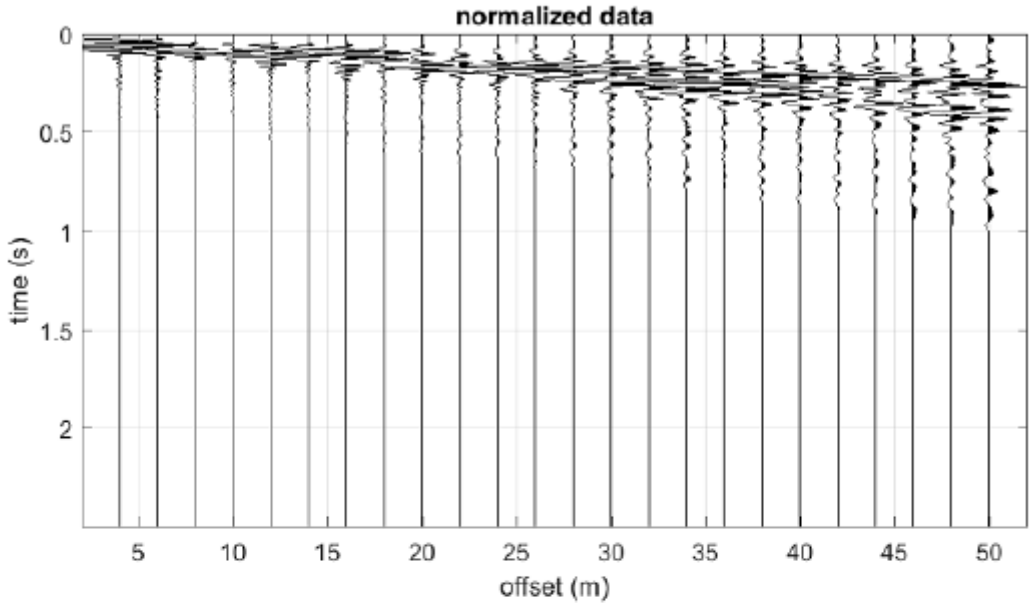
- nella prima MASW i 12 geofoni da 4,5 hz sono stati disposti all'interdistanza D=4 metri ("geophone spacing") ed un "minimum offset" pari ad A=4,0 m, ottenendo quindi una traccia complessiva (A+D) pari a 44+4 m, pari a 48 m;
- nella seconda MASW si è provveduto a spostare la sorgente sismica di una lunghezza pari alla metà della distanza intergeofonica (D/2), lasciando il posizionamento dei geofoni fisso. La traccia complessiva è risultata pari quindi a 44+6 m=50 m.

Per ogni singola prospezione sono state svolte rispettivamente n. 3 acquisizioni, che sono state elaborate eseguendo lo "stacking" (un'operazione di routine che consiste nel sommare acquisizioni al fine di eliminare il rumore incoerente); infine sono stati interlacciati i due dataset: le due acquisizioni fatte nel medesimo stendimento sono state cioè sommate insieme; questa risulta una valida procedura per oltrepassare il numero limitato di canali utilizzati.

Infatti, con l'indagine MASW è possibile eseguire la somma di più acquisizioni in modo tale da simulare un dataset multi-traccia.

Ci sono vari metodi per sommare due acquisizioni; nel caso specifico è stato preso in considerazione il metodo "a" sotto riportato, ossia: sono stati sommati due datasets di 12 canali in modo da ottenere un unico dataset a 24 canali simulato, spostando la sorgente sismica di una lunghezza pari alla metà della distanza intergeofonica, lasciando il posizionamento dei geofoni fisso.





Sismogramma complessivo ottenuto mediante l'interlacciamento delle due prospezioni MASW

Il tutto ha contribuito alla ricostruzione del modello sismico locale, il quale verrà dettagliato nel paragrafo successivo.

5 RISULTATI DELL'INDAGINE SISMICA: MODELLO GEOFISICO LOCALE MEDIANTE PROVA MASW

La prospezione MASW ha evidenziato la assenza nel sottosuolo locale del bedrock sismico (vs>800 m/s) nei primi 30 m di colonna sismostratigrafica.

Nella sottostante tabella si riportano le caratteristiche di profondità, spessore e velocità delle onde S dei 4 sismostrati individuati:

Modello Geofisico Significativo Locale				
SISMOSTRATI	NATURA GEOLOGICA/SISMICA	PROFONDITA'	SPESSORE	VELOCITA' Vs
STRATO I	*Coltre*	0,0 ÷ 1.3 m	1.3 m	153 m/s
STRATO II	*Coltre*	1.3 ÷ 5.3 m	4.0 m	160 m/s
STRATO III	*Coltre*	5.3 ÷ 9.3 m	4.0 m	350 m/s
STRATO IV	*Coltre*	9.3 ÷ 30.0 m	20.7 m	280 m/s

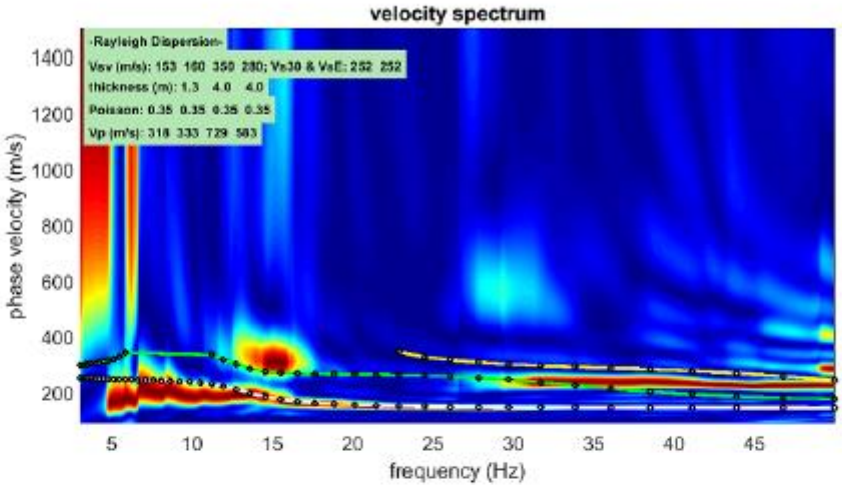
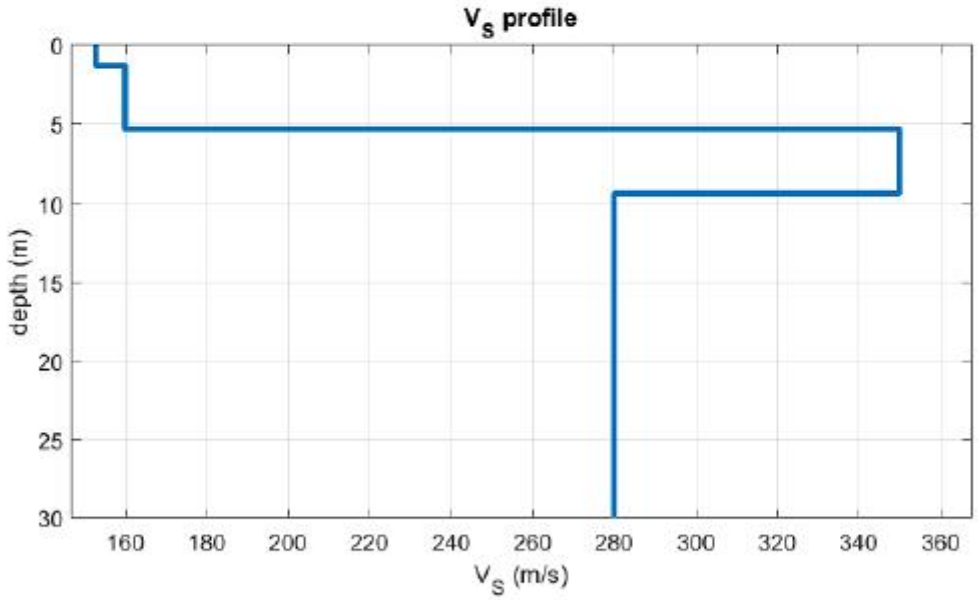


Diagramma Phase velocity (m/s)-Frequency (Hz)



Schema sintetico rappresentativo del Modello geofisico locale (diagramma vs/profondità)

La classificazione del sottosuolo ai sensi delle NTC 2018 si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, VS,eq (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^{N} \frac{h_i}{V_{S,i}}} \qquad [3.2.1]$$

con:

h_i	spessore dell'i-esimo strato;
$V_{S,i}$	velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;
N	numero di strati;
H	profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_S non inferiore a 800 m/s.

Per depositi con profondità H del substrato sismico superiore a 30 m (come nel presente contesto) la velocità equivalente delle onde di taglio Vseq è definita dal parametro Vs30, ponendo H=30 m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati sino a tale profondità.

Nel caso in esame la velocità della coltre risulta compresa tra 153-350 m/s, con una inversione di velocità al di sotto di -9.3 m.

La Vseq della coltre tra 0-30 m (coincidente quindi con la Vs30) risulta pari a 252 m/s.

Ipotizzando un piano fondale giacente alla quota D=-1.0 m la Vseq diviene pari a 259 m/s.

E' pertanto attribuibile la categoria C ai sensi delle NTC 2018.

Tab. 3.2.II – *Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	*Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti*, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	*Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti*, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	*Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D*, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

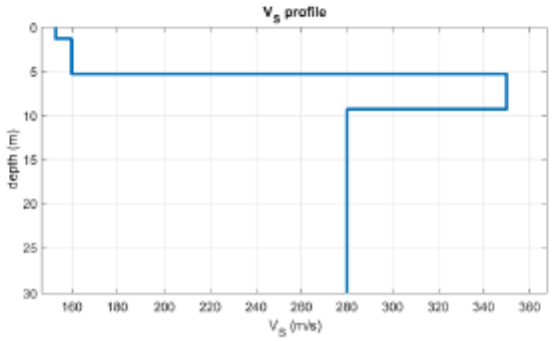


Diagramma sismico-stratigrafico relativo alla prospezione svolta

6 MISURE HVSR – CENNI TEORICI

La prova, comunemente nota con il termine H/V, fu applicata per la prima volta da Nogoshi e Igarashi (1970) e resa popolare da Nakamura (1989).

Si tratta di una valutazione sperimentale dei rapporti di ampiezza spettrale fra le componenti orizzontali (H) e la componente verticale (V) delle vibrazioni ambientali sulla superficie del terreno misurati in un punto con un apposito sismometro a tre componenti. Per questo motivo la prova assume anche la denominazione di prova HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio) o prova HVNSR (Horizontal to Vertical Spectral Noise Ratio - prova "di Nakamura").

L'esito di questa prova è una curva sperimentale che rappresenta il valore del rapporto fra le ampiezze spettrali medie delle vibrazioni ambientali in funzione della frequenza di vibrazione (Fig. 1A) (Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola Dario Albarello, Silvia Castellaro).

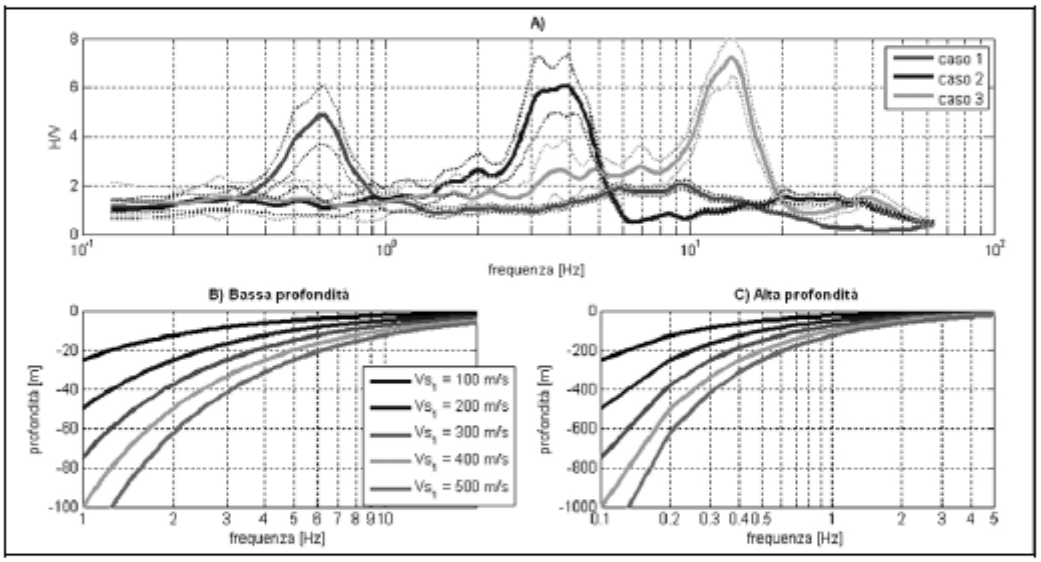


Fig. 1 - A) Esempio di bedrock sismico a diverse profondità che genera risonanze a diverse frequenze. Caso 1: bedrock a 300 m di profondità. Caso 2: bedrock a 20 m di profondità. Caso 3: bedrock a 4 m di profondità; B) relazione V-f0-H alle medio-alte frequenze; C) relazione V-f0-H alle medio-basse frequenze.

Le frequenze alle quali la curva H/V mostra dei massimi sono legate alle frequenze di risonanza del terreno al di sotto del punto di misura. Quando la misura è effettuata su un basamento sismico affiorante (e quindi dove non sono attesi fenomeni di risonanza sismica) la curva non mostra massimi significativi e si assesta intorno ad ampiezza 1 (Fig. 1).

Pertanto, questa prova ha lo scopo principale di mettere in luce la presenza di fenomeni di risonanza sismica e consentire una stima delle frequenze alle quali il moto del terreno può risultare amplificato a causa di questi fenomeni.

Contestualmente fornisce indicazioni di tipo qualitativo sull'entità delle risonanze attese.

In generale, la stima della frequenza di risonanza f sarà tanto più precisa quanto maggiore è il contrasto di impedenza sismica responsabile del fenomeno, ovvero dove sono maggiori gli effetti potenzialmente pericolosi.

Inoltre, se i risultati della prova sono invertiti mediante opportune procedure numeriche, soprattutto se in associazione ad altre indicazioni sperimentali (per esempio le curva di dispersione delle onde superficiali) possono fornire vincoli importanti al profilo di velocità delle onde di taglio nel sottosuolo.

In casi semplici (coperture soffici al di sopra di un basamento sismico rigido), è possibile stabilire una relazione fra lo spessore h dello strato soffice, la velocità media delle onde S all'interno di quest'ultimo (Vs) e la frequenza di risonanza fondamentale f dello strato, nella forma:

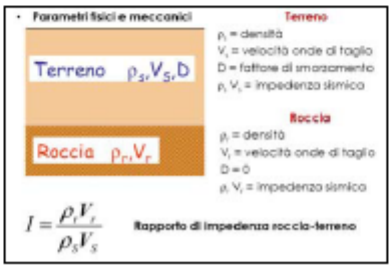
$$f = \frac{V_s}{4h}$$

Dall'equazione emerge come la tecnica H/V possa fornire anche indicazioni di carattere stratigrafico: a partire da una misura di vibrazioni ambientali che vincola il valore di f, nota la Vs delle coperture, si può infatti stimare la profondità dei riflettori sismici principali o viceversa.

Poiché la tecnica H/V indica la risonanza verticale locale nell'assunzione di una configurazione puramente 1D (sono ammesse solo variazioni verticali del profilo di velocità), essa è sensibile alle variazioni stratigrafiche laterali, permettendo di discriminare geometrie 1D da geometrie 2D, entro i limiti di visibilità imposti dalla legge fisica $\lambda f = V$ (lunghezza d'onda x frequenza = velocità).

Indipendentemente dalla natura del campo d'onde, la funzione H/V sarà sempre caratterizzata da valori massimi in corrispondenza della frequenza di risonanza delle onde S. In assenza di contrasti di impedenza alla base della copertura, il rapporto H/V sarà all'incirca unitario, sia nel caso di rumore ambientale dominato da onde di volume, che da onde di superficie.

Studi teorici e osservazioni sperimentali mostrano che esiste una relazione non lineare tra l'ampiezza dei massimi della curva H/V e l'entità del contrasto di impedenza sismica alla base della copertura (contrasto d'impedenza $I=\rho_S * Vs_S / \rho_R * Vs_R$):



Altri fattori che influenzano l'ampiezza dei massimi H/V sono il contributo delle diverse fasi sismiche, lo smorzamento, il rapporto di Poisson nelle coperture e la distribuzione delle sorgenti attorno al ricevitore (Lunedei e Albarello, 2010).

7 RILIEVO HVSR

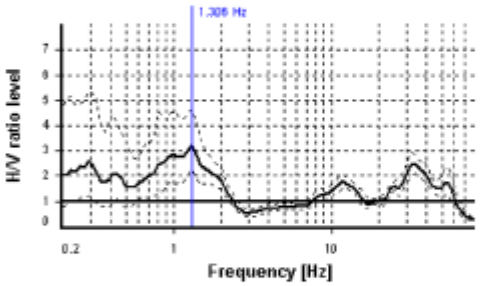
La misurazioni del rumore ambientale è stata svolta mediante digitalizzatore modello GeoBox "PF S SR04 GBX-45-NNG", numero seriale "2320", prodotto dalla SARA Electronic Instruments di Perugia.
La strumentazione di proprietà dello scrivente, permette di acquisire il segnale sismico (microtremori) per l'esecuzione delle prove HVSR.
L'analisi ha avuto una durata complessiva di 23.5 minuti.
L'interpretazione dei risultati è stata svolta mediante il software "GeoExplorer HVSR 2.2.3" (SARA electronic instruments srl) del quale lo scrivente è titolare di licenza d'uso.
Si riporta di seguito la sintesi dei risultati rimandando per ogni ulteriore dettaglio al Report di analisi HVSR allegato.
L'analisi ha evidenziato la presenza di un picco principale con le seguenti caratteristiche:

Selected f_0 frequency

1.306 Hz

A_0 amplitude = *3.237*

Average f_0 = *1.146 ± 0.161*



HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	19 valid windows (length > 7.66 s) out of 19	OK
$n_c(f_0) > 200$	744.2 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 23	OK
HVSR peak clarity criteria		
$\exists f^-$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	0.55956 Hz	OK
$\exists f^+$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	2.11877 Hz	OK
$A_0 > 2$	3.24 > 2	OK
$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	0% <= 5%	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.1607 >= 0.13056	NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.43033 < 1.78	OK
Overall criteria fulfillment		OK

Il picco è attribuibile ad un riflettore profondo costituito con buona probabilità dal bedrock sismico giacente sotto la coltre alluvionale affiorante.

Invertendo l'espressione f=(Vs/4H), si procederà di seguito a stimare l'ipotetica profondità del substrato sismico, al variare delle vs della coltre.

Adottando come esempio una Vseq della coltre che riposa sopra il bedrock sismico pari a 252 m/s, ne deriva una profondità del substrato sismico pari a 48 m.

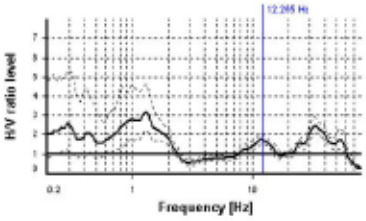
Ipotizzando una risalita delle vs sotto la quota di -30, tale da ingenerare una Vs media della coltre pari a 350 m/s, la profondità H del substrato sismico è pari a 67 m.

Ipotizzando invece una Vs pari a 450 ne scaturisce una profondità pari a 86 m.
Al variare della vs media per la coltre giacente sopra il substrato sismico è ipotizzabile una profondità dello stesso pari a 48-86 m.

E' stato poi identificato un picco secondario con le seguenti caratteristiche:

Selected f_0 frequency
12.255 Hz

A_0 amplitude = 1.782
Average f_0 = 12.139 ± 1.366



HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	19 valid windows (length > 0.82 s) out of 19	OK
$n_c(f_0) > 200$	6985.19 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 23	OK
HVSR peak clarity criteria		
$\exists f^-$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	7.10809 Hz	OK
$\exists f^+$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	0 Hz	NO
$A_0 > 2$	1.78 <= 2	NO
$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	5.87% > 5%	NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	1.36618 >= 0.61274	NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.14422 < 1.58	OK
Overall criteria fulfillment		NO

Il picco, meno definito e rilevante del primo, è attribuibile ad un riflettore collocato a modesta quota all'interno della coltre, coincidente con il tetto dell'Orizzonte sismico III individuato a -5.3 m dalla prospezione MASW.
L'Orizzonte sismico III è corrispondente al livello di ciottoli rilevato dal carotaggio geognostico tra 4.5-8.0 m (si veda la relazione geologico-tecnica).

8 CONCLUSI ONI

La presente relazione ha documentato lo studio geofisico di tipo MASW, abbinato ad un rilievo HVSR, svolto per conto di Unomaglia SPA, in relazione ad una indagine geognostica in località Levanella (Case Becorpi) nel Comune di Montevarchi.

La prospezione ha avuto come scopo quello di analizzare il sottosuolo dell'area dal punto di vista geofisico, individuando i diversi orizzonti sismici.

Il complesso dei dati a disposizione ha permesso di attribuire la Categoria C ai sensi delle NTC2018:

C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

Arezzo, 16.07.2018 Dott. Geologo Giovanni Capacci

S.n.c. di Moretti Dr. Giuliano & C.
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Cod. fiscale e Part. IVA: 01358250510
Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO - tel: 0575 – 323501 - fax e tel: 0575 - 1979797
E-mail: info@geognostica.it - tecna@geognostica.it - Skype : tecna.ufficio - tecna.porta

STRATIGRAFIA SONDAGGIO

Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

Committente	Località	Certificato n° / data
Uno Maglia	Levanella-Montevarchi - AR	280 del 13-07-18
Cantiere	**Sondaggio n.**	**Inizio / fine Esecuzione**	**Commessa n. / data**
Indagine geognostica	S1	14-06-2018	115 del 05-06-18
Responsabile di sito	**Operatore**	**Tipo Carotaggio**	**Tipo Sonda**	**Diametro perforazione / Diametro rivestimento**
Geol. Luigi Farini	Marco D'Andrea	continuo	Puntel PX-600	101 mm / 127 mm

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	S.P.T. (n° Colpi)	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizz.	Cass. Catalog	Tubo Down-Hole I-(1)
		Terreno vegetale sabbioso con ciottolini arenacei e calcarei, e resti vegetali concentrati nei primi 20 cm.	0.80						
1		Limi sabbioso argillosi di colore marrone-nocciola, con intercalazioni di sabbia con limo		4-4-6	1.60 / 2.00				
2			2.40	2.00 PC					
3		Ciottoli in matrice sabbioso argillosa. I ciottoli si presentano per lo più ben arrotondati di diametro massimo pari a 4 cm e natura arenacea; sono presenti ciottolini di d.medio pari a 2 cm di colore biancastro e natura calcarea. Lo strato nel complesso è marrone.	3.00						
4		Sabbie argillose marroni con livelli francamente sabbiosi.	4.50	10-8-8	4.00 / 4.50				
5		Ciottoli arenacei immersi in abbondante matrice sabbioso limosa, il tutto nel complesso di colore marrone.	5.00	4.50 PA				#1 5.00	
6		Ciottoli arenacei di diametro massimo pari a 4 cm, di colore marrone chiaro e grigio scuro, ben arrotondati; presenti ciottolini di diametro 1-2 cm. Il tutto è immerso in una matrice sabbiosa subordinata come frazione ai clasti.		18-27-21					
7				7.00 PC					
8			8.00						
9		Argille limoso sabbiose grigie compatte. Presenti livelli sabbiosi grigi con ciottoli arenacei di diametro massimo pari a 1-2 cm.							
10								#2 10.00	
11									
12				9-11-18					
13				13.00 PC					
14			15.00						
15		Argille limose grigie molto compatte.						#3 15.00	
16									
17				15-19-24					
18				18.00 PC					
19									
20								#4 20.00	
21									
22									
23									
24			24.40						
		Argille grigio-nerastre lignitifere.	24.70					#5 25.00	
25		Argille grigio-marroni compatte.	25.50						
26		Argille grigie molto compatte.	26.30						
27		Argille sabbiose grigie con livelletti di lignite.							
28			28.90						
29		Argille debolmente sabbiose grigie con riflessi marroni, con intercalazioni lignitifere.	30.00					#6 30.00	
30		Argille grigie-marroni compatte.	31.07			(CS) 31.00	(RM) 31.00	#7 31.00	A 31.00
31									

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Perforazione:CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Bentonitici
Prove SPT:PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio:continuo
Campioni Prelevati n. (data prelievo) 01-02 (14-06-2018)

Sonda Puntel PX-600

Responsabile di Sito
Geol. Luigi Farini

Direttore laboratorio
Dr. Moretti Giuliano

DATI DI BASE


COMUNE DI MONTEVARCHI
Loc. Levanella (Case Becorpi)
Documentazione fotografica delle carote
0-5 m
5-10 m
10-15 m
15-20 m
20-25 m
25-30 m
30-31m

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 9001 =

Autorizzazione del *Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti*
Settore A – Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 – ART. 59 DPR 380/2001 – Circolare 7618/STC 2010

LABOTER snc di Paolo Tognelli e C.
Lab. Geotecnico - C.S.LL.PP. Decr. 2436/13

Committente : Uno Maglia spa
Cantiere : Loc. Levanella - Montevarchi (AR)

Verbale Accettazione n° : 266 del 19/06/2018
Data Certificazione : 11/07/2018
Campioni n°: 2
Certificati da n° a n° : 02387 a 02393

LABORATORIO GEOTECNICO AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI DECR. N° 2436

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570506

Riferimento			Caratteristiche fisiche							Granulometria				Taglio diretto		Edometrica				
Sond. n°	Camp. n°	Profondità m	W %	γ kN/m³	γsec kN/m³	γsat kN/m³	Indice vuoti	Poros. %	Sat. %	Ghiaia %	Sabbia %	Limo %	Argilla %	ϕ °	c kPa	24,6 kPa	49,2 kPa	98,4 kPa	196,8 kPa	393,6 kPa
1	1	1.6-2.0	22,6	18,8	15,4	19,5	0,72	41,9	84,5		50,7	45,8	3,5	25,3	10	2898	1937	2000	3713	5892
1	2	4.0-4.5	9,0							0,3	92,5	7,2								

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570666

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

COMMITTENTE:	Uno Maglia spa -	
RIFERIMENTO:	Loc. Levanella - Montevarchi (AR)	
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 1.6-2.0

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	22,6	%
Peso di volume	18,8	kN/m³
Peso di volume secco	15,4	kN/m³
Peso di volume saturo	19,5	kN/m³
Peso specifico	26,5	kN/m³
Indice dei vuoti	0,722	
Porosità	41,9	%
Grado di saturazione	84,5	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	50,7	%
Limo	45,8	%
Argilla	3,5	%
D 10	0,022349	mm
D 50	0,076632	mm
D 60	0,103644	mm
D 90	0,240654	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 42	98,6	%
Passante set. 200	49,3	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec

COMPRESSIONE

σ		kPa
c_u		kPa
σ_{Rim}		kPa
$c_{u\ Rim}$		kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

c	10,3	kPa
ϕ	25,3	o
c_{Res}		kPa
ϕ_{Res}		o

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	o
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	o
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	o
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	o

PROVA EDOMETRICA

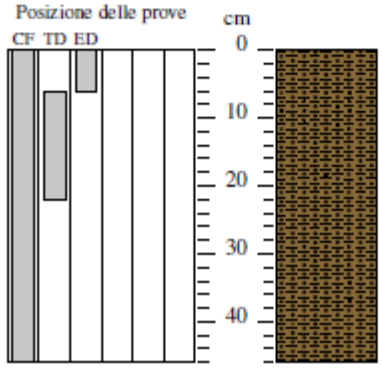
σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec
12,3 ÷ 24,6	2898	0,000164	5,54E-09
24,6 ÷ 49,2	1937	0,001465	7,42E-08
49,2 ÷ 98,4	2000	0,003837	1,88E-07
98,4 ÷ 196,8	3713	0,003166	8,36E-08
196,8 ÷ 393,6	5892	0,005318	8,85E-08
393,6 ÷ 787,2	11964	0,006520	5,34E-08
787,2 ÷ 1574,4	36785	0,005348	1,43E-08

FOTOGRAFIA



OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5



DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Sabbia fine con limo mediamente addensata
MUNSELL SOIL COLOR: 7.5YR 6/3 Light brown

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 • 51100 Pistoia
tel. 0573570566

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02387	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	11/07/18	Inizio analisi:	21/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 266 del 19/06/18		Apertura campione:	21/06/18	Fine analisi:	22/06/18

COMMITTENTE: Uno Maglia spa -
RIFERIMENTO: Loc. Levanella - Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1.6-2.0

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216-10

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 22,6 %

Struttura del materiale:
- ◉ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 18,8 kN/m³

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 • 51100 Pistoia
tel. 0573570566

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

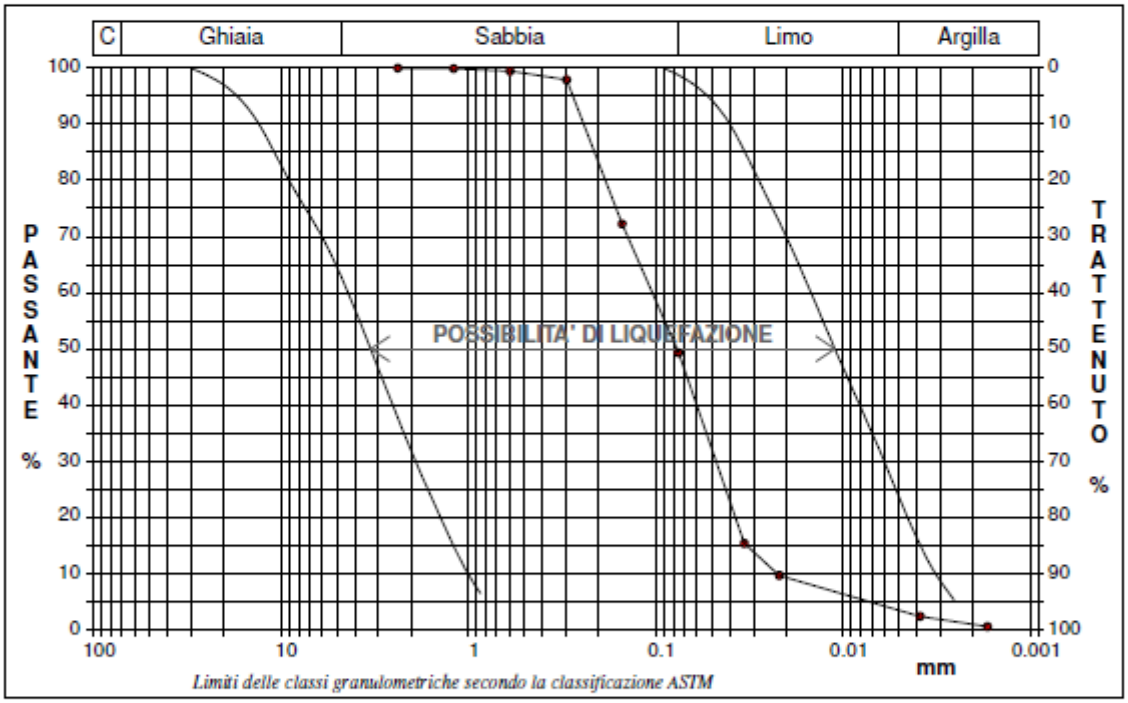
CERTIFICATO DI PROVA N°: 02389 Pagina 1/1		DATA DI EMISSIONE: 11/07/18	Inizio analisi: 26/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 266 del 19/06/18		Apertura campione: 21/06/18	Fine analisi: 29/06/18

COMMITTENTE: Uno Maglia spa
RIFERIMENTO: Loc. Levanella - Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1.6-2.0

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422-63

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D_{10}	0,02235 mm
Sabbia	50,7 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	98,6 %	D_{30}	0,04741 mm
Limo	45,8 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	49,3 %	D_{50}	0,07663 mm
Argilla	3,5 %			D_{60}	0,10364 mm
Coefficiente di uniformità	4,64	Coefficiente di curvatura	0,97	D_{90}	0,24065 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
2,3600	100,00	0,0750	49,29						
1,1900	99,89	0,0335	15,35						
0,5950	99,45	0,0218	9,64						
0,2970	97,90	0,0039	2,37						
0,1500	72,24	0,0017	0,55						

SGEO - Laboratorio 6.1 - 2018

Lo sperimentatore
Dott. Francesco Scaglione

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02390	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE:	11/07/18	Inizio analisi:	29/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 266 del 19/06/18		Apertura campione:	21/06/18	Fine analisi:	10/07/18

COMMITTENTE: Uno Maglia spa -
RIFERIMENTO: Loc. Levanella - Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1.6-2.0

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435-11

Caratteristiche del campione

Peso di volume (kN/m³)	18,66
Umidità (%)	22,8
Peso specifico (kN/m³)	26,47
Altezza provino (cm)	2,00
Diametro provino (cm)	5,00
Sezione provino (cm²)	19,63
Volume provino (cm³)	39,27
Volume dei vuoti (cm³)	16,72
Indice dei vuoti	0,74
Porosità (%)	42,58
Saturazione (%)	82,8

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI

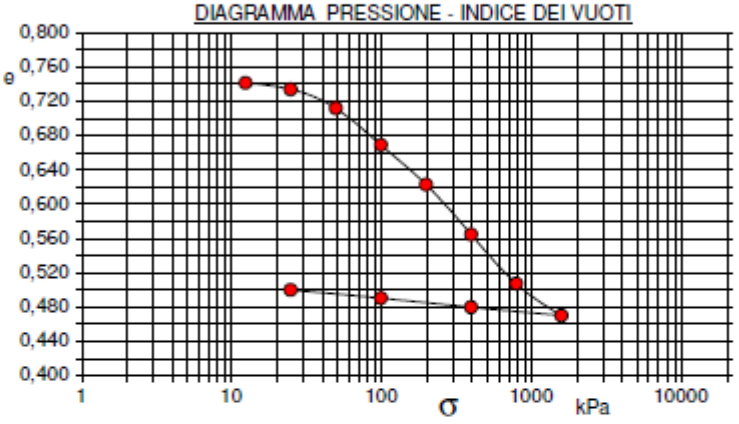
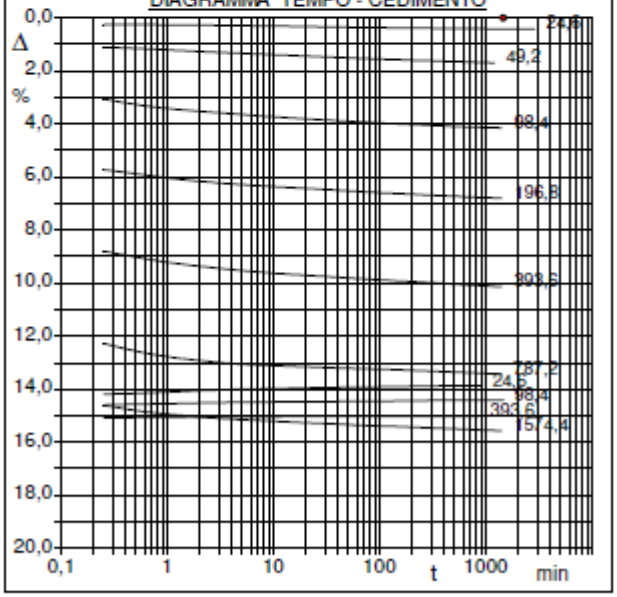
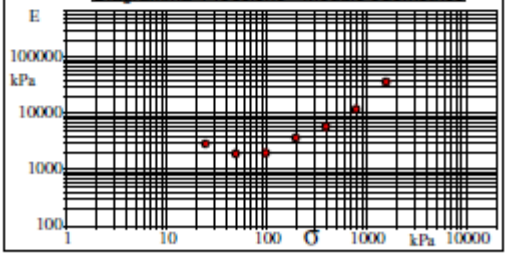


DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec
12,3	0,0	0,741				
24,6	8,5	0,734	0,025	2898	0,000164	5,54E-09
49,2	33,9	0,712	0,073	1937	0,001465	7,42E-08
98,4	83,1	0,669	0,142	2000	0,003837	1,88E-07
196,8	136,1	0,623	0,153	3713	0,003166	8,36E-08
393,6	202,9	0,565	0,193	5892	0,005318	8,85E-08
787,2	268,7	0,507	0,190	11964	0,006520	5,34E-08
1574,4	311,5	0,470	0,124	36785	0,005348	1,43E-08
393,6	300,3	0,480				
98,4	288,2	0,491				
24,6	277,2	0,500				

Diagramma Pressione - Modulo edometrico



SGEO - Laboratorio 6.1 - 2018

Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 • 51100 Pistoia
tel. 0573570566

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02390	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE:	11/07/18	Inizio analisi:	29/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 266 del 19/06/18		Apertura campione:	21/06/18	Fine analisi:	10/07/18

COMMITTENTE: Uno Maglia spa
RIFERIMENTO: Loc. Levanella - Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1.6-2.0

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435-11

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 24,6 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,02	0,0	2880,00	8,5
0,25	5,1		
0,50	5,2		
1,00	5,3		
2,00	5,5		
4,00	5,8		
8,00	6,1		
15,00	6,4		
30,00	6,7		
60,00	7,1		
120,00	7,4		
240,00	7,7		
480,00	8,0		
900,00	8,2		
1200,00	8,3		
1440,00	8,3		

Pressione 49,2 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,02	8,5		
0,25	22,3		
0,50	23,0		
1,00	24,1		
2,00	25,4		
4,00	26,4		
8,00	27,5		
15,00	28,4		
30,00	29,4		
60,00	30,4		
120,00	31,3		
240,00	32,1		
480,00	32,9		
900,00	33,6		
1197,77	33,9		

Pressione 98,4 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,02	33,9		
0,25	61,2		
0,50	65,4		
1,00	68,3		
2,00	70,5		
4,00	72,2		
8,00	74,1		
15,00	75,6		
30,00	77,0		
60,00	78,4		
120,00	79,7		
240,00	80,7		
480,00	81,8		
900,00	82,6		
1200,00	82,9		
1440,00	83,1		

Pressione 196,8 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,02	83,1		
0,25	114,6		
0,50	117,5		
1,00	120,8		
2,00	123,3		
4,00	125,3		
8,00	126,8		
15,00	128,1		
30,00	129,4		
60,00	130,9		
120,00	132,2		
240,00	133,3		
480,00	134,5		
900,00	135,5		
1200,00	135,9		
1440,00	136,1		

Pressione 393,6 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,02	136,1		
0,25	176,1		
0,50	180,4		
1,00	184,4		
2,00	187,3		
4,00	189,8		
8,00	192,0		
15,00	193,5		
30,00	195,0		
60,00	196,6		
120,00	198,0		
240,00	199,3		
480,00	200,7		
900,00	201,9		
1200,00	202,5		
1415,50	202,9		

Pressione 787,2 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,02	202,9		
0,25	245,7		
0,50	251,3		
1,00	255,6		
2,00	258,5		
4,00	260,7		
8,00	261,9		
15,00	262,8		
30,00	263,7		
60,00	264,5		
120,00	265,2		
240,00	265,1		
480,00	267,1		
900,00	268,0		
1200,00	268,5		
1407,52	268,7		

Pressione 1574,4 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,02	268,7		
0,25	292,3		
0,50	295,1		
1,00	299,0		
2,00	300,9		
4,00	302,5		
8,00	303,8		
15,00	304,9		
30,00	305,9		
60,00	307,1		
120,00	308,0		
240,00	309,0		
480,00	310,0		
900,00	310,8		
1200,00	311,2		
1439,05	311,5		

Pressione 393,6 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,02	311,5		
0,25	301,7		
0,50	301,4		
1,00	301,3		
2,00	300,8		
4,00	300,8		
8,00	300,8		
15,00	300,6		
30,00	300,6		
60,00	300,5		
120,00	300,5		
240,00	300,4		
480,00	300,3		
850,65	300,3		

Pressione 98,4 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,02	300,3		
0,25	292,0		
0,50	291,5		
1,00	290,9		
2,00	290,5		
4,00	290,1		
8,00	289,8		
15,00	289,5		
30,00	289,3		
60,00	289,2		
120,00	289,0		
240,00	288,6		
480,00	288,5		
900,00	288,3		
1200,00	288,3		
1439,37	288,2		

Pressione 24,6 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,02	288,2		
0,25	283,8		
0,50	283,2		
1,00	282,2		
2,00	281,0		
4,00	280,3		
8,00	279,9		
15,00	279,5		
30,00	278,9		
60,00	278,6		
120,00	278,2		
240,00	277,9		
480,00	277,5		
893,12	277,2		

Pressione – kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100

Pressione -- kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100

SGEO - Laboratorio 6.1 - 2018

Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 • 51100 Pistoia
tel. 0573570566

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02391 Pagina 1/2		DATA DI EMISSIONE: 11/07/18	Inizio analisi: 04/07/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 266 del 19/06/18		Apertura campione: 21/06/18	Fine analisi: 07/07/18

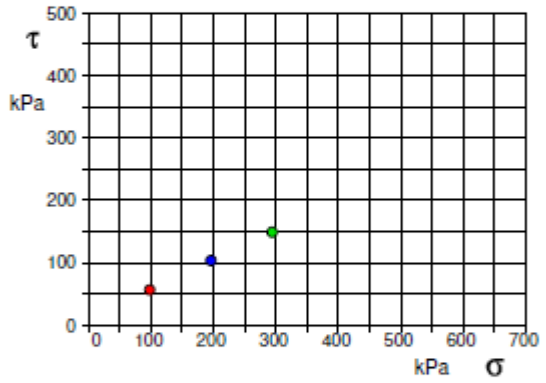
COMMITTENTE: Uno Maglia spa
RIFERIMENTO: Loc. Levanella - Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1.6-2.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

Provino n°:	1		2		3	
Condizione del provino:	Indisturbato		Indisturbato		Indisturbato	
Pressione verticale (kPa):	98		196		294	
Tensione a rottura (kPa):	56		103		149	
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	5,33		3,69		5,42	
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,25		0,30		0,42	
Umidità iniziale e umidità finale (%):	- - -	21,8	- - -	20,6	- - -	20,6
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	18,6	22,7	19,0	22,9	18,9	22,8

DIAGRAMMA
Tensione - Pressione verticale



Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,050 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

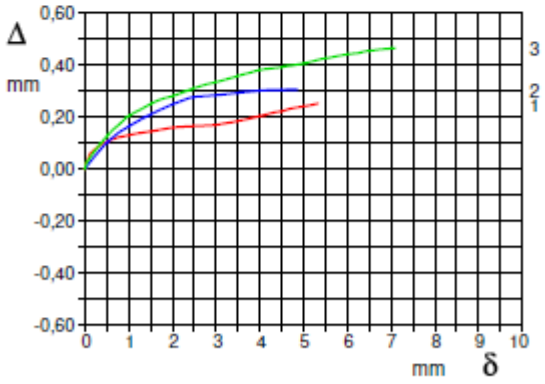


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

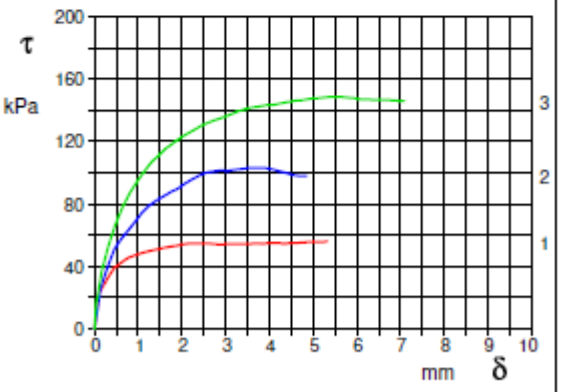


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Lo sperimentatore
Dott. Geol. Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geol. Paolo Tognelli

DATI DI BASE

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 • 51100 Pistoia
tel. 0573570566

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02391	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE:	11/07/18	Inizio analisi:	04/07/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 266 del 19/06/18		Apertura campione:	21/06/18	Fine analisi:	07/07/18

COMMITTENTE: Uno Maglia spa
RIFERIMENTO: Loc. Levanella - Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1.6-2.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,113	23,0	0,06	0,142	26,2	0,03	0,030	14,3	0,02
0,280	31,5	0,08	0,304	39,9	0,07	0,163	36,9	0,06
0,444	38,8	0,10	0,464	51,5	0,10	0,323	53,5	0,09
0,605	42,3	0,11	0,624	58,1	0,12	0,482	66,8	0,12
0,760	45,4	0,12	0,780	63,4	0,14	0,642	78,1	0,15
0,916	47,0	0,13	0,935	68,8	0,16	0,809	87,1	0,18
1,076	48,6	0,13	1,091	74,7	0,17	0,972	94,2	0,20
1,241	49,8	0,14	1,255	79,1	0,19	1,135	100,9	0,22
1,404	50,8	0,14	1,417	82,4	0,20	1,301	106,8	0,23
1,566	51,7	0,15	1,579	85,0	0,22	1,465	111,1	0,25
1,729	52,7	0,15	1,741	87,7	0,23	1,626	115,5	0,26
1,895	53,3	0,16	1,905	90,0	0,24	1,789	118,8	0,27
2,054	54,3	0,16	2,062	93,0	0,25	1,951	122,4	0,28
2,215	54,9	0,16	2,222	95,7	0,26	2,125	125,2	0,29
2,374	54,9	0,16	2,381	98,0	0,27	2,289	127,8	0,30
2,537	54,9	0,17	2,543	100,0	0,28	2,455	130,3	0,31
2,705	54,6	0,17	2,709	101,0	0,28	2,623	132,4	0,32
2,867	53,9	0,17	2,873	101,6	0,28	2,783	134,2	0,33
3,032	54,3	0,17	3,036	101,3	0,28	2,949	135,7	0,33
3,198	54,6	0,18	3,204	102,0	0,29	3,116	137,5	0,34
3,364	54,3	0,18	3,367	102,5	0,29	3,276	139,3	0,35
3,527	54,3	0,19	3,528	103,0	0,29	3,441	140,8	0,35
3,687	54,9	0,19	3,690	103,3	0,30	3,610	141,9	0,36
3,848	54,6	0,20	3,852	103,3	0,30	3,777	142,6	0,37
4,012	55,2	0,20	4,016	102,7	0,30	3,939	143,4	0,38
4,182	55,2	0,21	4,182	101,5	0,30	4,105	143,6	0,38
4,346	54,6	0,22	4,348	100,3	0,30	4,269	144,7	0,39
4,512	55,2	0,22	4,514	98,7	0,30	4,434	145,4	0,39
4,679	55,2	0,23	4,681	98,0	0,31	4,596	146,2	0,39
4,842	55,5	0,24	4,845	98,0	0,31	4,760	146,7	0,40
5,009	55,8	0,24				4,924	147,5	0,40
5,168	55,5	0,25				5,093	147,7	0,41
5,327	56,2	0,25				5,255	148,3	0,42
						5,424	148,8	0,42
						5,590	148,8	0,43
						5,753	148,3	0,43
						5,922	148,0	0,44
						6,086	147,2	0,44
						6,252	147,1	0,45
						6,419	146,7	0,45
						6,587	146,6	0,46
						6,756	146,6	0,46
						6,919	146,3	0,46
						7,086	146,0	0,47

SGEO - Laboratorio 6.1 - 2018

Lo sperimentatore
Dott. Geolog. Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geolog. Paolo Tognelli

COMMITTENTE:	Uno Maglia spa	
RIFERIMENTO:	Loc. Levanella - Montevarchi (AR)	
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 1.6-2.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

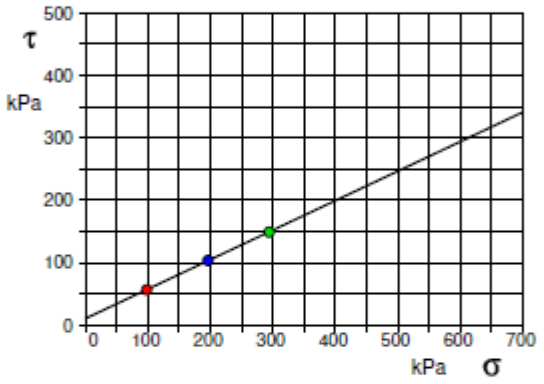
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	98	196	294
Tensione a rottura (kPa):	56	103	149
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	5,33	3,69	5,42
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,25	0,30	0,42
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 21,8	--- 20,6	--- 20,6
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	18,6 22,7	19,0 22,9	18,9 22,8

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

Coesione:	10,3 kPa
Angolo di attrito interno:	25,3 °

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,050 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24



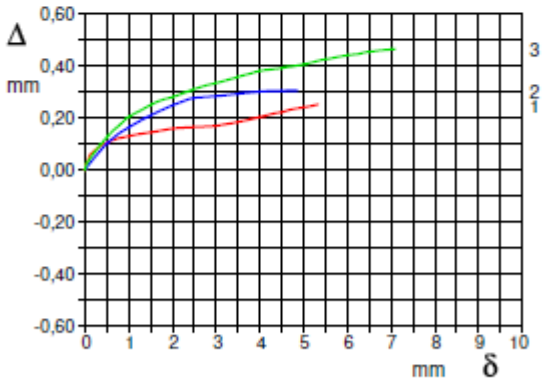


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

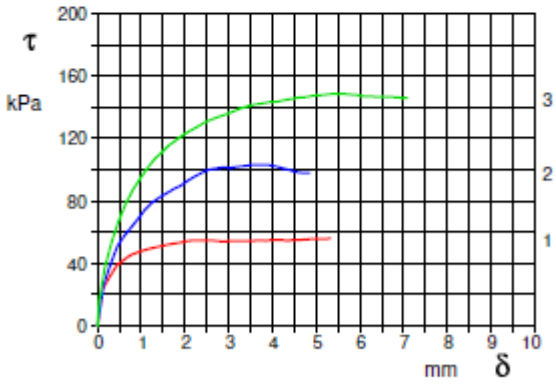


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 • 51100 Pistoia
tel. 0573570566

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

COMMITTENTE:	Uno Maglia spa	
RIFERIMENTO:	Loc. Levanella - Montevarchi (AR)	
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 4.0-4.5

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	9,0	%
Peso di volume		kN/m³
Peso di volume secco		kN/m³
Peso di volume saturo		kN/m³
Peso specifico		kN/m³
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	0,3	%
Sabbia	92,5	%
Limo-Argilla	7,2	%
D 10	0,098270	mm
D 50	0,229783	mm
D 60	0,259011	mm
D 90	0,501161	mm
Passante set. 10	99,4	%
Passante set. 42	82,0	%
Passante set. 200	7,2	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa
c_u	kPa
σ_{Rim}	kPa
$c_{u\ Rim}$	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta	
c	kPa
ϕ	o
c_{Res}	kPa
ϕ_{Res}	o

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	o
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	o
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	o
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	o

PROVA EDOMETRICA

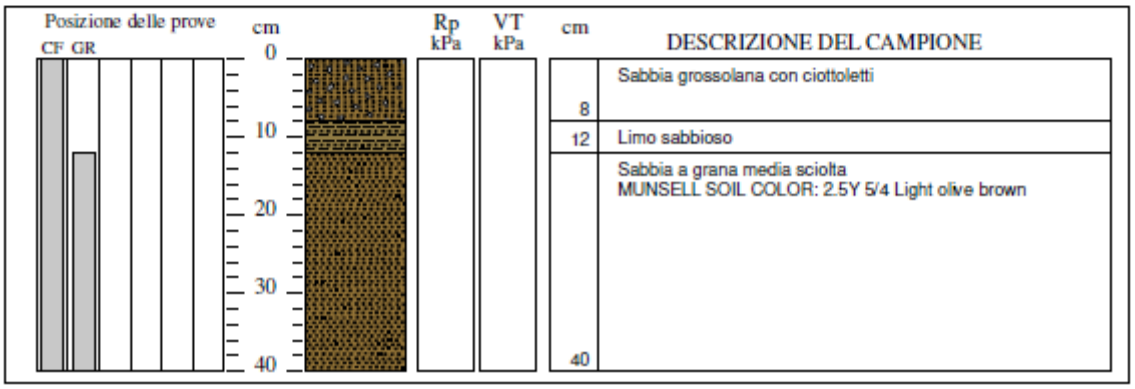
σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec

FOTOGRAFIA



OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 3



LABOTER snc
Via N. Sauro 440 • 51100 Pistoia
tel. 0573570566

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02392	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	11/07/18	Inizio analisi:	21/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 266 del 19/06/18		Apertura campione:	21/06/18	Fine analisi:	22/06/18

COMMITTENTE: Uno Maglia spa		
RIFERIMENTO: Loc. Levanella - Montevarchi (AR)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 4.0-4.5

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216-10

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 9,0 %

Struttura del materiale:
- ☉ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

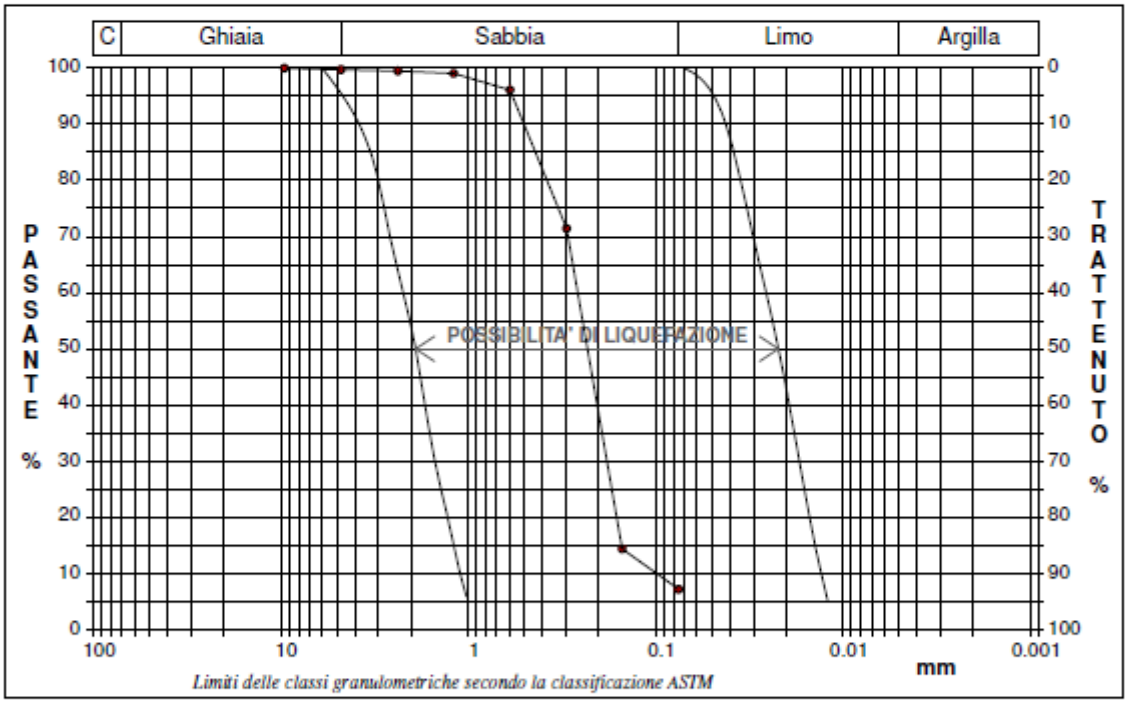
CERTIFICATO DI PROVA N°:	**02393**	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	11/07/18	Inizio analisi: 22/06/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	266 del 19/06/18		Apertura campione:	21/06/18	Fine analisi: 25/06/18

COMMITTENTE: Uno Maglia spa
RIFERIMENTO: Loc. Levanella - Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 4.0-4.5

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422-63

Ghiaia	0,3 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,4 %	D_{10}	0,09827 mm
Sabbia	92,5 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	82,0 %	D_{30}	0,18085 mm
Limo-Argilla	7,2 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	7,2 %	D_{50}	0,22978 mm
				D_{60}	0,25901 mm
Coefficiente di uniformità	2,64	Coefficiente di curvatura	1,28	D_{90}	0,50116 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
9,5200	100,00	0,2970	71,43						
4,7500	99,73	0,1500	14,38						
2,3600	99,50	0,0750	7,20						
1,1900	99,06								
0,5950	96,09								

SGEO - Laboratorio 6.1 - 2018

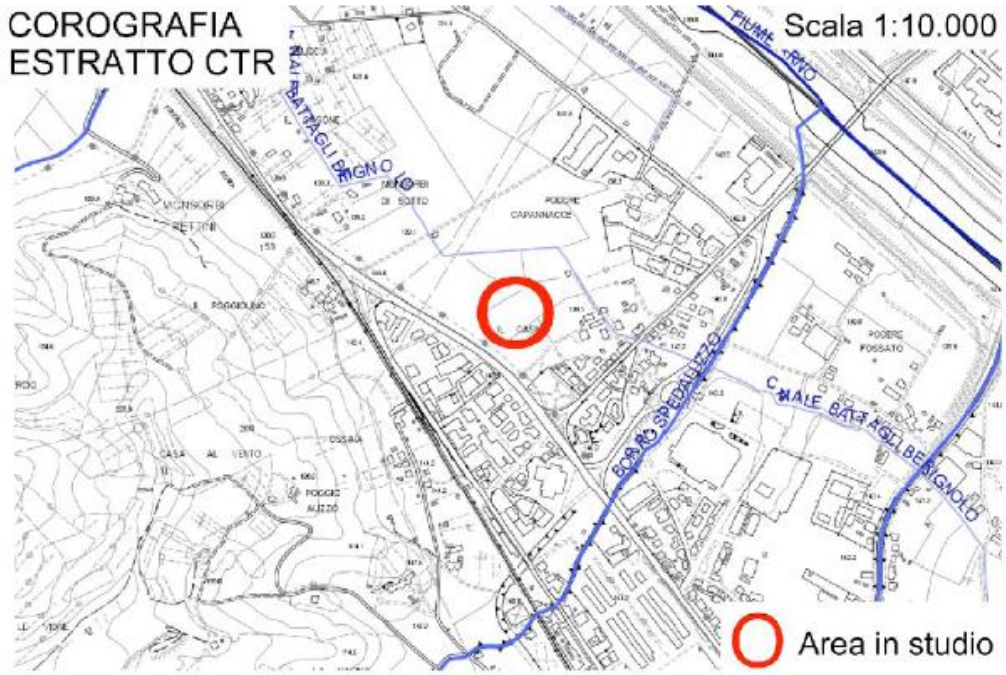
Lo sperimentatore
Dott. Francesco Scaglione

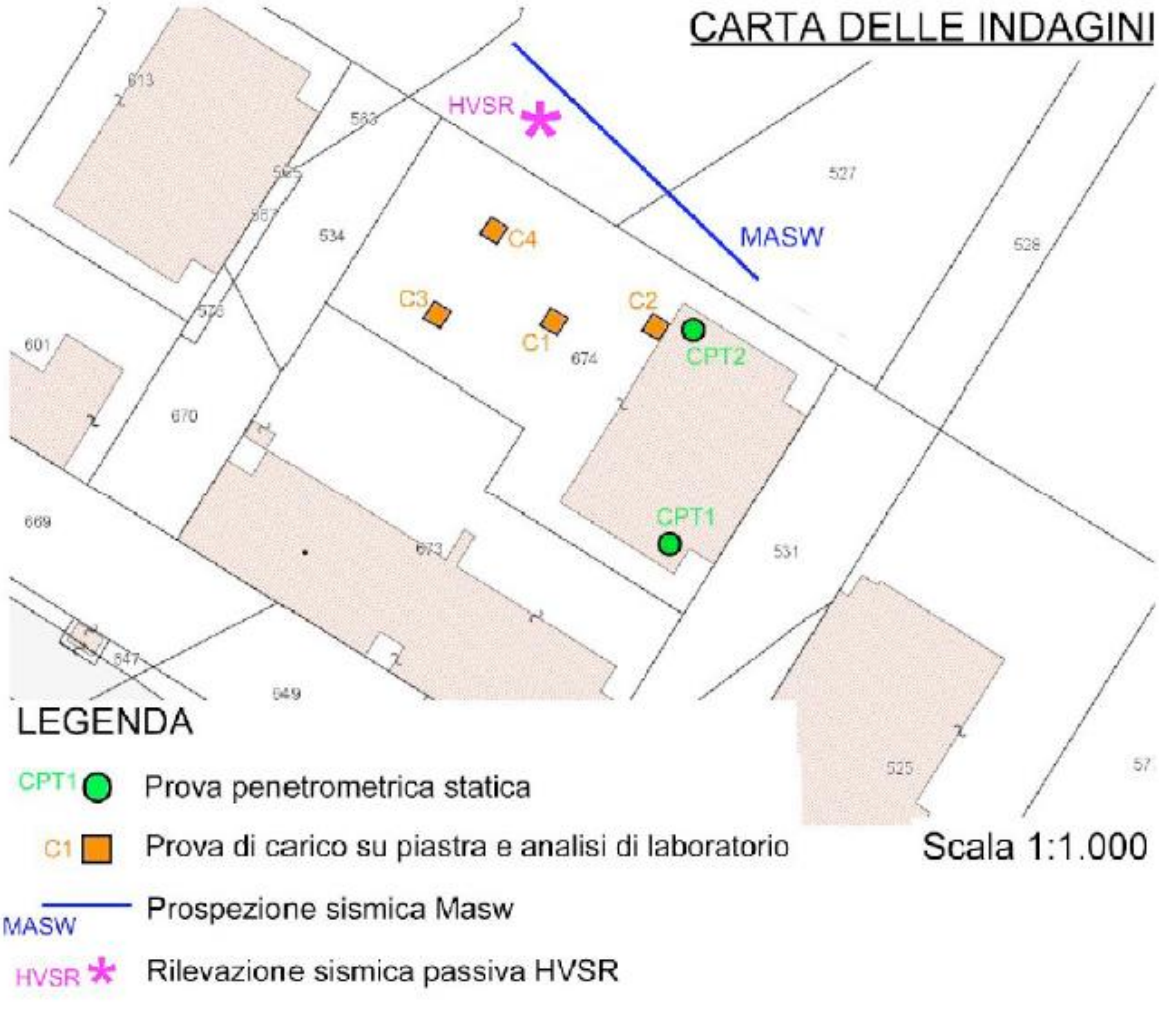
Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	57
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	Area di Trasformazione AT_R8_Sub C
LOCALITA’	Via Alinari n. 1-9
PROGETTO	Ampliamento fabbricato produttivo e commerciale.
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 2 Prove penetrometriche statiche CPT n. 4 Prove di carico su piastra n. 1 Indagine sismica MASW n. 1 Indagine sismica HVSR
DATA	2006-2018
NOTE	-

UBICAZIONE PROVE





DATI DI BASE

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007380

Rifer. 286-06

PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 1
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.010496-013

- committente : SIEM snc
- lavoro : Costruzione fabbricato produttivo - lotto 8
- località : Acquamorta - Montevarchi (AR)
- note :
- data : 05/12/2006
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -	prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -
0,20	----	----	--	0,20	----	2,80	10,0	20,0	10,0	0,87	12,0
0,40	9,0	12,0	9,0	1,80	5,0	**3,00**	12,0	25,0	12,0	1,00	12,0
0,60	31,0	58,0	31,0	0,53	58,0	3,20	48,0	63,0	48,0	1,27	38,0
0,80	37,0	45,0	37,0	1,20	31,0	3,40	44,0	63,0	44,0	0,73	60,0
1,00	20,0	38,0	20,0	1,07	19,0	3,60	58,0	69,0	58,0	1,40	41,0
1,20	18,0	34,0	18,0	1,00	18,0	3,80	30,0	51,0	30,0	4,33	7,0
1,40	16,0	31,0	16,0	1,20	13,0	**4,00**	40,0	105,0	40,0	0,60	67,0
1,60	17,0	35,0	17,0	1,53	11,0	4,20	180,0	189,0	180,0	2,27	79,0
1,80	16,0	39,0	16,0	0,80	20,0	4,40	61,0	95,0	61,0	4,47	14,0
2,00	14,0	26,0	14,0	0,60	23,0	4,60	169,0	236,0	169,0	2,27	75,0
2,20	15,0	24,0	15,0	0,73	20,0	4,80	250,0	284,0	250,0	2,00	125,0
2,40	13,0	24,0	13,0	0,73	18,0	**5,00**	230,0	260,0	230,0	-----	-----
2,60	12,0	23,0	12,0	0,67	18,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Riler. 286-06

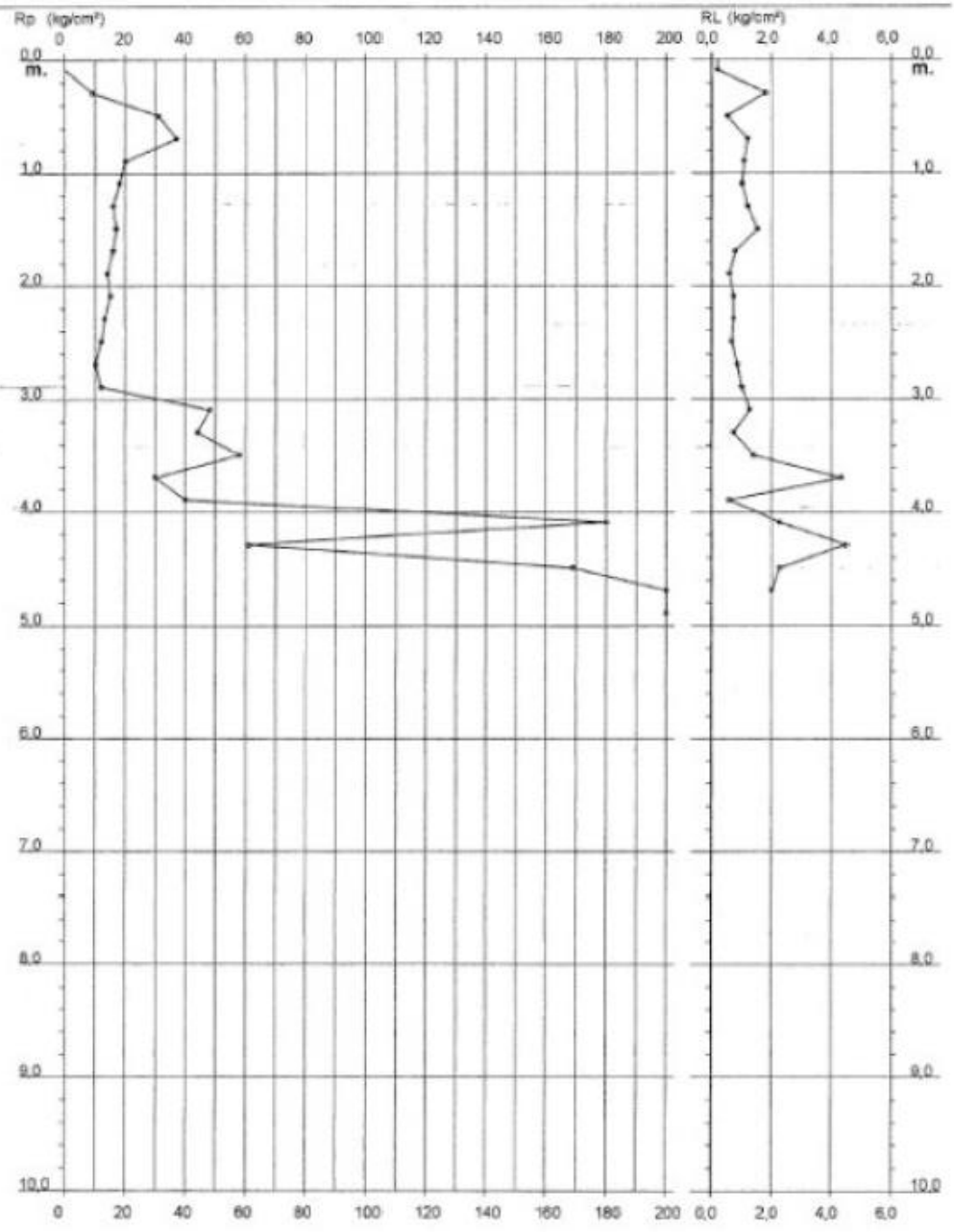
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

2.010496-013

- committente : SIEM snc
- lavoro : Costruzione fabbricato produttivo - lotto 8
- località : Acquamorta - Montevarchi (AR)

- data : 05/12/2006
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



DATI DI BASE

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 286-06

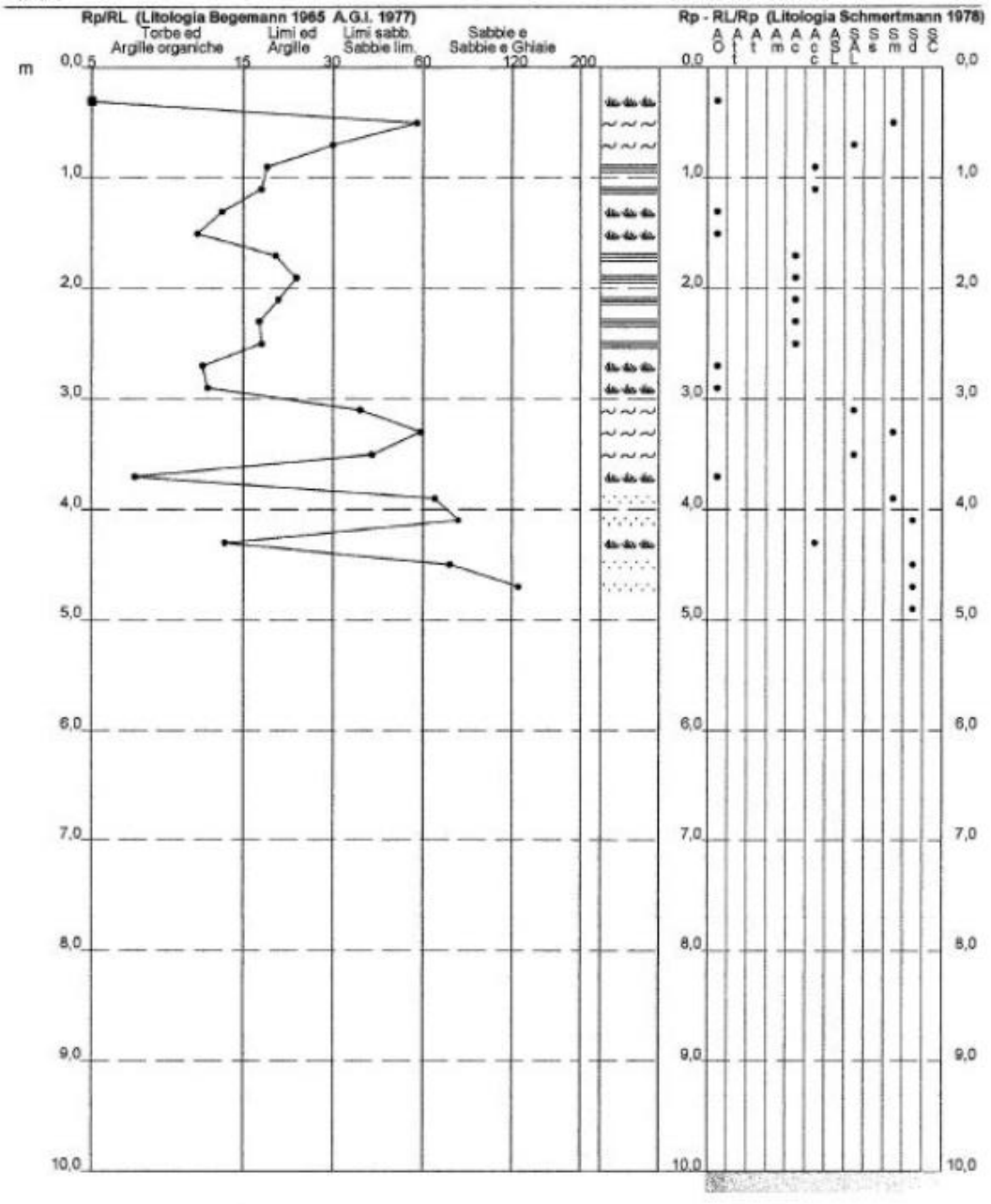
PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 1

2.010496-013

- committente : SIEM snc
- lavoro : Costruzione fabbricato produttivo - lotto 8
- località : Acquamorta - Montevarchi (AR)
- note :

- data : 05/12/2006
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 286-06

PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 1

TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

2.010496-013

- committente : SIEM snc
- lavoro : Costruzione fabbricato produttivo - lotto 8
- località : Acquamorta - Montevarchi (AR)
- note :
- data : 05/12/2006
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

	NATURA COESIVA									NATURA GRANULARE										
Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/Rl (-)	Natura Litol.	γ t/m³	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu20 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	φ'ta (°)	φ'2a (°)	φ'3a (°)	φ'4a (°)	φ'm (°)	φ'my (°)	Amay/g (-)	E'50 kg/cm²	E'20 kg/cm²	Mo kg/cm²
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	0	5	2/III	1,85	0,07	0,45	60,0	77	115	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	31	58	3/III	1,85	0,11	--	--	--	--	--	85	40	41	43	45	41	29	0,208	52	78	93
0,80	37	31	3/III	1,85	0,15	--	--	--	--	--	84	40	41	43	45	41	30	0,204	92	83	111
1,00	20	19	4/II	1,85	0,19	0,80	39,2	136	204	60	58	36	38	40	43	37	27	0,125	33	50	60
1,20	18	18	2/III	1,85	0,22	0,75	28,8	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,40	16	13	2/III	1,85	0,26	0,70	21,6	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,60	17	11	2/III	1,85	0,30	0,72	19,2	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,80	16	20	2/III	1,85	0,33	0,70	15,8	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,00	14	23	2/III	1,85	0,37	0,64	12,4	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,20	15	20	2/III	1,85	0,41	0,67	11,6	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,40	13	18	2/III	1,85	0,44	0,60	9,2	106	159	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,60	12	16	2/III	1,85	0,48	0,57	7,8	116	175	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,80	10	12	2/III	1,85	0,52	0,50	6,0	137	206	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,00	12	12	2/III	1,85	0,55	0,57	8,5	143	214	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,20	48	38	3/III	1,85	0,59	--	--	--	--	--	80	36	38	41	43	36	31	0,129	80	120	144
3,40	44	60	3/III	1,85	0,63	--	--	--	--	--	56	36	38	40	42	35	31	0,117	73	110	132
3,60	58	41	3/III	1,85	0,67	--	--	--	--	--	53	37	39	41	43	36	31	0,139	97	145	174
3,80	30	7	4/II	1,85	0,70	1,00	9,8	171	256	90	39	33	36	38	41	32	29	0,078	50	75	90
4,00	46	97	3/III	1,03	0,74	--	--	--	--	--	46	39	41	43	45	34	30	0,289	67	100	120
4,20	180	79	3/III	1,85	0,78	--	--	--	--	--	98	42	43	44	46	41	37	0,252	300	450	540
4,40	61	14	4/II	1,85	0,81	2,03	19,7	346	519	183	60	36	38	41	43	35	32	0,130	102	153	183
4,60	139	75	3/III	1,03	0,85	--	--	--	--	--	84	41	43	44	46	40	37	0,237	232	423	507
4,80	250	135	3/III	1,85	0,89	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	42	38	0,358	417	625	750
5,00	230	--	3/III	1,85	0,93	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	41	39	0,256	383	575	690

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 286-06

PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 2

LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.010496-013

- committente : SIEM snc
- lavoro : Costruzione fabbricato produttivo - lotto 8
- località : Acquamorta - Montevarchi (AR)
- note :
- data : 05/12/2006
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -	prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -
0,20	----	----	--	0,93	----	2,80	27,0	41,0	27,0	0,73	37,0
0,40	28,0	42,0	28,0	1,53	18,0	**3,00**	43,0	54,0	43,0	0,93	46,0
0,60	16,0	39,0	16,0	0,80	20,0	3,20	32,0	46,0	32,0	1,53	21,0
0,80	59,0	71,0	59,0	0,87	68,0	3,40	29,0	52,0	29,0	5,60	5,0
1,00	58,0	71,0	58,0	0,27	217,0	3,60	86,0	170,0	86,0	2,40	36,0
1,20	56,0	60,0	56,0	1,53	37,0	3,80	99,0	135,0	99,0	0,47	212,0
1,40	19,0	42,0	19,0	1,47	13,0	**4,00**	34,0	41,0	34,0	0,87	39,0
1,60	14,0	36,0	14,0	0,87	16,0	4,20	22,0	35,0	22,0	6,00	4,0
1,80	15,0	28,0	15,0	0,93	16,0	4,40	61,0	151,0	61,0	9,93	6,0
2,00	12,0	26,0	12,0	0,73	16,0	4,60	105,0	254,0	105,0	0,87	121,0
2,20	13,0	24,0	13,0	0,67	19,0	4,80	227,0	240,0	227,0	2,80	81,0
2,40	9,0	19,0	9,0	0,87	10,0	**5,00**	263,0	305,0	263,0	-----	----
2,60	22,0	35,0	22,0	0,93	24,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 286-06

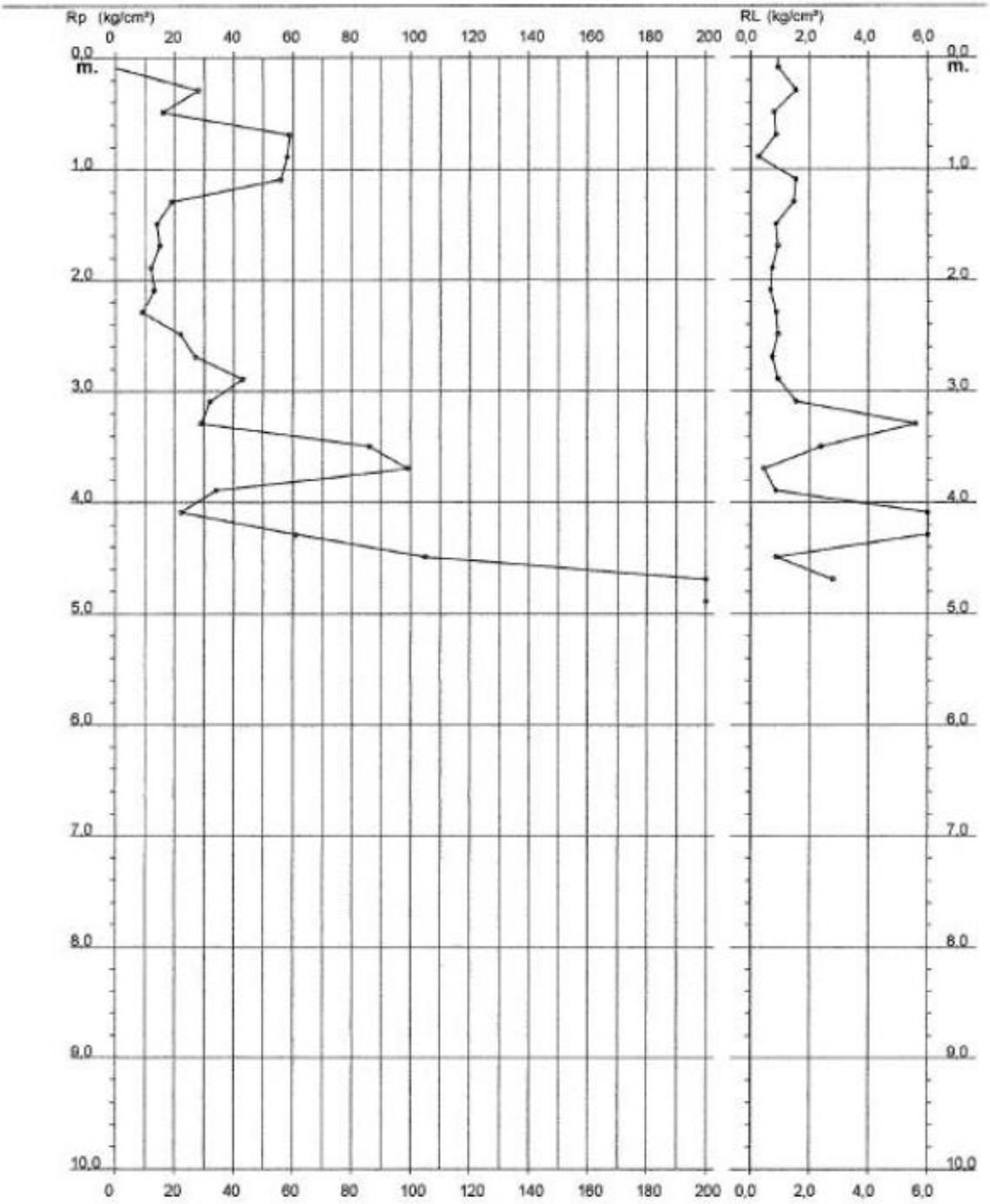
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 2

2.010496-013

- committente : SIEM snc
- lavoro : Costruzione fabbricato produttivo - lotto 8
- località : Acquamorta - Montevarchi (AR)

- data : 05/12/2006
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 286-06

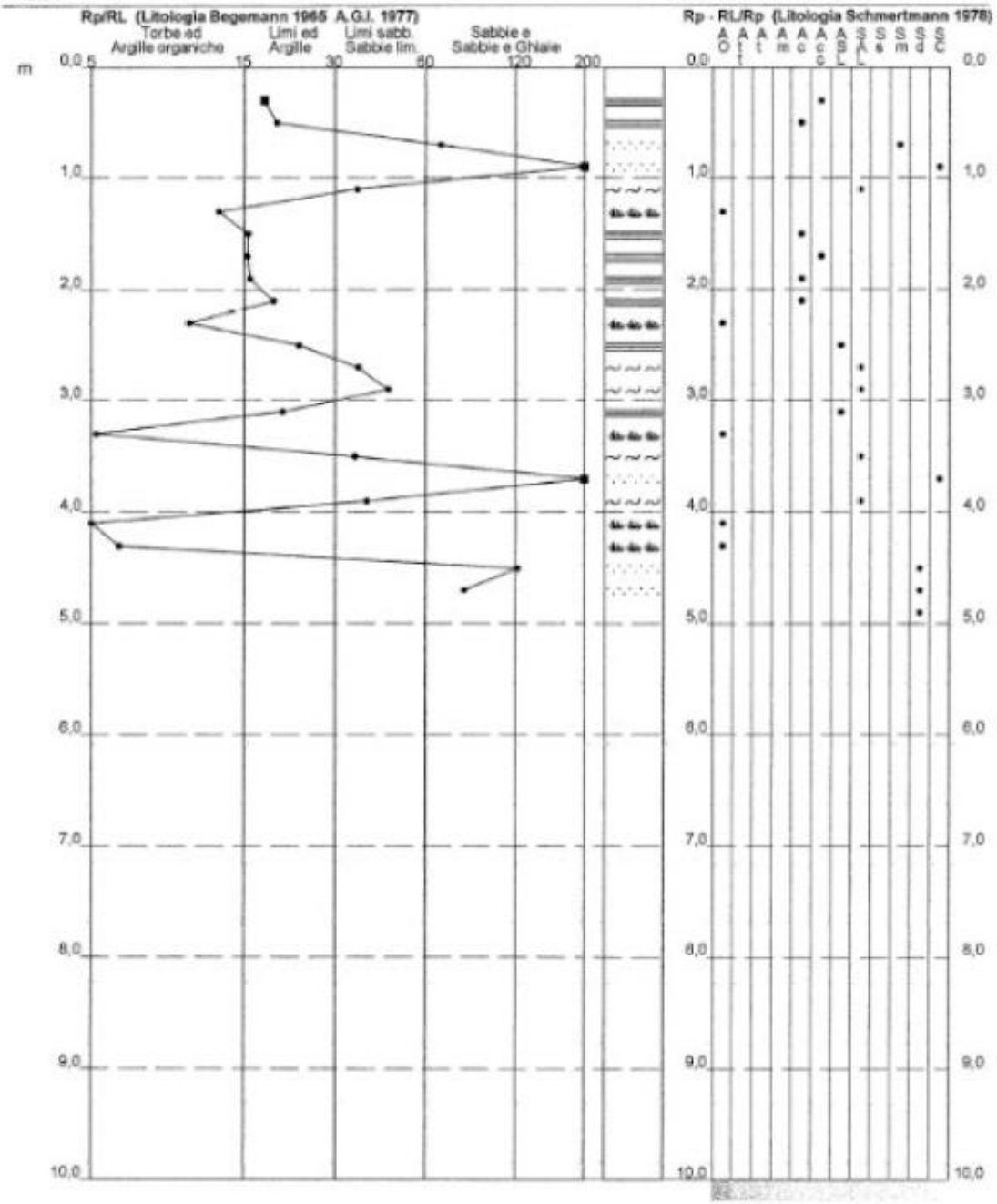
PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 2

2.010496-013

- committente : SIEM snc
- lavoro : Costruzione fabbricato produttivo - lotto 8
- località : Acquamorta - Montevarchi (AR)
- note :

- data : 05/12/2006
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 286-06

PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 2
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

2.010496-010

- committente : SIEM snc
- lavoro : Costruzione fabbricato produttivo - lotto 8
- località : Acquamorta - Montevarchi (AR)
- note :

- data : 05/12/2006
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata

pagina : 1

	NATURA COESIVA										NATURA GRANULARE										
Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/Rl (-)	Natura Litol.	γ t/m³	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25	Mo kg/cm²	Dr %	ø'ta (°)	ø'de (°)	ø'de (°)	ø'ta (°)	ø'ch (°)	ø'm (°)	Amosig (-)	D50 kg/cm²	D90	Mo kg/cm²
0,20	–	–	???	1,85	0,04	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,40	28	18	4/::	1,85	0,07	0,97	99,0	164	245	84	92	41	42	44	45	43	28	0,229	47	70	84
0,60	10	24	2///	1,85	0,11	0,70	94,3	116	177	92	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,80	69	68	3::::	1,85	0,15	–	–	–	–	–	100	42	43	45	46	43	32	0,258	96	148	177
1,00	58	217	3::::	1,85	0,19	–	–	–	–	–	94	41	43	44	46	42	31	0,239	87	146	174
1,20	56	37	3::::	1,85	0,22	–	–	–	–	–	89	40	42	43	45	41	31	0,219	93	140	166
1,40	10	13	2///	1,85	0,26	0,76	24,7	133	199	59	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,60	14	16	2///	1,85	0,30	0,64	16,3	108	162	48	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,80	15	16	2///	1,85	0,33	0,67	15,0	113	170	50	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,00	12	16	2///	1,85	0,37	0,57	10,8	97	146	45	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,20	13	19	2///	1,85	0,41	0,60	10,3	103	154	47	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,40	9	10	2///	1,80	0,44	0,40	6,4	110	173	30	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,60	22	24	4/::	1,85	0,48	0,85	12,7	144	216	66	38	33	36	38	41	33	28	0,076	37	55	66
2,80	27	37	3::::	1,85	0,52	–	–	–	–	–	43	34	36	39	41	33	28	0,087	45	68	81
3,00	43	46	3::::	1,85	0,55	–	–	–	–	–	57	36	38	40	43	36	30	0,123	72	108	129
3,20	59	91	4/::	1,85	0,59	1,07	13,4	181	272	96	44	34	37	39	42	34	29	0,093	83	99	98
3,40	29	5	4/::	1,85	0,63	0,98	11,0	167	251	87	41	34	36	39	41	33	29	0,082	48	73	87
3,60	86	36	3::::	1,85	0,67	–	–	–	–	–	77	39	40	42	44	38	33	0,180	143	215	258
3,80	89	212	3::::	1,85	0,70	–	–	–	–	–	80	39	41	43	44	39	34	0,191	166	248	297
4,00	34	39	3::::	1,85	0,74	–	–	–	–	–	42	34	36	39	41	33	29	0,085	57	85	102
4,20	22	4	4/::	1,85	0,78	0,85	7,0	195	293	66	28	32	34	37	40	30	28	0,050	37	56	66
4,40	61	6	4/::	1,86	0,81	2,03	10,7	346	519	183	60	36	38	41	43	36	30	0,130	102	153	183
4,60	105	121	3::::	1,85	0,85	–	–	–	–	–	78	39	41	42	44	38	34	0,182	175	263	315
4,80	227	81	3::::	1,85	0,89	–	–	–	–	–	100	42	43	45	46	41	39	0,256	378	568	681
5,00	265	–	3::::	1,85	0,93	–	–	–	–	–	106	43	43	46	46	42	40	0,268	438	658	789

REPORT PROVE IN SITU E ANALISI DI LABORATORIO

C1	C2	C3	C4
Carico su piastra	Carico su piastra	Carico su piastra	Carico su piastra
Peso specifico grani Gs	Peso specifico grani Gs	Taglio diretto	
Analisi granulometrica	Analisi granulometrica		
Densità in situ	Densità in situ		
Densità relativa	Densità relativa		

DATI DI BASE

C1

- Gs (peso specifico dei grani)
- Analisi granulometrica
- Carico su piastra
- Densità in sito
- Densità relativa

CGT Spinoff Impresa Sociale s.r.l.
Spinoff Accademico del Centro di GeoTecnologie dell'Università degli Studi di Siena
Fondazione d'impresa dell'Università degli Studi di Siena e Comune di Caverglia

Sede Legale:
Via Ciamarconi 11
52100 - Arezzo
P.IVA/CF: 02010.10520

Sede Operativa 1:
CGT Centro di GeoTecnologie
Via Vetri Vecchi, 34
52027 - San Giovanni Valdarno
(Arezzo)

Sede Operativa 2:
stabilimento impresa Caverglia
Via Brindisi, 7
Area Industriale di Rovine
loc. Alberoro
52022 - Comune di Caverglia
(Arezzo)

UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
CGT
Centro di GeoTecnologie

PROGETTO:

Ampliamento capannone via F.lli Alinari Montevarchi (AR)

COMMITTENTE:

SIEM snc
Via Fratelli Alinari
52025, Montevarchi (AR)

OGGETTO:

Prove in sito, di laboratorio e consulenza

DATA:
06/12/2018

ELABORATO:
Report Prove in sito, di laboratorio e consulenza

FILE:
VA008_Repor

PROTOCOLLO:
-

PROGETTO
N. 404

SCALA:
- - -

REVISIONE:	DESCRIZIONE:	ELABORATO:	VERIFICATO:	APPROVATO:	DATA:
0	Emissione	Dott.Di Pumpo	Dott.ssa Stefanini	Prof.Luigi Ciamarconi	06/12/2018

INDAGINE N.57

UNIVERSITÀ DI SIENA 1240 CGT Centro di GeoTecnologie

Committente	Siem snc
Cantiere	Montevarchi (AR)

pagina 2 di 2

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANULI SOLIDI
(Picnometro ad elio)

Norma di riferimento	ASTM D5550

Data prova	04/12/2018
Data certificato	06/12/2018
Verb. Accettazione	008
N. certificato	040/2018

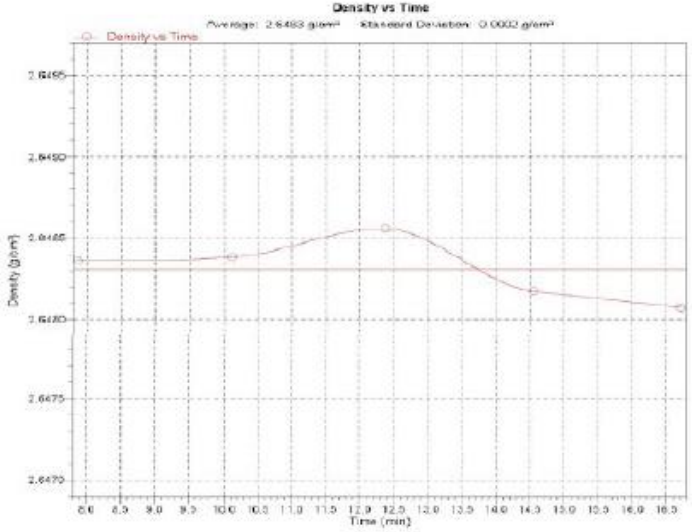
AccuPyc II 1340 V1.09 Unit 1 Serial #: 488 Page 2

Sample: C1
Operator: Riccardo Giovannini
Submitter:
Bar Code:
File: C:\...\VAIS008\C1.SMP

Analysis Gas: Helium
Reported: 04/12/2018 11.10.50
Sample Mass: 11.4140 g
Temperature: 26.29 °C
Number of Purges: 10
Chamber Insert: None

Analysis Start: 04/12/2018 10.53.01
Analysis End: 04/12/2018 11.10.50
Equilib. Rate: 0.005 psig/min
Expansion Volume: 9.2228 cm³
Cell Volume: 11.7932 cm³

Comments: VAIS 008 - Siem S.r.l. -Montevarchi (AR)- C1



Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

UNIVERSITÀ DI SIENA 1240 CGT Centro di GeoTecnologie

Committente	Siem snc
Cantiere	Montevarchi (AR)

pagina 1 di 2

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANULI SOLIDI
(Picnometro ad elio)

Norma di riferimento	ASTM D5550

Data prova	04/12/2018
Data certificato	06/12/2018
Verb. Accettazione	008
N. certificato	040/2018

AccuPyc II 1340 V1.09 Unit 1 Serial #: 488 Page 1

Sample: C1
Operator: Riccardo Giovannini
Submitter:
Bar Code:
File: C:\...\VAIS008\C1.SMP

Analysis Gas: Helium
Reported: 04/12/2018 11.10.50
Sample Mass: 11.4140 g
Temperature: 26.29 °C
Number of Purges: 10
Chamber Insert: None

Analysis Start: 04/12/2018 10.53.01
Analysis End: 04/12/2018 11.10.50
Equilib. Rate: 0.005 psig/min
Expansion Volume: 9.2228 cm³
Cell Volume: 11.7932 cm³

Comments: VAIS 008 - Siem S.r.l. -Montevarchi (AR)- C1

Combined Report

Tabular 1

Cycle#	Volume (cm³)	Volume Deviation (cm³)	Density (g/cm³)	Density Deviation (g/cm³)	Total Pore Volume (cm³/g)	Total Pore Volume Deviation (cm³/g)
1	4.3098	-0.0001	2.6484	0.0001	0.2138	0.0000
2	4.3098	-0.0001	2.6484	0.0001	0.2138	0.0000
3	4.3095	-0.0004	2.6486	0.0002	0.2138	0.0000
4	4.3101	0.0002	2.6482	-0.0001	0.2138	0.0000
5	4.3103	0.0004	2.6481	-0.0002	0.2138	0.0000

Summary Data	Average	Standard Deviation
Volume:	4.3099 cm³	0.0003 cm³
Density:	2.6483 g/cm³	0.0002 g/cm³
Total Pore Volume	0.2138 cm³/g	0.0000 cm³/g

Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

DATI DI BASE

Committente	SIEM srl
Cantiere	via F.lli Alinari - Montevarchi (AR)

Data prova	04/12/2018
Data certificato	06/12/2018
Verb.Accettazione	008
N. Certificato	042/2018

Sondaggio - Campione 1 Profondità (m) -

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE E PER STACCIATURA (SEDIGRAFIA RAGGI X) (ASTM D421, D422, D1140, D2217; BS 1377 : Part2 : 1990; UNI 8520 - Parte 5 Raccomandazioni AGI - 1994; ISO 17892-4)

Setacciatura grossa:

Massa materiale (g) 431140

Setacciatura fine:

Massa materiale (g) 141.78

Vagli ASTM	Apertura vagli (mm)	Massa Trattenuta (g)	Trattenuto %	Passante %
3"	75,000	0,00	0,0	100,0
2"	50,000	719,10	16,7	83,3
1,5"	37,500	254,20	22,6	77,4
1"	25,000	456,40	33,2	66,8
3/4"	19,000	320,10	40,6	59,4
3/8"	9,500	562,50	53,7	46,3
No.4	4,750	19,53	60,1	39,9
No.10	2,000	12,80	64,2	35,8
No.20	0,850	11,48	68,0	32,0
No.40	0,425	16,28	73,3	26,7
No.60	0,250	15,19	78,3	21,7
No.140	0,106	21,64	85,3	14,7
No.200	0,075	4,70	86,9	13,1

Sedigrafia:

Material Mass (g): 5,008
Material/Liquid: soil / 0.25% Sodium Metaphosphate (w/v)
Measurement Principle: X-Ray monitored gravity sedimentation
Calculation Method: Stokes sedimentation and Beer's law of extinction
Test Number: 2
Analysed: 06/12/2018 11.43.40
Reported: 06/12/2018 12.12.14
Liquid Visc: 0.7228 mPa.s
Analysis Temp: 35.0 °C
Full Scale Mass: 13.1 %
Analysis Type: High Speed(Adj)
Run Time: 0:04 hrs:min
Sample Density: 2.648 g/cm³
Liquid Density: 0.9941 g/cm³
Base/Full Scale: 133 / 90 kCnts/s
Reynolds Number: 0.88

Diametro (mm)	Trattenuto %	Passante %
0,0600	87,0	13,0
0,0500	87,4	12,6
0,0400	88,1	11,9
0,0300	89,6	10,4
0,0250	90,6	9,4
0,0200	91,7	8,3
0,0150	92,9	7,1
0,0100	94,3	5,7
0,0080	94,9	5,1
0,0060	95,6	4,4
0,0050	96,0	4,0
0,0040	96,4	3,6
0,0030	96,9	3,1
0,0020	97,6	2,4
0,0015	97,8	2,2
0,0010	98,3	1,7

Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
CGT
Centro di GeoTecnologie

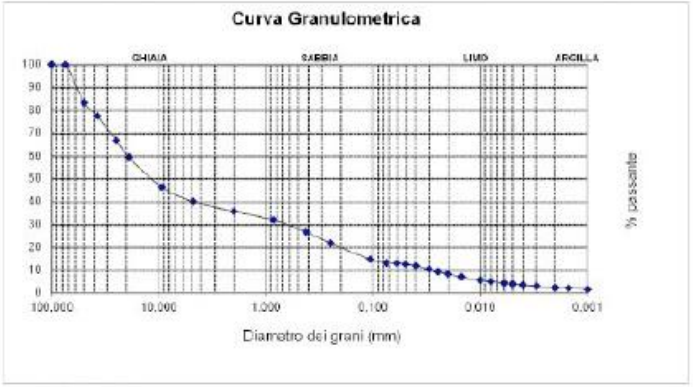
Committente	SIEM srl
Cantiere	via F.lli Alinari - Montevarchi (AR)

Data prova	04/12/2018
Data certificato	06/12/2018
Verb.Accettazione	008
N. Certificato	042/2019

Sondaggio - Campione 1 Profondità (m) -

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE E PER STACCIATURA (SEDIGRAFIA RAGGI X) (ASTM D421, D422 D1140, D2217; BS 1377 : Part 2 : 1990; UNI 8520 - Parte 5; Raccomandazioni AGI - 1994; ISO 17892-4)

Curva Granulometrica



Classificazione AGI 1994

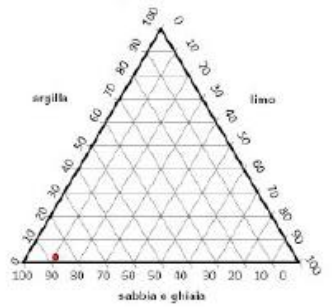
Riepilogo dei risultati

Ciottoli	(> 60 mm)	10,0
Ghiaia	(60 - 2 mm)	54,2
Sabbia	(2 - 0,060 mm)	22,8
Limo	(0,060 - 0,002 mm	10,6
Argilla	(< 0,002 mm)	2,4

D10	0,0280
D30	0,6895
D60	19,5106

Coefficiente di uniformità, UC	696,81
Coefficiente di Curvatura, Cc	0,8704

Diagramma



Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

INDAGINE N.57

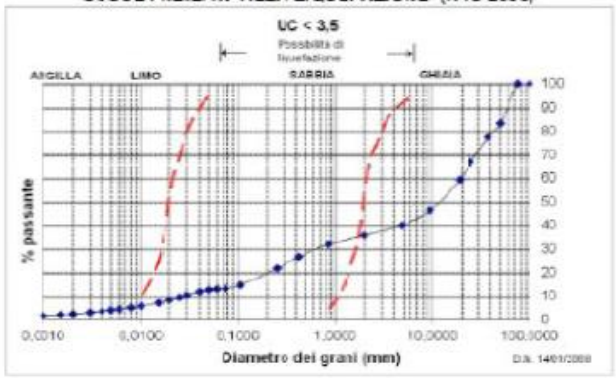
DATI DI BASE

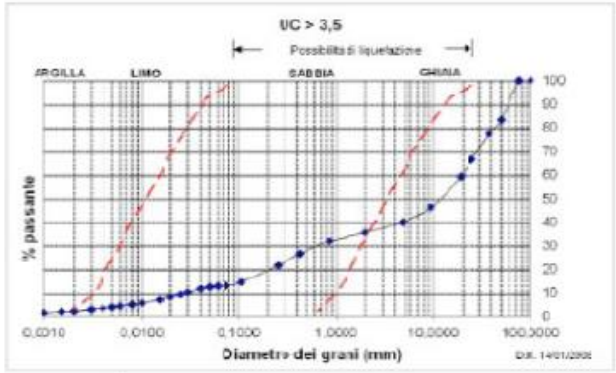
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
CGT
Centro di GeoTecnologie

Committente	SIEM srl
Cantiere	via F.lli Alinari - Montevarchi (AR)
Data prova	04/12/2018
Verb Accettazione	008
Sondaggio	-
Campione	1
Profondità (m)	-

CONSULENZA DI LABORATORIO

SUSCETTIBILITA' ALLA LIQUEFAZIONE (NTC 2008)





Il direttore del laboratorio

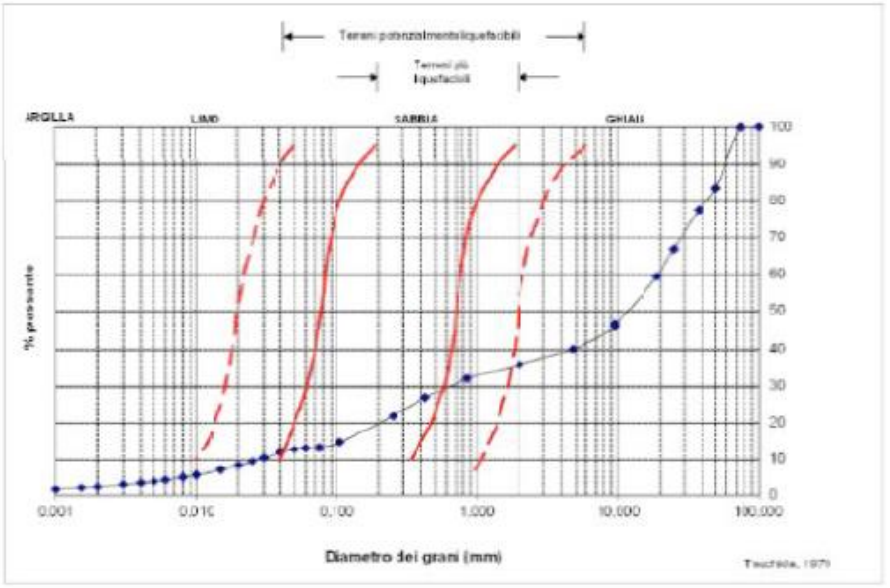
Lo sperimentatore

UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
CGT
Centro di GeoTecnologie

Committente	SIEM srl
Cantiere	via F.lli Alinari - Montevarchi (AR)
Data prova	04/12/2018
Verb Accettazione	008
Sondaggio	-
Campione	1
Profondità (m)	-

CONSULENZA DI LABORATORIO

POTENZIALE DI LIQUEFACIBILITA'



Il direttore del laboratorio

Lo sperimentatore

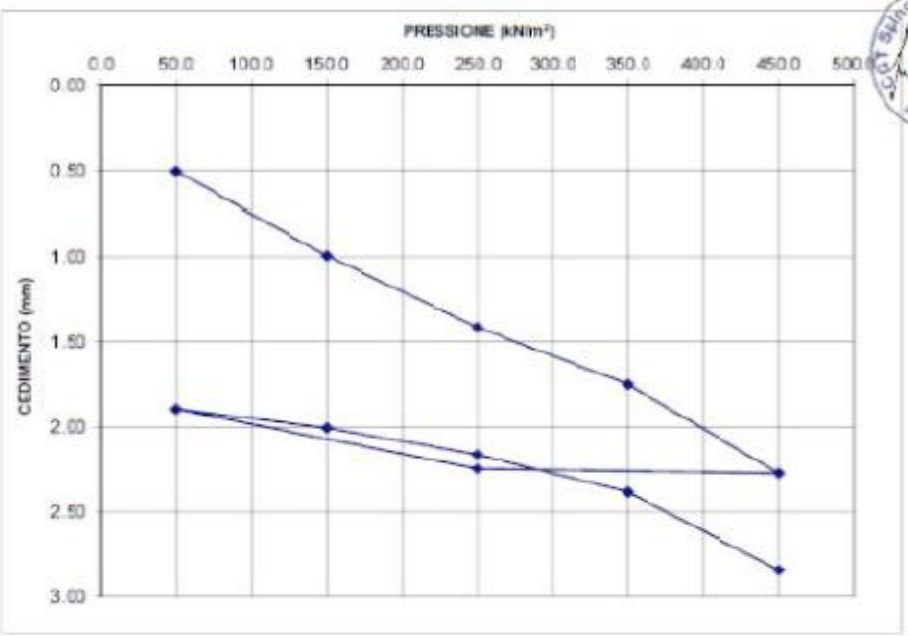
INDAGINE N.57

UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
CGT
Centro di GeoTecnologie

RAPPORTO di PROVA DI CARICO SU PIASTRA - Norma CNR BU. n. 146/92			
Data di esecuzione prova	27/11/2018	D Prova	1
Numero Certificato	031/2018	Sistema di riferimento	WGS84
Verbale di Accettazione	VA 008	Latitudine (°)	43° 32' 16,7"
Committente	Siem S.r.l.	Longitudine (°)	11° 32' 27,5"
Cantiere	Via F.lli Alinari-Montevarchi (AR)	Precisione (m)	3

1° Ciclo di carico (kN/m²)	50	150	250	350	450
Cedimento (mm)	0.507	0.993	1.413	1.759	2.273
Modulo (MN/m²)				**Md =**	57.32
2° ciclo di carico (kN/m²)	50	150	250	350	450
Cedimento (mm)	1.597	2.007	2.163	2.380	2.843
Modulo (MN/m²)				**M'd =**	65.22

Umidità terreno sottopiastra	6.7%	
Tecnici di cantiere	Dott. Walter Lamberti	Dott. Gianluca Di Pumpo



Il direttore del Laboratorio

Le sperimentatrici

DATI DI BASE

UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
CGT
Centro di GeoTecnologie

RAPPORTO di PROVA DI CARICO SU PIASTRA - Norma CNR B.U. n. 146/92			
Data di esecuzione prova	27/11/2018	ID Prova	1
Numero Certificato	031/2018	Sistema di riferimento	WGS84
Verbale di Accettazione	VA 008	Latitudine (°)	43° 32' 16,7"
Committente	Siem S.r.l.	Longitudine (°)	11° 32' 27,6"
Cantiere	Via F.lli Alinari-Montevarchi (AR)	Precisione (m)	3





Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
CGT
Centro di GeoTecnologie

Densità in sito

Norma CNR – B.U. (Norme Tecniche) A. VI – N. 22

(Metodo del Volumometro a sabbia)

Riferimento: VAIS 008 **Data prova:** 28/11/2018

Committente: Siem S.r.l.

Cantiere: Montevarchi (Ar)

Prova: Punto 1

Posizione: 43°32'16.7" N; 11°32'27.6" E (WGS84)

N° certificato: 035/2018

Massa del volumometro pieno di sabbia	kg	8,0403
Massa del volumometro con la sabbia residua	kg	3,9820
Massa della sabbia uscita dal recipiente	kg	4,0583
Massa della sabbia necessaria a riempire l'imbuto	kg	1,3134
Massa volumica apparente della sabbia	kg/dm³	1,2617
Massa all'umidità naturale della terra estratta dalla buca	kg	4,0431
Massa secca della terra estratta dalla buca	kg	3,5820
Umidità	%	12,9
Volume della buca	dm³	2,1756

Massa volumica apparente in sito della terra ad umidità naturale	kg/dm³	1,86
Massa volumica apparente in sito della terra essiccata	kg/dm³	1,65

Il direttore del laboratorio

Lo sperimentatore

UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
CGT
Centro di GeoTecnologie

Riferimento: VAIS 008
Committente: Siem S.r.l.
Cantiere: Montevarchi (Ar)
Prova: Punto 1
Posizione: 43°32'16.7" N; 11°32'27.6" E (WGS84)

Data prova: 28/11/2018

CGT SpinOff Impresa Sociale srl www.cgtis.it

N° certificato: 035/2018

RIPRESA FOTOGRAFICA DELLA PROVA





INDAGINE N.57

UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
CGT
Centro di Geotecnologie

Committente	Siem S.r.l.
Cantiere	Montevarchi (AR)
Campione	1
Profondità (m)	-

DENSITÀ RELATIVA

Norme di riferimento	ASTM D4253, D 4254

Data prova	30/11/18
Data certificato	5/12/18
Verb. Accettazione	008
N. certificato	037/2018

	Densità massima		
	Metodo a secco		
Determinazione	1	2	3
Lettura 1 del comparatore (mm)	79,86	80,27	80,11
Lettura 2 del comparatore (mm)	83,52	84,12	83,77
Lettura media (mm)	81,69	82,20	81,94
Lettura di zero (mm)	30,18	30,63	30,40
Abbassamento (mm)	51,51	51,57	51,54
Volume fustella con lettura di zero (cm^3)	14232,16	14232,16	14232,16
Costante volume fustella cm^3/mm	61,61	61,61	61,61
Volume campione (cm^3)	11059	11055	11057
Peso fustella + campione (g)	28568,5	28568,5	28568,5
Peso fustella (g)	9523,1	9523,1	9523,1
Peso campione secco (g)	19045,4	19045,4	19045,4
Densità secca massima (g/cm^3)	1,722	1,723	1,723

	Trimming		
Tara (g)	466,9	464,7	465,3
Peso umido + tara (g)	7380,9	4507,8	4697,9
Peso secco + tara (g)	6949,7	4046,7	4326,6
Contenuto d'acqua (%)	6,65	12,87	9,62

	Densità minima		
Determinazione	1	2	3
Peso fustella + campione (g)	28568,5	28703,5	28661,3
Peso fustella (g)	9523,1	9523,1	9523,1
Peso campione (g)	19045,4	19180,4	19138,2
Volume fustella (cm^3)	14232,16	14232,16	14232,16
Densità minima (g/cm^3)	1,338	1,348	1,345

Peso specifico dei grani (g/cm^3)	2,648	**Gs**
Densità secca (da prova di densità in sito)	1,646	**ρd**
Indice dei vuoti (-)	0,608	**e**
Indice dei vuoti minimo (-)	0,537	**e_{min}**
Indice dei vuoti massimo (-)	0,971	**e_{max}**
Densità massima (g/cm^3)	**1,722**	**ρd_{max}**
Densità minima (g/cm^3)	**1,344**	**ρd_{min}**

$$D_d = \frac{e_{max} - e}{e_{max} - e_{min}} \times 100$$

Densità relativa (%) - D_d
84

$$R_c = \frac{\rho_d}{\rho_{dmax}} \times 100$$

Perventuale di compattazione o compattazione relativa (%) - R_c
96

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

DATI DI BASE

DATI DI BASE

UNIVERSITÀ DI SIENA 1240 CGT Centro di GeoTecnologie

Committente	Siem snc
Cantiere	Montevarchi (AR)

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANULI SOLIDI
(Picnometro ad elio)

Norma di riferimento	ASTM D5550

Data prova	04/12/2018
Data certificato	06/12/2018
Verb. Accettazione	008
N. certificato	041/2018

AccuPyc II 1340 V1.09 Unit 1 Serial #: 488 Page 1

Sample: C2
Operator: Lamberti Walter
Submitter:
Bar Code:
File: C:\...\VAIS008\C2.SMP

Analysis Gas: Helium
Reported: 04/12/2018 10.43.10
Sample Mass: 12.2750 g
Temperature: 26.03 °C
Number of Purges: 10
Chamber Insert: None

Analysis Start: 04/12/2018 10.01.13
Analysis End: 04/12/2018 10.17.09
Equilib. Rate: 0.005 psig/min
Expansion Volume: 9.2228 cm³
Cell Volume: 11.7932 cm³

Comments: VAIS 008 - Siem S.r.l. -Montevarchi (AR)- C2

Combined Report

Tabular 1

Cycle#	Volume (cm³)	Volume Deviation (cm³)	Density (g/cm³)	Density Deviation (g/cm³)	Total Pore Volume (cm³/g)	Total Pore Volume Deviation (cm³/g)
1	4.5311	0.0000	2.7090	0.0000	0.3962	0.0000
2	4.5316	0.0004	2.7088	-0.0003	0.3961	0.0000
3	4.5311	0.0000	2.7091	0.0000	0.3962	0.0000
4	4.5307	-0.0005	2.7093	0.0003	0.3962	0.0000
5	4.5312	0.0001	2.7090	-0.0001	0.3961	0.0000

Summary Data	Average	Standard Deviation
Volume:	4.5311 cm³	0.0003 cm³
Density:	2.7090 g/cm³	0.0002 g/cm³
Total Pore Volume:	0.3962 cm³/g	0.0000 cm³/g

Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

UNIVERSITÀ DI SIENA 1240 CGT Centro di GeoTecnologie

C2

- Gs (peso specifico dei grani)
- Analisi granulometrica
- Carico su piastra
- Densità in sito
- Densità relativa

INDAGINE N.57

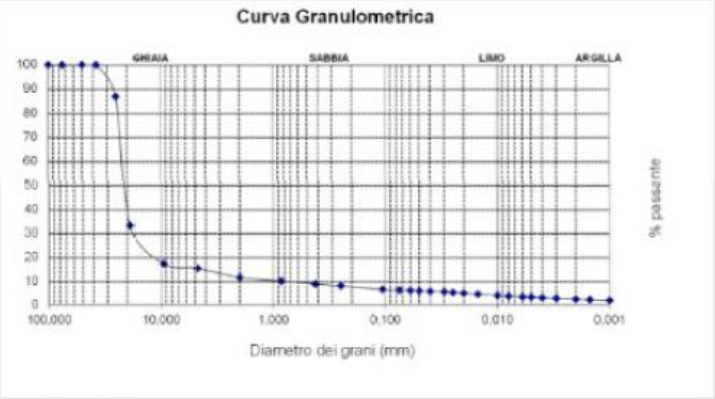
DATI DI BASE

Committente	SIEM srl
Cantiere	via F.lli Alinari - Montevarchi (AR)

Data prova	04/12/2018
Data certificato	06/12/2018
Verb. Accettazione	008
N. Certificato	043/2018

Sondaggio	-	Campione	2	Profondità (m)	-

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE E PER STACCIATURA (SEDIGRAFIA RAGGI X) (ASTM D421, D422 D1140, D2217; BS 1377 : Part 2 : 1990; UNI 8520 - Parte 5; Raccomandazioni AGI - 1994; ISO 17892-4)



Classificazione AGI 1994

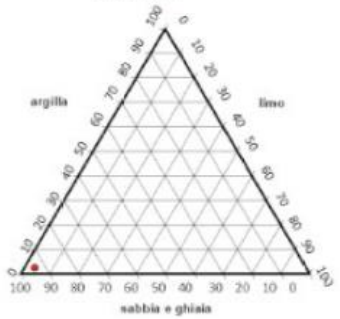
Riepilogo dei risultati

Ciottoli	(> 60 mm)	0,0
Ghiaia	(60 - 2 mm)	88,4
Sabbia	(2 - 0,060 mm)	5,5
Limo	(0,060 - 0,002 mm	3,6
Argilla	(< 0,002 mm)	2,5

D10	0,8144
D30	17,0571
D60	21,9922

Coefficiente di uniformità, UC	27,00
Coefficiente di Curvatura, Cc	16,2448

Diagramma



Il Direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

Committente	Siem snc
Cantiere	Montevarchi (AR)

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANULI SOLIDI
(Picnometro ad elio)

Norma di riferimento	ASTM D5550

Data prova	04/12/2018
Data certificato	06/12/2018
Verb. Accettazione	008
N. certificato	041/2018

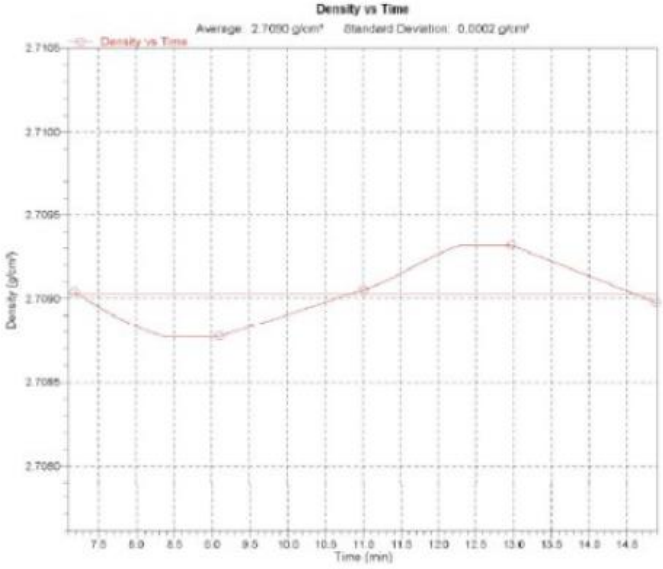
AccuPyc II 1340 V1.39 Unit 1 Serial #: 488 Page 2

Sample: C2
Operator: Lamberti Walter
Submitter:
Bar Code:
File: C:\...\VIAS008\C2.88MP

Analysis Gas: Helium
Reported: 04/12/2018 10:43:10
Sample Mass: 12.2750 g
Temperature: 26.03 °C
Number of Purges: 10
Chamber Insert: None

Analysis Start: 04/12/2018 10:01:13
Analysis End: 04/12/2018 10:17:09
Equilib. Rate: 0.005 psig/min
Expansion Volume: 9.3228 cm³
Cell Volume: 11.7952 cm³

Comments: VIAS 008 - Siem S.r.l. -Montevarchi (AR)- C2



Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

INDAGINE N.57

DATI DI BASE

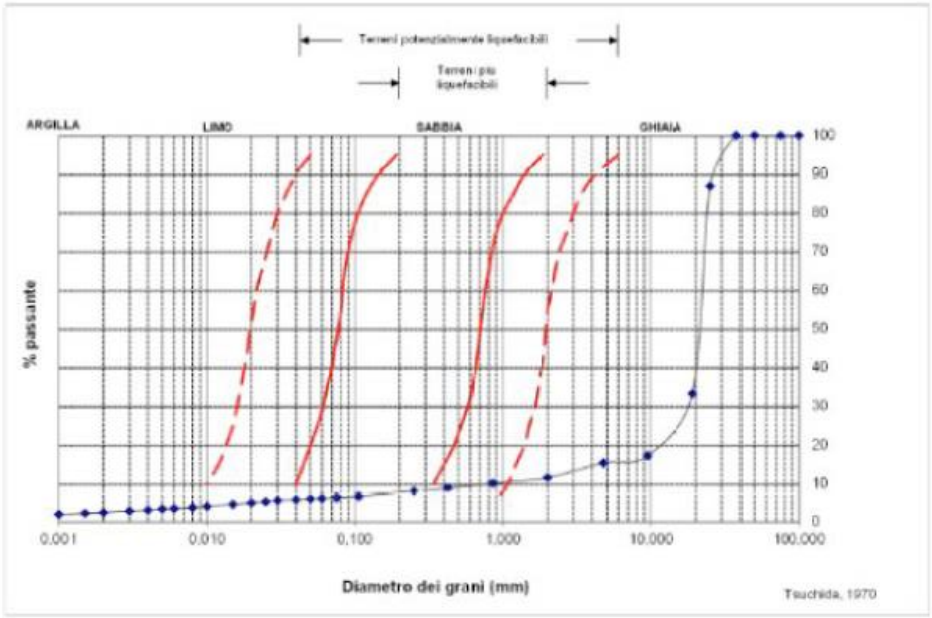
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
CGT
Centro di GeoTecnologie

Committente	SIEM srl
Cantiere	via F.lli Alinari - Montevarchi (AR)
Data prova	04/12/2018
Verb.Accettazione	008

Sondaggio	-	Campione	2	Profondità (m)	-

CONSULENZA DI LABORATORIO

POTENZIALE DI LIQUEFACIBILITA'



Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
CGT
Centro di GeoTecnologie

Committente	SIEM srl
Cantiere	via F.lli Alinari - Montevarchi (AR)
Data prova	04/12/2018
Data certificato	06/12/2018
Verb.Accettazione	008
N. Certificato	043/2018

Sondaggio	-	Campione	2	Profondità (m)	-

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE E PER STACCIATURA (SEDIGRAFIA RAGGI X) (ASTM D421, D422, D1140, D2217; BS 1377 : Part 2 : 1990; UNI 8520 - Parte 5; Raccomandazioni AGI - 1994; ISO 17892-4)

Setacciatura grossa:

Massa materiale (g): 2897.40

Setacciatura fine:

Massa materiale (g): 145.96

Vagli ASTM	Apertura vagli (mm)	Massa Trattenuta (g)	Trattenuto %	Passante %
3"	75,000	0,00	0,0	100,0
2"	50,000	0,00	0,0	100,0
1,5"	37,500	0,00	0,0	100,0
1"	25,000	380,80	13,1	86,9
3/4"	19,000	1552,30	66,7	33,3
3/8"	9,500	464,90	82,8	17,2
No.4	4,750	16,09	84,7	15,3
No.10	2,000	31,89	88,4	11,6
No.20	0,850	12,44	89,9	10,1
No.40	0,425	10,23	91,1	8,9
No.60	0,250	6,97	91,9	8,1
No.140	0,106	12,38	93,4	6,6
No.200	0,075	2,89	93,7	6,3

Sedigrafia:

Material Mass (g):	5.000
Material/Liquid:	soil / 0.20% Sodium Metaphosphate (w/w)
Measurement Principle:	X-Ray monitored gravity sedimentation
Calculation Method:	Stokes sedimentation and Beer's law of extinction
Test Number:	2
Analyzed:	06/12/2018 12.13.41
Reported:	06/12/2018 13.40.26
Liquid Visc:	0.7228 mPa·s
Analysis Temp:	35.0 °C
Full Scale Mass:	6.3 %
Analysis Type:	High Speed(Adj)
Run Time:	0:04 hrs:min
Sample Density:	2.709 g/cm³
Liquid Density:	0.9941 g/cm³
Base/Full Scale:	133 / 88 kCnts/s
Reynolds Number:	0.91

Diametro (mm)	Trattenuto %	Passante %
0,0600	93,9	6,1
0,0500	94,0	6,0
0,0400	94,2	5,8
0,0300	94,4	5,6
0,0250	94,7	5,3
0,0200	95,0	5,0
0,0150	95,4	4,6
0,0100	95,9	4,1
0,0080	96,2	3,8
0,0060	96,5	3,5
0,0050	96,6	3,4
0,0040	96,9	3,1
0,0030	97,1	2,9
0,0020	97,5	2,5
0,0015	97,7	2,3
0,0010	98,0	2,0

Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

INDAGINE N.57

DATI DI BASE

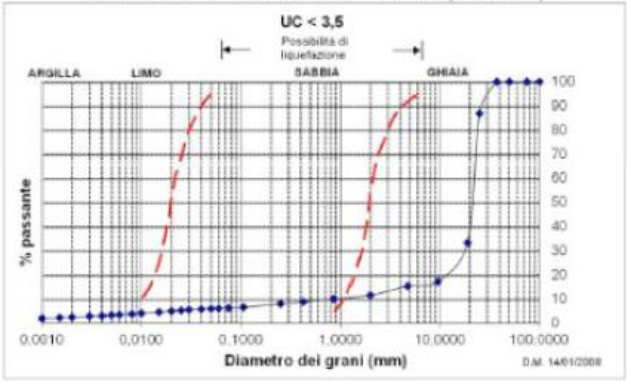
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
CGT
Centro di GeoTecnologie

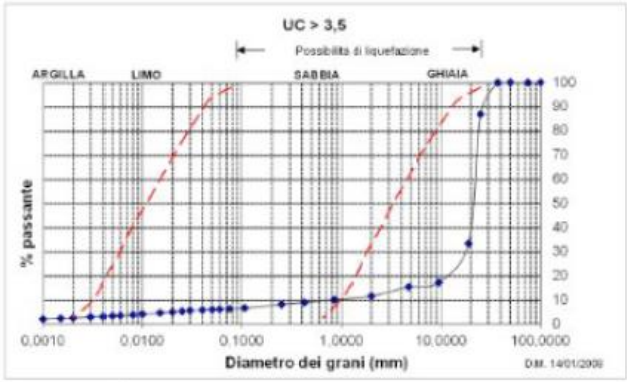
Committente	SIEM srl
Cantiere	via F.lli Alinari - Montevarchi (AR)
Data prova	04/12/2018
Verb.Accettazione	008

Sondaggio	-	Campione	2	Profondità (m)	-

CONSULENZA DI LABORATORIO

SUSCETTIBILITA' ALLA LIQUEFAZIONE (NTC 2008)





Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

INDAGINE N.57

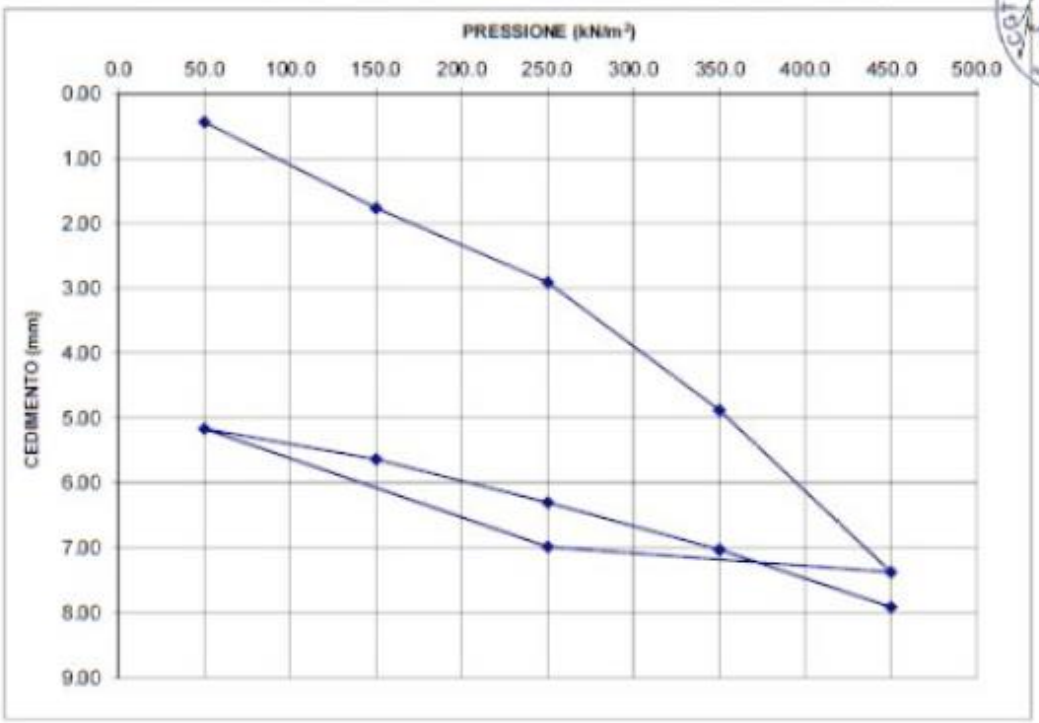
INDAGINE N.57

UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
CGT
Centro di GeoTecnologie

RAPPORTO di PROVA DI CARICO SU PIASTRA - Norma CNR B.U. n. 146/92			
Data di esecuzione prova	27/11/2018	ID Prova	2
Numero Certificato	032/2018	Sistema di riferimento	WGS84
Verbale di Accettazione	VA 008	Latitudine (°)	43° 32' 16,7"
Committente	Siem S.r.l.	Longitudine (°)	11° 33' 27,6"
Cantiere	Via F.lli Alinari-Montevarchi (AR)	Precisione (m)	3

1° Ciclo di carico (kN/m²)	50	150	250	350	450
Cedimento (mm)	0.440	1.767	2.910	4.880	7.377
Modulo (MN/m²)				**Md =**	**12.02**
2° ciclo di carico (kN/m²)	50	150	250	350	450
Cedimento (mm)	5.167	5.637	6.303	7.030	7.917
Modulo (MN/m²)				**M'd =**	**33.83**

Umidità terreno sotto piastra	13.5%	
Tecnici di cantiere	Dott. Walter Lamberti	Dott. Gianluca Di Pumpo



Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

DATI DI BASE

UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
CGT
Centro di GeoTecnologie

RAPPORTO di PROVA DI CARICO SU PIASTRA - Norma CNR B.U. n. 146/92			
Data di esecuzione prova	27/11/2018	ID Prova	2
Numero Certificato	032/2018	Sistema di riferimento	WGS84
Verbale di Accettazione	VA 008	Latitudine (°)	43° 32' 16,7"
Committente	Siem S.r.l.	Longitudine (°)	11° 33' 27,6"
Cantiere	Via F.lli Alinari-Montevarchi (AR)	Precisione (m)	3





Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
CGT
Centro di GeoTecnologie

Densità in sito

Norma CNR – B.U. (Norme Tecniche) A. VI – N. 22

(Metodo del Volumometro a sabbia)

Riferimento: VAIS 008 **Data prova:** 28/11/2018

Committente: Siem S.r.l.

Cantiere: Montevarchi (Ar)

Prova: Punto 2

Posizione: 43°32'17.0" N; 11°33'27.6" E (WGS84)

CGT Spinoff Impresa Sociale srl www.cgtsi.it

N° certificato: 036/2018

Massa del volumometro pieno di sabbia	kg	7,7082
Massa del volumometro con la sabbia residua	kg	3,8122
Massa della sabbia uscita dal recipiente	kg	3,8960
Massa della sabbia necessaria a riempire l'imbuto	kg	1,3134
Massa volumica apparente della sabbia	kg/dm³	1,2617
Massa all'umidità naturale della terra estratta dalla buca	kg	3,0383
Massa secca della terra estratta dalla buca	kg	2,8022
Umidità	%	8,4
Volume della buca	dm³	2,0470

Massa volumica apparente in sito della terra ad umidità naturale	kg/dm³	1,48
Massa volumica apparente in sito della terra essiccata	kg/dm³	1,37

Il direttore del laboratorio

Lo sperimentatore

UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
CGT
Centro di GeoTecnologie

Riferimento: VAIS008 **Data prova:** 28/11/2018
Committente: Siem S.r.l.
Cantiere: Montevarchi (Ar)
Prova: Punto 2
Posizione: 43°32'17.0" N; 11°33'27.6" E (WGS84)

N° certificato: 036/2018

RIPRESA FOTOGRAFICA DELLA PROVA



UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
CGT
Centro di GeoTecnologie

Committente	Siem S.r.l.
Cantiere	Montevarchi (AR)
Campione	2
Profondità (m)	-

DENSITÀ RELATIVA

Data prova	1/12/18
Data certificato	5/12/18
Verb. Accettazione	008
N. certificato	038/2018

Norme di riferimento	ASTM D4253, D 4254

	Densità massima		
	Metodo a secco		
Determinazione	1	2	3
Lettura 1 del comparatore (mm)	47,44	47,32	47,56
Lettura 2 del comparatore (mm)	50,98	50,91	51,12
Lettura media (mm)	49,21	49,12	49,34
Lettura di zero (mm)	7,91	7,94	7,89
Abbassamento (mm)	41,30	41,18	41,45
Volume fustella con lettura di zero (cm^3)	12890,53	12890,53	12890,53
Costante volume fustella cm^3/mm	61,61	61,61	61,61
Volume campione (cm^3)	10346	10354	10337
Peso fustella + campione (g)	26745,8	26745,8	26745,8
Peso fustella (g)	9523,1	9523,1	9523,1
Peso campione secco (g)	17222,7	17222,7	17222,7
Densità secca massima (g/cm^3)	1,665	1,663	1,666

	Trimming		
Tara (g)	465,2	477,6	471,2
Peso umido + tara (g)	3503,5	6699,3	5218,6
Peso secco + tara (g)	3267,4	5959,9	4817,3
Contenuto d'acqua (%)	8,43	13,49	9,26

	Densità minima		
Determinazione	1	2	3
Peso fustella + campione (g)	26745,8	26801,3	26751,4
Peso fustella (g)	9523,1	9523,1	9523,1
Peso campione (g)	17222,7	17278,2	17228,3
Volume fustella (cm^3)	12890,53	12890,53	12890,53
Densità minima (g/cm^3)	1,336	1,340	1,337

Peso specifico dei grani (g/cm^3)	2,709	***Gs***
Densità secca (da prova di densità in sito)	1,369	ρ_d
Indice dei vuoti (-)	0,96	*e*
Indice dei vuoti minimo (-)	0,63	e_{min}
Indice dei vuoti massimo (-)	1,03	e_{max}
Densità massima (g/cm^3)	**1,665**	ρd_{max}
Densità minima (g/cm^3)	**1,338**	ρd_{min}

$$D_r = \frac{e_{max} - e}{e_{max} - e_{min}} \times 100$$

Densità relativa (%) - D_d
12

$$R_c = \frac{\rho_d}{\rho_{dmax}} \times 100$$

Perrentuale di compattazione o compattazione relativa (%) - R_c
82

Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

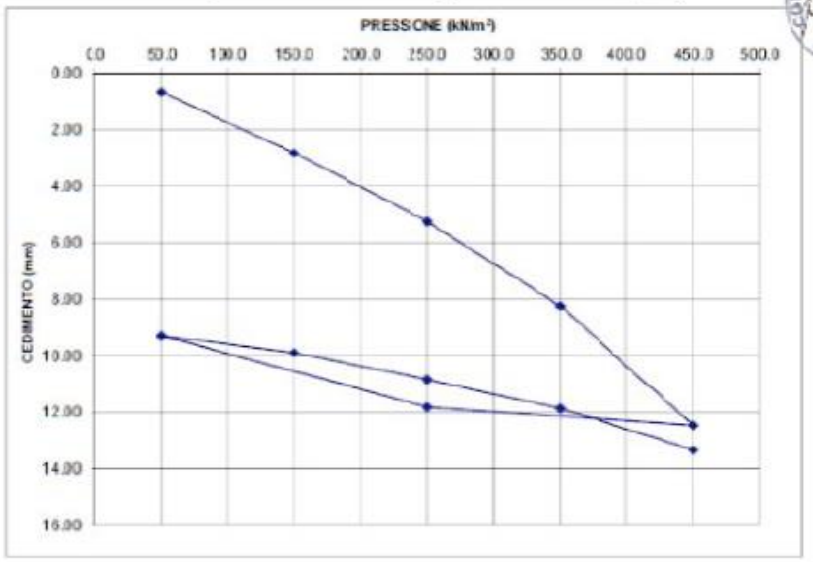
DATI DI BASE

UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
CGT
Centro di GeoTecnologie

RAPPORTO di PROVA DI CARICO SU PIASTRA - Norma CNR B.U. n. 146/92			
Data di esecuzione prova	27/11/2018	ID Prova	3
Numero Certificato	033/2018	Sistema di riferimento	WGS84
Verbale di Accettazione	VA 008	Lattudine (°)	43° 32' 17,3"
Committente	Siem S.r.l.	Longitudine (°)	11° 33' 28,5"
Cantiere	Via F.lli Alisari-Montevarchi (AR)	Precisione (m)	3

1° Ciclo di carico (kN/m²)	50	150	250	350	450
Cedimento (mm)	0.673	2.827	5.260	8.250	12.477
Modulo (MN/m²)				**Mi =**	**7.10**
2° ciclo di carico (kN/m²)	50	150	250	350	450
Cedimento (mm)	9.303	9.903	10.857	11.870	13.343
Modulo (MN/m²)				**M'i =**	**26.36**

Umidità terreno sotto piastra	5.8%	
Tecnici di cantiere	Dott. Walter Lamberti	Dott. Gianluca Di Pumpo



Il direttore del Laboratorio

Le sperimentatrici

UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
CGT
Centro di GeoTecnologie

C3

- Carico su piastra
- Prova di taglio diretto

INDAGINE N.57

DATI DI BASE

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordancewith BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST REPORT - SUMMARY

Project location	*Montevarchi (AR)*		
Project reference	*Siem S.r.l.*	Sample depth (m)	*1.00*
Borehole number	-	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*3*	Specimen orientation	*Vertical*
Sample description	-		
Particle density (Mg/m³)	*2.68 (Assumed)*		Specimens tested dry

INITIAL CONDITIONS	Specimen 1	Specimen 2	Specimen 3
Specimen depth (m)	*1.00*	*1.00*	*1.00*
Height (mm)	*20.0*	*20.0*	*20.0*
Length (mm)	*60.0*	*60.0*	*60.0*
Width (mm)	*60.0*	*60.0*	*60.0*
Area (mm²)	*3600.0*	*3600.0*	*3600.0*
Moisture content (measured) (%)	*18*	*19*	*18*
Moisture content (trimmings) (%)	*18*	*18*	*18*
Bulk density (Mg/m³)	*2.07*	*2.07*	*2.08*
Dry density (Mg/m³)	*1.75*	*1.74*	*1.76*
Voids ratio	*0.534*	*0.539*	*0.523*
Degree of saturation (%)	*92*	*94*	*92*

Voids ratio at the end of consolidation	*0.512*	*0.518*	*0.484*

SHEARING			
Rate of displacement (mm/min)	*0.010000*	*0.010000*	*0.010000*
Conditions at peak shear stress			
Normal stress (kPa)	*50*	*100*	*200*
Shear stress (kPa)	*35*	*65*	*121*
Horizontal displacement (mm)	*3.60*	*3.72*	*5.29*
Vertical deformation (mm)	*0.013*	*0.148*	*1.037*

Comments / variations from procedures:
Strumento utilizzato: taglio SH
Verbale di accettazione N. 008
Il presente certificato è costituito da 17 pagine.

Tested	*Dott. Lonberti*	Checked	*Dott.ssa Sfalanga*	Approved	*Prof. Cormignani*
Date	*05/12/2018*	Date	*06/12/2018*	Date	*03/2019*

RAPPORTO di PROVA DI CARICO SU PIASTRA - Norma CNR B.U. n. 146/92			
Data di esecuzione prova	27/11/2018	ID Prova	3
Numero Certificato	033/2018	Sistema di riferimento	WGS84
Verbale di Accettazione	VA 008	Latitudine (°)	43° 32' 17.3"
Committente	Siem S.r.l.	Longitudine (°)	11° 33' 28.5"
Cantiere	Via F.lli Alinari-Montevarchi (AR)	Precisione (m)	3





Il direttore del laboratorio

Lo sperimentatore

INDAGINE N.57

DATI DI BASE

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

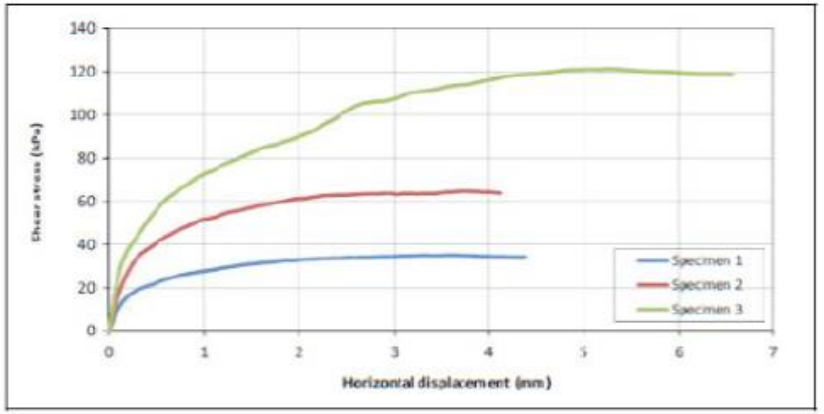
Project location	*Montevarchi (AR)*		
Project reference	*Siem S.r.l.*	Sample depth (m)	*1.00*
Borehole number	-	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*3*	Specimen orientation	*Vertical*

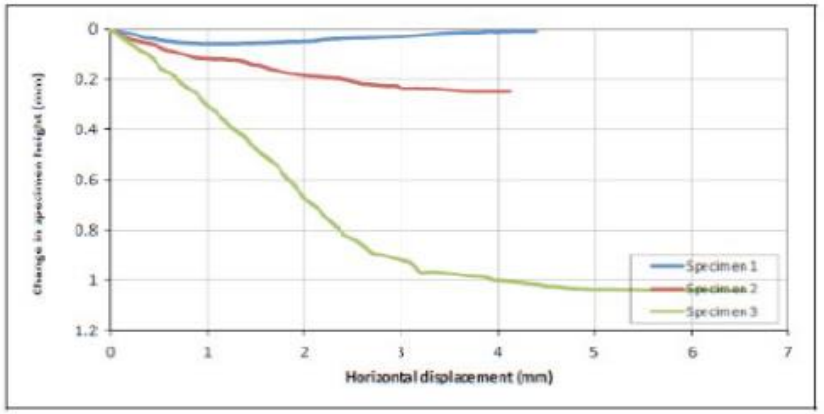
SPECIMEN 1 — **Normal stress (kPa)** 51

Recorded data		Calculated data	
Time (mins)	Vertical displacement (mm)	Time (root mins)	Vertical deformation of specimen (mm)
0.07	0.190	0.3	0.000
0.12	0.193	0.3	0.003
0.20	0.194	0.4	0.004
0.32	0.195	0.6	0.005
0.50	0.198	0.7	0.008
0.80	0.202	0.9	0.012
1.28	0.207	1.1	0.017
2.03	0.213	1.4	0.023
3.23	0.221	1.8	0.031
5.15	0.237	2.3	0.047
8.20	0.247	2.9	0.057
13.05	0.267	3.6	0.077
20.75	0.283	4.6	0.093
33.00	0.294	5.7	0.104
52.47	0.303	7.2	0.113
83.42	0.313	9.1	0.123
132.65	0.320	11.5	0.130
210.92	0.326	14.5	0.136
335.35	0.332	18.3	0.142
533.22	0.335	23.1	0.145
847.82	0.337	29.1	0.147

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST REPORT - SHEARING

Project location	*Montevarchi (AR)*		
Project reference	*Siem S.r.l.*	Sample depth (m)	*1.00*
Borehole number	-	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*3*	Specimen orientation	*Vertical*





Tested	*Dott. Lamberti*	Checked	*Dott.ssa Sfalanga*	Approved	*Prof. Carmignani*
Date	*05/12/2018*	Date	*06/12/2018*	Date	*039/2019*

INDAGINE N.57

UNIVERSITÀ DI SIENA 1240 — CGT

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990 Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)

TEST DATA - SHEARING

Project location	Montevarchi (AR)	Sample depth (m)	1.00		
Project reference	Siem S.r.l.	Sample type	Undisturbed cohesive		
Borehole number	-	Specimen orientation	Vertical		
Sample number	3				

SPECIMEN 1 — **Normal stress (kPa) 51**

Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Verticaldeformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shearstress (kPa)
5.98	0.038	0.25	8.2	0.000	0.00	0.0	0.0
11.97	0.047	0.31	42.3	0.009	0.09	34.1	9.5
29.97	0.053	0.41	59.8	0.015	0.16	51.6	14.3
38.95	0.060	0.50	73.2	0.022	0.25	65.0	18.1
44.93	0.072	0.59	80.0	0.034	0.35	71.8	19.9
53.93	0.077	0.68	85.7	0.039	0.45	77.5	21.5
61.92	0.084	0.78	91.2	0.046	0.54	83.0	23.1
71.92	0.088	0.88	95.8	0.050	0.63	87.6	24.3
88.90	0.092	0.97	100.2	0.054	0.72	92.0	25.6
91.88	0.095	1.08	103.9	0.057	0.84	95.7	26.6
109.88	0.096	1.18	106.8	0.058	0.94	98.6	27.4
119.87	0.096	1.28	108.8	0.058	1.03	100.6	27.9
128.87	0.096	1.38	111.5	0.058	1.13	103.3	28.7
139.85	0.096	1.48	114.0	0.058	1.24	105.8	29.4
149.85	0.096	1.58	116.3	0.058	1.34	108.1	30.0
159.83	0.095	1.68	118.7	0.057	1.43	110.5	30.7
169.82	0.094	1.78	120.4	0.056	1.53	112.2	31.2
179.82	0.093	1.87	121.8	0.055	1.62	113.6	31.6
189.80	0.091	1.97	123.0	0.053	1.72	114.8	31.9
199.78	0.090	2.08	125.0	0.052	1.83	116.8	32.4
209.78	0.089	2.17	125.3	0.051	1.92	117.1	32.5
219.77	0.088	2.27	126.6	0.050	2.02	118.4	32.9
229.77	0.085	2.37	127.8	0.047	2.12	119.6	33.2
239.75	0.080	2.48	128.7	0.042	2.21	120.5	33.5
249.75	0.078	2.58	129.3	0.040	2.31	121.1	33.6
259.73	0.075	2.68	129.9	0.038	2.41	121.7	33.8
269.72	0.074	2.77	130.6	0.036	2.52	122.4	34.0
279.72	0.073	2.86	130.7	0.035	2.60	122.5	34.0
289.70	0.072	2.97	131.0	0.034	2.72	122.8	34.1
299.70	0.070	3.08	131.9	0.032	2.83	123.7	34.4
309.68	0.068	3.11	132.0	0.030	2.93	123.8	34.4
319.67	0.068	3.25	132.6	0.030	3.01	124.4	34.6
329.67	0.065	3.37	133.3	0.027	3.12	125.1	34.8
339.65	0.062	3.46	133.6	0.024	3.21	125.4	34.8

UNIVERSITÀ DI SIENA 1240 — CGT

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990 Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)

TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	Montevarchi (AR)	Sample depth (m)	1.00		
Project reference	Siem S.r.l.	Sample type	Undisturbed cohesive		
Borehole number	-	Specimen orientation	Vertical		
Sample number	3				

SPECIMEN 1 — **Normal stress (kPa) 51**

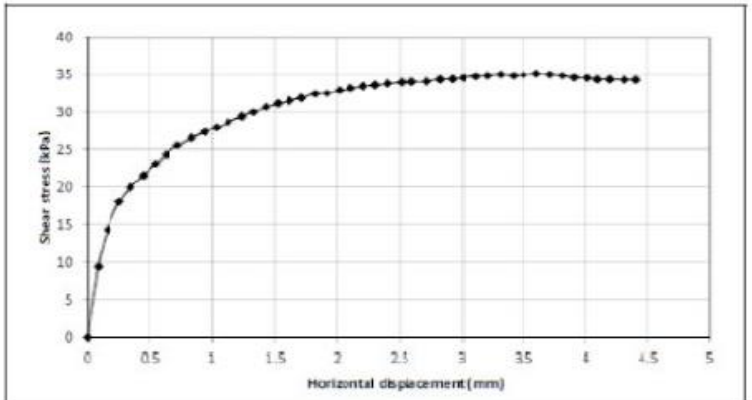
Tested	Dott. Lamberti	Checked	Dott.ssa Sfranga	Aprroved	Prof. Cernigoni
Date	29/11/2018	Date	06/12/2018	Date	03/2018

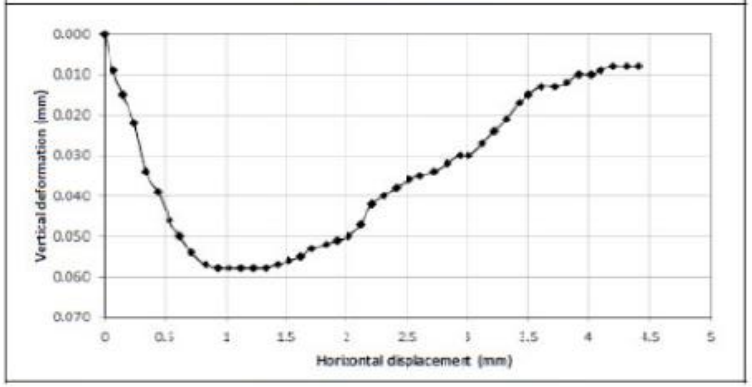
DATI DI BASE

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the smal shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Monterarchi (AR)*		
Project reference	*Siem Sr.l.*	Sample depth (m)	*1.00*
Borehole number	-	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*3*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 1 — **Normal stress (kPa)** *51*





Tested	*Dott. Lamberti*	Checked	*Dott.ssa Ilfalanga*	Approved	*Prof. Carmignani*
Date	*29/11/2018*	Date	*06/12/2018*	Date	*039/2018*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the smal shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Monterarchi (AR)*		
Project reference	*Siem Sr.l.*	Sample depth (m)	*1.00*
Borehole number	-	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*3*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 1 — **Normal stress (kPa)** *51*

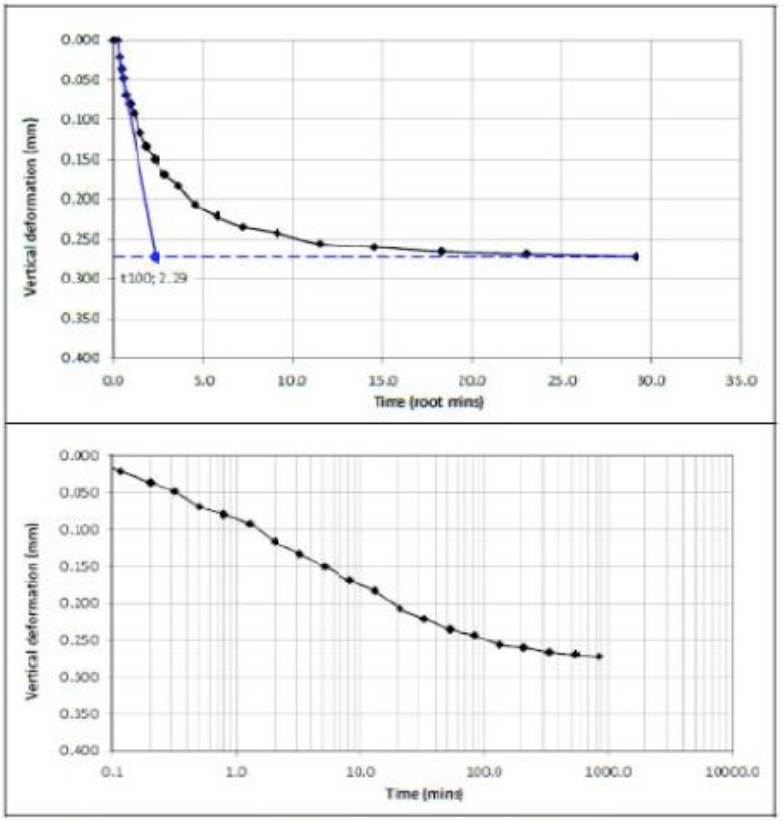
Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
349.63	0.059	3.56	134.3	0.021	3.31	126.1	35.0
359.63	0.055	3.67	133.6	0.017	3.42	125.4	34.8
369.62	0.053	3.75	134.0	0.015	3.50	125.8	34.9
379.62	0.051	3.85	134.5	0.013	3.60	126.3	35.1
389.60	0.051	3.96	134.2	0.013	3.71	126.0	35.0
399.60	0.050	4.06	133.6	0.012	3.81	125.4	34.8
409.58	0.048	4.15	132.7	0.010	3.90	124.5	34.6
419.57	0.048	4.27	132.5	0.010	4.02	124.3	34.5
429.57	0.047	4.34	131.9	0.009	4.09	123.7	34.4
439.55	0.046	4.44	131.9	0.008	4.19	123.7	34.4
449.53	0.046	4.56	131.7	0.008	4.31	123.5	34.3
459.53	0.046	4.64	131.6	0.008	4.39	123.4	34.3

UNIVERSITÀ DI SIENA 1240 CGT Centro di Geotecnologie

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Montevarchi (AR)*		
Project reference	*Siem S.r.l.*	Sample depth (m)	*1.00*
Borehole number	-	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*3*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 1 — **Normal stress (kPa)** *100*



Tested	*Dott. Lamberti*	Checked	*Dott.ssa Sfalanga*	Approved	*Prof. Carmignani*
Date	*30/11/2018*	Date	*06/12/2018*	Date	*03/1/2018*

UNIVERSITÀ DI SIENA 1240 CGT Centro di Geotecnologie

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Montevarchi (AR)*		
Project reference	*Siem S.r.l.*	Sample depth (m)	*1.00*
Borehole number	-	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*3*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 2 — **Normal stress (kPa)** *100*

Recorded data		Calculated data	
Time (mins)	Vertical displacment (mm)	Time (root mins)	Vertical deformation of specimen (mm)
0.07	*0.621*	*0.3*	*0.000*
0.12	*0.642*	*0.3*	*0.021*
0.20	*0.657*	*0.4*	*0.036*
0.32	*0.669*	*0.6*	*0.048*
0.50	*0.690*	*0.7*	*0.069*
0.80	*0.701*	*0.9*	*0.080*
1.28	*0.713*	*1.1*	*0.092*
2.03	*0.737*	*1.4*	*0.116*
3.23	*0.754*	*1.8*	*0.133*
5.15	*0.771*	*2.3*	*0.150*
8.20	*0.790*	*2.9*	*0.169*
13.05	*0.804*	*3.6*	*0.183*
20.75	*0.828*	*4.6*	*0.207*
33.00	*0.842*	*5.7*	*0.221*
52.47	*0.856*	*7.2*	*0.235*
83.41	*0.864*	*9.1*	*0.243*
132.65	*0.877*	*11.5*	*0.256*
210.92	*0.881*	*14.5*	*0.260*
335.35	*0.887*	*18.3*	*0.266*
533.22	*0.890*	*23.1*	*0.269*
847.82	*0.893*	*29.1*	*0.272*

DATI DI BASE

UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
CGT
Centro di GeoTecnologie

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	Montevarchi (AR)		
Project reference	Siem S.r.l.	Sample depth (m	1.00
Borehole number	-	Sample type	Undisturbed cohesive
Sample number	3	Specimen orientation	Vertical

SPECIMEN 2 — Normal stress (kPa) 100

Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
349.63	0.305	3.49	234.9	0.237	3.33	229.2	63.7
359.63	0.308	3.60	234.8	0.240	3.44	229.1	63.6
369.62	0.312	3.70	236.7	0.244	3.53	231.0	64.2
379.62	0.315	3.78	237.4	0.247	3.62	231.7	64.4
389.60	0.316	3.88	238.3	0.248	3.72	232.6	64.6
399.60	0.317	3.99	238.0	0.249	3.82	232.3	64.5
409.58	0.317	4.09	237.3	0.249	3.93	231.6	64.3
419.57	0.317	4.18	236.8	0.249	4.02	231.1	64.2
429.57	0.317	4.29	235.0	0.249	4.12	229.3	63.7

UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
CGT
Centro di GeoTecnologie

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	Montevarchi (AR)		
Project reference	Siem S.r.l.	Sample depth (m	1.00
Borehole number	-	Sample type	Undisturbed cohesive
Sample number	3	Specimen orientation	Vertical

SPECIMEN 2 — Normal stress (kPa) 100

Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
5.98	0.068	0.16	5.7	0.000	0.00	0.0	0.0
15.97	0.087	0.26	68.2	0.019	0.09	57.5	16.0
29.97	0.107	0.34	98.4	0.039	0.18	92.7	25.8
39.95	0.117	0.45	126.8	0.049	0.28	121.1	33.6
49.93	0.134	0.53	138.9	0.066	0.37	133.2	37.0
59.93	0.133	0.63	149.4	0.065	0.47	143.7	39.9
69.92	0.149	0.73	159.5	0.081	0.57	153.8	42.7
79.92	0.158	0.82	168.1	0.090	0.66	162.4	45.1
89.90	0.169	0.93	175.9	0.101	0.76	170.2	47.3
99.88	0.183	1.02	182.9	0.115	0.86	177.2	49.2
109.88	0.185	1.12	190.1	0.117	0.96	184.4	51.2
119.87	0.189	1.12	193.5	0.121	1.06	187.8	52.1
129.87	0.189	1.32	197.4	0.121	1.15	191.7	53.2
139.85	0.192	1.41	202.7	0.124	1.25	197.0	54.7
149.85	0.196	1.52	206.3	0.128	1.36	200.6	55.7
159.83	0.209	1.62	209.8	0.141	1.46	204.1	56.7
169.82	0.213	1.71	213.6	0.145	1.55	207.9	57.8
179.82	0.227	1.81	216.2	0.159	1.65	210.5	58.5
189.80	0.235	1.91	219.8	0.167	1.75	214.1	59.5
199.78	0.245	2.02	221.9	0.177	1.86	216.2	60.1
209.78	0.249	2.10	225.0	0.181	1.94	219.3	60.9
219.77	0.255	2.21	226.3	0.187	2.05	220.6	61.3
229.77	0.259	2.30	228.5	0.191	2.14	222.8	61.9
239.75	0.261	2.40	230.7	0.193	2.24	225.0	62.5
249.75	0.264	2.50	231.8	0.196	2.34	226.1	62.8
259.73	0.269	2.59	232.4	0.201	2.43	226.7	63.0
269.72	0.279	2.69	232.5	0.211	2.53	226.8	63.0
279.72	0.286	2.79	233.3	0.218	2.63	227.6	63.2
289.70	0.289	2.89	234.1	0.221	2.73	228.4	63.4
299.70	0.293	2.99	234.0	0.225	2.83	228.3	63.4
309.68	0.294	3.10	235.2	0.226	2.94	229.5	63.7
319.67	0.304	3.19	233.5	0.236	3.02	227.8	63.3
329.67	0.304	3.29	234.9	0.236	3.13	229.2	63.7
339.65	0.305	3.40	234.3	0.237	3.23	228.6	63.5

INDAGINE N.57

UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
CGT
Centro di GeoTecnologie

DITERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests -tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	*Montevarchi (AR)*		
Project reference	*Siem S.r.l.*	Sample depth (m)	*1.00*
Borehole number	-	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*3*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 3 — **Normal stress (kPa)** *200*

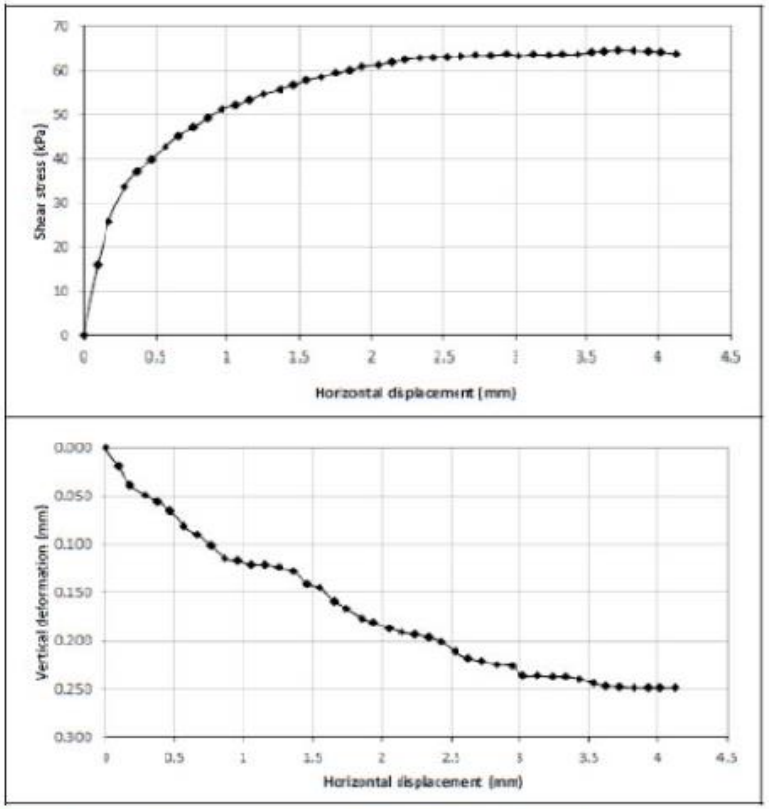
Recorded data		Calculated data	
Time (mins)	Vertical displacement (mm)	Time (root mins)	Verticaldeformation of specimen (mm)
0.07	*1.263*	*0.3*	*0.000*
0.12	*1.298*	*0.3*	*0.035*
0.20	*1.341*	*0.4*	*0.078*
0.32	*1.379*	*0.6*	*0.116*
0.50	*1.409*	*0.7*	*0.146*
0.80	*1.428*	*0.9*	*0.165*
1.28	*1.466*	*1.1*	*0.203*
2.03	*1.489*	*1.4*	*0.226*
3.23	*1.525*	*1.8*	*0.262*
5.15	*1.556*	*2.3*	*0.293*
8.20	*1.596*	*2.9*	*0.333*
13.05	*1.614*	*3.6*	*0.351*
20.75	*1.658*	*4.6*	*0.395*
33.00	*1.684*	*5.7*	*0.421*
52.47	*1.700*	*7.2*	*0.437*
83.42	*1.713*	*9.1*	*0.450*
132.65	*1.731*	*11.5*	*0.468*
210.92	*1.743*	*14.5*	*0.480*
335.35	*1.756*	*18.3*	*0.493*
533.22	*1.764*	*23.1*	*0.501*
847.82	*1.778*	*29.1*	*0.515*

UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
CGT
Centro di GeoTecnologie

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests -tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	*Montevarchi (AR)*		
Project reference	*Siem S.r.l.*	Sample depth (m)	*1.00*
Borehole number	-	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*3*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 2 — **Normal stress (kPa)** *100*



Tested	*Dott. Lamberti*	Checked	*Dott.ssa Sfolanço*	Approved	*Prof. Carmignani*
Date	*30/11/2018*	Date	*06/12/2018*	Date	*09/2018*

DATI DI BASE

CGT

UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
CGT
Centro di GeoTecnologie

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - SHEARING

Project location	Montevarchi (AR)		
Project reference	Siem S.r.l.	Sample depth (m)	1.00
Borehole number	-	Sample type	Undisturbed cohesive
Sample number	3	Specimen orientation	Vertical

SPECIMEN 3 — Normal stress (kPa) 200

Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
1.98	0.047	0.09	5.3	0.000	0.00	8.0	0.0
19.97	0.075	0.19	96.3	0.028	0.09	91.0	25.3
29.97	0.099	0.27	134.1	0.052	0.18	128.8	35.8
39.95	0.122	0.36	157.6	0.075	0.27	152.3	42.3
49.93	0.143	0.45	179.0	0.096	0.36	173.7	48.3
59.93	0.171	0.53	197.5	0.124	0.44	192.3	53.4
69.92	0.204	0.63	212.9	0.157	0.53	207.6	57.7
79.92	0.223	0.71	226.7	0.176	0.62	221.4	61.5
89.90	0.257	0.81	238.3	0.210	0.72	233.0	64.7
99.88	0.286	0.91	248.3	0.239	0.81	243.0	67.5
109.88	0.307	0.98	257.4	0.260	0.89	252.1	70.0
119.87	0.348	1.08	265.7	0.301	0.99	260.4	72.3
129.87	0.381	1.18	272.5	0.334	1.09	267.2	74.2
139.85	0.410	1.28	281.0	0.363	1.18	275.7	76.6
149.85	0.450	1.37	287.8	0.403	1.28	282.5	78.5
159.83	0.474	1.48	294.3	0.427	1.38	289.0	80.3
169.82	0.521	1.58	301.5	0.474	1.48	296.2	82.3
179.82	0.548	1.67	308.1	0.501	1.58	302.8	84.1
189.80	0.577	1.76	313.2	0.530	1.67	307.9	85.5
199.78	0.614	1.86	316.8	0.567	1.77	311.5	86.5
209.78	0.655	1.96	321.4	0.608	1.86	316.1	87.8
219.77	0.696	2.05	326.2	0.649	1.95	320.9	89.1
229.77	0.737	2.14	332.2	0.690	2.05	326.9	90.8
239.75	0.765	2.24	338.5	0.718	2.14	333.2	92.6
249.75	0.808	2.34	348.7	0.761	2.25	343.4	95.4
259.73	0.841	2.44	356.4	0.794	2.34	351.1	97.5
269.72	0.866	2.52	364.4	0.819	2.42	359.1	99.7
279.72	0.889	2.62	373.7	0.842	2.52	368.4	102.3
289.70	0.907	2.70	381.0	0.860	2.61	375.7	104.4
299.70	0.939	2.80	385.2	0.892	2.71	379.9	105.5
309.68	0.945	2.90	387.6	0.898	2.81	382.3	106.2
319.67	0.956	2.99	388.1	0.909	2.90	382.8	106.3
329.67	0.967	3.09	392.5	0.920	3.00	387.2	107.6
339.65	0.977	3.19	397.1	0.930	3.10	391.8	108.8

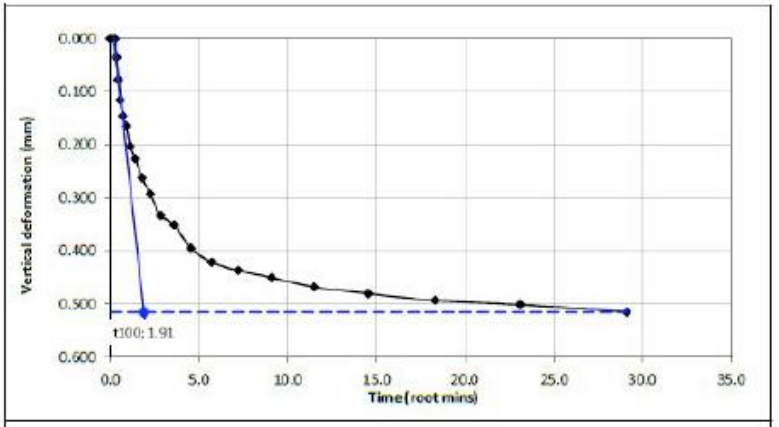
CGT

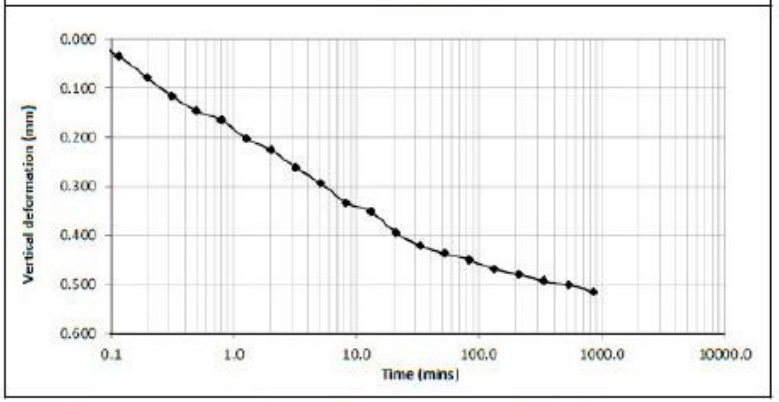
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
CGT
Centro di GeoTecnologie

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST DATA - CONSOLIDATION

Project location	Montevarchi (AR)		
Project reference	Siem S.r.l.	Sample depth (m)	1.00
Borehole number	-	Sample type	Undisturbed cohesive
Sample number	3	Specimen orientation	Vertical

SPECIMEN 3 — Normal stress (kPa) 200





Tested	Dott. Lamberti	Checked	Dott.ssa Sfalanga	Approved	Prof. Cormignani
Date	03/12/2018	Date	06/12/2018	Date	03/12/2018

INDAGINE N.57

DATI DI BASE

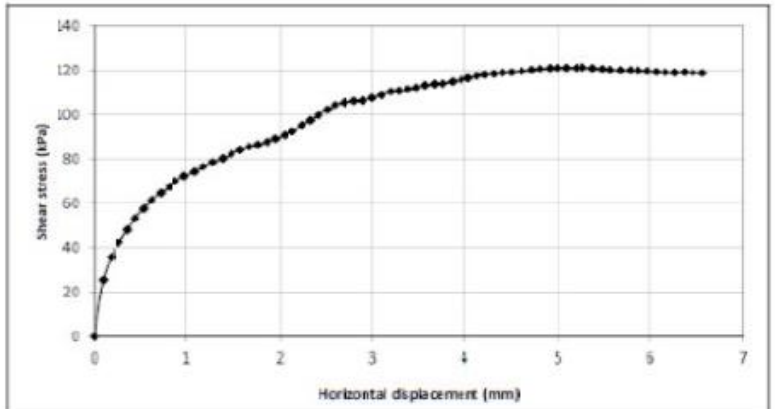
INDAGINE N.57

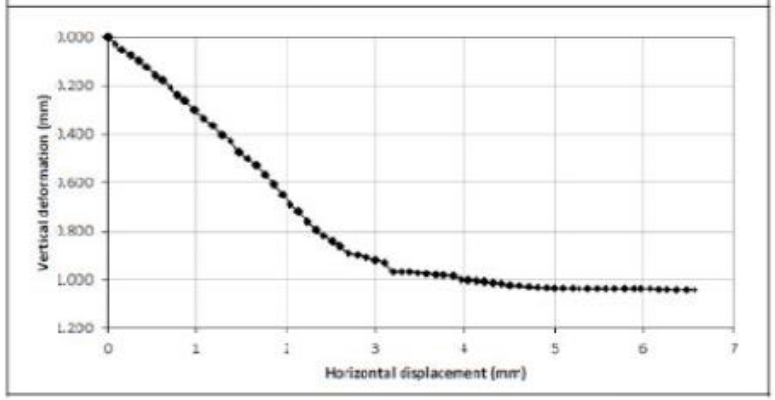
DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990 Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)

TEST DATA - SHEARING

Project location	*Montevarchi (AR)*		
Project reference	*Siem S.r.l.*	Sample depth (m)	*1.00*
Borehole number	-	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*3*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 3 — **Normal stress (kPa)** *200*





Tested	*Dott. Lamierti*	Checked	*Dott.ssa Sfaianja*	Approved	*Prof. Carmignani*
Date	*03/12/2018*	Date	*06/12/2018*	Date	*03/2018*

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990 Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)

TEST DATA - SHEARING

Project location	*Montevarchi (AR)*		
Project reference	*Siem S.r.l.*	Sample depth (m)	*1.00*
Borehole number	-	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*3*	Specimen orientation	*Vertical*

SPECIMEN 3 — **Normal stress (kPa)** *200*

Recorded data				Calculated data			
Elapsed time (mins)	Vertical disp. (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Vertical deformation (mm)	Horizontal disp. (mm)	Horizontal force (N)	Shear stress (kPa)
349.53	*1.014*	*3.39*	*402.7*	*0.967*	*3.20*	*397.4*	*110.4*
359.53	*1.014*	*3.37*	*404.1*	*0.967*	*3.28*	*398.8*	*110.8*
369.52	*1.015*	*3.48*	*406.8*	*0.968*	*3.39*	*401.5*	*111.5*
379.52	*1.019*	*3.57*	*409.2*	*0.972*	*3.48*	*403.9*	*112.2*
389.50	*1.023*	*3.67*	*412.8*	*0.976*	*3.58*	*407.5*	*113.2*
399.50	*1.027*	*3.77*	*415.2*	*0.980*	*3.67*	*409.9*	*113.9*
409.58	*1.030*	*3.86*	*415.5*	*0.983*	*3.76*	*410.2*	*113.9*
419.57	*1.033*	*3.96*	*419.0*	*0.986*	*3.86*	*413.7*	*114.9*
429.57	*1.047*	*4.05*	*422.1*	*1.000*	*3.96*	*416.8*	*115.8*
439.55	*1.048*	*4.14*	*424.6*	*1.001*	*4.04*	*419.3*	*116.5*
449.53	*1.052*	*4.23*	*428.2*	*1.005*	*4.14*	*422.9*	*117.5*
459.53	*1.055*	*4.32*	*430.1*	*1.008*	*4.22*	*424.8*	*118.0*
469.52	*1.060*	*4.42*	*431.5*	*1.013*	*4.33*	*426.2*	*118.4*
479.52	*1.064*	*4.51*	*433.3*	*1.017*	*4.42*	*428.0*	*118.9*
489.50	*1.070*	*4.61*	*434.4*	*1.023*	*4.52*	*429.1*	*119.2*
499.50	*1.072*	*4.71*	*435.9*	*1.025*	*4.62*	*430.6*	*119.6*
509.48	*1.077*	*4.82*	*438.0*	*1.030*	*4.72*	*432.7*	*120.2*
519.47	*1.080*	*4.91*	*439.8*	*1.033*	*4.81*	*434.5*	*120.7*
529.47	*1.081*	*5.01*	*440.3*	*1.034*	*4.92*	*435.0*	*120.8*
539.45	*1.083*	*5.09*	*441.3*	*1.036*	*5.00*	*436.0*	*121.1*
549.45	*1.083*	*5.19*	*441.2*	*1.036*	*5.09*	*435.9*	*121.1*
559.43	*1.083*	*5.29*	*441.3*	*1.036*	*5.20*	*436.0*	*121.1*
569.42	*1.084*	*5.38*	*441.8*	*1.037*	*5.29*	*436.5*	*121.2*
579.42	*1.084*	*5.48*	*440.8*	*1.037*	*5.39*	*435.5*	*121.0*
589.40	*1.085*	*5.58*	*439.5*	*1.038*	*5.49*	*434.2*	*120.6*
599.40	*1.085*	*5.67*	*438.3*	*1.038*	*5.58*	*433.0*	*120.3*
609.38	*1.085*	*5.77*	*437.5*	*1.038*	*5.68*	*432.2*	*120.1*
619.37	*1.085*	*5.87*	*437.4*	*1.038*	*5.78*	*432.1*	*120.0*
629.37	*1.085*	*5.97*	*436.7*	*1.038*	*5.88*	*431.4*	*119.8*
639.35	*1.085*	*6.07*	*436.1*	*1.038*	*5.97*	*430.8*	*119.7*
649.33	*1.085*	*6.17*	*435.0*	*1.038*	*6.08*	*429.7*	*119.4*
659.33	*1.087*	*6.26*	*434.1*	*1.040*	*6.17*	*428.8*	*119.1*
669.32	*1.088*	*6.36*	*433.4*	*1.041*	*6.27*	*428.1*	*118.9*
679.32	*1.089*	*6.46*	*433.9*	*1.042*	*6.37*	*428.6*	*119.1*

DATI DI BASE

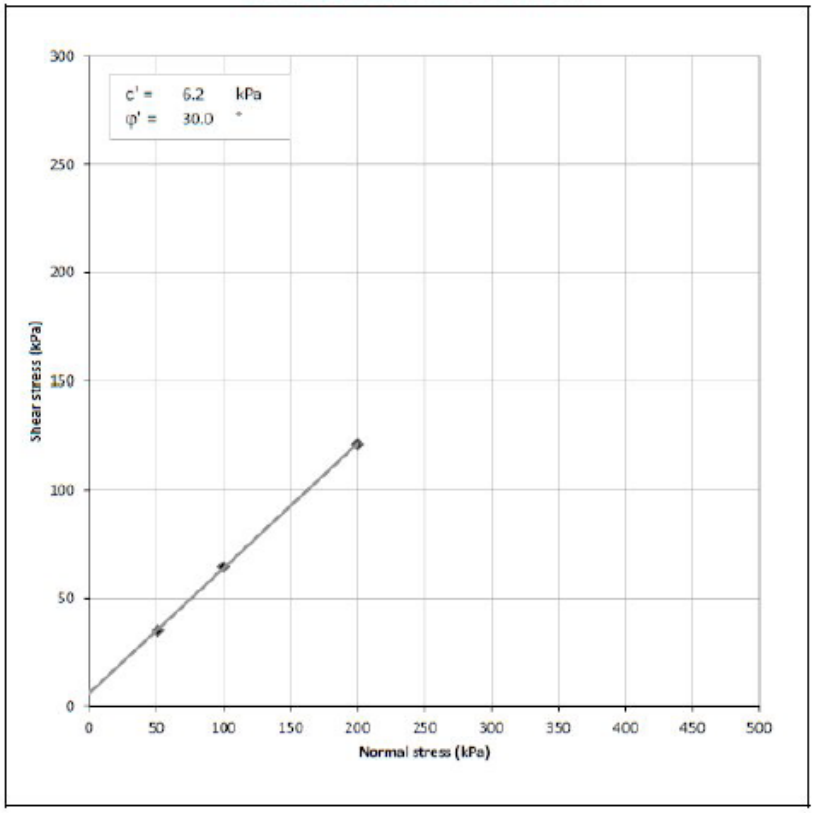
C4

- Carico su piastra

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST REPORT - SHEARING

Project location	*Montevarchi (AR)*		
Project reference	*Siem S.r.l.*	Sample depth (m)	*1.00*
Borehole number	-	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*3*	Specimen orientation	*Vertical*

CONSULENZA DI LABORATORIO



Tested	*Dott. Lamberti*	Checked	*Dott.ssa Sfalanga*		
Date	*05/12/2018*	Date	*06/12/2018*		

INDAGINE N.57

DATI DI BASE

RAPPORTO di PROVA DI CARICO SU PIASTRA - Norma CNR B.U. n. 146/92			
Data di esecuzione prova	28/11/2018	ID Prova	4
Numero Certificato	034/2018	Sistema di riferimento	WGS84
Verbale di Accettazione	VA 008	Latitudine (°)	43° 32' 16,7"
Committente	Siem S.r.l.	Longitudine (°)	11° 33' 29,4"
Cantiere	Via F.lli Alinari-Montevarchi (AR)	Precisione (m)	4





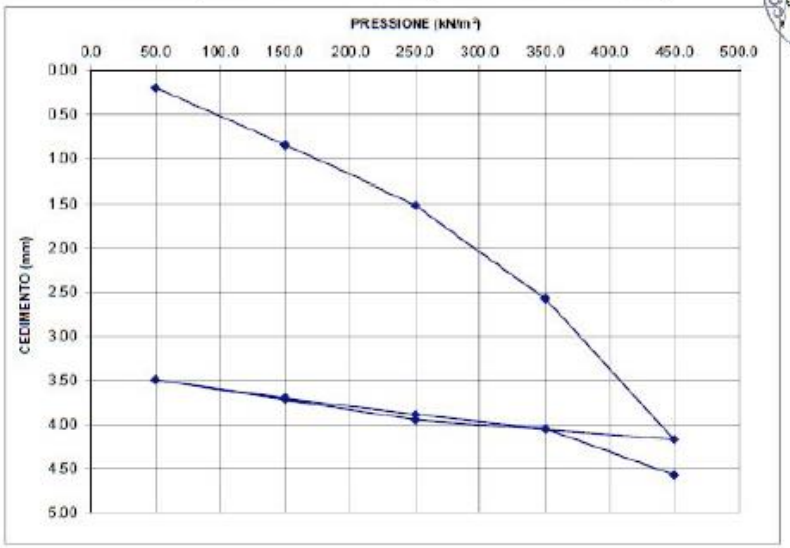
Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

RAPPORTO di PROVA DI CARICO SU PIASTRA - Norma CNR B.U. n. 146/92			
Data di esecuzione prova	28/11/2018	ID Prova	4
Numero Certificato	034/2018	Sistema di riferimento	WGS84
Verbale di Accettazione	VA 008	Latitudine (°)	43° 32' 16,7"
Committente	Siem S.r.l.	Longitudine (°)	11° 33' 29,4"
Cantiere	Via F.lli Alinari-Montevarchi (AR)	Precisione (m)	4

1° Ciclo di carico (kN/m²)	50	150	250	350	450
Cedimento (mm)	0.200	0.847	1.517	2.573	4.173
Modulo (MN/m²)				**Md =**	**18.75**
2° ciclo di carico (kN/m²)	50	150	250	350	450
Cedimento (mm)	3.497	3.707	3.890	4.050	4.577
Modulo (MN/m²)				**M'd =**	**56.96**

Umidità terreno sotto piastra	15.5%	
Tecnici di cantiere	Dott. Walter Lamberti	Dott. Gianluca Di Pumpo



Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

INDAGINE N.57

DATI DI BASE

Indice generale

PREMESSA 3
UBICAZIONE 4
TEORIA ALLA BASE DELLA TECNICA M.A.S.W. E SULL'ANALISI DELLE ONDE SUPERFICIALI DI RAYLEIGH 5
ONDE DI RAYLEIGH 5
ONDE DI LOVE 5
ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE 6
PRIMA FASE 6
SECONDA FASE 7
ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DELLE MISURE HVSR 9
HVSR 01 9
CONCLUSIONI 13

2018

GeoMa di Marco Marzupini

www.Geoma.it

Cell: 328-7255608

Fax: +3917022106474

Email: Marzupinimarco@gmail.com

Email Pec: Geoma.marzupini@pec.it

Skype: Geoma Marzupini

Sede: Via Brancoleto 18

Monte San Savino 52048 (AR)

C.F. MRZMRC83B01A390V

PIVA 03318000928

REPORT

M.A.S.W.

(Multichannel Analysis of Surface Waves)

HVSR

(Microtremore)

LOCALITÀ:	MONTEVARCHI	ID:	3613162811183344H46	DATA:	28/11/18
COORDINATE SITO		LAT	43.538387°	LON	11.558134°

INDAGINE N.57

TEORIA ALLA BASE DELLA TECNICA M.A.S.W. E SULL'ANALISI DELLE ONDE SUPERFICIALI DI RAYLEIGH

Il M.A.S.W. è una tecnicad' indagine recente che sfrutta le onde superficiali di Rayleigh e Love (in questo studio verranno utilizzate solamente le prime). Il metodo mira ad una caratterizzazione sismica del sottosuolo basandosi sull'analisi della dispersione geometrica delle onde di superficie. Le onde superficiali si creano quando il fronte d'onda nel terreno incontra una discontinuità fisica, che può essere sia la superficie terreno-atmosfera (il nostro caso), sia il passaggio areato-consolidato (*Thorne L & Wallace T.C, 1995,. Modern Global Seismology.*).Nella discontinuità, la somma del moto delle onde riflesse e rifratte, dà origine alle onde superficiali.

ONDE DI RAYLEIGH

L'interazione delle onde P e SV sulla superficie libera dà origine alle onde di Rayleigh che si muovono con un movimento ellittico delle particelle nello strato superficiale avente un asse dell'ellisse parallelo alla direzione dell'onda e l'altro ortogonale alla superficie libera.

ONDE DI LOVE

La riflessione totale delle onde SH dà origine alle onde di Love, che si muovono con moto delle particelle perpendicolare alla direzione di propagazione, ma polarizzato nel piano orizzontale.

Le onde superficiali, a differenza di quelle di volume (P ed S), hanno le seguenti proprietà:

Sono dispersive in mezzi non omogenei (perché variano la propria velocità a seconda della frequenza).La velocità di propagazione è lievemente più bassa rispetto alle onde S.La proprietà fondamentale delle onde superficiali di Love e Rayleigh, sulla quale si basa l'analisi per la determinazione delle *Vs*, è costituita dal fenomeno della dispersione che si manifesta in mezzi stratificati. Un ulteriore proprietà importante è la diminuzione dell'ampiezza che diminuisce con radice quadrata della distanza dalla sorgente. Pertanto, analizzando la curva di dispersione, ossia la variazione delle velocità di fase delle onde di Rayleigh in funzione della lunghezza d'onda (o della

PREMESSA

In località *Montenzrchi* in data 28/11/2018 (Illustrazione 1),con obbiettivo la valutazione della velocità media di propagazione delle onde elastiche, sono state eseguite le seguenti misure:

- M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves)
- Un HVSR



Illustrazione 1: Ubicazione del sito

frequenza, che è l'inverso della lunghezza d'onda), è possibile determinare la variazione della velocità delle onde di taglio con la profondità tramite il processo d'inversione.

ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE

L'analisi M.A.S.W. viene condotta in due fasi principali

PRIMA FASE

La prima fase avviene in campagna con l'acquisizione multicanale dei segnali sismici, mediante il sismografo DoReMi a 24 canali della SARA electronic instruments s.r.l..

L'acquisizione viene effettuata mediante 24 geofoni verticali da 4,5 Hz distanziati di 2 m per una lunghezza totale dello stendimento di 46 metri.

Le energizzazioni, eseguite mediante una mazza, vengono effettuate con offset (dal primo geofono) di -2, -8 m e dall'ultimo +2+8 m.

SECONDA FASE

La seconda fase, che consiste nell'elaborazione dei dati acquisiti in campagna, è stata eseguita mediante il software WinMASW 5.0 ACADEMY della Eliosoft.Il programma, dopo il calcolo dello spettro di velocità, richiede il picking della curva di dispersione che poi mediante inversioni e modellizzazioni permetterà la ricostruzione del profilo delle velocità delle onde s nel terreno. Tutte queste fasi devono essere seguite accuratamente dall'operatore mediante la verifica, attraverso l'utilizzo di modelli, della qualità dei dati, ma soprattutto della loro possibile congruità con i dati geologici del sito. Qui di seguito vengono riportati i più importanti passaggi dell'elaborazione (Illustrazione 2 e Illustrazione 3):



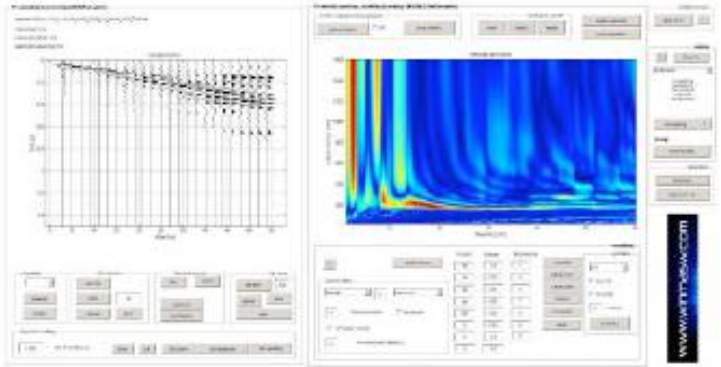


Illustrazione 2: A sinistra sismogramma e a destra picking della curva di dispersione

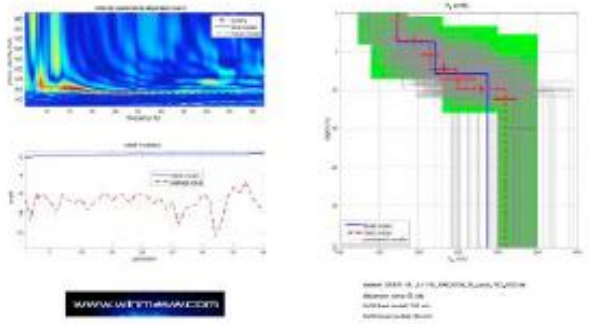


Illustrazione 3: Inversione della curva di dispersione

ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DELLE MISURE HVSR

HVSR 01

L'analisi HVSR viene condotta in due fasi principali:

1. La prima fase è avvenuta in campagna con l'acquisizione dei segnali sismici, mediante le misure del microtremore ambientale della durata variabile ma mai minore ai 1800 secondi con un tromografo digitale progettato specificamente per l'acquisizione del rumore sismico.

   Lo strumento, il tromografo digitale GeoBox 24 bit della SARA electronic instruments s.r.l., è dotato di una terna di sensori ortogonali da 2 Hz orientati N-S, E O e verticale. Il segnale viene campionato a 300 Hz per evitare eventuale aliasing. Tutte le analisi sono state disposte in direzione NS magnetico mediante bussola Brunton

2. La seconda fase, che consiste nell'elaborazione dei dati acquisiti in campagna, è stata eseguita mediante il software winMASW5,0 ACADEMY della Eliosoft e Geopsy.

   Il programma, basato sulle linee guida del progetto europeo SESAME, divide l'elaborazione nei seguenti passaggi:

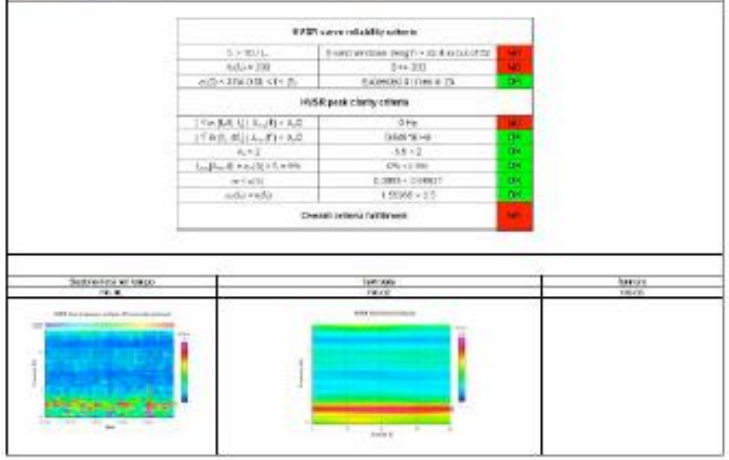
   1. Ricampionamento a 128 Hz del segnale
   2. Rimozione manuale di eventuali transienti
   3. Larghezza delle finestre d'analisi 40 s e lisciamento con ampiezza pari al 10%
   4. Calcolo dello spettro mediante metodo di Nakamura
   5. Controllo della persistenza del segnale cioè della continuità nella registrazione e quindi coerenza
   6. Analisi della direttività del segnale (in caso di sorgente di rumore con direzione predominante questa viene eliminata nella fase 2)

Tutte queste fasi devono essere seguite accuratamente dall'operatore mediante la verifica, attraverso l'utilizzo di modelli, della qualità dei dati ma soprattutto della loro possibile congruità con i dati geologici del sito .

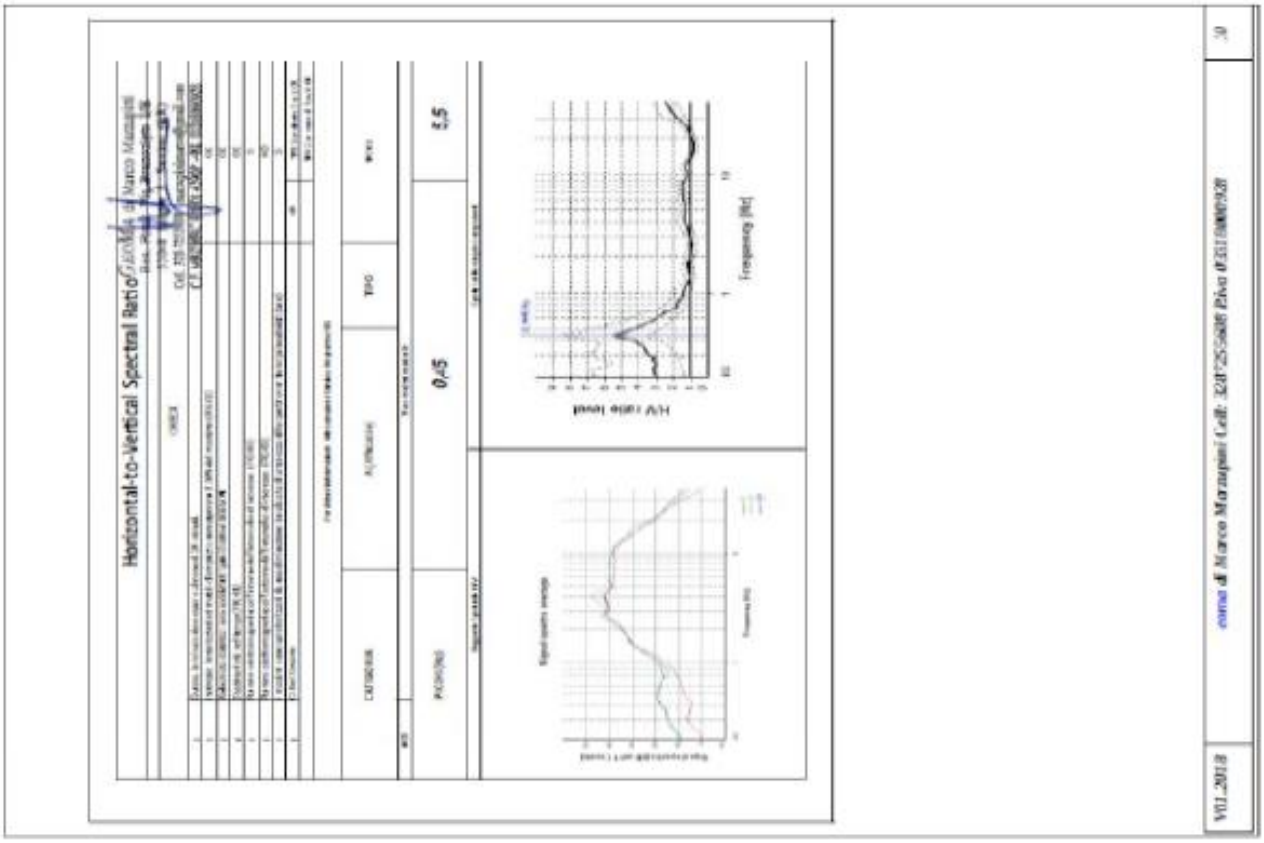


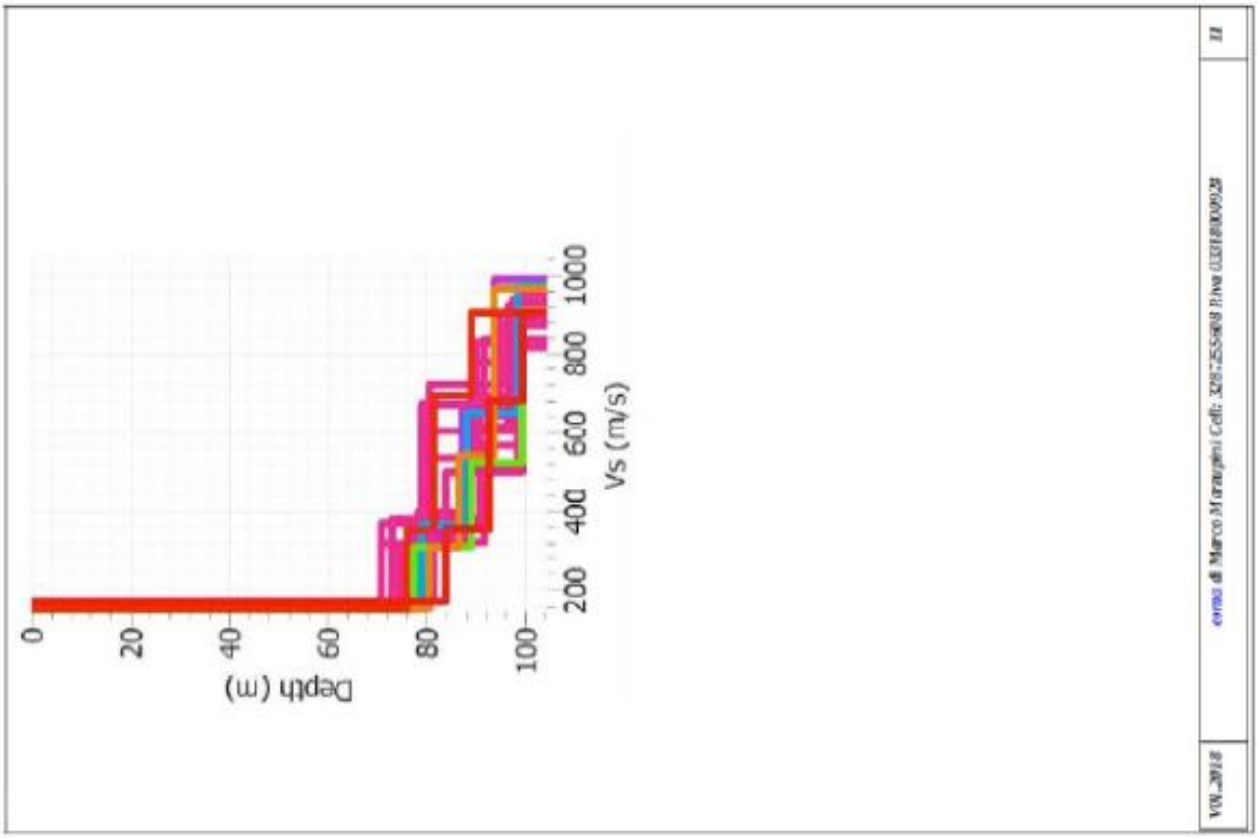
Un ulteriore controllo della qualità dell'acquisizione HVSR viene basato sulla classificazione proposta nelle attività di MS dell'Abruzzo *(Albarello-Mucciarelli, 2010)*:

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio



GEOMA di Marco Marzupini
Cell. 328 7155608 marzupinimarco@gmail.com
C.F. MRZ MRC 83R01 A345F - P.I. 02180009 28


Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio
0,45
5,5
H/V ratio level
Frequency [Hz]


Depth (m)
0
20
40
60
80
100
Vs (m/s)
200
400
600
800
1000

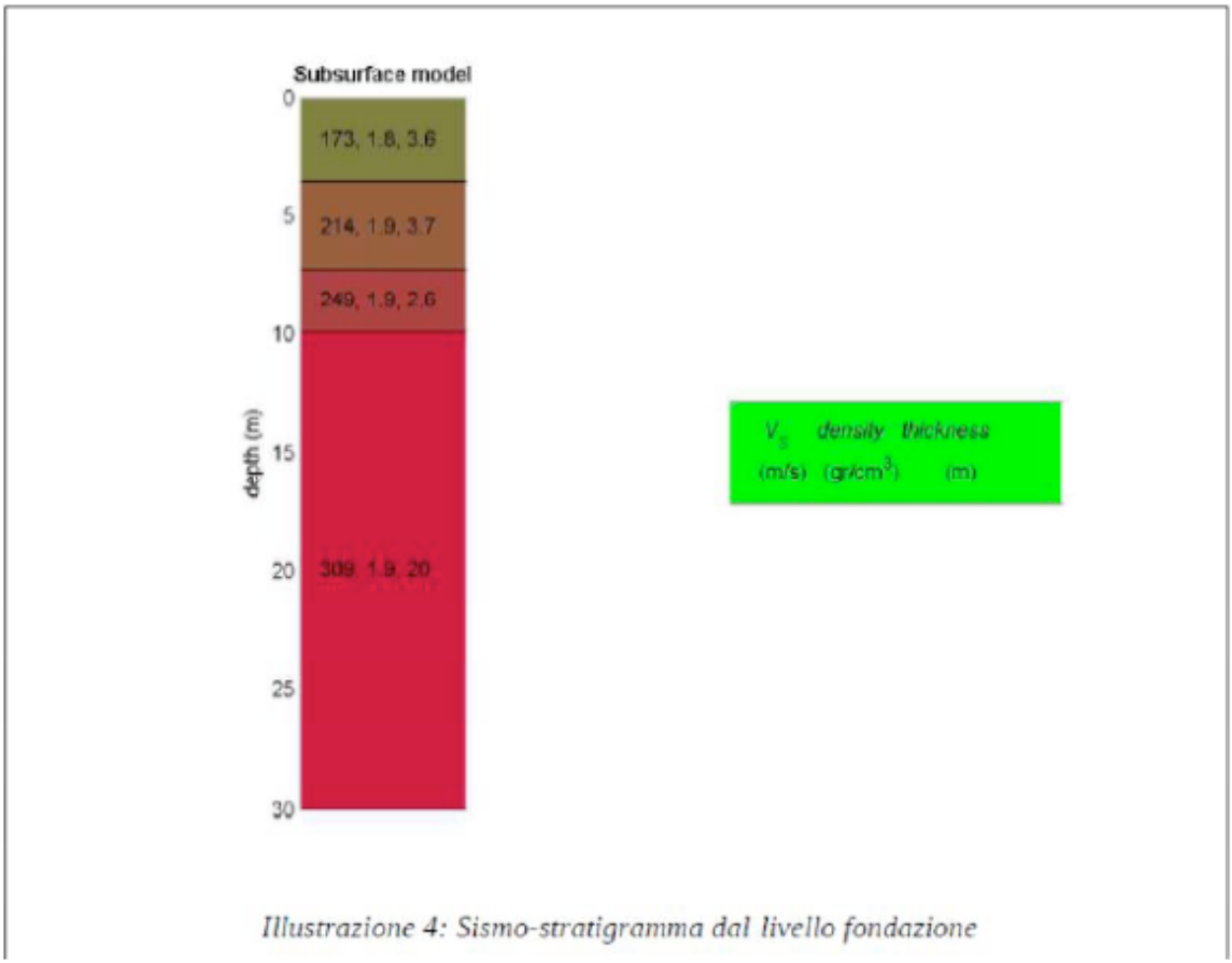


Illustrazione 4: Sismo-stratigramma dal livello fondazione

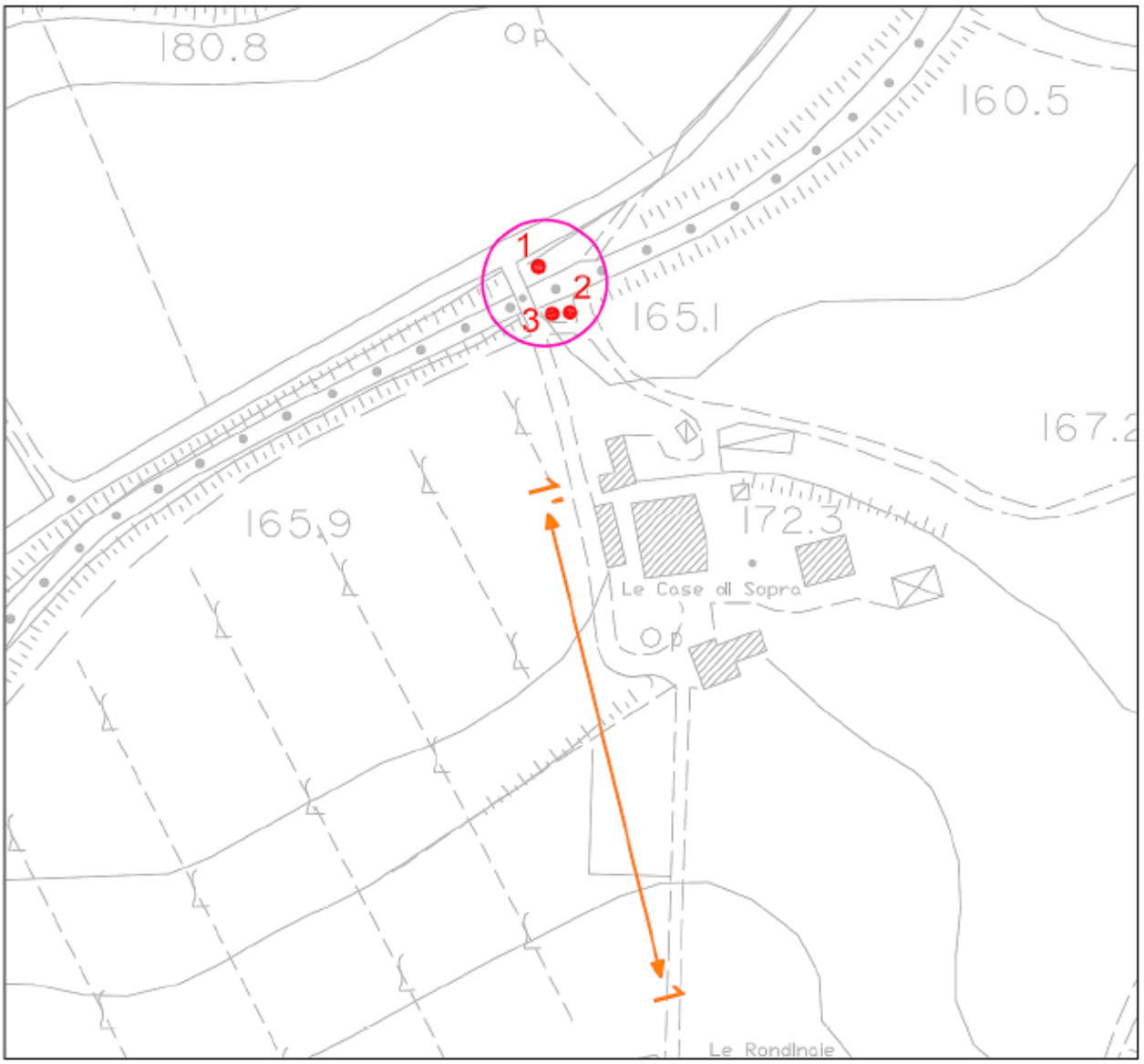
VS e PARAMETRI ELASTICI						
			Profondità livello campagna	0	Profondità (m) dal liv comm	
Strato	Vs (m/s)	Vp (m/s)	Rapporto (Vp/Vs)	Spessore (m)	da	a
1	173	424	2,45	3,6	0	-2,6
2	214	445	2,08	3,7	-2,6	-6,3
3	249	518	2,08	2,6	-6,3	-8,9
4	309	643	2,08	20,1	-8,9	-30

Strato	Poisson v	Densità (g/cm³)	Shear G (kPa)	Bulk Ev (kPa)	Young E (kPa)	
1	0,40	1,85	55368,65	258760,75	155022,32	
2	0,35	1,86	85180,56	254752,42	229986,45	
3	0,35	1,89	117181,89	350889,84	316374,51	
4	0,35	1,95	186187,95	557974,95	502745,2	
	Metri Copertura	0		Fondazione	1	CATEGORIA
0	0.015629			1	0.015	
1	0.017280			2	0.017	
3	0.018442			5	0.018	C
4	0.066295					
	0.11				0.043	
VS 30 (Se bed < 800 m/s)		270,16	VS Equivalente (Se bed > 800 m/s)		0	Rapporto Vs substrato / Vs copertura (attenzione quando > 2,2)
						0,92

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	58
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Le case di Sopra, Bucine (AR)
PROGETTO	Demolizione e ricostruzione di un attraversamento sul Torrente Caposelvi e lieve modifica aduna viabilità esistente per l’accesso al nucleo abitato “Le case di sopra”.
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 1 Prova penetrometrica dinamica DPSH
DATA	2010-2018
NOTE	

UBICAZIONE PROVE



2 prove penetrometriche DPSH

1' — 1 stendimento sismico a rifrazione

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
LETTURE DI CAMPAGNA PUNTA E/O TOTALE

DIN	1
riferimento	050-2018
certificato n°	176/2018
n° verb.accett.	88 del 08-05-18

Committente:	Sig.ra Michela Ricci	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 10/05/2018
Cantiere:	Indagine geognostica per realizzazione passerella pedonale	Pagina: 1/17	Data certificato: 14/05/2018
Località:	Via Case di Sopra - fraz. Caposelvi a Bucine (AR)	Elaborato:	Falda: -4,00 m da quota inizio

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²
0,20	1	3		22,3
0,40	1	2		10,1
0,60	2	2		10,1
0,80	2	1		5,1
1,00	2	4		20,2
1,20	2	4		20,2
1,40	2	2		10,1
1,60	3	1		5,1
1,80	3	0		0,0
2,00	3	1		5,1
2,20	3	0		0,0
2,40	3	0		0,0
2,60	4	0		0,0
2,80	4	1		5,1
3,00	4	1		5,1
3,20	4	2		10,1
3,40	4	2		10,1
3,60	5	18		91,0
3,80	5	19		96,1
4,00	5	16		80,9
4,20	5	32		161,8
4,40	5	34		171,9
4,60	6	24		121,4
4,80	6	10		50,6
5,00	6	8		40,5
5,20	6	8		40,5
5,40	6	20		101,1
5,60	7	26		131,5
5,80	7	19		96,1
6,00	7	50		252,9

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²

H = profondità
L1 = prima lettura (colpi punta)
L2 = seconda lettura (colpi rivestimento)
qcd = resistenza dinamica punta
Asta = numero di asta impiegata

nota:

FOND49
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

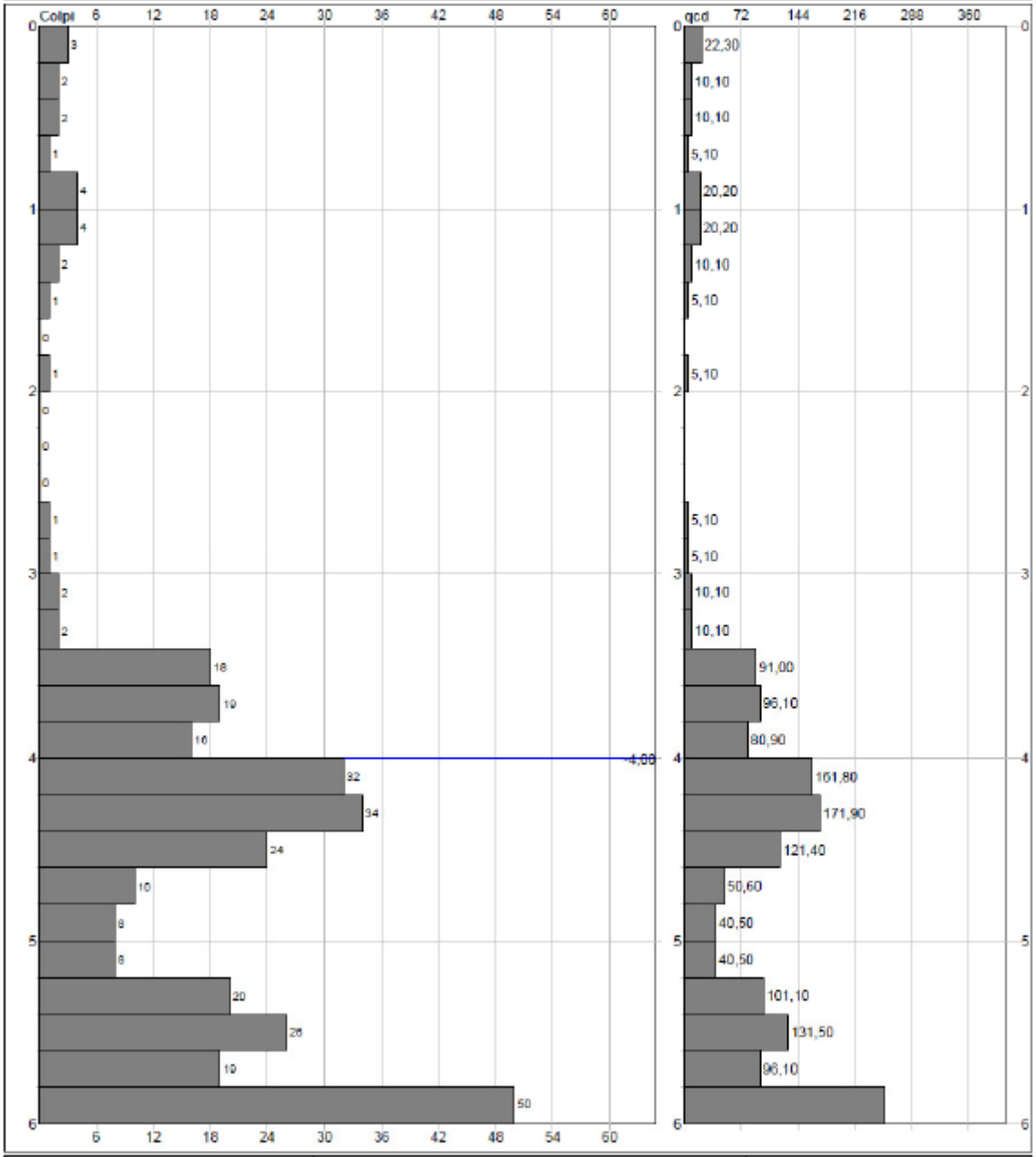
e-mail: tecna@geognostica.it - tecna@micropali.com

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMI COLPI / RESISTENZA

DIN	1
riferimento	050-2018
certificato n°	176/2018
n° verb.accett.	88 del 08-05-18

Committente:	Sig.ra Michela Ricci	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 10/05/2018
Cantiere:	Indagine geognostica per realizzazione passerella pedonale	Scala: 1:30	Data certificato: 14/05/2018
Località:	Via Case di Sopra - fraz. Caposelvi a Bucine (AR)	Pagina: 2/17	Quota inizio: Piano Campagna
		Elaborato:	Falda: -4,00 m da quota inizio



Penetrometro:	DPSH (S. Heavy)	Responsabile:		Preforo:	m
Massa battente:	63,50 kg	Assistente:		Corr.aste:	kg/ml
Altezza caduta:	0,75 m			Cod.ISTAT:	051005
Avanzamento:	0,20 m				

nota:

FON049

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840828

e mail: tecna@geognostica.it tecna@micropali.com

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1624444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
SUDDIVISIONE GEOTECNICA

DIN	1
riferimento	050-2018
certificato n°	176/2018
n° verb.accett.	88 del 08-05-18

Committente: **Sig.ra Michela Ricci**
Cantiere: **Indagine geognostica per realizzazione passerella pedonale**
Località: **Via Case di Sopra - fraz. Caposelvi a Bucine (AR)**

U.M.: kg/cm² | Data esec.: 10/05/2018 | Data certificato: 14/05/2018
Pagina: 4/17 | Elaborato:
Falda: -4,00 m da quota inizio

PARAMETRI GENERALI

n°	profondità m	statistica	VCA colpi	p -	Nspt colpi	rpd kg/cm²	qc kg/cm²	Vs m/sec	G kg/cm²	Q kg/cm²	natura	descrizione
1	0,00 : 1,20	Media	3	1,52	4	14,7	17,9	88	38	0,73	Coes./Gran.	
2	1,20 : 3,40	Media	1	1,52	1	4,6	5,3	88	12	0,23	Coes./Gran.	
3	3,40 : 4,60	Media	24	1,52	36	120,5	121,5	198	211	6,03	Coes./Gran.	
4	4,60 : 5,80	Media	15	1,52	23	76,7	72,9	176	147	3,84	Coes./Gran.	
5	5,80 : 6,00	Media	50	1,52	76	252,9	240,4	243	384	12,65	Coes./Gran.	

NATURA COESIVA

n°	profondità m	Nspt colpi	Cu kg/cm²	Ysat t/m³	W %	e -	Mo kg/cm²
1	0,00 : 1,20	4	0,25	1,80	41,67	1,13	30
2	1,20 : 3,40	1	0,06	1,68	56,24	1,52	22
3	3,40 : 4,60	36	2,25	2,10	20,20	0,55	102
4	4,60 : 5,80	23	1,44	2,06	22,58	0,61	75
5	5,80 : 6,00	76	4,75	2,10	20,20	0,55	183

NATURA GRANULARE

n°	Dr %	ø °	E' kg/cm²	Ysat t/m³	Yd t/m³	Mo kg/cm²	Liq. -
1	15	28	222	1,87	1,39	116	- - -
2	4	26	199	1,84	1,34	82	- - -
3	71	38	469	2,08	1,74	429	- - -
4	55	34	369	2,01	1,62	318	- - -
5	95	44	777	2,21	1,94	770	- - -

nota:

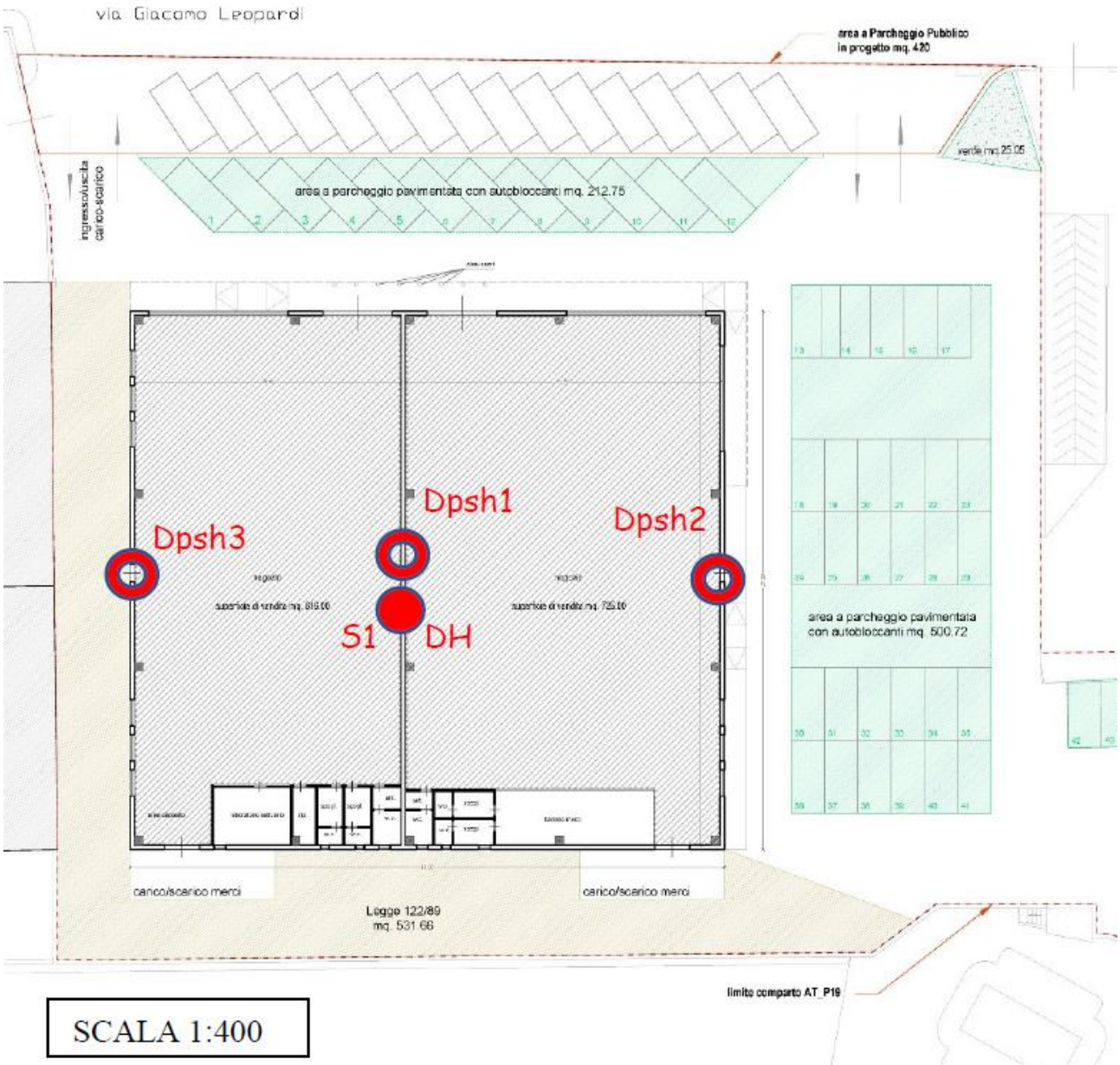
FON049
Software by dot. Geol. Diego Merlin 0425-840820

e-mail: tecna@geognostica.it - tecna@micropali.com

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	59
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Loc. Capannacce Via G. Leopardi n. 2
PROGETTO	Realizzazione di fabbricato artigianale – area di trasformazione “Via Leopardi 2” (AT_P19).
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 3 Prove penetrometriche dinamiche DPSH n. 1 Sondaggio a carotaggio continuo n. 3 Prove penetrometriche in foro SPT n. 1 Campione indisturbato n. 1 Indagine sismica in foro Down Hole
DATA	2018
NOTE	

UBICAZIONE PROVE



Dpsh*n* = Prova penetrometrica dinamica

S1 = Sondaggi a carotaggio continuo con prelievo campione indisturbato

DH = Prova sismica in foro per valutazione categoria sismica sottosuolo

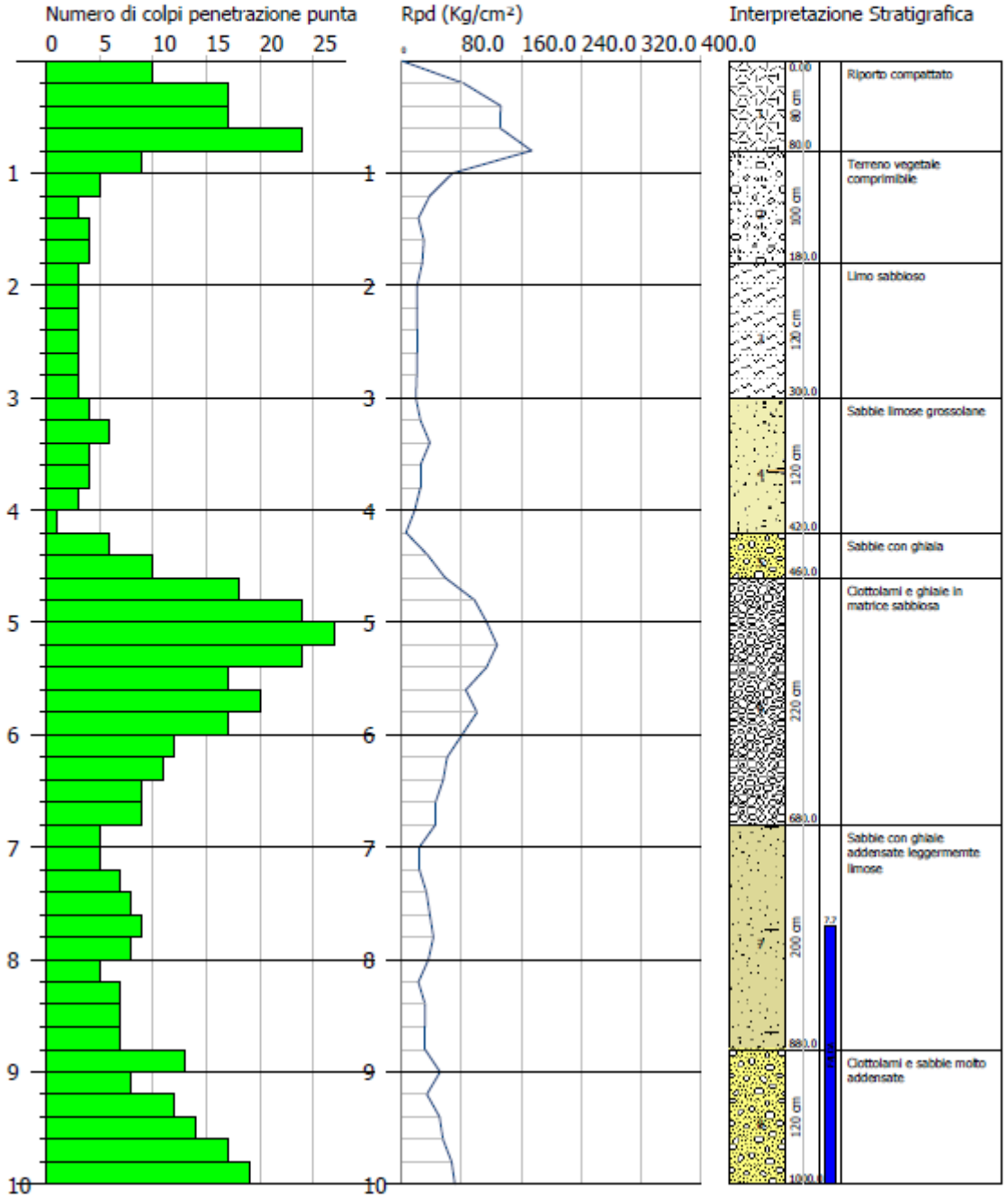
Studio TeknoGeo
Via San Giorgio. 970/a
52028 Terranuova B.ni (AR) ITALY
geologia@teknogeo.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1
Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Committente:
Cantiere:
Località:

Data: 23/09/2018

Scala 1:50



DATI DI BASE

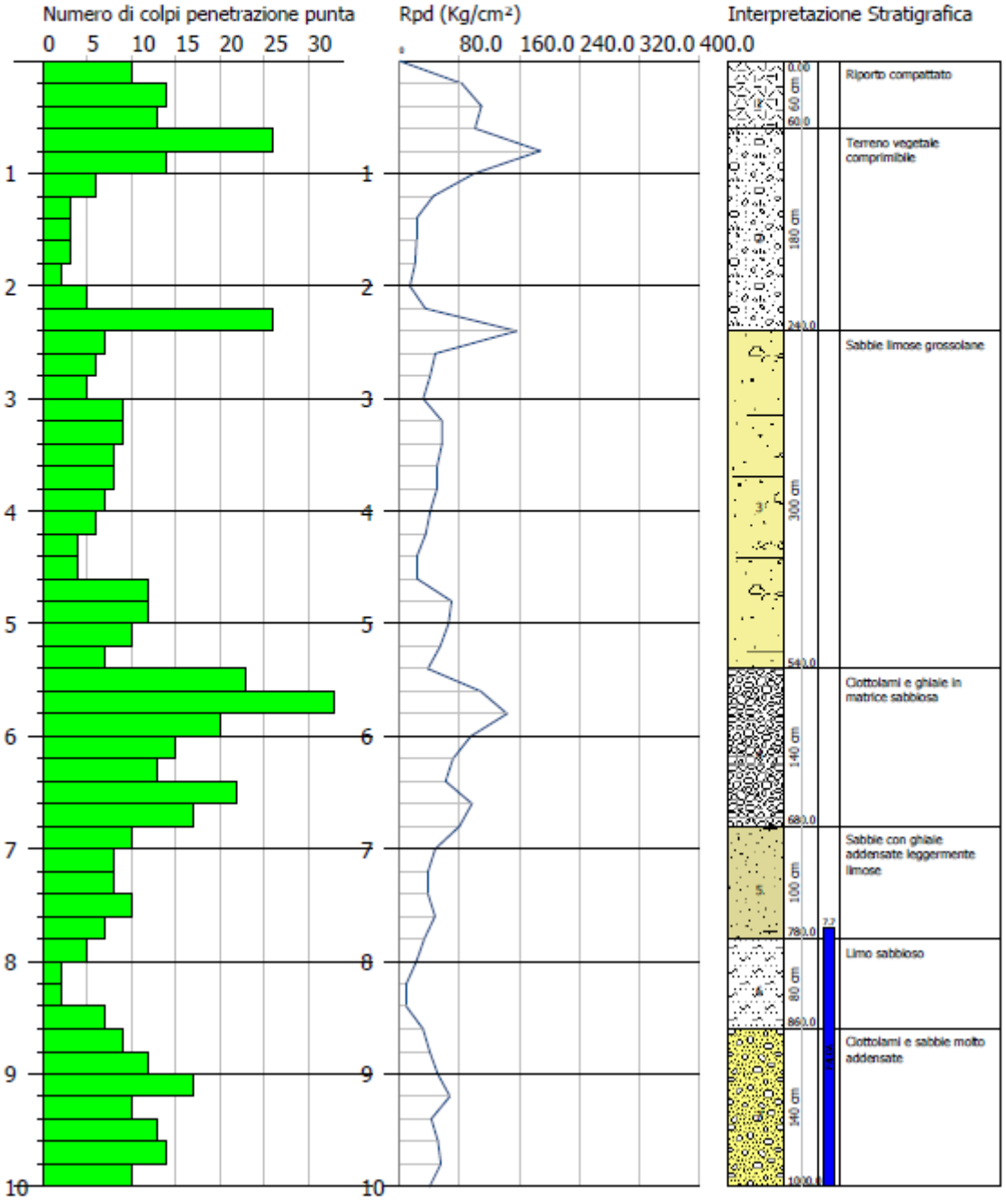
Studio TeknoGeo
Via San Giorgio. 970/a
52028 Terranuova B.ni (AR) ITALY
geologia@teknogeo.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.2
Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Committente:
Cantiere:
Località:

Data: 24/09/2018

Scala 1:50



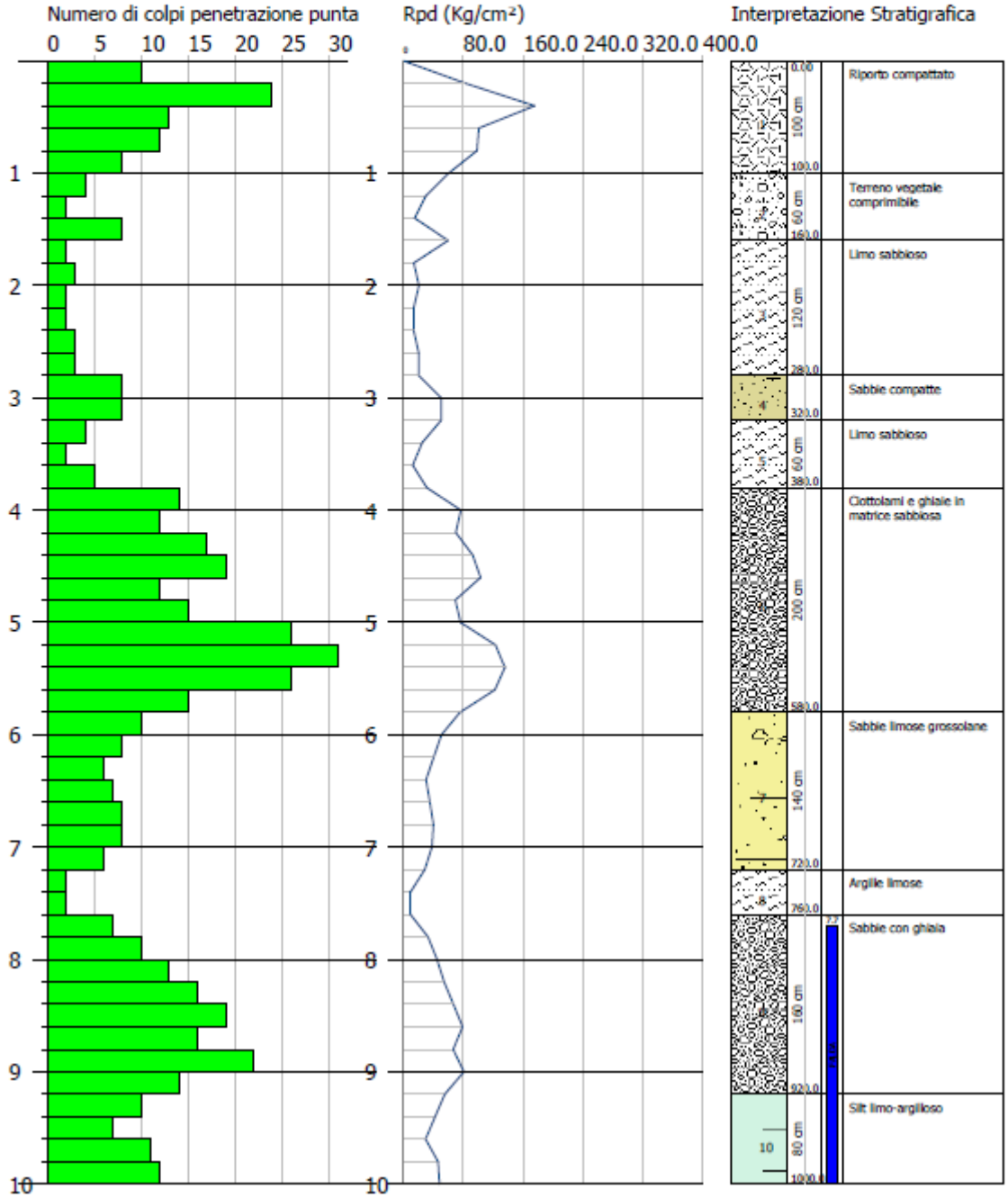
Studio TeknoGeo
Via San Giorgio. 970/a
52028 Terranuova B.ni (AR) ITALY
geologia@teknogeo.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.3
Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Committente:
Cantiere:
Località:

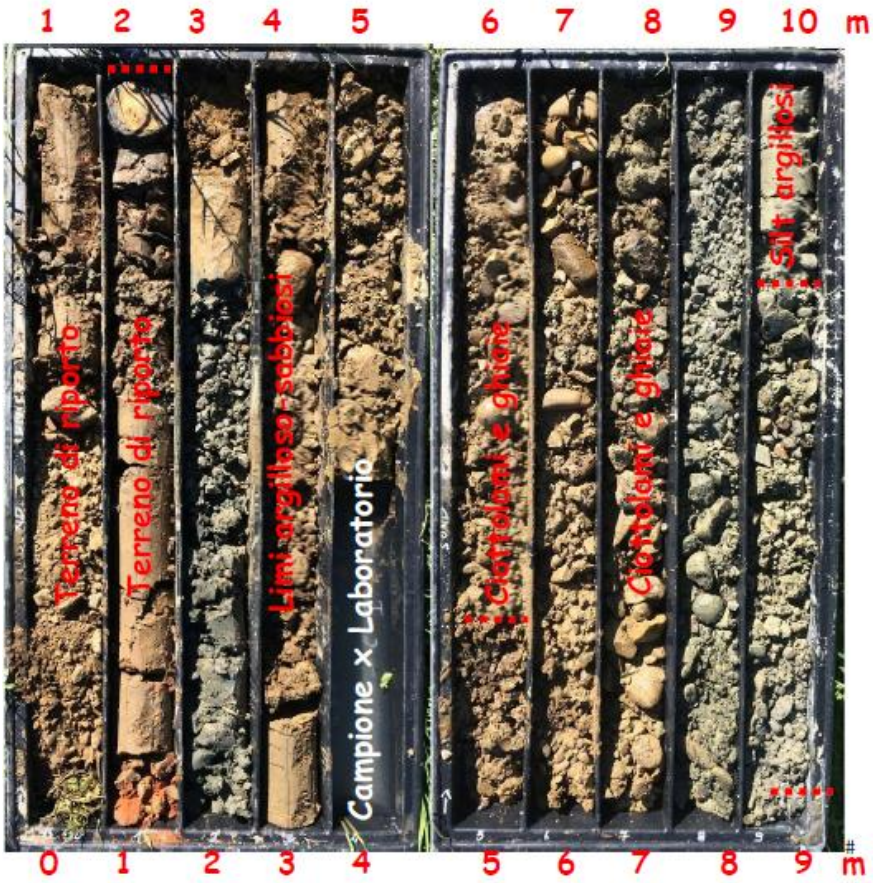
Data: 24/09/2018

Scala 1:50



DATI DI BASE

SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO S1



da m -0.00 a m -0.80	*terreno di riporto costituito da sabbie limose brune e inerti pluri-centimetrici;*
da m -0.80 a m -2.00	*limi sabbiosi dotati di una certa coesione con livelli sabbiosi laterizi e residui antropici;*
da m -2.00 a m -3.00	*Limi sabbioso-argillosi con inclusi lapidei*
da m -3.00 a m -4.00	*Sabbie limose grossolane;*
da m -4.00 a m -4.50	***CAMPIONE: Sabbia limosa sciolta passante a Sabbia fine debolmente limosa, leggermente addensata di colore marrone olivastro chiaro;***
da m -4.50 a m -4.95	***SPT = N1=12, N2=25, N3=33***
a m -4.95 a m -6.80	*Ghiaia con ciottolami con matrice prevalentemente sabbiosa;*
da m -6.80 a m -8.80	*sabbie con ghiaie e ciottoli leggermente limose;*
da m -7.50 a m -7.95	***SPT = N1=9, N2=14, N3=20***
da m -8.80 a m -9.75	*Ciottolami e sabbie molto addensate.*
da m -9.75 a m -9.50	*silt limoso-argilloso grigio sovraconsolidato.*

Le prove SPT in foro hanno fornito i seguenti risultati:

SCPT1 (4.50 m - 4.95 m): **N1=12, N2=25, N2=33 - N_{SPT} = N2+N3 = 58 colpi**

SCPT2 (7.50 m - 7.95 m): **N1=9, N2=14, N2=20 - N_{SPT} = N2+N3 = 34 colpi**

SCPT3 (15.0 m - 15.45 m): **N1=11, N2=12, N2=15 - N_{SPT} = N2+N3 = 27 colpi**

2018

GeoMa di Marco Marzupini

www.Geoma.it

Cell: 328-7255608

Fax: +391782206474

Email: Marzupinimarco@gmail.com

Email Pec: Geoma.marzupini@pec.it

Skype: Geoma. Marzupini

Sede: Via Brancoleta 1E

Monte San Savino 52048 (AR)

C.F. MRZMRC83B01A390P

P.IVA 03318000928

GEOMA di Marco Marzupini
Res. Piazza Via Brancoleta 1/E
52048 Monte S. Savino (AR)
Cell. 328-7255608 marzupinimarco@gmail.com
C.F. MRZ MRC 83B01 A390P - P.I. 03318000928

REPORT

MISURA DOWNHOLE
(Multichannel Analysis of Surface Waves)

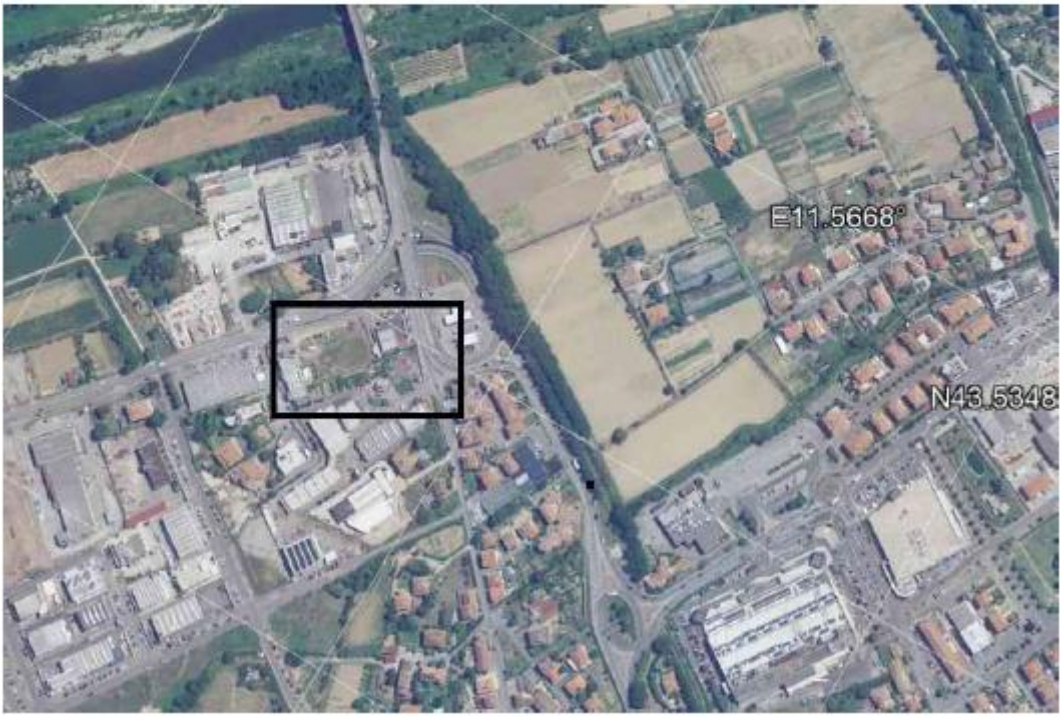
LOCALITÀ:	**MONTEVARCHI**	**ID:**	**31238030718334D32**	**DATA:**	**03/07/18**
COORDINATE SITO		**LAT**	**43.539511°**	**LON**	**11.562633°**

DATI DI BASE

PREMESSA

In località *Montevarchi* in data 03/07/2018, con obbiettivo la valutazione della velocità media di propagazione delle onde elastiche e lo studio sismo-stratigrafico sono state eseguite le seguenti misure:

- *un Downhole per l'acquisizione delle onde P e Sh*



MISURA E STRUMENTAZIONE ADOTTATA

La misura è stata eseguita inserendo il geofono da foro fino alla profondità di 32 m da dove, in risalita, ogni metro sono state effettuate le registrazione (zero posto al livello di campagna). Le stazioni totali sono risultate 32. Le sorgenti sono poste a una distanza di 2 m dalla bocca foro

Le energizzazioni registrazioni per ogni metro sono:

1 uno shot per le Onde P

1.1 5 canali

1.1.1 primi 4 canali onde Sh ma non sono utilizzati perché la sorgente è verticale

1.1.2 ultimo canale onde P utilizzato

2 uno shot per le Onde SH (SD Destra)

2.1 5 canali

2.1.1 primi 4 canali utilizzati per le onde Sh con polarizzazione destra

2.1.2 ultimo canale non utilizzato perché sorgente orizzontale

3 uno shot per le Onde SH (SS Sinistra)

3.1 5 canali

3.1.1 primi 4 canali utilizzati per le onde Sh con polarizzazione sinistra

3.1.2 ultimo canale non utilizzato perché sorgente orizzontale

In tutto sono stati eseguite 96 registrazioni composte da 5 canali ognuno per 470 tracce totali; oltre a questi sono stati effettuati degli shots di prova per la taratura dello strumento.

STRUMENTAZIONE

Per il conseguimento di questa misura geofisica sono stati utilizzati:

- un Geofono da foro 5 D (Borehole) della Sara Elettronics configurato nel seguente modo:
  - 1 geofono verticale da 10 Hz
  - 4 geofoni orizzontali da 10 Hz posti orizzontalmente ogni 45°.L'utilizzo di 4 geofoni orizzontali disposti ogni 45° invece dei 2 posti ogni 90° si avrà una migliore registrazione anche se uno dei geofoni non è completamente parallelo alla sorgente.
- Un sistema di energizzazione per le onde P le onde P vengono create mediante utilizzo di una massa battente (maglio) del peso di 8 kg su una piastra di alluminio del diametro di 20 cm resa aderente al terreno .
- Un sistema composto da 24 geofoni con movimento della massa verticale da 4,5 Hz del tipo elettromagnetico (Geospace GS11D 4.5Hz 4kΩ).

ELABORAZIONE SOFTWARE

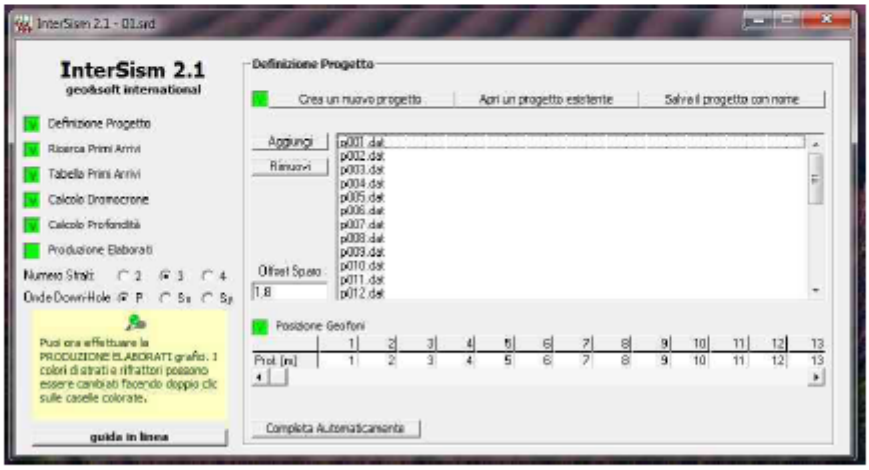
L'elaborazione può essere riassunta nelle seguenti fasi fondamentali:

1. Prima della elaborazione vera e propria i 3 shot di ogni tipo di onda sono stati sommati e scartati i più rumorosi.

2. Nella seconda fase le tracce delle onde di taglio SH sia con la polarizzazione diretta (SD) sia con polarizzazione inversa (SS), al fine di attenuare l'eventuale influenza dell'arrivo di onde longitudinali più veloci, sono state invertite di fase e poi sommate.Questa fase è stata effettuata mediante l'utilizzo di script e programmi scritti con il linguaggio Matlab su piattaforma Octave (per qualsiasi chiarimento rivolgersi al sottoscritto).

3. Aggiornamento delle headers e creazione dei database (Illustrazione 3). In questa fase vengono caricati i sismogrammi e impostate le caratteristiche dello stendimento: profondità, distanza bocca foro, ecc.. Questo stadio è uguale sia per lo studio delle onde P che per le onde Sh essendo identico lo stendimento. Se presente, vengono adottati dei filtri per eliminare o ridurre eventuali rumori o segnali non ritenuti utili.

Illustrazione 3: Database



4. Picking dei primi arrivi sia per le tracce delle onde P, onde Sx e le Sy posizionate a 90° rispetto le Sx.

5. Ricostruzione e traslazione delle dromocrone .

   Modellizzazione e calcolo di un profilo del sottosuolo.

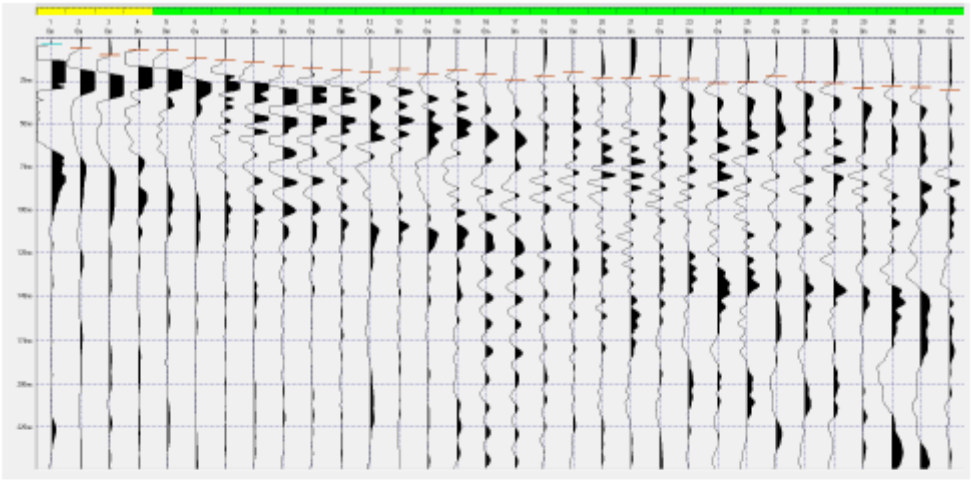


Illustrazione 4: Picking Onde P

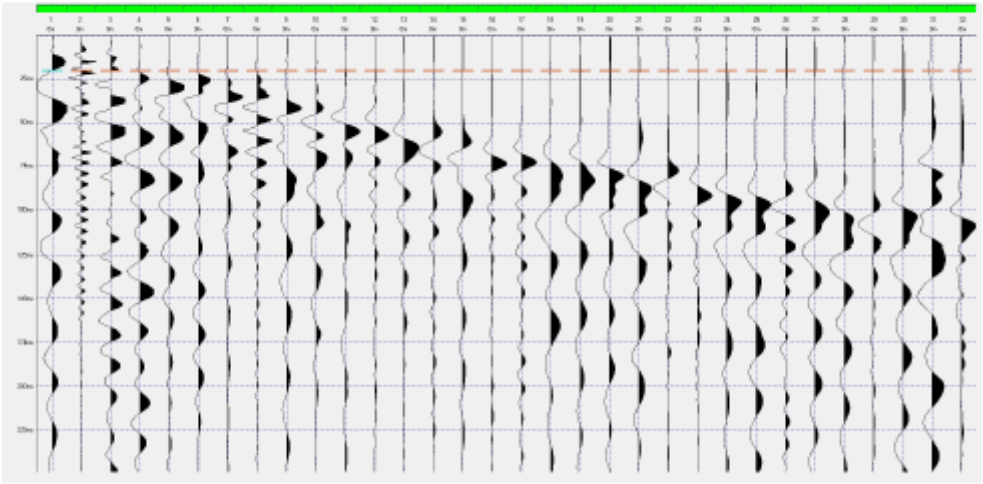


Illustrazione 5: Picking Sovrapposizione Onde SH Sx e Sy

Fra una fase e l'altra vengono eseguiti dei controlli tali da garantire la qualità e la congruenza fra il modello di sottosuolo ottenuto e la geologia nota (stratigrafia e caratteristiche geotecniche).

INTERPRETAZIONE

Le sezioni sismiche ottenute dalla modellizzazione e interpretazione dei segnali acquisiti (riportati mediante sezioni litosismografiche) permettono di individuare le principali unità geologiche.

Si ricorda che le tecniche di geofisica applicata hanno un margine intrinseco di errore dovuto a:

- Limiti della modellizzazione dell'ambiente naturale non sempre coerente (esempio strati piano-paralleli)
- Rumori di vario genere: cavi elettrici, mezzi vari, vento.
- Rumore dovuto alla strumentazione esempio: contatti dovuti all'umidità, rumore termico ecc
- Basso rapporto segnale/rumore dovute alle caratteristiche della sorgente.
- In presenza di falda le onde P possono essere sovrastimate.

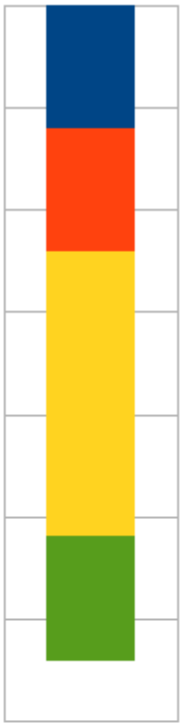
Di seguito, viene riportato il profilo di velocità dal livello campagna.(calcolato ogni metro) delle onde SH e P.

INDAGINE N.59

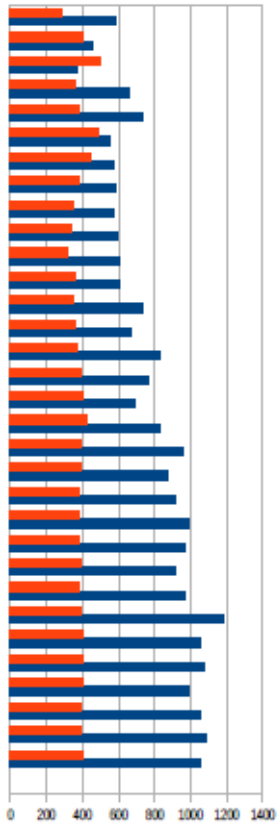
Velocità onde dirette dei singoli scoppi

m lf	Onde P (m/s)	Onde SH (m/s)	VS m/s
1	588,44	286,68	
2	456,2	404,06	
3	367,91	500,77	402,03
4	657,67	354,93	
5	727,72	379,24	
6	554,79	486,5	
7	577,79	443,91	
8	580,72	385,34	
9	576,26	344,01	443,91
10	592,91	333,27	
11	607,63	321,27	
12	608,28	355,72	
13	730,72	351,68	
14	667,08	357,12	
15	831,47	370,9	
16	767,83	395,21	
17	690,21	401,81	
18	830,77	425,14	
19	955,25	391,5	351,68
20	873,9	395,66	
21	917,17	383,55	
22	986,19	378,27	
23	970,03	380,97	
24	919,21	385,95	
25	964,61	378,85	
26	1185,31	386,9	
27	1057,58	400,5	
28	1071,43	401,02	
29	988,74	400,4	400,5
30	1058,68	386,46	
31	1086,17	386,37	
32	1054,69	398,79	
MEDIE	796,98	386,02	

Sismo stratigrafia

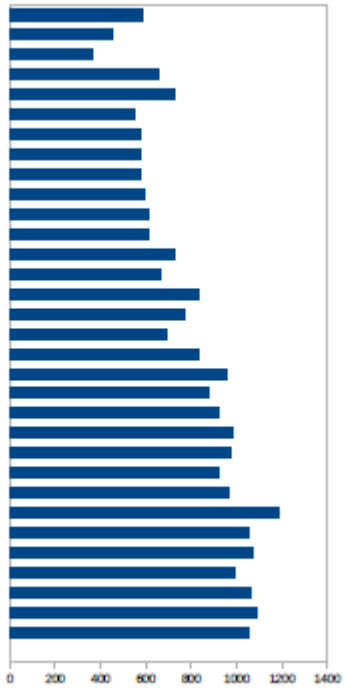


velocità Onde SH (Rosse) e P (Blu)



Onde SH e P dal livello di fondazione

Onde P dal livello campagna



Onde SH dal livello campagna



DATI DI BASE

CONCLUSIONI

La misura sismica in foro delle onde P e SH ha reso il seguente profilo sismico dal livello di campagna. Il profilo sismico rispetto le onde Sh è così suddiviso:

VS e PARAMETRI ELASTICI						
					Profondità (m)	
Strato	Vs (m/s)	Vp (m/s)	Rapporto (Vp/Vs)	Spessore (m)	da	a
1	402	558	1,39	6	0	-6
2	443	590	1,33	6	-6	-12
3	351	877	2,50	14	-12	-26
4	400	1052	2,63	4	-26	-30

- Un primo livello con velocità 402 m/s e spessore 6 m.
- Un secondo livello con velocità 443 m/s e spessore 6 m
- Un terzo livello con velocità 351 m/s e spessore 14 m
- La sezione ottenuta mostra dai 26m di profondità una velocità delle onde S di circa 400 m/s fino alla profondità di circa 30 m

GEOMA di Marco Marzupini
Res. Fisc. Via Brancoleta 1/E
52048 Monte S. Savino (AR)
Cell. 328-7255809 - marzupinimarco@gmail.com
C.F. MRZ MRC [illegible] A390P - P.I. 01318060928

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 9001 =

Autorizzazione del *Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti*
Settore A – Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 – ART. 59 DPR 380/2001 – Circolare 7618/STC 2010

LABOTER snc di Paolo Tognelli e C.
Lab. Geotecnico - C.S.LL.PP. Decr. 2436/13

Committente :	**TECNA per Rossi Carburanti**
Cantiere :	**Montevarchi (AR)**
Verbale Accettazione n° :	**262 del 15/06/2018**
Data Certificazione :	**26/07/2018**
Campioni n°:	**1**
Certificati da n° a n° :	**02771 a 02774**



LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

COMMITTENTE:	TECNA per Rossi Carburanti	
RIFERIMENTO:	Montevarchi (AR)	
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 4.0-4.5

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	26,7	%
Peso di volume	18,4	kN/m³
Peso di volume secco	14,6	kN/m³
Peso di volume saturo	19,0	kN/m³
Peso specifico	26,5	kN/m³
Indice dei vuoti	0,817	
Porosità	45,0	%
Grado di saturazione	88,0	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	77,6	%
Limo	18,9	%
Argilla	3,5	%
D 10	0,034575	mm
D 50	0,155586	mm
D 60	0,180999	mm
D 90	0,284967	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 42	95,4	%
Passante set. 200	22,4	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa
c_u	kPa
σ_{Rim}	kPa
$c_{u\ Rim}$	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

c	12,3	kPa
ϕ	32,1	°
c_{Res}		kPa
ϕ_{Res}		°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

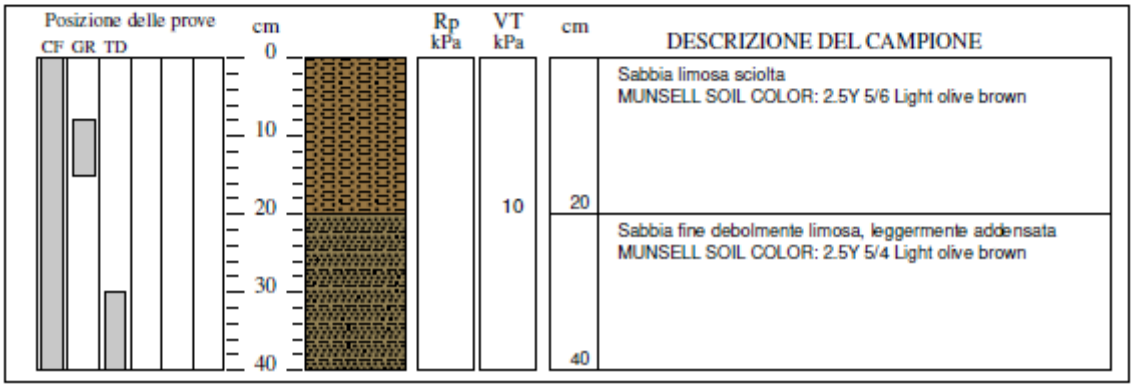
σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec

FOTOGRAFIA



OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5



LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02771	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	26/07/18	Inizio analisi:	21/07/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 262 del 15/06/18		Apertura campione:	21/07/18	Fine analisi:	23/07/18

COMMITTENTE: TECNA per Rossi Carburanti
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 4.0-4.5

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216-10

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 26,7 %

Struttura del materiale:
- ☐ Omogeneo
- ◉ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 18,4 kN/m³

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570666

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

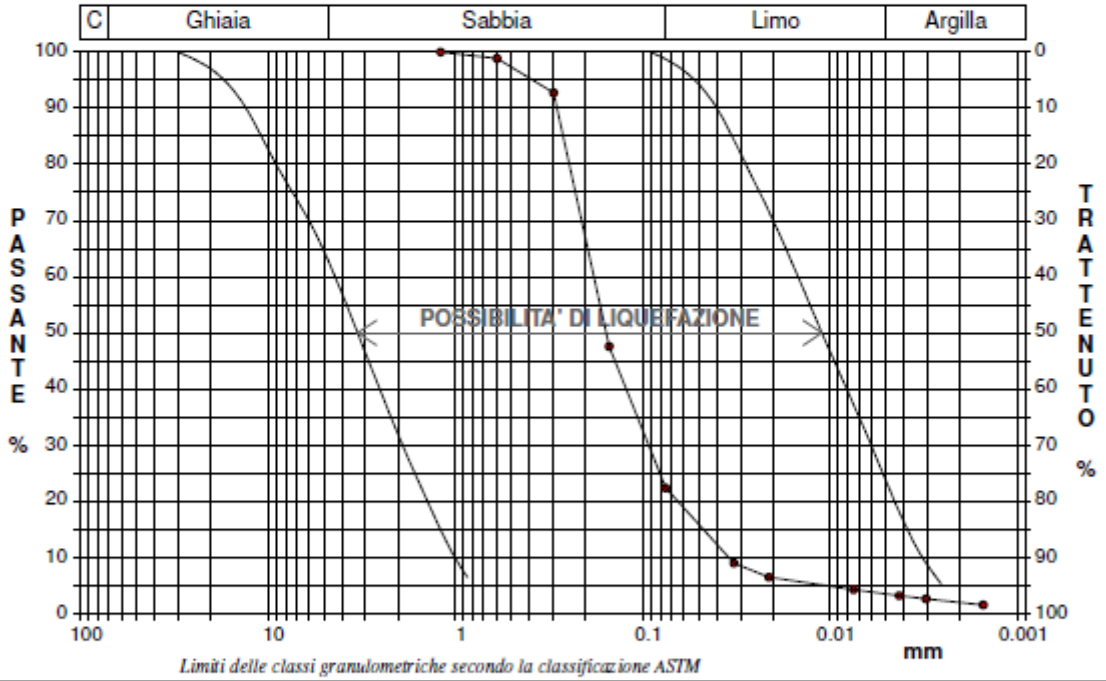
CERTIFICATO DI PROVA N°: 02773 Pagina 1/1		DATA DI EMISSIONE: 26/07/18	Inizio analisi: 24/07/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 262 del 15/06/18		Apertura campione: 21/07/18	Fine analisi: 25/07/18

COMMITTENTE: TECNA per Rossi Carburanti
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 4.0-4.5

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422-63

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D_{10}	0,03458 mm
Sabbia	77,6 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	95,4 %	D_{30}	0,09252 mm
Limo	18,9 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	22,4 %	D_{50}	0,15559 mm
Argilla	3,5 %			D_{60}	0,18100 mm
				D_{90}	0,28497 mm
Coefficiente di uniformità	5,23	Coefficiente di curvatura	1,37		



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
1,1900	100,00	0,0324	8,97	0,0015	1,54				
0,5950	98,85	0,0211	6,49						
0,2970	92,73	0,0074	4,29						
0,1500	47,58	0,0042	3,19						
0,0750	22,36	0,0031	2,64						

SGEO - Laboratorio 6.1 - 2018

Lo sperimentatore

Il direttore del laboratorio

DATI DI BASE

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02774	Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE:	26/07/18	Inizio analisi:	23/07/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 262 del 15/06/18		Apertura campione:	21/07/18	Fine analisi:	25/07/18

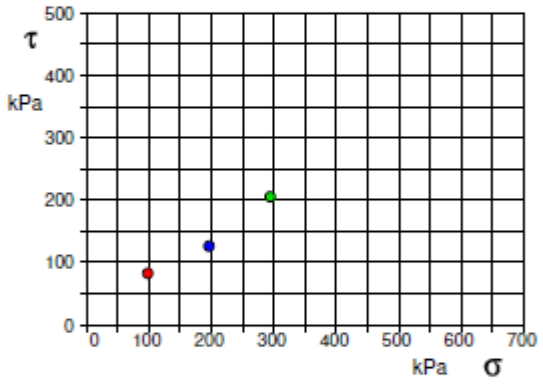
COMMITTENTE: TECNA per Rossi Carburanti
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 4.0-4.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	98	196	294
Tensione a rottura (kPa):	83	126	206
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	3,02	1,09	4,50
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,34	0,32	0,56
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 33,8	--- 38,3	--- 29,3
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	17,8 25,1	18,7 29,0	18,8 24,3

DIAGRAMMA
Tensione - Pressione verticale



Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,010 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

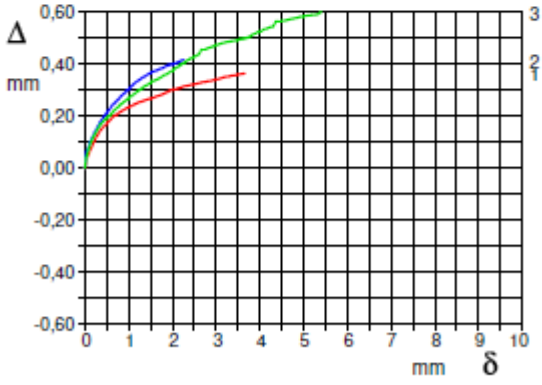


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

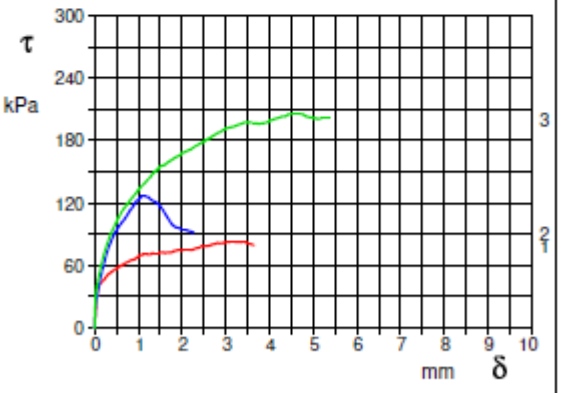


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Toganelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Toganelli

DATI DI BASE

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02774	Pagina 2/4	DATA DI EMISSIONE:	26/07/18	Inizio analisi:	23/07/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 262 del 15/06/18		Apertura campione:	21/07/18	Fine analisi:	25/07/18

COMMITTENTE: TECNA per Rossi Carburanti
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 4.0-4.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,018	13,4	0,02	0,036	24,3	0,06	0,023	29,7	0,04
0,088	39,9	0,06	0,099	39,8	0,09	0,148	59,0	0,11
0,228	47,0	0,11	0,162	52,2	0,12	0,280	79,5	0,15
0,364	53,0	0,15	0,225	63,5	0,14	0,415	94,0	0,18
0,504	57,2	0,17	0,286	73,0	0,16	0,547	105,7	0,20
0,643	60,8	0,20	0,353	80,7	0,18	0,676	114,8	0,22
0,785	64,0	0,21	0,420	87,2	0,19	0,807	122,3	0,24
0,927	66,1	0,23	0,485	92,6	0,21	0,937	129,0	0,26
1,064	70,0	0,24	0,554	97,3	0,22	1,069	135,7	0,28
1,199	70,3	0,25	0,622	101,5	0,24	1,203	142,0	0,29
1,340	72,1	0,26	0,688	104,4	0,25	1,333	148,1	0,31
1,479	72,1	0,27	0,754	108,6	0,26	1,467	153,7	0,32
1,618	72,1	0,27	0,820	113,3	0,28	1,601	156,5	0,34
1,761	72,8	0,28	0,886	116,9	0,29	1,736	160,8	0,35
1,894	74,6	0,29	0,952	121,7	0,30	1,872	164,3	0,36
2,034	74,6	0,30	1,022	124,0	0,31	2,005	167,8	0,37
2,176	74,6	0,31	1,089	126,4	0,32	2,132	170,3	0,39
2,317	76,3	0,32	1,157	126,4	0,33	2,265	173,5	0,41
2,457	78,8	0,32	1,226	125,8	0,34	2,399	176,7	0,42
2,597	78,8	0,33	1,295	122,8	0,35	2,534	179,9	0,43
2,735	80,6	0,33	1,365	121,7	0,35	2,669	183,4	0,45
2,877	81,3	0,34	1,433	119,9	0,36	2,806	187,3	0,46
3,016	82,7	0,34	1,503	116,9	0,37	2,940	190,1	0,47
3,154	82,3	0,35	1,573	112,8	0,37	3,075	192,6	0,48
3,292	82,7	0,35	1,643	108,0	0,38	3,214	194,0	0,48
3,433	82,3	0,36	1,713	103,3	0,38	3,348	196,1	0,49
3,574	80,6	0,36	1,782	99,1	0,39	3,484	197,9	0,49
			1,853	96,7	0,39	3,616	197,2	0,50
			1,918	96,1	0,39	3,752	196,1	0,50
			1,992	94,4	0,40	3,886	196,8	0,52
			2,059	94,4	0,40	4,025	199,3	0,53
			2,128	93,8	0,41	4,163	201,4	0,54
			2,194	92,6	0,41	4,299	203,2	0,54
			2,262	92,0	0,42	4,432	205,3	0,56
						4,568	205,7	0,57
						4,709	205,7	0,57
						4,846	203,2	0,58
						4,982	202,1	0,58
						5,118	201,1	0,59
						5,255	201,4	0,59
						5,393	201,4	0,60

SGEO - Laboratorio 6.1 - 2018

Lo sperimentatore
Dott. Geol. Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geol. Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02774	Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE:	26/07/18	Inizio analisi:	23/07/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 262 del 15/06/18		Apertura campione:	21/07/18	Fine analisi:	25/07/18

COMMITTENTE: TECNA per Rossi Carburanti
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 4.0-4.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	98
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,904
Sezione (cm²):	28,27
T_{50} (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

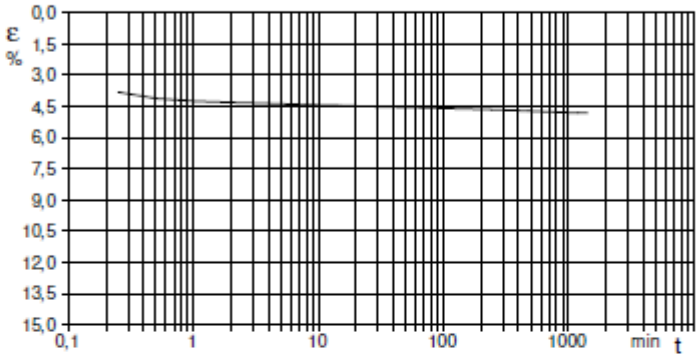


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	196
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,790
Sezione (cm²):	28,27
T_{50} (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

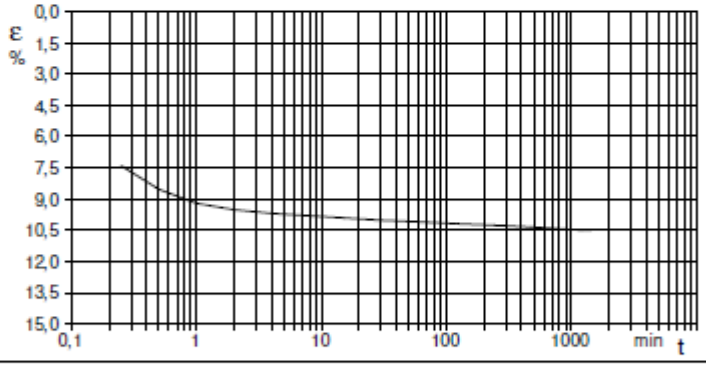
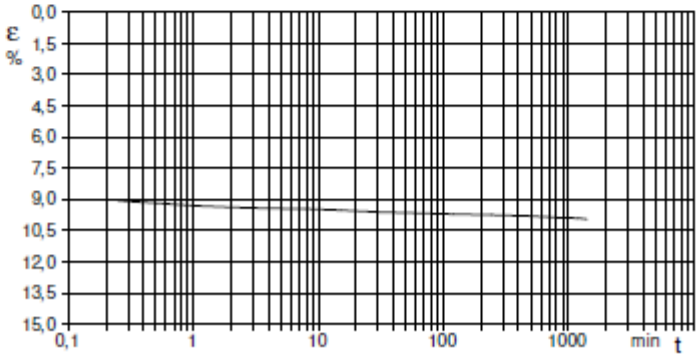


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	294
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,801
Sezione (cm²):	28,27
T_{50} (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata $tf = 50 \times T_{50}$ Vs = Df / tf

SGEO - Laboratorio 6.1 - 2018

Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Settore A - Prove di Laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°:	**02774**	Pagina 4/4	DATA DI EMISSIONE:	26/07/18	Inizio analisi: 23/07/18
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	262 del 15/06/18		Apertura campione:	21/07/18	Fine analisi: 25/07/18

COMMITTENTE: TECNA per Rossi Carburanti
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 4.0-4.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo	Cedim.	Cedim.	Tempo	Cedim.	Cedim.	Tempo	Cedim.	Cedim.
minuti	mm/100	%	minuti	mm/100	%	minuti	mm/100	%
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	76,40	3,82	0,25	148,20	7,41	0,25	181,40	9,07
0,50	82,50	4,13	0,50	170,60	8,53	0,50	183,90	9,20
1,00	85,00	4,25	1,00	184,20	9,21	1,00	186,20	9,31
2,00	86,40	4,32	2,00	190,40	9,52	2,00	187,90	9,40
4,00	87,30	4,37	4,00	193,80	9,69	4,00	188,70	9,43
8,00	88,60	4,43	8,00	196,30	9,82	8,00	189,50	9,48
15,00	89,40	4,47	15,00	198,20	9,91	15,00	190,70	9,54
30,00	90,30	4,52	30,00	200,40	10,02	30,00	192,30	9,62
60,00	91,20	4,56	60,00	202,00	10,10	60,00	193,40	9,67
120,00	92,20	4,61	120,00	203,90	10,20	120,00	194,40	9,72
240,00	93,30	4,67	240,00	205,40	10,27	240,00	195,30	9,77
480,00	94,50	4,73	480,00	207,20	10,36	480,00	196,30	9,82
900,00	95,90	4,80	900,00	209,20	10,46	900,00	198,00	9,90
1200,00	96,20	4,81	1210,00	209,80	10,49	1200,00	198,30	9,92
1416,33	96,40	4,82	1440,00	210,10	10,51	1404,17	199,30	9,97

Lo sperimentatore
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

COMMITTENTE:	TECNA per Rossi Carburanti	
RIFERIMENTO:	Montevarchi (AR)	
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 4.0-4.5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

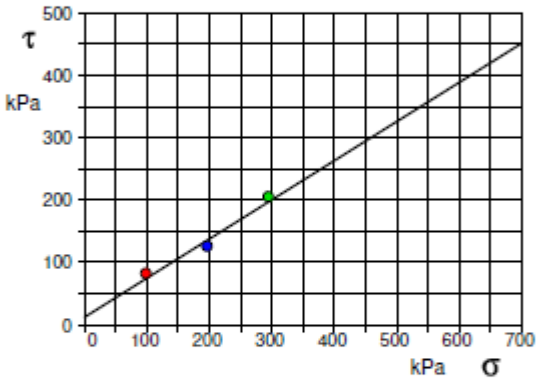
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	98	196	294
Tensione a rottura (kPa):	83	126	206
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	3,02	1,09	4,50
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,34	0,32	0,56
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 33,8	--- 38,3	--- 29,3
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	17,8 25,1	18,7 29,0	18,8 24,3

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

Coesione:	12,3 kPa
Angolo di attrito interno:	32,1 °

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,010 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24



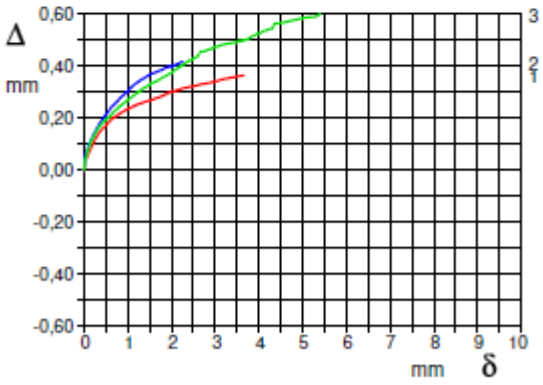


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

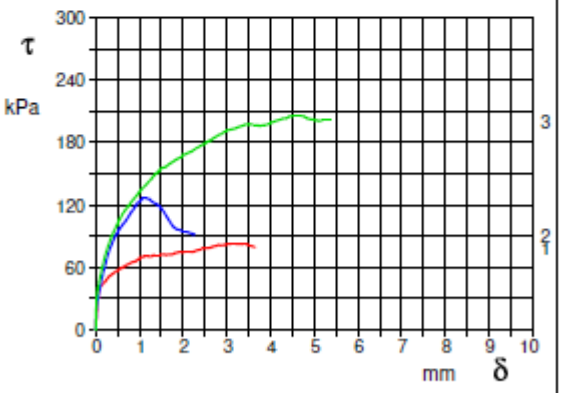
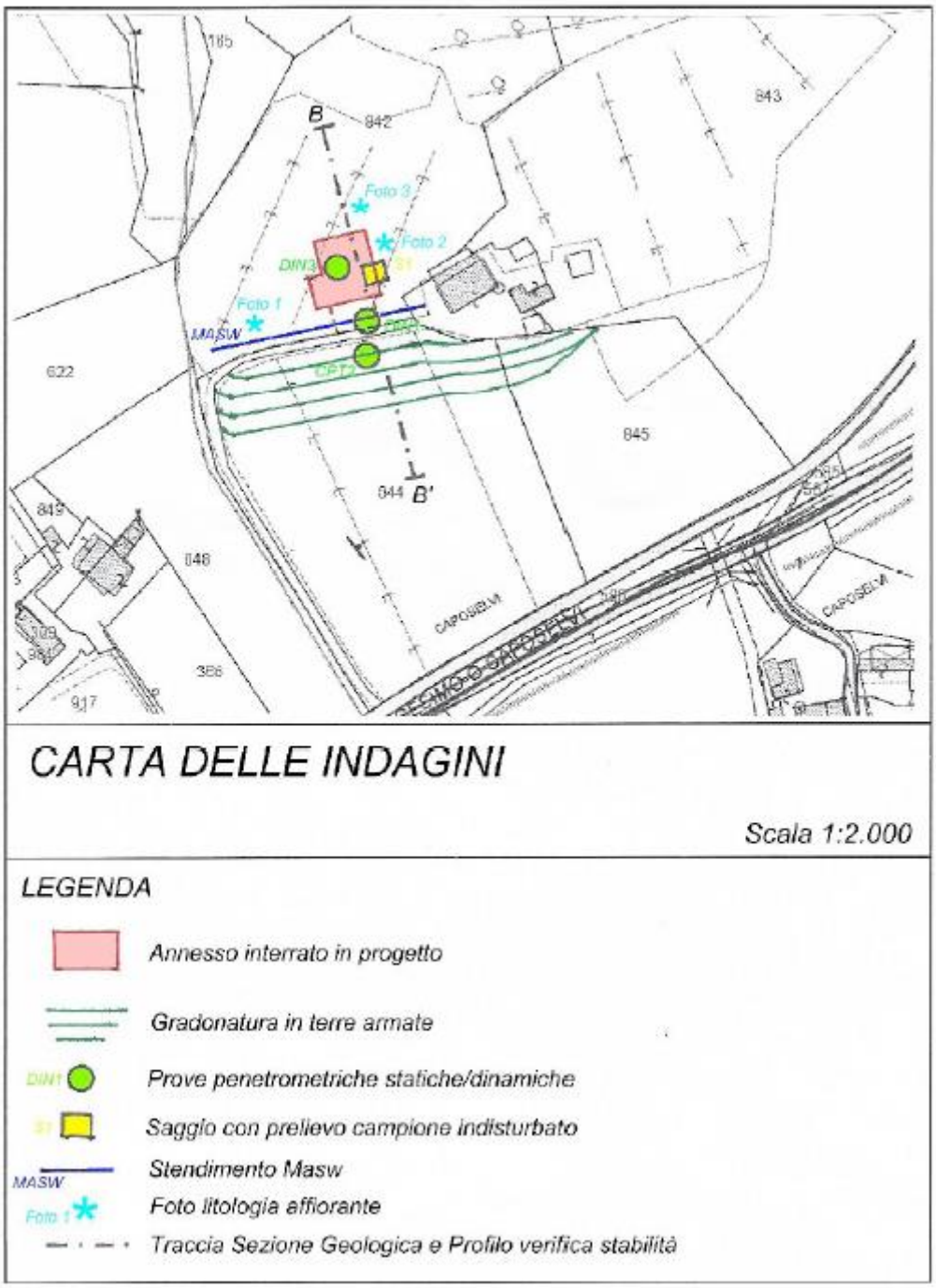


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	60
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Via di Caposelvi
PROGETTO	Programma Aziendale Pluriennale di Miglioramento Agricolo Ambientale (P.A.P.M.A.A.) per la costruzione di annesso agricolo polifunzionale.
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 2 Prove penetrometriche dinamiche DPSH n. 1 Prova penetrometrica statica CPT n. 1 Saggio geognostico n. 1 Campione indisturbato n. 1 Indagine sismica MASW
DATA	2018
NOTE	

UBICAZIONE PROVE



TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824**44**, fax 0575-023501 Skype:tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
LETTURE DI CAMPAGNA PUNTA E/O TOTALE

DIN	1
riferimento	038-2018
certificato n°	134/2018
n° verb. accett.	66 del 05-04-18

Committente:	Sig. Marco Silvestre	U.M.:	kg/cm²	Data esec.:	05/04/2018
Cantiere:	Indagine geognostica costr. fabbricato agricolo			Data certificato:	09/04/2018
Località:	Via di Capraelvi - Montevarchi (AR)	Pagina	1/17		
		Elaborato:		Falda:	Assente

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcc kg/cm²	H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²
0.20	1	1		10.8					
0.40	1	5		49.6					
0.60	2	6		59.5					
0.80	2	1		9.9					
1.00	2	10		99.2					
1.20	2	24		238.1					
1.40	2	34		337.4					
1.60	3	50		496.1					

H = profondità
L1 = prima lettura (colpi punta)
L2 = seconda lettura (colpi rivestimento)
qcd = resistenza dinamica punta
Asta = numero di asta impiegata

note:	FONDAG

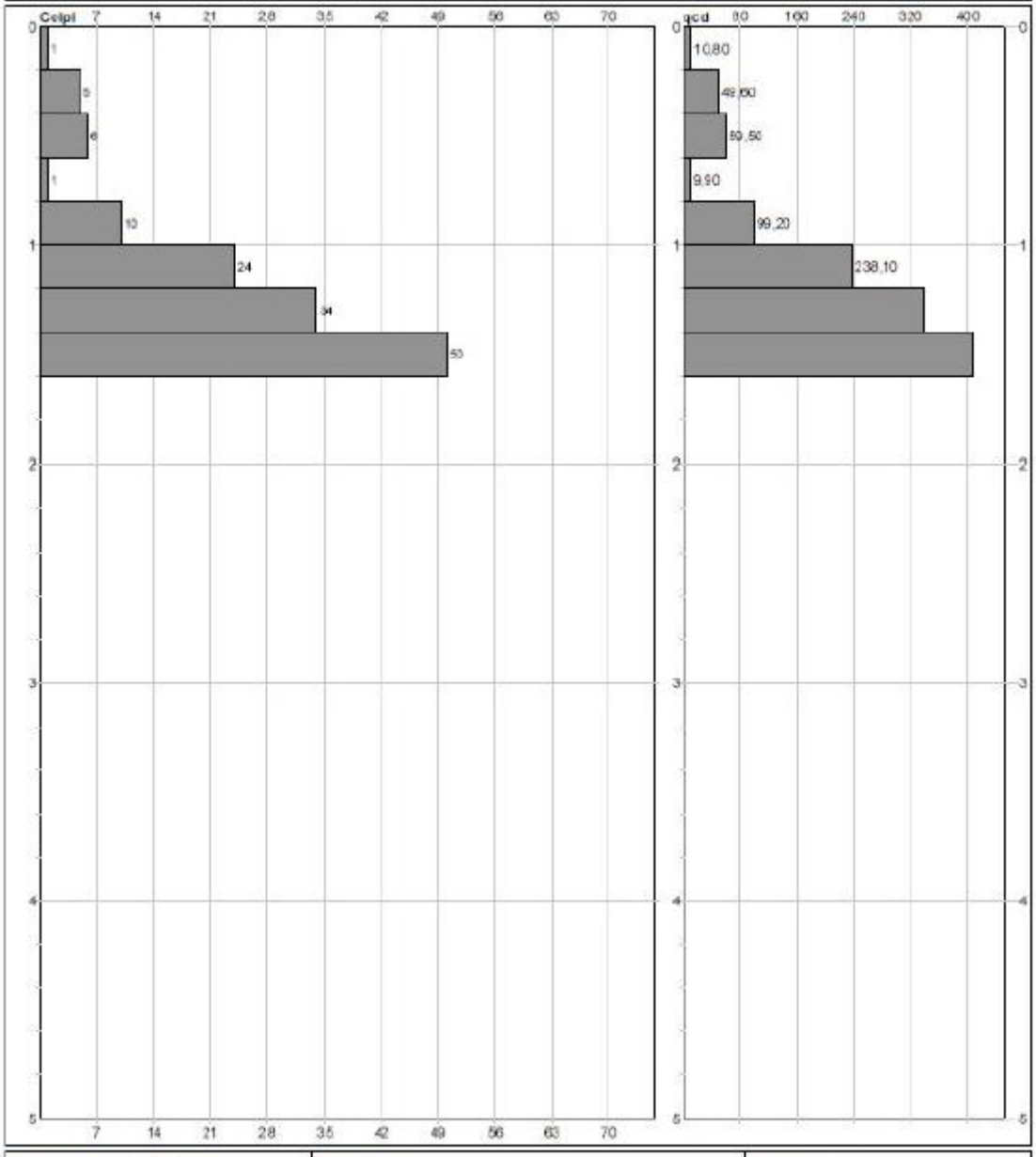
e-mail: tecna@geognostica.it - tecna@micropali.com

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMI COLPI / RESISTENZA

DIN	1
riferimento	038-2018
certificato n°	136/2018
n° verb.accett.	66 del 05-04-18

Committente:	Sig. Marco Silvestre	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 05/04/2018
Cantiere:	Indagine geognostica costr. fabbricato agricolo	Scala: 1:25	Data certificato: 09/04/2018
Località:	Via di Caposelvi - Montevarchi (AR)	Pagina: 2/17	Quota inizio: Piano Campagna
		Elaborato:	Falda: Assente



Penetrometro: DPSH (S. Heavy)	Responsabile:	Preforo: m
Massa battente: 63,50 kg	Assistente:	Corr.astine: kg/ml
Altezza caduta: 0,75 m		Cod.ISTAT: 051026
Avanzamento: 0,20 m		

nota: FON049

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-848020

e-mail: tecna@geognostica.it - tecna@micropali.com

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
SUDDIVISIONE GEOTECNICA

DIN	1
riferimento	038-2018
certificato n°	136/2018
n° verb. accett.	96 del 05-04-18

Committente:	Sig. Marco Silvestre	U.M.:	kg/cm²	Data esec.:	05/04/2018
Cantiere:	Indagine geognostica costr. fabbricato agricolo	Pagina:	4/17	Data certificato:	09/04/2018
Località:	Via di Caposelvi - Montevarchi (AR)	Elaborato:		Falda:	Assente

PARAMETRI GENERALI

n°	profondità m	statistica	VCA colpi	β -	Nspt colpi	rpd kg/cm²	qc kg/cm²	Vs m/sec	G kg/cm²	Q kg/cm²	natura	descrizione
1	0,00 : 0,20	Media	1	1,52	2	10,8	6,7	54	21	0,54	Coes./Gran.	
2	0,20 : 0,60	Media	4	1,52	6	40,0	26,9	85	50	2,00	Coes./Gran.	
3	0,60 : 0,80	Media	1	1,52	2	9,9	6,7	78	21	0,50	Coes./Gran.	
4	0,80 : 1,40	Media	23	1,52	34	224,9	140,9	153	232	11,25	Coes./Gran.	
5	1,40 : 1,60	Media	50	1,52	76	496,1	310,7	186	384	24,81	Coes./Gran.	

			NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE						
n°	profondità m	Nspt colpi	Cu kg/cm²	Ysat t/m³	W %	e -	Mo kg/cm²	Dr %	ø °	E' kg/cm²	Ysat t/m³	Yd t/m³	Mo kg/cm²	Liq. -
1	0,00 : 0,20	2	0,13	1,75	46,91	1,27	25	8	27	207	1,85	1,36	93	---
2	0,20 : 0,60	6	0,38	1,85	37,04	1,00	36	22	28	238	1,99	1,43	139	---
3	0,60 : 0,80	2	0,13	1,75	46,91	1,27	25	8	27	207	1,85	1,36	93	---
4	0,80 : 1,40	34	2,13	2,10	20,20	0,55	98	69	37	453	2,07	1,72	411	---
5	1,40 : 1,60	76	4,75	2,10	20,20	0,55	183	95	44	777	2,21	1,94	770	---

nota

e-mail: tecna@geognostica.it - tecna@micropali.com

TECNA sas di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	2
riferimento	038-2018
certificato n°	197/2018
n° verb.accett.	66 del 05-04-18

Committente: Sig. Marco Silvestro
Cantiere: Indagine geognostica costr. fabbricato agricolo
Località: Via di Caposelvi - Montevarchi (AR)

U.M.: kg/cm² | Data esec.: 05/04/2018 | Data certificato: 05/04/2018
Pagina: 1/11 | Elaborato: | Falda: Assente

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0.20	0.0	0.0		3.0	0.13	8	
0.40	12.0	14.0		12.0	0.13	92	1.1
0.60	9.0	11.0		9.0	0.47	19	5.2
0.80	7.0	14.0		7.0	0.47	15	6.7
1.00	10.0	17.0		10.0	0.40	25	4.0
1.20	9.0	15.0		9.0	0.13	69	1.4
1.40	10.0	12.0		10.0	0.40	25	4.0
1.60	13.0	19.0		13.0	0.67	19	5.2
1.80	25.0	35.0		25.0	0.73	34	2.9
2.00	35.0	46.0		35.0	8.47	4	24.2
2.20	100.0	227.0		100.0	4.67	21	4.7
2.40	165.0	236.0		165.0	6.40	26	3.9
2.60	149.0	245.0		149.0	9.33	16	6.3
2.80	181.0	321.0		181.0	6.53	28	3.6
3.00	227.0	325.0		227.0	4.53	50	2.0
3.20	323.0	391.0		323.0			

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10.00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata
0.20 m sopra quota qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota

FONDAG

INDAGINE N.60

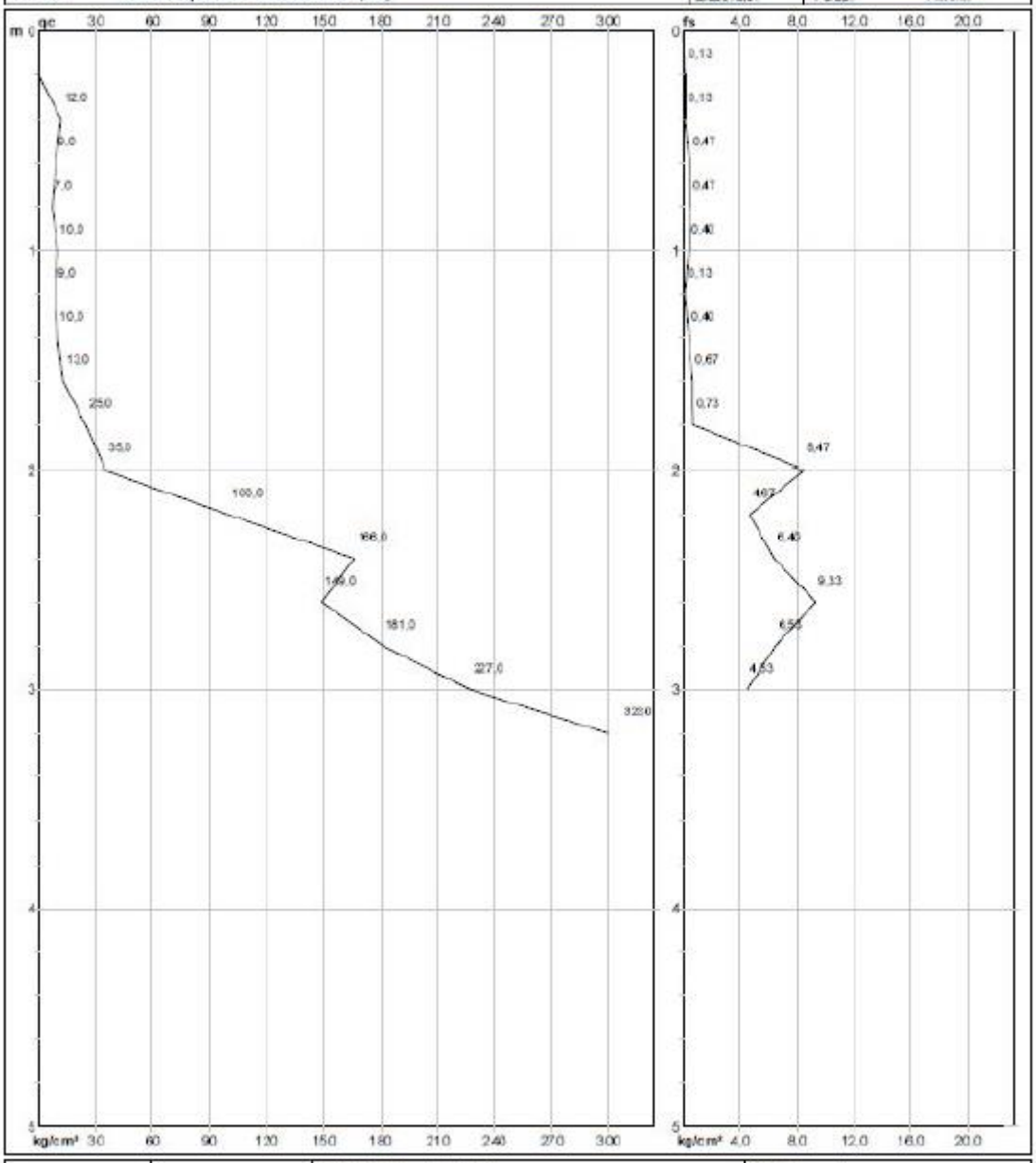
TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824**44**, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT	2
riferimento	038-2018
certificato n°	137/2018
n° verb. accett.	66 del 05-04-18

Committente: Sig. Marco Silvestre
Cantiere: indagine geognostica costr. fabbricato agricolo
Località: Via di Caposelvi - Montevarchi (AR)

U.M.: kg/cm² | Scala: 1:25 | Pagina: 2/17 | Elaborato:
Data esec.: 05/04/2018 | Data certificato: 09/04/2018 | Quota inizio: Piano Campagna | Falda: Assente



Penetrometro: TG63-200
Responsabile:
Assistente:

Prefor.: m
Corrasine: kg/ml
Cod.ISTAT: 051020
Cod. punta:

nota:

FON049

e-mail: tecna@geognostica.it - tecna@micropali.com

DATI DI BASE

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-32350 Skype: tecnauff

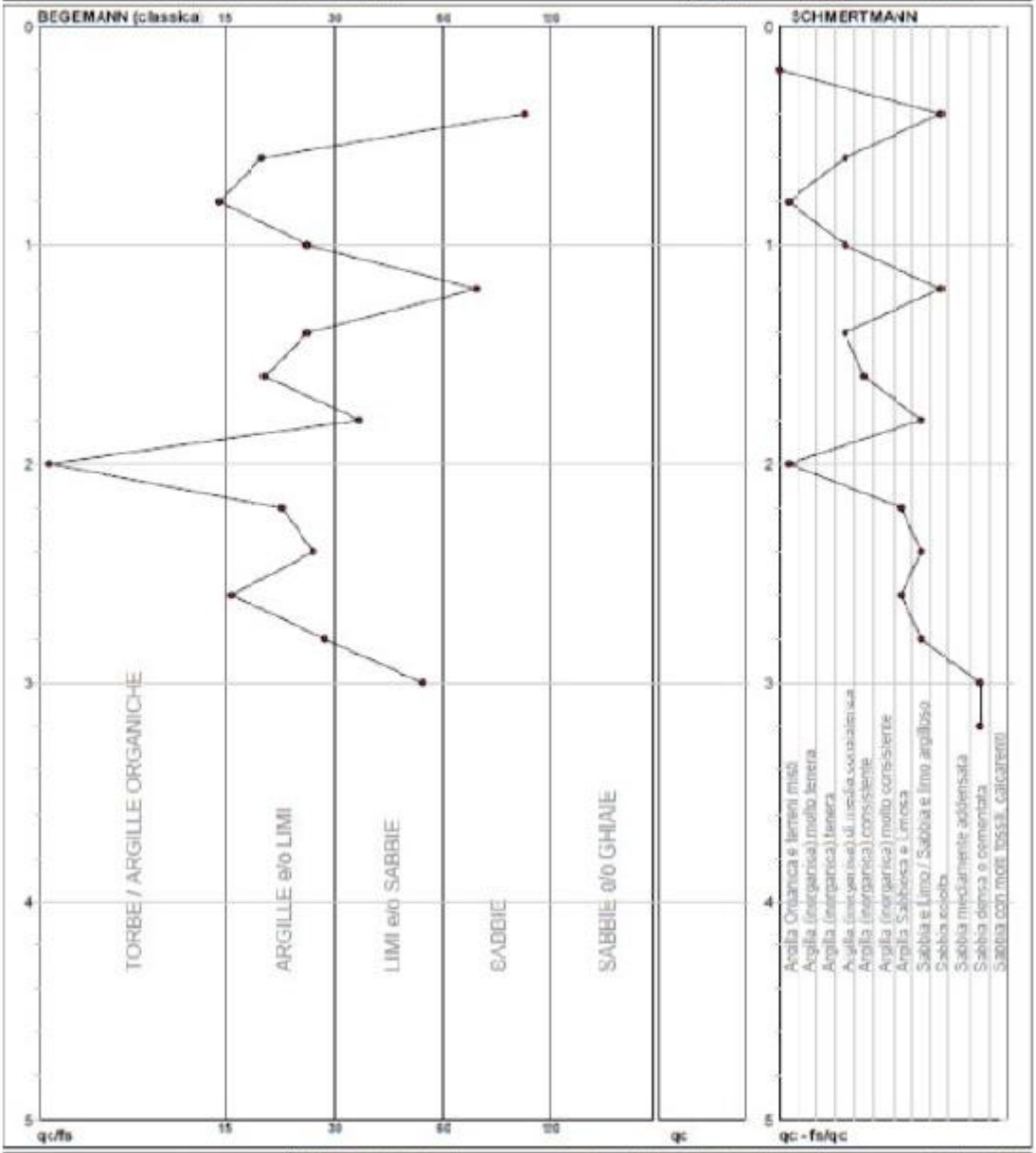
PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	2
riferimento	038 -2018
certificato n°	127/2018
n° verb.accett.	66 del 05-04-18

Committente: Sig. Marco Silvestro
Cantiere: Indagine geognostica costr. fabbricato agricolo
Località: Via di Caposelvi - Montevarchi (AR)

U.M.: kg/cm²
Scala: 1:25
Pagina: 3/17
Elaborato:

Data esec.: 05/04/2018
Data certificato: 09/04/2018
Falda: Assente



Torbe /Argille org.:	3 punti.	12,50%	Argille Organiche e terreni misti:	2 punti.	8,33%	Sabbie e Limo / Sabbie e limo org.:	3 punti. 12,50%
Argille e/o Limi:	8 punti.	33,33%	Argille (inorganiche) media consist.:	3 punti.	12,50%	Sabbie sciolte:	2 punti. 8,33%
Limi e/o Sabbie:	2 punti.	8,33%	Argille (inorganiche) consistente:	1 punti.	4,17%	Sabbie dense o cementate:	1 punti. 4,17%
Sabbie:	2 punti.	8,33%					

nota:

FOM049

e-mail: tecna@geognostica.it - tecna@micropali.com

INDAGINE N.60

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51 AREZZO
tel. 0575 18244-4, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	2
riferimento	033-2018
certificato n°	1/7/2018
n° verb. accett.	66 del 05-04-18

Committente:	Sig. Narco Silvestri	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 09/04/2018
Cantiere:	Indagine geognostica cost. fabbricato agricolo	Pagina: 4/17	Data certificato: 09/04/2018
Località:	Via di Caposelvi - Monterchi (AR)	Elaborato:	Falda: Assente

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE										
Prof.	qc	qc/fs	zona	γ'	γ'xh	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mi	Dr	Sc	Ca	K0	Di	DM	Mo	E50	E25	Mo	FL1	FL2
m	U.M.			t/m³	U.M.	m/s	U.M.		U.M.	U.M.	U.M.	%	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	U.M.	U.M.	U.M.		
0,20	--	--	2	1,86	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	12,0	92,3	4	1,86	0,07	141	600	86,8	871	1467	44,0	63	39	36	32	3°	38	26	2600	3000	3400	--	--
0,60	9,0	19,1	3	1,86	0,11	127	646	26,1	765	1148	37,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	7,0	14,9	1	1,86	0,15	115	638	19,4	740	1100	10,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	10,0	20,0	2	1,86	0,19	132	636	21,8	850	1203	40,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	9,0	69,2	4	1,86	0,22	122	646	11,2	765	1148	37,0	26	34	28	26	0°	32	26	1500	2200	2700	--	--
1,40	10,0	35,0	2	1,86	0,26	132	636	14,3	850	1205	40,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,60	13,0	19,4	2	1,86	0,30	145	646	11,3	1038	1542	46,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,80	25,0	14,2	3	1,86	0,33	196	--	--	--	--	--	81	37	31	28	0°	38	28	4700	6200	7500	--	--
2,000	35,0	4,1	4	1,86	0,37	211	1107	24,4	1843	2855	105,0	100	43	37	34	5°	43	37	8600	9700	11500	--	--
2,20	100,0	21,4	4	1,86	0,41	314	1330	81,0	5567	8350	300,0	94	43	37	34	5°	41	34	16900	25000	30000	--	--
2,40	166,0	25,9	4	1,86	0,44	380	1330	98,9	9467	14110	498,0	100	43	39	37	5°	43	37	22700	41300	49800	--	--
2,60	140,0	16,0	4	1,86	0,48	365	400	98,9	8443	12565	447,0	100	43	38	36	5°	42	36	24400	37200	44700	--	--
2,80	141,0	27,7	4	1,86	0,52	365	400	98,9	10047	15395	543,0	100	43	38	36	5°	42	37	30100	44000	54300	--	--
3,00	227,0	50,1	3	1,86	0,56	428	--	--	--	--	--	100	43	40	37	5°	43	39	37800	56700	68100	--	--
3,20	323,0	--	3	1,86	0,59	488	--	--	--	--	--	100	43	41	39	5°	44	40	53800	80700	96600	--	--

FCN049

e-mail tecna@geognostica.it - tecna@micropali.com

DATI DI BASE

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
ViaAchille Grandi n° 51,AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
LETTURE DI CAMPAGNA PUNTA E/O TOTALE

DIN	3
riferimento	038-2018
certificato n°	138/2018
n° verb.accett.	66 del 05-04-18

Committente:	Sig. Marco Silvestre	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 05/04/2018
Cantiere:	Indagine geognostica costr. fabbricato agricolo		Data certificato: 09/04/2018
Località:	Via di Caposelvi - Montevarchi (AR)	Pagina: 1/17	
		Elaborato:	Falda: Assente

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²
0,20	1	1		1,8
0,40	1	1		1,2
0,60	2	2		2,4
0,80	2	3		3,5
1,00	2	3		3,5
1,20	2	4		4,7
1,40	2	6		7,1
1,60	3	9		10,6
1,80	3	6		7,1
2,00	3	7		8,2
2,20	3	7		8,2
2,40	3	10		11,8
2,60	4	11		12,9
2,80	4	14		16,5
3,00	4	10		11,8
3,20	4	8		9,4
3,40	4	13		15,3
3,60	5	12		14,1
3,80	5	9		10,6
4,00	5	16		18,8
4,20	5	13		15,3
4,40	5	17		20,0
4,60	6	9		10,6
4,80	6	50		58,8
5,00	6			
5,20	6			
5,40	6			
5,60	7			
5,80	7			
6,00	7			
6,20	7			
6,40	7			
6,60	8			
6,80	8			
7,00	8			
7,20	8			
7,40	8			
7,60	9			
7,80	9			
8,00	9			
8,20	9			
8,40	9			
8,60	10			
8,80	10			
9,00	10			
9,20	10			
9,40	10			
9,60	11			

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²

H = profondità
L1 = prima lettura (colpi punta)
L2 = seconda lettura (colpi rivestimento)
qcd = resistenza dinamica punta
Asta = numero di asta impiegata

nota: FON049

Software by Ing. Geol. Diego Merlin 0425-840820

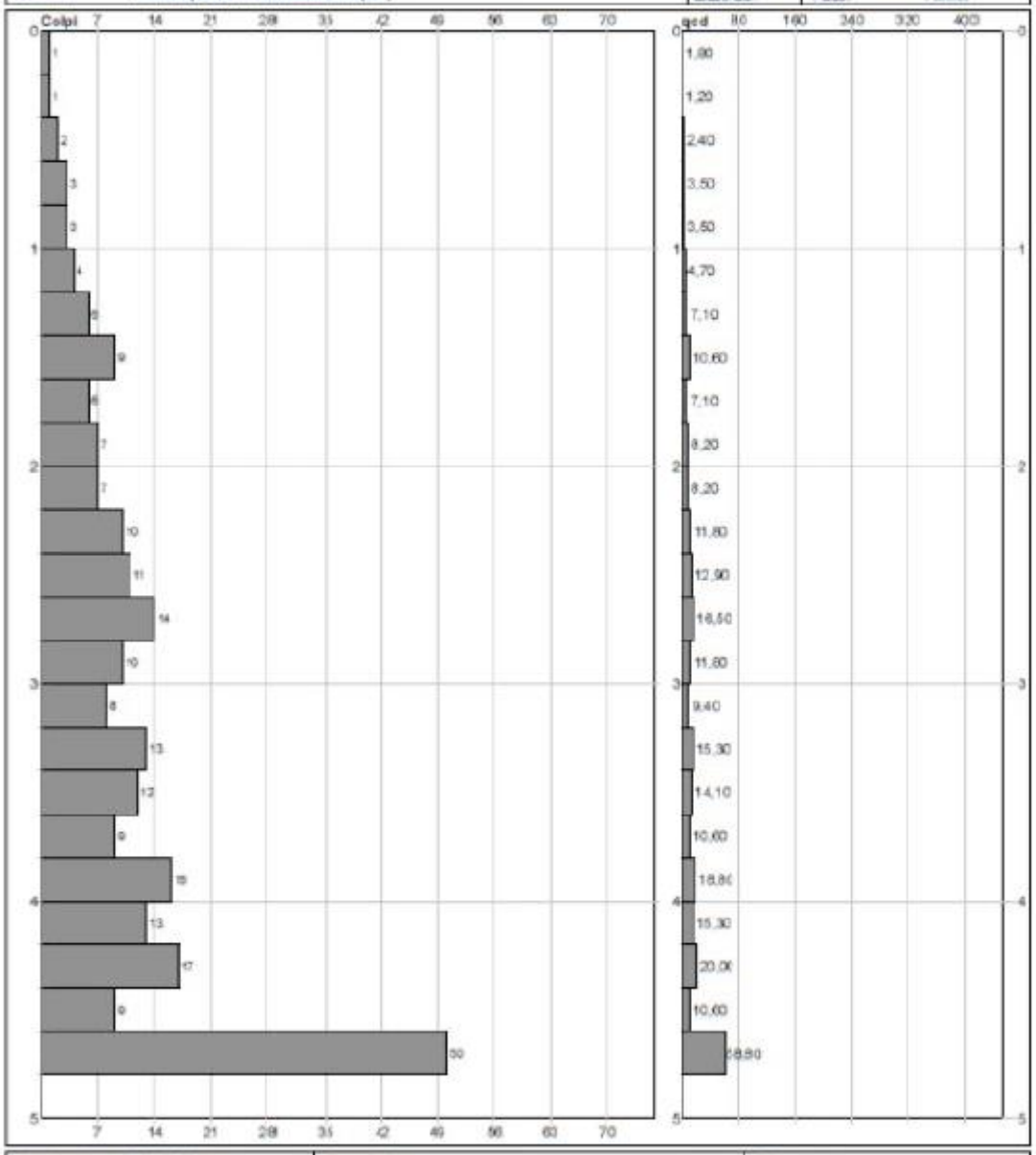
e-mail: tecna@geognostica.it - tecna@micropali.com

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMI COLPI / RESISTENZA

DIN	3
riferimento	038-2018
certificato n°	138/2018
n° verb.accett.	66 del 05-04-18

Committente:	Sig. Marco Silvestre	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 03/04/2018
Cantiere:	Indagine geognostica costr. fabbricato agricolo	Scala: 1:25	Data certificato: 03/04/2018
Località:	Via di Caposelvi - Montevarchi (AR)	Pagina: 2/17	Quota inizio: Piano Campagna
		Elaborato:	Falda: Assente



Penetrometro: DPSH (S. Heavy)	Responsabile:	Preforo: m
Massa battente: 63,50 kg	Assistente:	Correzione: kg/ml
Altezza caduta: 0,75 m		Cod.ISTAT: 051026
Avanzamento: 0,20 m		

nota: FDN049

Software by dott. Geol. Diego Martin 0425-646800

e-mail: tecna@geognostica.it - tecna@mikropali.com

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
ViaAchille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
SUDDIVISIONE GEOTECNICA

DIN	3
riferimento	038-2018
certificato n°	138/2018
n° verb. accett.	66 del 05-04-18

Committente:	Sig. Marco Silvestre	UM: kg/cm²	Data esec.: 05/04/2018
Cantiere:	Indagine geognostica costr. fabbricato agricolo		Data certificato: 09/04/2018
Località:	Via di Caposelvi - Montevarchi (AR)	Pagina: 4/17	
		Elaborato:	Falda: Assente

PARAMETRI GENERALI

n°	profondità m	statistica	VCA colpi	β -	Nspt colpi	rpd kg/cm²	qc kg/cm²	Vs m/sec	G kg/cm²	Q kg/cm²	natura	descrizione
1	0,00 : 1,40	Media	3	1,52	4	3,5	19,2	88	36	0,17	Coes./Gran.	
2	1,40 : 4,60	Media	11	1,52	16	12,6	57,9	149	110	0,63	Coes./Gran.	
3	4,60 : 4,80	Media	50	1,52	76	58,8	254,8	232	384	2,94	Coes./Gran.	

			NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE						
n°	profondità m	Nspt colpi	Cu kg/cm²	Ysat t/m³	W %	e -	Mo kg/cm²	Dr %	ø °	E' kg/cm²	Ysat t/m³	Yd t/m³	Mo kg/cm²	Liq. -
1	0,00 : 1,40	4	0,25	1,80	41,67	1,13	30	15	28	222	1,87	1,39	116	- - -
2	1,40 : 4,60	16	1,00	1,97	27,79	0,75	61	44	32	315	1,97	1,55	252	- - -
3	4,60 : 4,80	76	4,75	2,10	20,20	0,55	183	95	44	777	2,21	1,94	770	- - -

nota: FON049

Software by dott. Geol. Diego Merlo 0425-000800

e-mail: tecna@geognostica.it - tecna@micropali.com

UNIVERSITÀ DI SIENA

CGT Centro di GeoTecnologie

Laboratori Prove

Committente:

Dott.ssa Torrini

CONSULENZA GEOTECNICA SU PROVE DI LABORATORIO

Cantiere: Via di Caposelvi – Montevarchi (AR)

Verbale di Accettazione: **451**

Il Responsabile del Laboratorio
Dr.ssa Assunta Sfalanga

Il Direttore del Laboratorio
Prof. Luigi Carmignani

San Giovanni Valdarno (AR), 20 Aprile 2018

Università degli Studi di Siena _ CGT - Centro di GeoTecnologie _ Laboratori Prove
Via Bruxelles n. 10 -12, Zona Industriale Bombi _ 52022 Cavriglia (AR)
Tel. 055-4650088 _ Fax. 055-9119439
www.geotecnologie.unisi.it

TABELLA RIASSUNTIVA

SONDAGGIO	CAMPIONI	PROFONDITA'	CIOTTOLI	GHIAIA	SABBIA	LIMO	ARGILLA	Contenuto d'acqua	LL	LP	IP	Peso di Volume	Gs	φ	c	EDO	ELL
N.	N.	(m)	%	%	%	%	%	%	%	%	%	KN/m³	g/cm³	°	kPa		KPa
1	1	1,20 – 1,50	0,0	1,6	9,0	52,7	36,7	21,0	35,8	20,8	15,0	20,4	2,71	29^{CD}	17^{CD}	-	200

Località: Via di Caposelvi – Montevarchi (AR)
Data: 20/04/2018

Verbale d'Accettazione: 451

CD = Prove di taglio diretto consolidate drenate

DESCRIZIONE E RIPRESA FOTOGRAFICA DEL CAMPIONE

Committente: Dott.ssa Torrini
Cantiere/Località: : Via di Caposelvi – Montevarchi (AR)
Sondaggio: **1**
Campione: **1**
Profondità prelievo (m): 1,20 – 1,50
Data prelievo: 05/04/2018
Data apertura: 05/04/2018

Verbale accettazione n° 451

Descrizione: Limo con argilla debolmente sabbioso (*Raccomandazioni AGI 1977*). Campione prelevato con benna.

Colore: 2,5Y 6/3 – Light yellowish brown (*Munsell Soil Color Chart*)

Lunghezza campione: - **cm**
Diametro campione: - ***mm***



PARAMETRI ALL'APERTURA	Valore
W - Contenuto naturale d'acqua (%)	21,0
ρ_m - Densità umida (g/cm³)	2,08
ρ_d - Densità secca (g/cm³)	1,72
ρ_{sat} - Densità satura (g/cm³)	2,08
Θ_T - Porosità Totale (adim.)	0,37
e - Indice dei vuoti (adim.)	0,58
S_r - Grado di saturazione (%)	98

Modalità di prelievo: Campione cubico
Tipo di fustella: -
Classe di qualità del campione: **Q4** (*Raccomandazioni AGI 1977*)
C2 (*Eurocodice 7*)

Prove eseguite:

Cont. Acqua **W**	X	Granulom. **Gr**	X	T. Residuo **TR**	-
Peso Volume **γ**	X	Compress. **ELL**	X	Triass. **TX CIU**	-
Peso Specifico **Gs**	X	Edometria **Ed**	-	Triass. **TX CD**	-
Limiti Cons. **LL**	X	T. Diretto **TD**	X	Colonna Risonante **RC**	-

Università degli Studi di Siena _ CGT - Centro di GeoTecnologie _ Laboratori Prove
Via Bruxelles n. 10 -12, Zona Industriale Bomba _ 52022 Cavriglia (AR)
Tel. 055-4650088 _ Fax. 055-9119439
www.geotecnologie.unisi.it

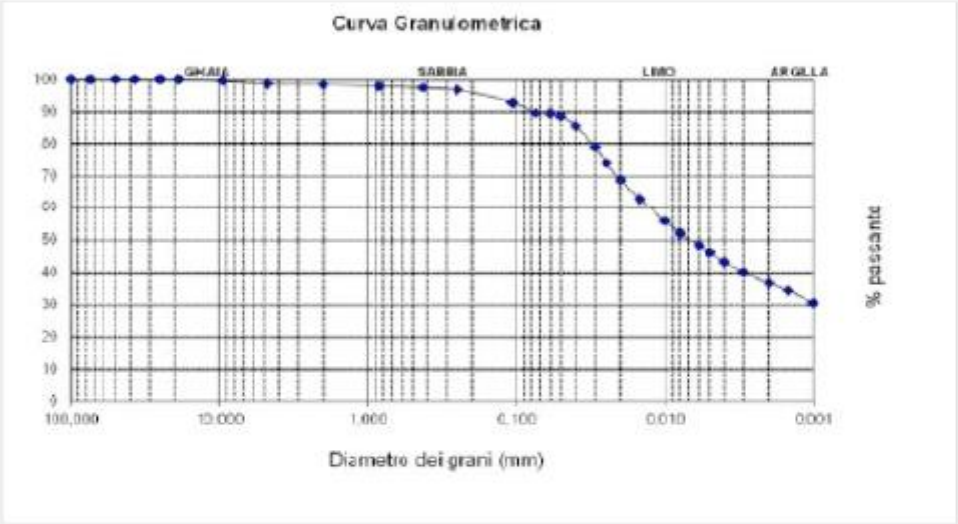
Università degli Studi di Siena
CGT - Centro di GeoTecnologie
Laboratori Prove

Committente	Dott.ssa Torrini
Cantiere	Via Di Caposelvi - Montevarchi

Data prova	09/04/2018
Data certificato	11/04/2018
Verb.Accettazione	451
N. Certificato	7511/2013

Sondaggio 1 Campione 1 Profondità 1,20 - 1,80

ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D422 - C958 -E1617)



Classificazione AGI 1994

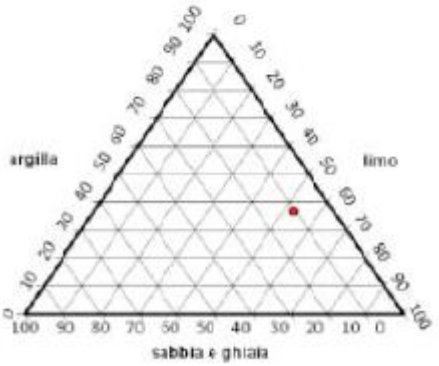
Riepilogo dei risultati

Ciottoli	(> 60 mm)	%	0,0
Ghiaia	(60 - 2 mm)	%	1,6
Sabbia	(2 - 0,060 mm)	%	9,0
Limo	(0,060 - 0,002 mm)	%	52,7
Argilla	(< 0,002 mm)	%	36,7

D10	< 0,001
D30	< 0,001
D60	0,0131

Coefficiente di uniformità, UC	> 13,10
Coefficiente di Curvatura, Cc	-

Diagramma



Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

5

Università degli Studi di Siena
CGT - Centro di GeoTecnologie
Laboratori Prove

Committente	Dott.ssa Torrini
Cantiere	Via Di Caposelvi - Montevarchi

Data prova	09/04/2018
Data certificato	11/04/2018
Verb.Accettazione	451
N. Certificato	7511/2018

Sondaggio: T Campione: T Profondità: 1,20 - 1,90

ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D422 - C958 -E1617)

Setacciatura grossa:

Massa materiale (g): 1956,40

Setacciatura fine:

Massa materiale (g): 140,41

Vagli ASTM	Apertura vagli (mm)	Massa Trattenuta (g)	Trattenuto %	Passante %
3"	75,000	0,00	0,0	100,0
2"	50,000	0,00	0,0	100,0
1,5"	37,500	0,00	0,0	100,0
1"	25,000	0,00	0,0	100,0
3/4"	19,000	0,00	0,0	100,0
3/8"	9,500	9,96	0,5	99,5
No.4	4,750	1,21	1,4	98,6
No.10	2,000	0,37	1,6	98,4
No.20	0,850	0,70	2,1	97,9
No.40	0,425	0,69	2,6	97,4
No.60	0,250	1,01	3,3	96,7
No.140	0,106	5,56	7,3	92,7
No.200	0,075	4,46	10,4	89,6

Sedigrafia:

Material Mass (g): 5,002
Material/Liquid: soil / 0.20% Sodium Metaphosphate (w/w)
Measurement Principle: X-Ray monitored gravity sedimentation
Calculation Method: Stokes sedimentation and Beer's law of extinction
Test Number: 2
Analyzed: 10/04/2018 12.31.42
Reported: 11/04/2018 10.37.43
Liquid Visc: 0.7232 mPa·s
Analysis Temp: 35.0 °C
Full Scale Mass: 89.6 %
Analysis Type: High Speed(Adj)
Run Time: 0:04 hrs:min
Sample Density: 2.709 g/cm³
Liquid Density: 0.9941 g/cm³
Base/Full Scale: 134 / 90 kCnts/s
Reynolds Number: 0.91

Diametro (mm)	Trattenuto %	Passante %
0,060	10,6	89,4
0,050	11,5	88,5
0,040	14,5	85,5
0,030	21,2	78,8
0,025	25,9	74,1
0,020	31,3	68,7
0,015	37,3	62,7
0,010	44,4	55,6
0,008	48,2	51,8
0,006	51,8	48,2
0,005	53,9	46,1
0,004	56,8	43,2
0,003	60,0	40,0
0,002	63,3	36,7
0,002	65,7	34,3
0,001	69,6	30,4

Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

6

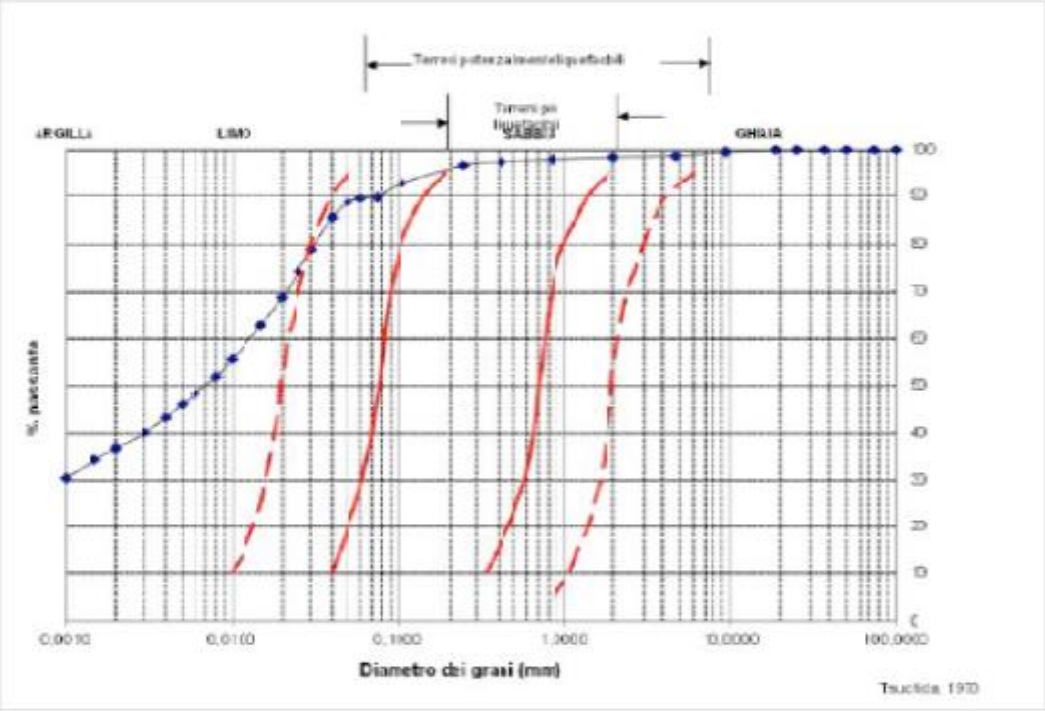
Università degli Studi di Siena
CGT - Centro di GeoTecnologie
Laboratori Prove

Committente	Dott.ssa Torrisi
Cantiere	Via Di Capodelvi - Montevarchi

Data prova	09/042018
Data certificato	11/042018
Verb.Accettazione	451
N. Certificato	75112018

Sondaggio		Campione	1	Profondità	1,20 - 1,58

POTENZIALE DI LIQUEFACIBILITA'



Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

Università degli Studi di Siena
CGT - Centro di GeoTecnologie
Laboratori Prove

Committente	Dott.ssa Torrini
Cantiere	Via di Caposelvi (Montevarchi)

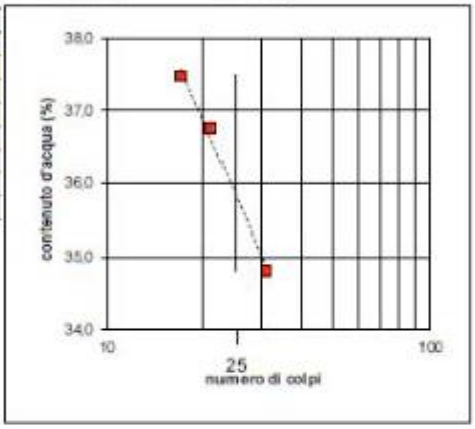
Data prova	10/04/18
Data certificato	11/04/18
Verb.Accettazione	451
N. Certificato	7513/2018

LIMITI DI CONSISTENZA

Norma di riferimento	ASTM D4318

Sondaggio	1	Campione	1
Profondità	1,20-1,50		

Limite Liquido				**35,8**
Numero tara		B28	B27	A06
Numero dei colpi		17	21	31
P. umido + tara	g	58,42	51,69	48,19
P. secco + tara	g	47,28	42,52	40,35
Peso tara	g	17,56	17,57	17,83
Peso umido	g	40,86	34,12	30,36
Peso secco	g	29,72	24,95	22,52
Contenuto d'acqua	%	37,48	36,75	34,81

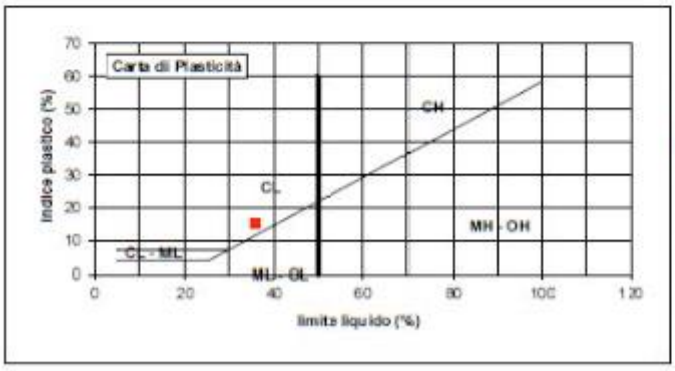


Limite Plastico			**20,8**
Numero tara		B31	A01
P. umido + tara	g	25,67	25,48
P. secco + tara	g	24,32	24,11
Peso tara	g	17,89	17,48
Peso umido	g	7,78	8,00
Peso secco	g	6,43	6,63
Contenuto d'acqua	%	21,00	20,66

Umidità Naturale		
Numero tara		B22
P. umido + tara	g	67,90
P. secco + tara	g	59,16
Peso tara	g	17,55
Peso umido	g	50,35
Peso secco	g	41,61
Contenuto d'acqua	%	**21,0**

Limite Liquido LL	**35,8**
Limite Plastico LP	**20,8**
Indice di Plasticità Ip	**15,0**
Umidità Naturale Wn	**21,0**
Indice di Consistenza Ic	**1,0**

$$Ip = LL - LP \qquad Ic = \frac{LL - Wn}{Ip}$$



ML
Limi inorganici di bassa plasticità
MH
Limi inorganici di alta plasticità
CL
Argille inorganiche di bassa plasticità
CH
Argille inorganiche di alta plasticità
OL
Argille organiche di bassa plasticità
OH
Argille organiche di alta plasticità

Il direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

DATI DI BASE

Università degli Studi di Siena
CGT - Centro di GeoTecnologie
Laboratori Prove

UNCONFINED COMPRESSION TEST
Ref. Standard: ASTM D2166

Committente	Dott.ssa Torrini	Data prova	05/04/2018
Cantiere	Via di Caposelvi - Montevarchi	Data certificato	11/04/2018
		Verb.Accettazione	451
		N. Certificato	7514/2018

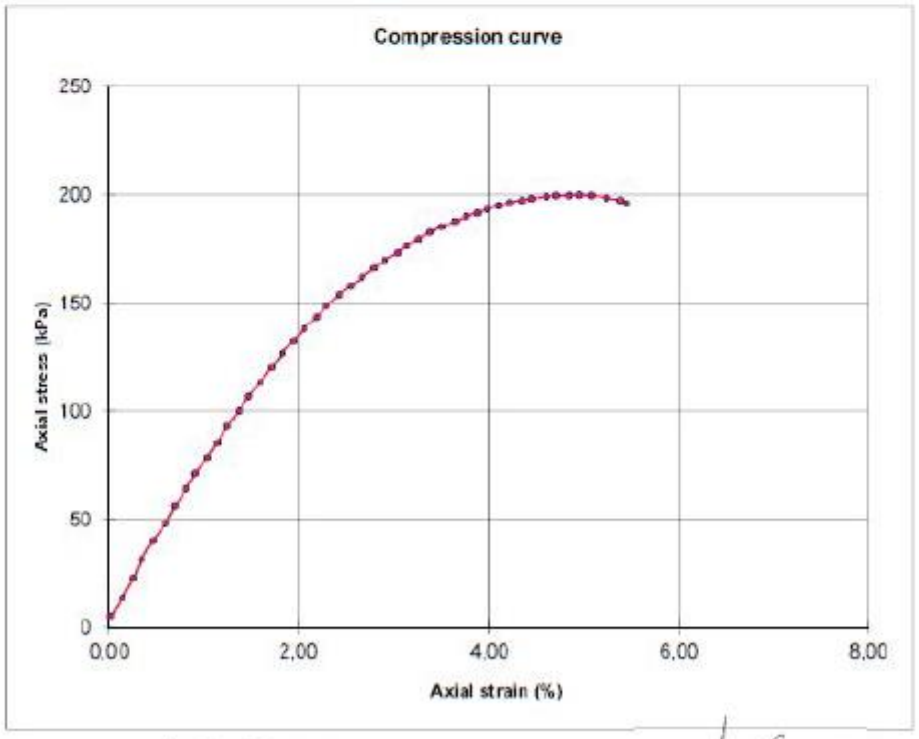
Sondaggio	1	Campione	1	Profondità	1,20 - 1,50	(m)

Specimen diameter	38,20	mm
Specimen height	76,20	mm
Tare N.	B6	
Weight of tare	29,05	g
Weight of tare + wet specimen	204,86	g
Weight of tare + dry specimen	174,56	g
Test velocity	0,650	mm/min

Natural weight	175,81	g
Dry weight	145,51	g
Moisture content	20,82	%
Natural density	2,013	g/cm³
Dry density	1,666	g/cm³
Liquid Limit	35,8	%
Plastic Limit	20,8	%
Plasticity Index	15,0	%

Maximum strength	199,81	kPa
Corresponding strain	4,94	%

note:



The Technician Walter Sambarti

The Laboratory Manager

Università degli Studi di Siena
CGT - Centro di GeoTecnologie
Laboratori Prove

UNCONFINED COMPRESSION TEST
Ref. Standard: ASTM D2166

Data prova	05/04/2018
Data certificato	11/04/2018
Verb. Accettazione	451
N. Certificato	75142018

Committente: Dott.ssa Tomini
Cantiere: Via di Caposelvi - Montevarchi

Sondaggio 1 Campione 1 Profondità 1,20 - 1,50 (m)

Recorded Data

load N	displ. mm
238,90	4,09
237,40	4,15

stress kPa	strain %
197,25	5,37
195,87	5,44

Pag. 3 di 3

Restituzione fotografica dopo la prova



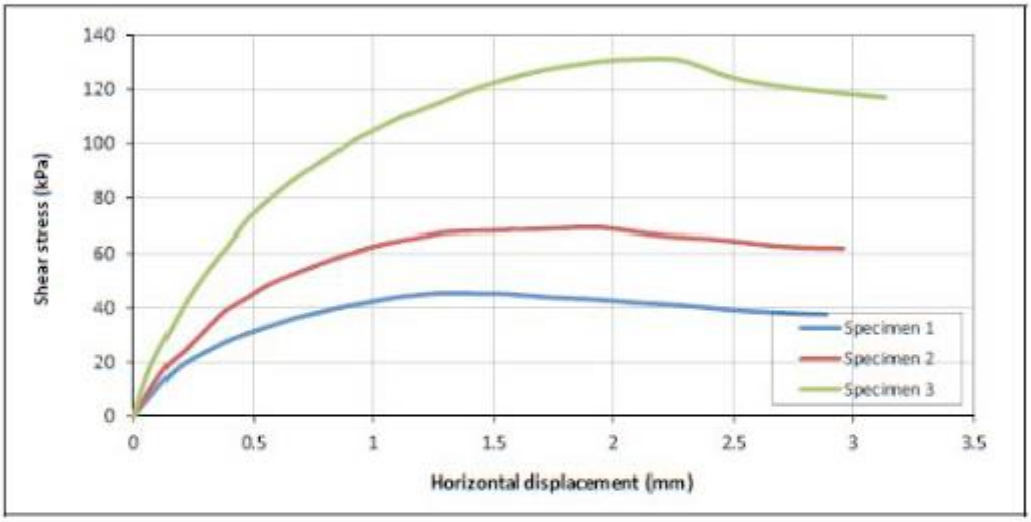
The Technician: Walter Lombardi

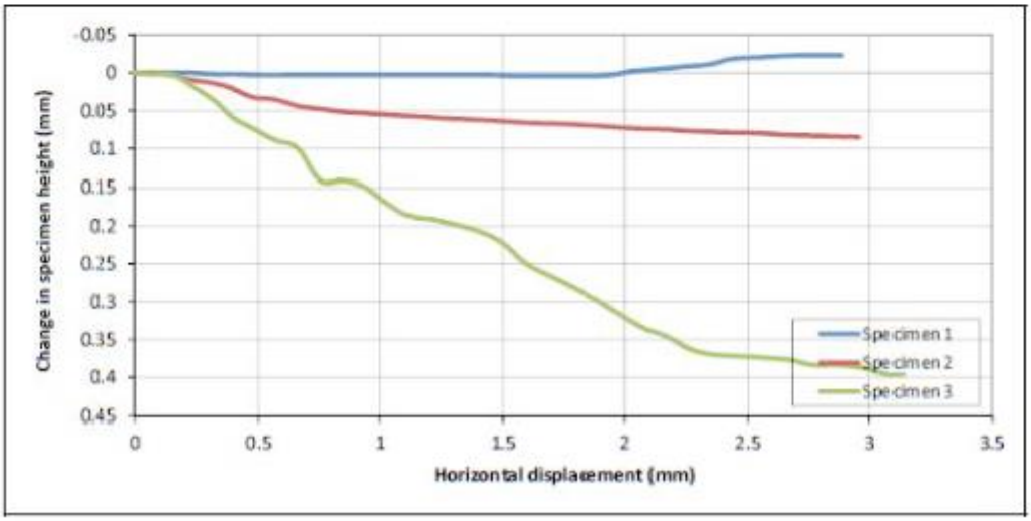
The Laboratory Manager: [signature]

Università degli Studi di Siena
CGT - Centro di GeoTecnologie
Laboratori Prove

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST REPORT - SHEARING

Project location	*Via di capcselvi- Montevarchi*		
Project reference	*Dott.ssa Torrini*	Sample depth (m)	*1.20-1.50*
Borehole number	*1*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*



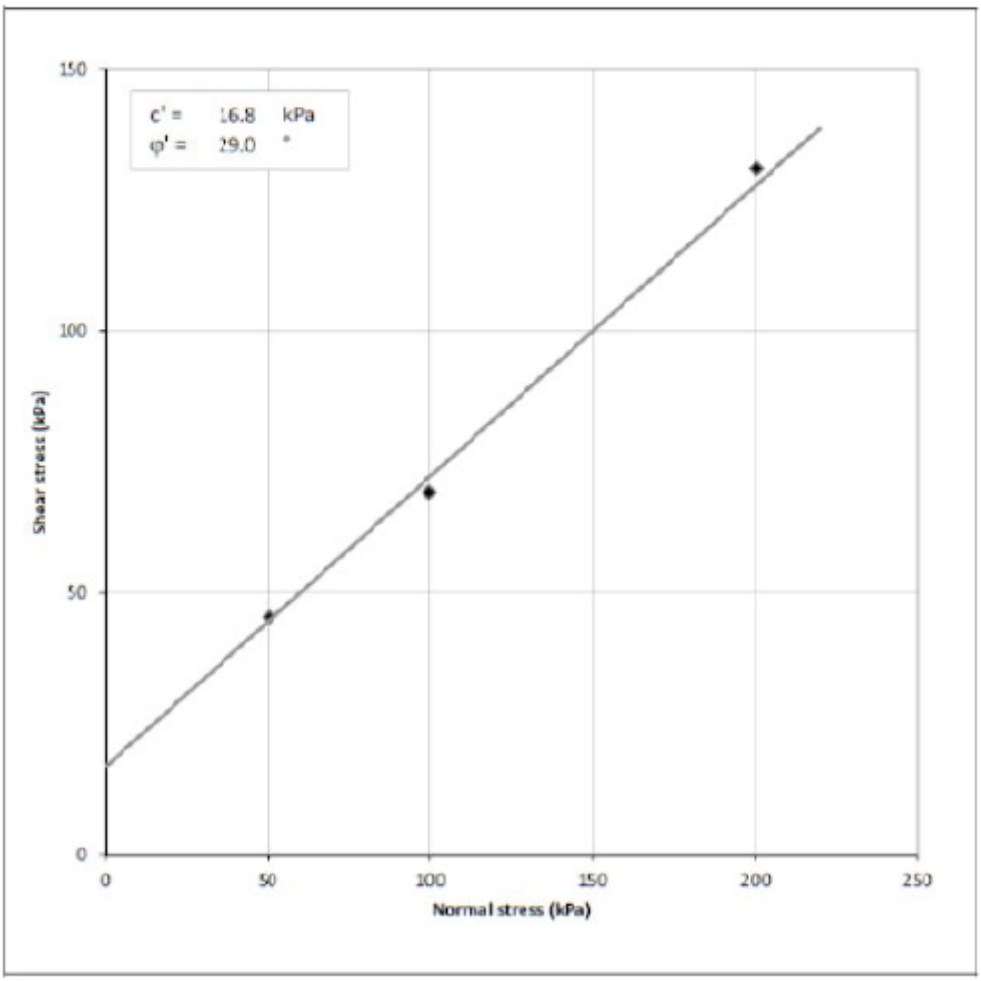


Tested	*Dott. Lamberti*	Checked	*Dott.ssa Sfalanga*	Approved	*Prof. Carnignani*
Date	*12/04/2018*	Date	*13/04/2018*	Date	*7545/2018*

Università degli Studi di Siena
CGT - Centro di GeoTecnologie
Laboratori Prove

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST REPORT - SHEARING

Project location	*Via di caposelvi-Montevarchi*		
Project reference	*Dott.ssa Torrini*	Sample depth (m)	*1.20-1.50*
Borehole number	*1*	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*



Tested	*Dott. Lamberti*	Checked	*Dott.ssa Sfalanga*	Approved	*Prof. Camignani*
Date	*12/04/2018*	Date	*13/04/2018*	Date	*7545/2018*

15

DATI DI BASE

2018

GeoMa di Marco Marzupini

www.Geoma.it

Cell: 328-7255608

Fax: +391782206474

Email: Marzupinimarco@gmail.com

Email Pec: Geoma.marzupini@pec.it

Skype: Geoma. Marzupini

Sede: Via Brancoleta 1E

Monte San Savino 52048 (AR)

C.F. MRZMRC83B01A390P

P.IVA 03318000928

GEOMA di Marco Marzupini
Res. Fiesole Via Brancoleta 1/E
52048 Monte S. Savino (AR)
Cell. 328-7255608 - marzupinimarco@gmail.com
C.F. MRZ MRC 83B01 A390P - P.I. 03318000928

REPORT

M.A.S.W.
(Multichannel Analysis of Surface Waves)

LOCALITÀ:	**CAPOSELVI**	**ID:**	**361195050418335M46**	**DATA:**	**05/04/18**
COORDINATE SITO		**LAT**	**43.498615°**	**LON**	**11.594371°**

DATI DI BASE

PREMESSA

In località *Caposelvi* in data 05/04/2018 (Illustrazione 1) è stata eseguita una M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves), con obbiettivo la valutazione della velocità media di propagazione delle onde elastiche.



Illustrazione 1: Ubicazione dello stendimento (stendimento non in scala)

GEOMA di Marco Marzupini
Res. Fiore Fr. Brancolgia LIE
52041 Monte S. Savino (AR)
Cell. 328-7255608 marzupinimarco@gmail.com
C.F. MRZ MRC 88B01A390P - P.I. 03318000928

TEORIA ALLA BASE DELLA TECNICA M.A.S.W. E SULL'ANALISI DELLE ONDE SUPERFICIALI DI RAYLEIGH

Il M.A.S.W. è una tecnica d'indagine recente che sfrutta le onde superficiali di Rayleigh e Love (in questo studio verranno utilizzate solamente le prime). Il metodo mira ad una caratterizzazione sismica del sottosuolo basandosi sull'analisi della dispersione geometrica delle onde di superficie. Le onde superficiali si creano quando il fronte d'onda nel terreno incontra una discontinuità fisica, che può essere sia la superficie terreno-atmosfera (il nostro caso), sia il passaggio areato-consolidato (*Thorne L & Wallace T.C, 1995,. Modern Global Seismology,*).Nella discontinuità, la somma del moto delle onde riflesse e rifratte, dà origine alle onde superficiali.

ONDE DI RAYLEIGH

L'interazione delle onde P e SV sulla superficie libera dà origine alle onde di Rayleigh (Errore: sorgente del riferimento non trovata) che si muovono con un movimento ellittico delle particelle nello strato superficiale avente un asse dell'ellisse parallelo alla direzione dell'onda e l'altro ortogonale alla superficie libera.

ONDE DI LOVE

La riflessione totale delle onde SH dà origine alle onde di Love, che si muovono con moto delle particelle perpendicolare alla direzione di propagazione, ma polarizzato nel piano orizzontale.

Le onde superficiali, a differenza di quelle di volume (P ed S), hanno le seguenti proprietà:

Sono dispersive in mezzi non omogenei (perché variano la propria velocità a seconda della frequenza).La velocità di propagazione è lievemente più bassa rispetto alle onde S.La proprietà fondamentale delle onde superficiali di Love e Rayleigh, sulla quale si basa l'analisi per la determinazione delle *Vs*, è costituita dal fenomeno della dispersione che si manifesta in mezzi stratificati. Un ulteriore proprietà importante è la diminuzione dell'ampiezza che diminuisce con radice quadrata della distanza dalla sorgente. Pertanto, analizzando la curva di dispersione, ossia la variazione delle velocità di fase delle onde di Rayleigh in funzione della lunghezza d'onda (o della frequenza, che è l'inverso della lunghezza d'onda), è possibile determinare la variazione della velocità delle onde di taglio con la profondità tramite il processo d'inversione.

MASW

L'analisi M.A.S.W. viene condotta in due fasi principali:

PRIMA FASE

La prima fase avviene in campagna con l'acquisizione multicanale dei segnali sismici, mediante il sismografo DoReMi a 24 canali della SARA electronic instruments s.r.l..

L'acquisizione viene effettuata mediante 24 geofoni verticali da 4,5 Hz distanziati di 2 m per una lunghezza totale dello stendimento di 46 metri.

Le energizzazioni, eseguite mediante una mazza, vengono effettuate con offset (dal primo geofono) di -2 -4 m e +2 +4 +8.



Illustrazione 2: Stendimento

SECONDA FASE

La seconda fase, che consiste nell'elaborazione dei dati acquisiti in campagna, è stata eseguita mediante il software WinMASW 5,0 ACADEMY della Eliosoft. Il programma, dopo il calcolo dello spettro di velocità, richiede il picking della curva di dispersione che poi mediante inversioni e modellizzazioni permetterà la ricostruzione del profilo delle velocità delle onde s nel terreno. Tutte

GEOMA di Marco Marzupini
Res. Pisa Via Brancolen 1/E
52048 Monte S. Savino (AR)
Cell. 328-7255608 marzupinimarco@gmail.com
C.F. MRZ MRC 83101 A390P - P.I. 0318000928

queste fasi devono essere seguite accuratamente dall'operatore mediante la verifica, attraverso l'utilizzo di modelli, della qualità dei dati, ma soprattutto della loro possibile congruità con i dati geologici del sito. Qui di seguito vengono riportati i più importanti passaggi dell'elaborazione (Illustrazione 3 e Illustrazione 4):

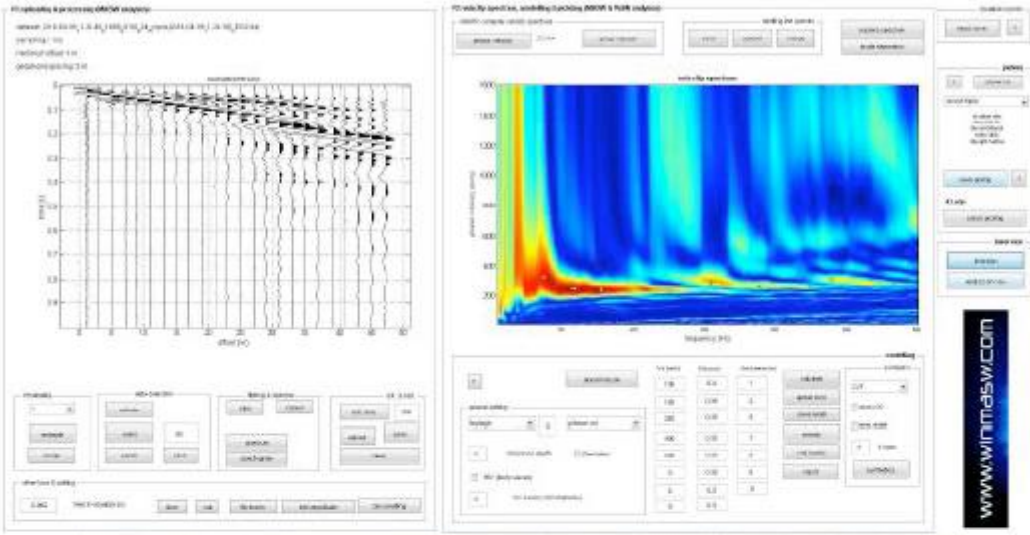


Illustrazione 3: A sinistra sismogramma e a destra picking della curva di dispersione

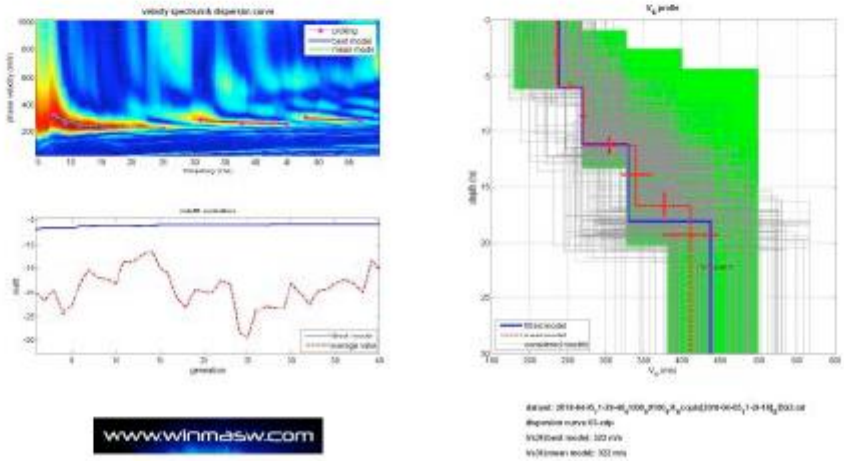


Illustrazione 4: Inversione della curva di dispersione

CONCLUSIONI MASW

L'analisi della dispersione delle onde di Rayleigh a partire dai dati di sismica attiva (M.A.S.W.) ha consentito di determinare il profilo sismico verticale.

- Un primo sismo strato con velocità 237 m/se spessore di 5,9 m
- Un secondo sismo strato con velocità 269 m/se spessore di 5,4 m
- Un terzo sismo strato con velocità 340 m/se spessore di 5,3 m
- La sezione sismo-stratigrafica evidenzia al di sotto dei 16,1 m una velocità delle onde di taglio (Vs) di 411 m/s fino alla profondità di 30 m.

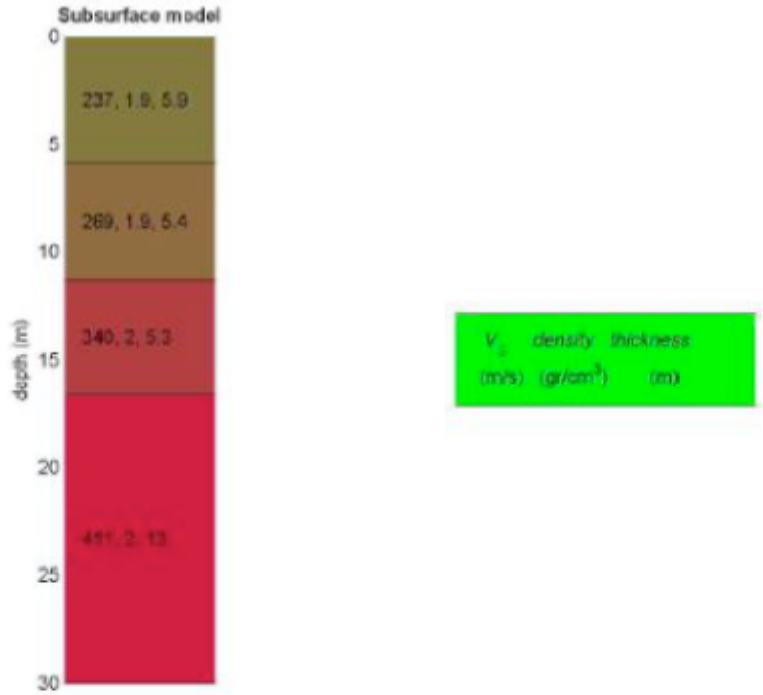
Qui di seguito vengono riportati in tabella i risultati ottenuti e sismo-stratigrammi

Tabella 1: PROFILO SISMICO E DATI

Strato	Vs (m/s)	Vp (m/s)	Rapporto (Vp/Vs)	Spessore (m)	da	a
1	237	581	2,45	5,9	0	-5,9
2	269	560	2,08	5,4	-5,4	-10,8
3	340	708	2,08	5,3	-10,8	-16,1
4	411	856	2,08	13,4	-16,1	-30

Strato	Poisson v	Densità (g/cm3)	Shear G (kPa)	Bulk Bv (kPa)	Young E (kPa)
1	0,40	1,92	107844,48	504824,48	302006,47
2	0,35	1,91	138309,51	414696,65	373171,81
3	0,35	1,97	227732	683847,41	614834,98
4	0,35	2,02	341220,42	1025166,16	921430,4

GEOMA di Marco Marzapini
Res. Piazza Via Beaucolpo 1/E
57048 Nuova S. Savino (LR)
Cell. 328-7255608 - marzapinimarco@gmail.com
C.F. MRZ MRC [illegible] A390P - P.I. 03318000928



05/04/18	***Dott. Marco Marzupini***
GEOMA di Marco Marzupini Res. Pinz. Via Brancoleta 1/E 52048 Monte S. Savino (AR) Cell. 328-7255608 marzupinimarco@gmail.com C.F. MRZ MRC [illegible] A390P - P.I. 03318000928	
	361195050418335M46

V 04.17	*Geoma di Marco Marzupini Cell: 3287255608 P.iva 03318000928*	9

VS e PARAMETRI ELASTICI

Strato	Vs (m/s)	Vp (m/s)	Profondità livello campagna Rapporto (Vp/Vs)	0 Spessore (m)	Profondità (m) dal liv comm da	a
1	237	581	2.45	5.9	0	-5.4
2	269	560	2.08	5.4	-5.4	-10.8
3	340	708	2.08	5.3	-10.8	-16.1
4	411	856	2.08	13.4	-16.1	-30

Strato	Poisson v	Densità (g/cm³)	Shear G (kPa)	Bulk Ev (kPa)	Young E (kPa)
1	0.40	1.92	107844.48	504324.48	302006.47
2	0.35	1.91	138209.51	414696.65	373171.81
3	0.35	1.97	227732	683847.41	614934.98
4	0.35	2.02	341220.42	1025166.16	921430.4

Profondità livello committenza	0,5
1	0.023
2	0.020
3	0.016
4	0.034
	0.00

	1	0.023
	2	0.020
	3	0.016
		0.043

VS 30	325,14

Vs copertura del substrato (attenzione quando inferiore 360 m/s)	VS 30	Rapporto Vs substrato / Vs copertura (attenzione quando > 2,2)
	0	0

CATEGORIA

C

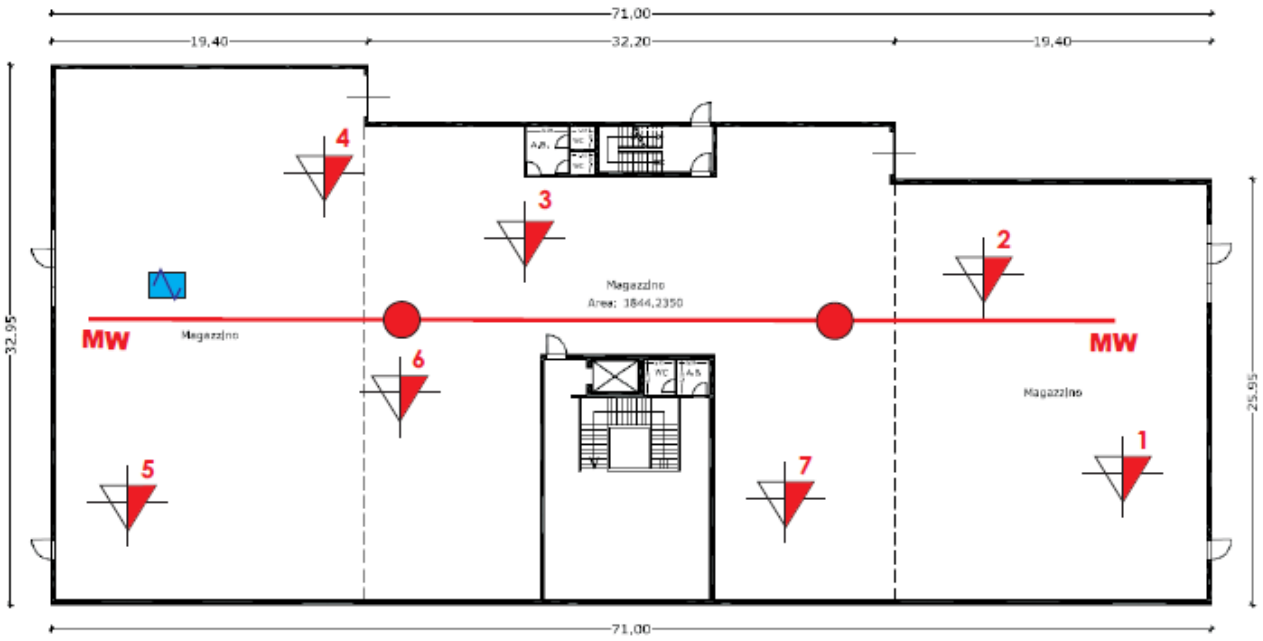
COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	61
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Levanella Via Isidoro Bazzanti – Loc. Buresta
PROGETTO	Realizzazione di fabbricato produttivo in Montevarchi (AR), località Levanella.
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 2 Prove penetrometriche dinamiche DPSH n. 5 Prove penetrometriche statiche CPT n. 1 Indagine sismica MASW n. 1 Indagine sismica HVSR
DATA	2019
NOTE	

UBICAZIONE PROVE



F 30 P 1092-1083-1089



Carta dell'indagine geognostica COMUNE DI MONTEVARCHI (Località Levanella)	
Prova penetrometrica statica CPT	MW — MW Rilievo geofisico MASW
	Rilievo HVSR

TECNA Srl
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-323501, fax 0575- 1979797

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
LETTURE DI CAMPAGNA PUNTA E/O TOTALE

DIN	1
riferimento	084-2019
certificato n°	367/2019
n° verb.accett.	153 del 09-07-19

Committente: **Uno Maglia**
Cantiere: **Indagine geognostica**
Località: **Levanella (AR)**

U.M.: kg/cm²
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 09/07/2019
Data certificato: 10/07/2019
Falda: Non rilevata

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²
0,20	1	4		29,8
0,40	1	4		21,4
0,60	2	7		37,4
0,80	2	11		58,8
1,00	2	8		42,7
1,20	2	8		42,7
1,40	2	5		26,7
1,60	3	6		32,1
1,80	3	6		32,1
2,00	3	5		26,7
2,20	3	5		26,7
2,40	3	5		26,7
2,60	4	5		26,7
2,80	4	4		21,4
3,00	4	2		10,7
3,20	4	2		10,7
3,40	4	1		5,3
3,60	5	3		16,0
3,80	5	5		26,7
4,00	5	4		21,4
4,20	5	4		21,4
4,40	5	5		26,7
4,60	6	7		37,4
4,80	6	14		74,8
5,00	6	25		133,6
5,20	6	50		267,2

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²

H = profondità
L1 = prima lettura (colpi punta)
L2 = seconda lettura (colpi rivestimento)
qcd = resistenza dinamica punta
Asta = numero di asta impiegata

nota:

FON049

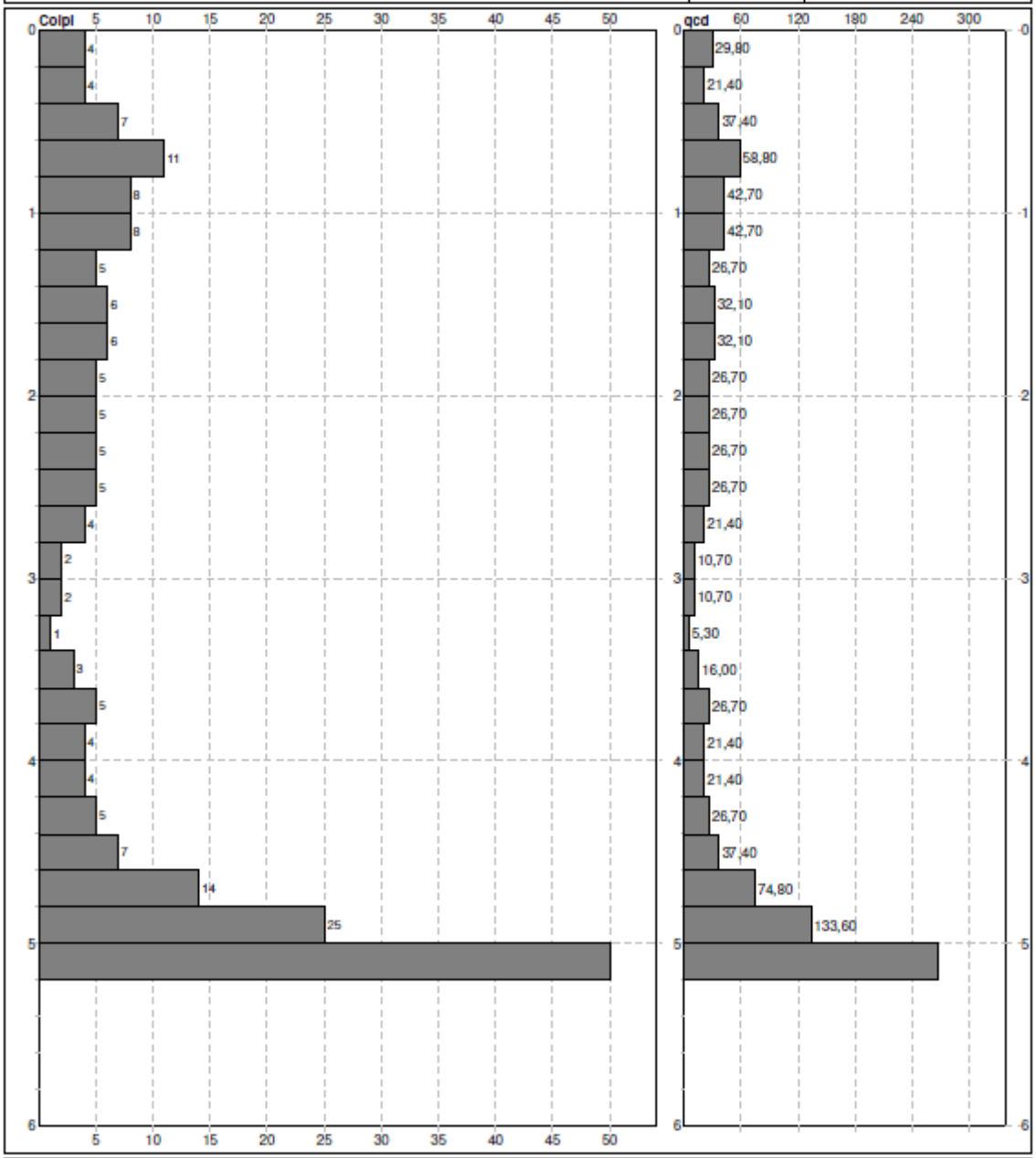
Software by dott. Geol. Diego Martin 0425-540820

TECNA Srl
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-323501, fax 0575- 1979797

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMI COLPI / RESISTENZA

DIN	1
riferimento	084-2019
certificato n°	367/2019
n° verb.accett.	153 del 09-07-19

Committente:	Uno Maglia	U.M.:	kg/cm²	Data esec.:	09/07/2019
Cantiere:	Indagine geognostica	Scala:	1:30	Data certificato:	10/07/2019
Località:	Levanella (AR)	Pagina:	1	Quota inizio:	Piano Campagna
		Elaborato:		Falda:	Non rilevata



Penetrometro:	DPSH (S. Heavy)	Responsabile:		Preforo:	m
Massa battente:	63,50 kg	Assistente:		Corr.astine:	kg/ml
Altezza caduta:	0,75 m			Cod.ISTAT:	051026
Avanzamento:	0,20 m				

nota: FON049

Software by dott. Geol. Diego Martin 0425-540620

TECNA Srl
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-323501, fax 0575- 1979797

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	2
riferimento	084-2019
certificato n°	368/2019
n° verb.accett.	153 del 09-07-19

Committente: **Uno Maglia**
Cantiere: **Indagine geognostica**
Località: **Levanella (AR)**

U.M.: kg/cm²
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 09/07/2019
Data certificato: 10/07/2019
Falda: Non rilevata

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0,0		0,0	1,33	0	
0,40	56,0	76,0		56,0	2,53	22	4,5
0,60	78,0	116,0		78,0	3,80	21	4,9
0,80	87,0	144,0		87,0	4,73	18	5,4
1,00	78,0	149,0		78,0	5,67	14	7,3
1,20	70,0	155,0		70,0	5,07	14	7,2
1,40	70,0	146,0		70,0	4,53	15	6,5
1,60	73,0	141,0		73,0	5,93	12	8,1
1,80	65,0	154,0		65,0	4,47	15	6,9
2,00	56,0	123,0		56,0	3,13	18	5,6
2,20	29,0	76,0		29,0	1,20	24	4,1
2,40	28,0	46,0		28,0	1,07	26	3,8
2,60	39,0	55,0		39,0	1,13	35	2,9
2,80	33,0	50,0		33,0	1,00	33	3,0
3,00	26,0	41,0		26,0	1,27	20	4,9
3,20	46,0	65,0		46,0	3,00	15	6,5
3,40	94,0	139,0		94,0	2,27	41	2,4
3,60	105,0	139,0		105,0	3,13	34	3,0
3,80	50,0	97,0		50,0	2,00	25	4,0
4,00	105,0	135,0		105,0	4,33	24	4,1
4,20	106,0	171,0		106,0	3,27	32	3,1
4,40	85,0	134,0		85,0	4,27	20	5,0
4,60	93,0	157,0		93,0	4,73	20	5,1
4,80	219,0	290,0		219,0	5,53	40	2,5
5,00	370,0	453,0		370,0			

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione
qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata
0.20 m sopra quota qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota:

FON049

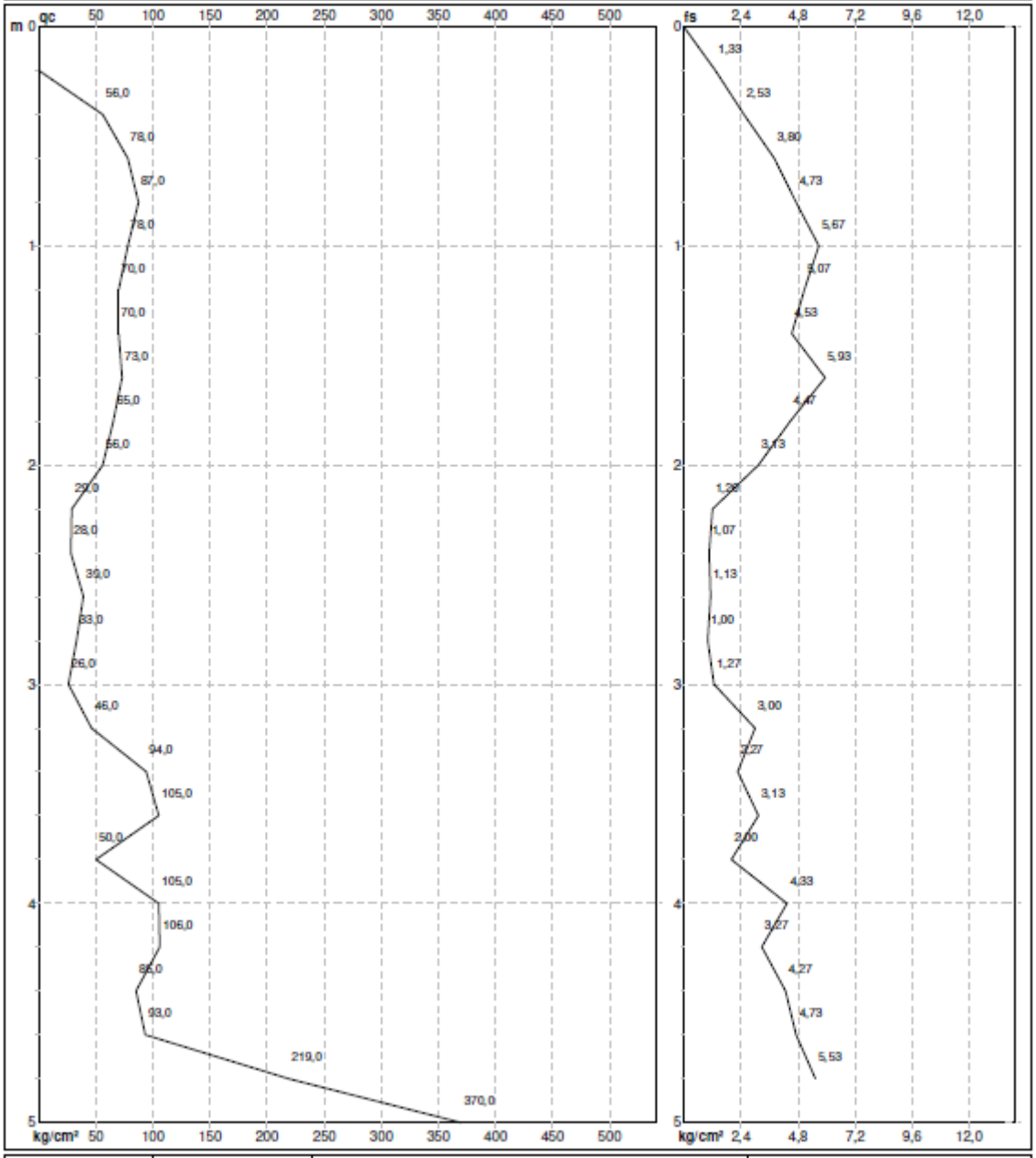
Software by dott. Geol. Diego Martin 0425-840820

TECNA Srl
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-323501, fax 0575- 1979797

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT	2
riferimento	084-2019
certificato n°	368/2019
n° verb.accett.	153 del 09-07-19

Committente:	Uno Maglia	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 09/07/2019
Cantiere:	Indagine geognostica	Scala: 1:25	Data certificato: 10/07/2019
Località:	Levanella (AR)	Pagina: 1	Quota inizio: Piano Campagna
		Elaborato:	Falda: Non rilevata



		Penetrometro: TG63-200	Preforo: m
		Responsabile:	Corr.astine: kg/ml
		Assistente:	Cod.ISTAT: 051026
			Cod. punta:

nota: FON049

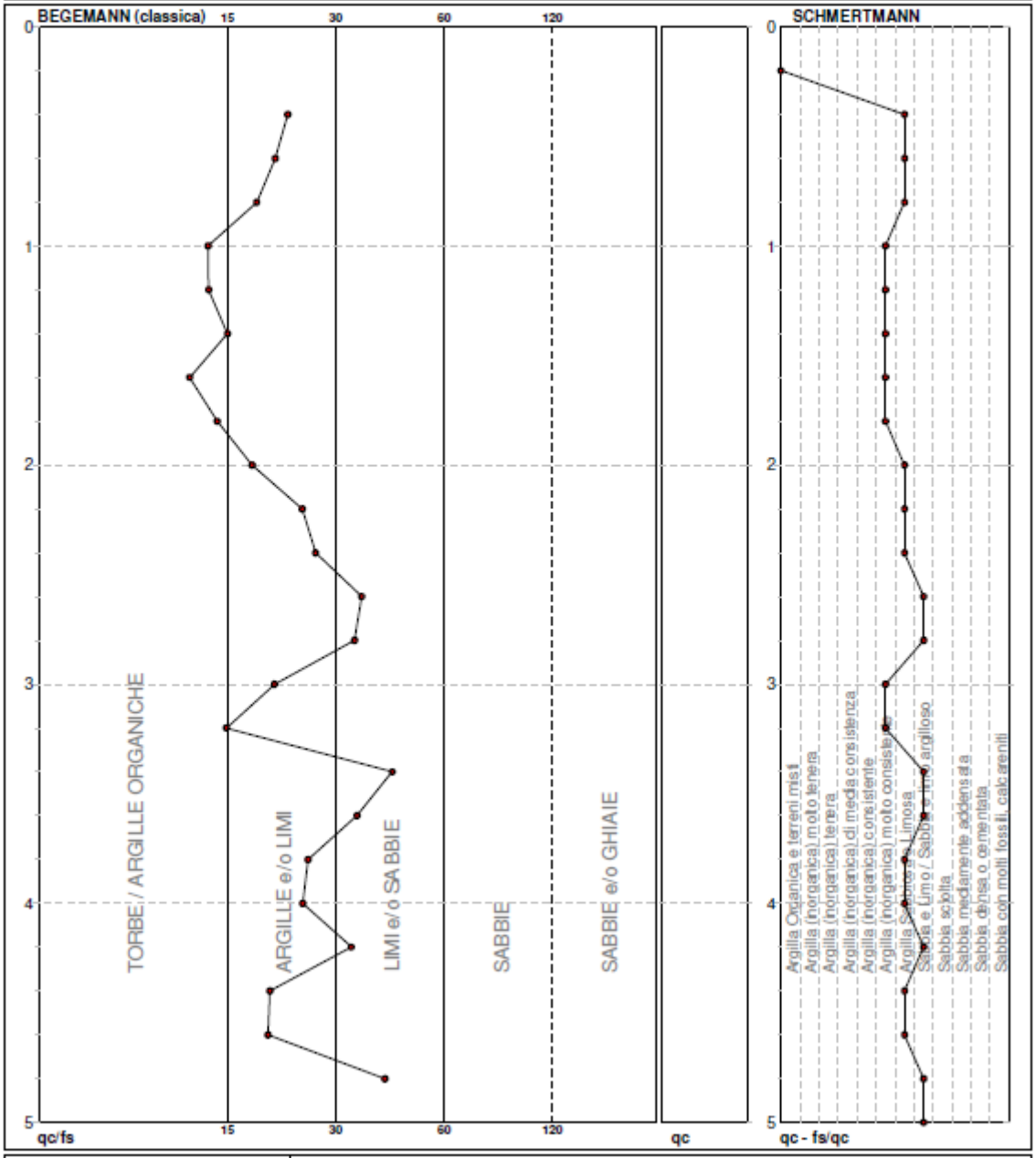
Software by dott. Geol. Diego Martin 0425-840820

TECNA Srl
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-323501, fax 0575- 1979797

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	2
riferimento	084-2019
certificato n°	368/2019
n° verb.accett.	153 del 09-07-19

Committente:	Uno Maglia	U.M.:	kg/cm²	Data esec.:	09/07/2019
Cantiere:	Indagine geognostica	Scala:	1:25	Data certificato:	10/07/2019
Località:	Levanella (AR)	Pagina:	1		
		Elaborato:		Falda:	Non rilevata



Torbe / Argille org. :	5 punti, 20,83%	Argilla (inorganica) molto consist.:	7 punti, 29,17%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	10 punti, 41,67%
Argille e/o Limi :	13 punti, 54,17%			Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	6 punti, 25,00%
Limi e/o Sabbie :	6 punti, 25,00%				

nota:

FON049

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

TECNA Srl
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-323501, fax 0575- 1979797

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
LETTURE DI CAMPAGNA PUNTA E/O TOTALE

DIN	3
riferimento	084-2019
certificato n°	369/2019
n° verb.accett.	153 del 09-07-19

Committente: **Uno Maglia**
Cantiere: **Indagine geognostica**
Località: **Levanella (AR)**

U.M.: kg/cm²
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 09/07/2019
Data certificato: 10/07/2019
Falda: Non rilevata

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²
0,20	1	7		104,3
0,40	1	5		41,7
0,60	1	9		75,0
0,80	1	8		66,6
1,00	1	6		50,0
1,20	1	6		50,0
1,40	1	5		41,7
1,60	1	5		41,7
1,80	1	5		41,7
2,00	1	5		41,7
2,20	1	4		33,3
2,40	1	4		33,3
2,60	1	3		25,0
2,80	1	3		25,0
3,00	1	3		25,0
3,20	1	5		41,7
3,40	1	6		50,0
3,60	1	4		33,3
3,80	1	4		33,3
4,00	1	6		50,0
4,20	1	5		41,7
4,40	1	6		50,0
4,60	1	2		16,7
4,80	1	8		66,6
5,00	1	18		150,0
5,20	1	17		141,6
5,40	1	9		75,0
5,60	1	8		66,6
5,80	1	12		100,0
6,00	1	19		158,3
6,20	1	17		141,6
6,40	1	17		141,6
6,60	1	14		116,6
6,80	1	13		108,3
7,00	1	10		83,3
7,20	1	4		33,3
7,40	1	5		41,7
7,60	1	10		83,3
7,80	1	12		100,0
8,00	1	16		133,3
8,20	1	12		100,0
8,40	1	13		108,3
8,60	1	4		33,3
8,80	1	3		25,0
9,00	1	3		25,0
9,20	1	3		25,0
9,40	1	5		41,7
9,60	1	5		41,7
9,80	1	8		66,6
10,00	1	11		91,6
10,20	1	12		100,0

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²

H = profondità
L1 = prima lettura (colpi punta)
L2 = seconda lettura (colpi rivestimento)
qcd = resistenza dinamica punta
Asta = numero di asta impiegata

nota: Piezometro 6.50 m

FON049

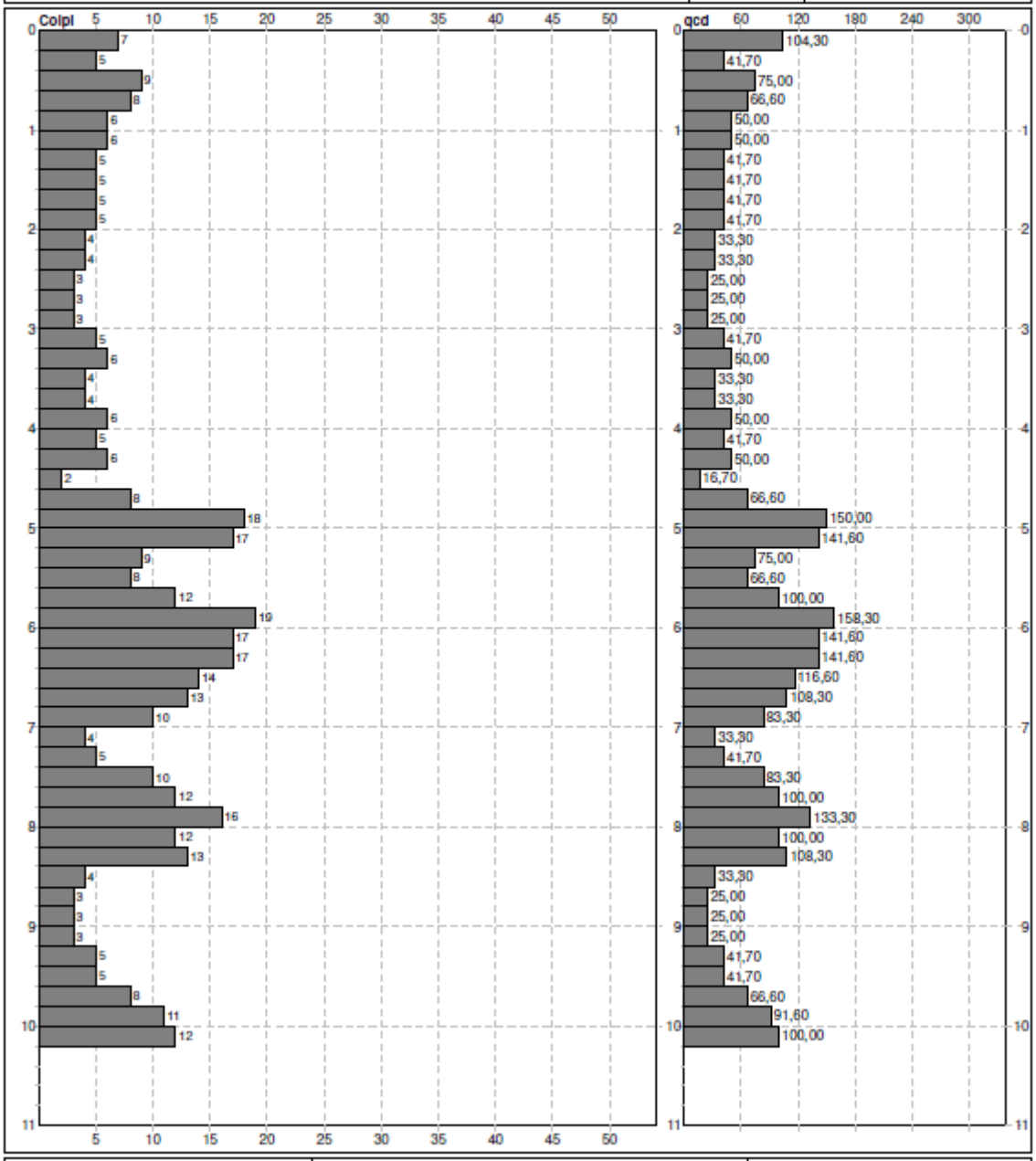
Software by dott. Geol. Diego Martin 0425-840820

TECNA Srl
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-323501, fax 0575- 1979797

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMI COLPI / RESISTENZA

DIN	3
riferimento	084-2019
certificato n°	369/2019
n° verb.accett.	153 del 09-07-19

Committente:	Uno Maglia	U.M.:	kg/cm²	Data esec.:	09/07/2019
Cantiere:	Indagine geognostica	Scala:	1:55	Data certificato:	10/07/2019
Località:	Levanella (AR)	Pagina:	1	Quota inizio:	Piano Campagna
		Elaborato:		Falda:	Non rilevata



Penetrometro:	SP200	Responsabile:		Preforo:	m
Massa battente:	kg	Assistente:		Corr.astine:	kg/ml
Altezza caduta:	m			Cod.ISTAT:	051026
Avanzamento:	0,20 m				

nota: Piezometro 6.50 m

FON049

Software by dott. Geol. Diego Martin 0425-840820

TECNA Srl
ViaAchille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-323501, fax 0575- 1979797

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	4
riferimento	084-2019
certificato n°	370/2019
n° verb.accett.	153 del 09-07-19

Committente: **Uno Maglia**
Cantiere: **Indagine geognostica**
Località: **Levanella (AR)**

U.M.: kg/cm²
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 09/07/2019
Data certificato: 10/07/2019
Falda: Non rilevata

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0,0		0,0	0,67	0	
0,40	48,0	58,0		48,0	1,87	26	3,9
0,60	57,0	85,0		57,0	3,80	15	6,7
0,80	53,0	110,0		53,0	3,87	14	7,3
1,00	50,0	108,0		50,0	4,20	12	8,4
1,20	37,0	100,0		37,0	3,80	10	10,3
1,40	30,0	87,0		30,0	3,53	8	11,8
1,60	40,0	93,0		40,0	3,27	12	8,2
1,80	32,0	81,0		32,0	3,27	10	10,2
2,00	33,0	82,0		33,0	2,90	12	8,5
2,20	38,0	80,0		38,0	2,13	18	5,6
2,40	24,0	56,0		24,0	2,00	12	8,3
2,60	27,0	57,0		27,0	1,33	20	4,9
2,80	48,0	68,0		48,0	2,20	22	4,6
3,00	58,0	91,0		58,0	2,07	28	3,6
3,20	47,0	78,0		47,0	1,60	29	3,4
3,40	40,0	64,0		40,0	1,60	25	4,0
3,60	57,0	81,0		57,0	1,80	32	3,2
3,80	128,0	155,0		128,0	2,27	56	1,8
4,00	164,0	198,0		164,0	2,47	66	1,5
4,20	87,0	124,0		87,0	2,53	34	2,9
4,40	38,0	76,0		38,0	1,93	20	5,1
4,60	155,0	194,0		155,0	4,40	35	2,8
4,80	287,0	353,0		287,0	4,93	58	1,7
5,00	361,0	435,0		361,0			

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata
0.20 m sopra quota qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota:

FON049

Software by dott. Geol. Diego Martin 0425-540820

TECNA Srl
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-323501, fax 0575- 1979797

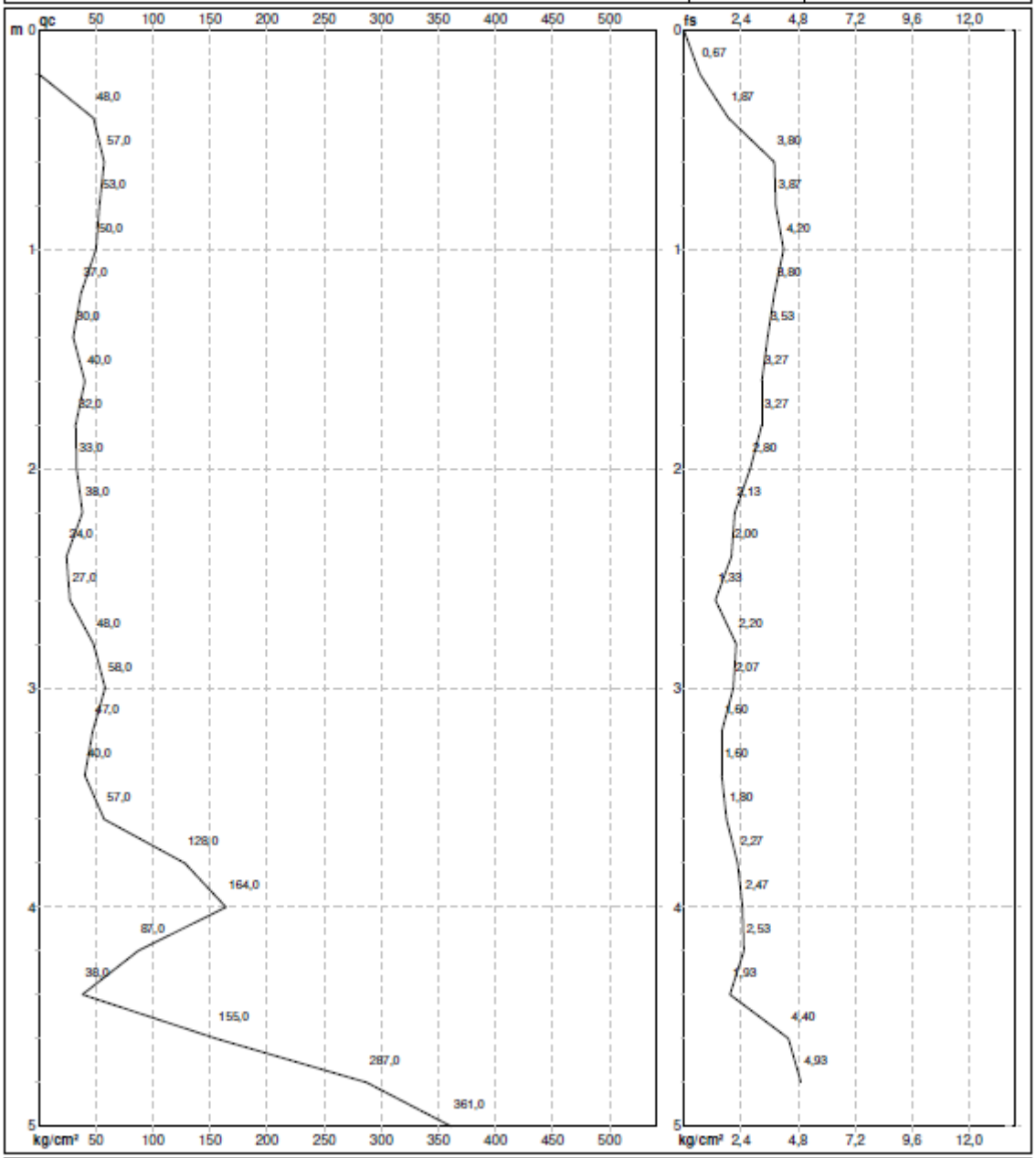
PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT	4
riferimento	084-2019
certificato n°	370/2019
n° verb.accett.	153 del 09-07-19

Committente: **Uno Maglia**
Cantiere: **Indagine geognostica**
Località: **Levanella (AR)**

U.M.: kg/cm² | Scala: 1:25 | Pagina: 1 | Elaborato:

Data esec.: 09/07/2019 | Data certificato: 10/07/2019 | Quota inizio: Piano Campagna | Falda: Non rilevata



		Penetrometro: TG63-200 Responsabile: Assistente:	Preforo: m Corr.astine: kg/ml Cod.ISTAT: 051026 Cod. punta:

nota: FON049

Software by dott. Geol. Diego Martin 0425-840820

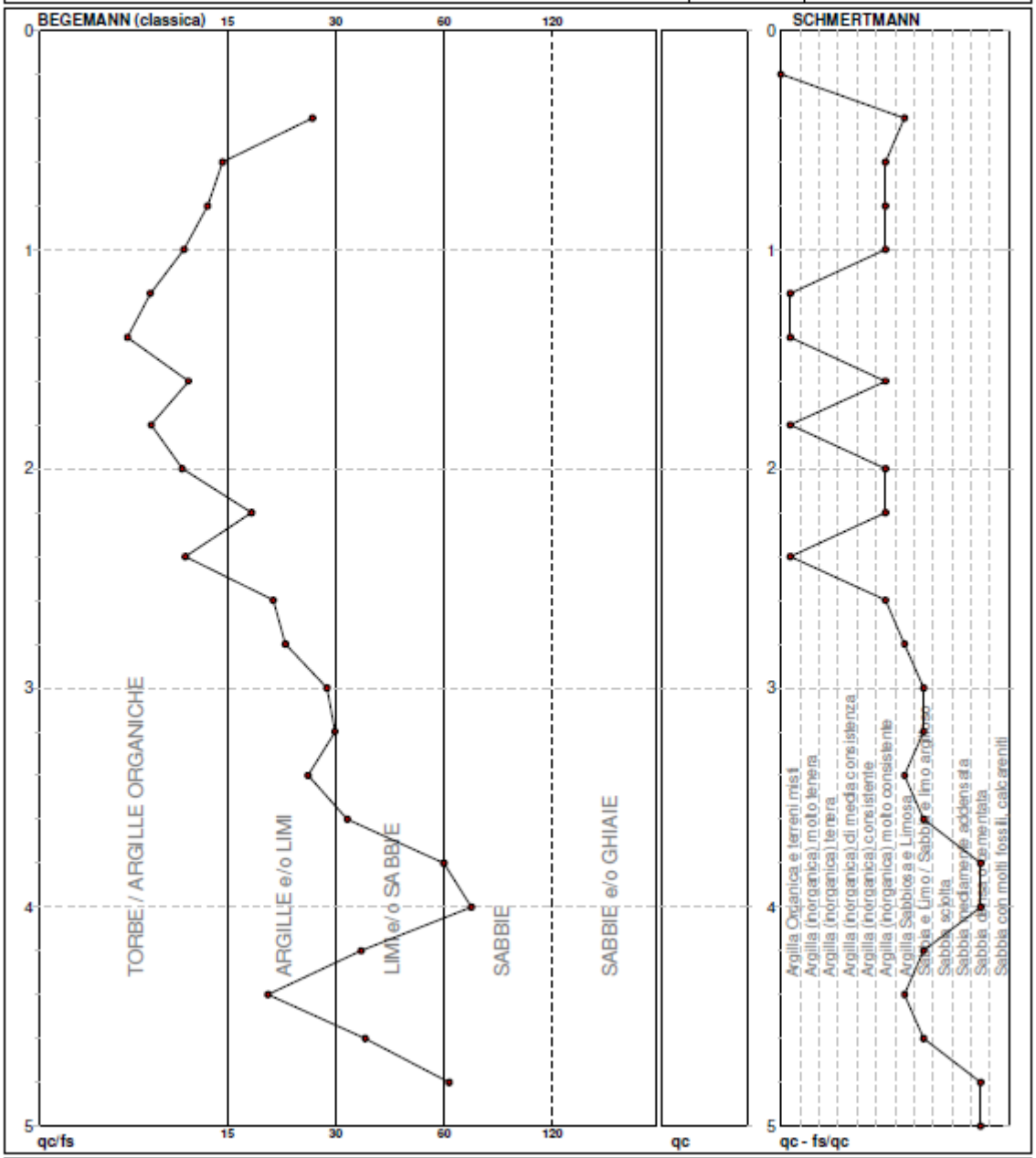
DATI DI BASE

TECNA Srl
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-323501, fax 0575- 1979797

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	4
riferimento	084-2019
certificato n°	370/2019
n° verb.accett.	153 del 09-07-19

Committente:	Uno Maglia	U.M.:	kg/cm²	Data esec.:	09/07/2019
Cantiere:	Indagine geognostica	Scala:	1:25	Data certificato:	10/07/2019
Località:	Levanella (AR)	Pagina:	1		
		Elaborato:		Falda:	Non rilevata



Torbe / Argille org. :	10 punti,	41,67%	Argilla Organica e terreni misti:	4 punti,	16,67%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	4 punti, 16,67%
Argille e/o Limi :	8 punti,	33,33%	Argilla (inorganica) molto consist.:	7 punti,	29,17%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	5 punti, 20,83%
Limi e/o Sabbie :	5 punti,	20,83%				Sabbia densa o cementata:	3 punti, 12,50%
Sabbie:	1 punti,	4,17%					

nota: FON049

Software by dott. Geol. Diego Martin 0425-840820

DATI DI BASE

TECNA Srl
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-323501, fax 0575- 1979797

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	5
riferimento	084-2019
certificato n°	371/2019
n° verb.accett.	153 del 09-07-19

Committente: **Uno Maglia**
Cantiere: **Indagine geognostica**
Località: **Levanella (AR)**

U.M.: kg/cm²
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 09/07/2019
Data certificato: 10/07/2019
Falda: Non rilevata

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0,0		0,0	1,40	0	
0,40	43,0	64,0		43,0	2,13	20	5,0
0,60	55,0	87,0		55,0	2,07	27	3,8
0,80	57,0	88,0		57,0	4,73	12	8,3
1,00	55,0	126,0		55,0	3,97	14	7,0
1,20	48,0	106,0		48,0	4,40	11	9,2
1,40	36,0	102,0		36,0	3,93	9	10,9
1,60	40,0	99,0		40,0	4,00	10	10,0
1,80	43,0	103,0		43,0	4,60	9	10,7
2,00	33,0	102,0		33,0	3,27	10	9,9
2,20	24,0	73,0		24,0	2,87	8	12,0
2,40	37,0	90,0		37,0	1,53	24	4,1
2,60	39,0	62,0		39,0	2,87	14	7,4
2,80	40,0	83,0		40,0	2,93	14	7,3
3,00	51,0	95,0		51,0	1,93	26	3,8
3,20	65,0	94,0		65,0	2,13	31	3,3
3,40	50,0	82,0		50,0	2,40	21	4,8
3,60	53,0	89,0		53,0	2,07	26	3,9
3,80	77,0	108,0		77,0	2,67	29	3,5
4,00	68,0	108,0		68,0	2,07	33	3,0
4,20	51,0	82,0		51,0	2,73	19	5,4
4,40	59,0	100,0		59,0	3,33	18	5,6
4,60	183,0	233,0		183,0	6,53	28	3,6
4,80	140,0	238,0		140,0	6,40	22	4,6
5,00	301,0	397,0		301,0			

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata 0.20 m sopra quota qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota:

FON049

Software by dott. Geol. Diego Martin 0425-840820

TECNA Srl
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-323501, fax 0575- 1979797

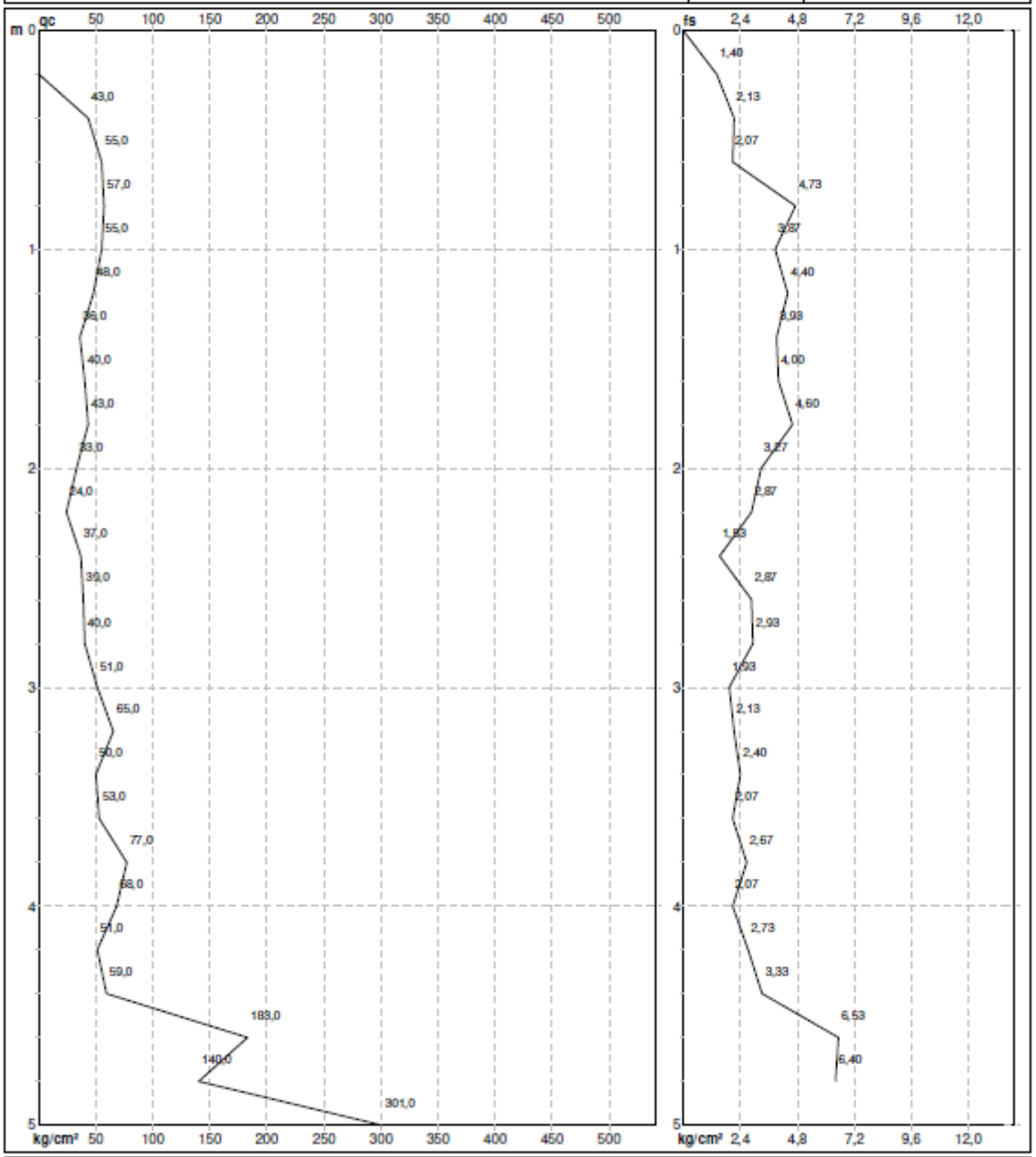
PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT	5
riferimento	084-2019
certificato n°	371/2019
n° verb.accett.	153 del 09-07-19

Committente: **Uno Maglia**
Cantiere: **Indagine geognostica**
Località: **Levanella (AR)**

U.M.: kg/cm² | Scala: 1:25 | Pagina: 1 | Elaborato:

Data esec.: 09/07/2019 | Data certificato: 10/07/2019 | Quota inizio: Piano Campagna | Falda: Non rilevata



Penetrometro: TG63-200
Responsabile:
Assistente:

Preforo: m
Corr.astine: kg/ml
Cod.ISTAT: 051026
Cod. punta:

nota:

FON049

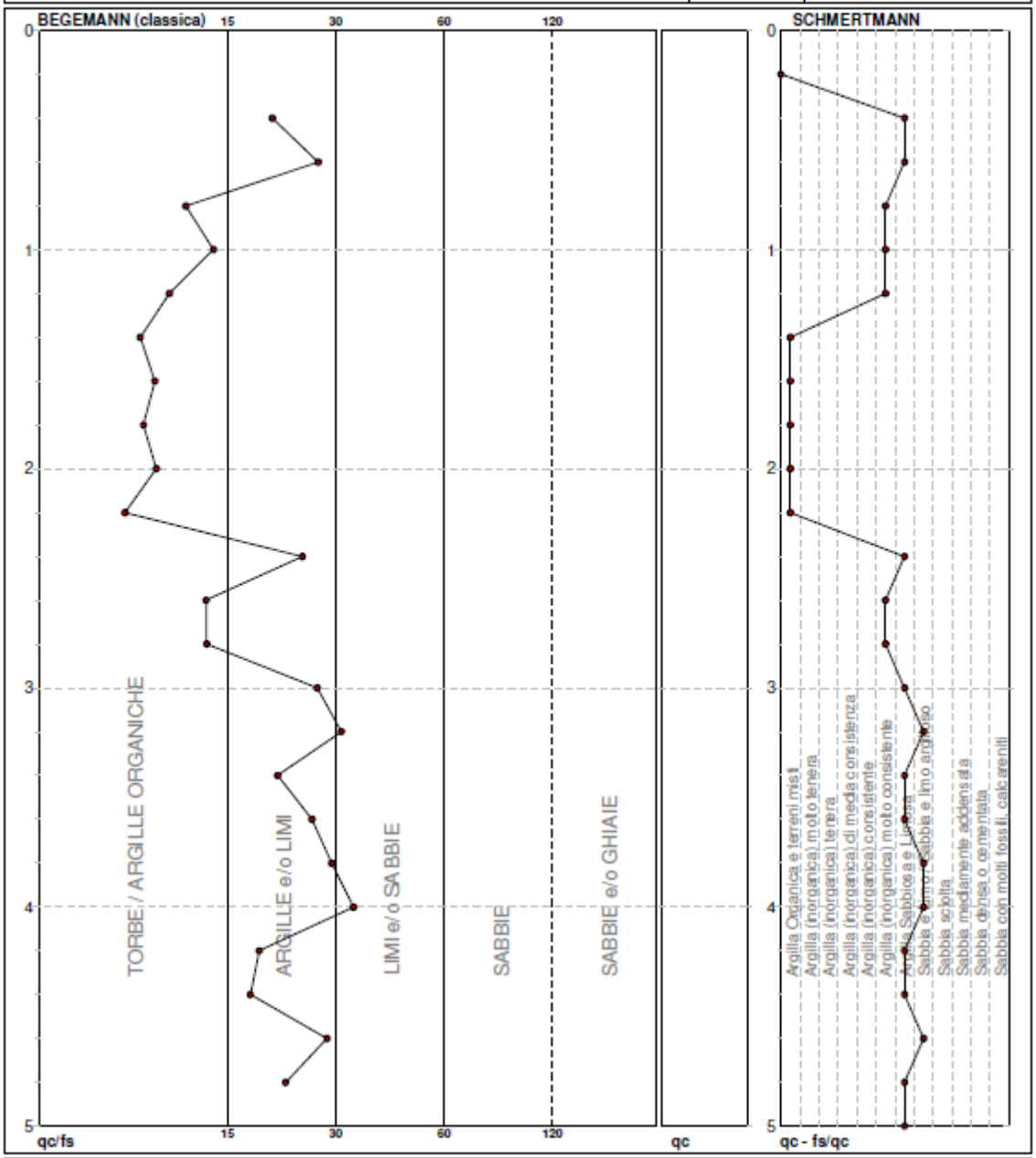
Software by dott. Geol. Diego Martin 0425-840820

TECNA Srl
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-323501, fax 0575- 1979797

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	5
riferimento	084-2019
certificato n°	371/2019
n° verb.accett.	153 del 09-07-19

Committente:	Uno Maglia	U.M.:	kg/cm²	Data esec.:	09/07/2019
Cantiere:	Indagine geognostica	Scala:	1:25	Data certificato:	10/07/2019
Località:	Levanella (AR)	Pagina:	1		
		Elaborato:		Falda:	Non rilevata



Torbe / Argille org. :	11 punti, 45,83%	Argilla Organica e terreni misti:	5 punti, 20,83%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	9 punti, 37,50%
Argille e/o Limi :	11 punti, 45,83%	Argilla (inorganica) molto consist.:	5 punti, 20,83%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	4 punti, 16,67%
Limi e/o Sabbie :	2 punti, 8,33%				

nota: FON049

Software by dott. Geol. Diego Martin 0425-840820

TECNA Srl
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-323501, fax 0575- 1979797

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	6
riferimento	084-2019
certificato n°	372/2019
n° verb.accett.	153 del 09-07-19

Committente: **Uno Maglia**
Cantiere: **Indagine geognostica**
Località: **Levanella (AR)**

U.M.: kg/cm²
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 09/07/2019
Data certificato: 10/07/2019
Falda: Non rilevata

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0,0		0,0	1,00	0	
0,40	48,0	63,0		48,0	2,67	18	5,6
0,60	62,0	102,0		62,0	3,73	17	6,0
0,80	57,0	113,0		57,0	4,67	12	8,2
1,00	47,0	117,0		47,0	4,47	11	9,5
1,20	44,0	111,0		44,0	4,13	11	9,4
1,40	41,0	103,0		41,0	4,13	10	10,1
1,60	36,0	98,0		36,0	1,53	24	4,3
1,80	93,0	116,0		93,0	4,20	22	4,5
2,00	42,0	105,0		42,0	4,13	10	9,8
2,20	37,0	99,0		37,0	3,33	11	9,0
2,40	38,0	88,0		38,0	3,20	12	8,4
2,60	29,0	77,0		29,0	1,20	24	4,1
2,80	26,0	44,0		26,0	0,67	39	2,6
3,00	34,0	44,0		34,0	1,07	32	3,1
3,20	34,0	50,0		34,0	1,07	32	3,1
3,40	36,0	52,0		36,0	1,20	30	3,3
3,60	40,0	58,0		40,0	1,47	27	3,7
3,80	46,0	68,0		46,0	0,47	98	1,0
4,00	109,0	116,0		109,0	1,33	82	1,2
4,20	69,0	89,0		69,0	2,93	24	4,2
4,40	162,0	206,0		162,0	2,13	76	1,3
4,60	87,0	119,0		87,0	2,27	38	2,6
4,80	264,0	298,0		264,0	10,40	25	3,9
5,00	351,0	507,0		351,0			

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione
qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata 0.20 m sopra quota qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota:

FON049

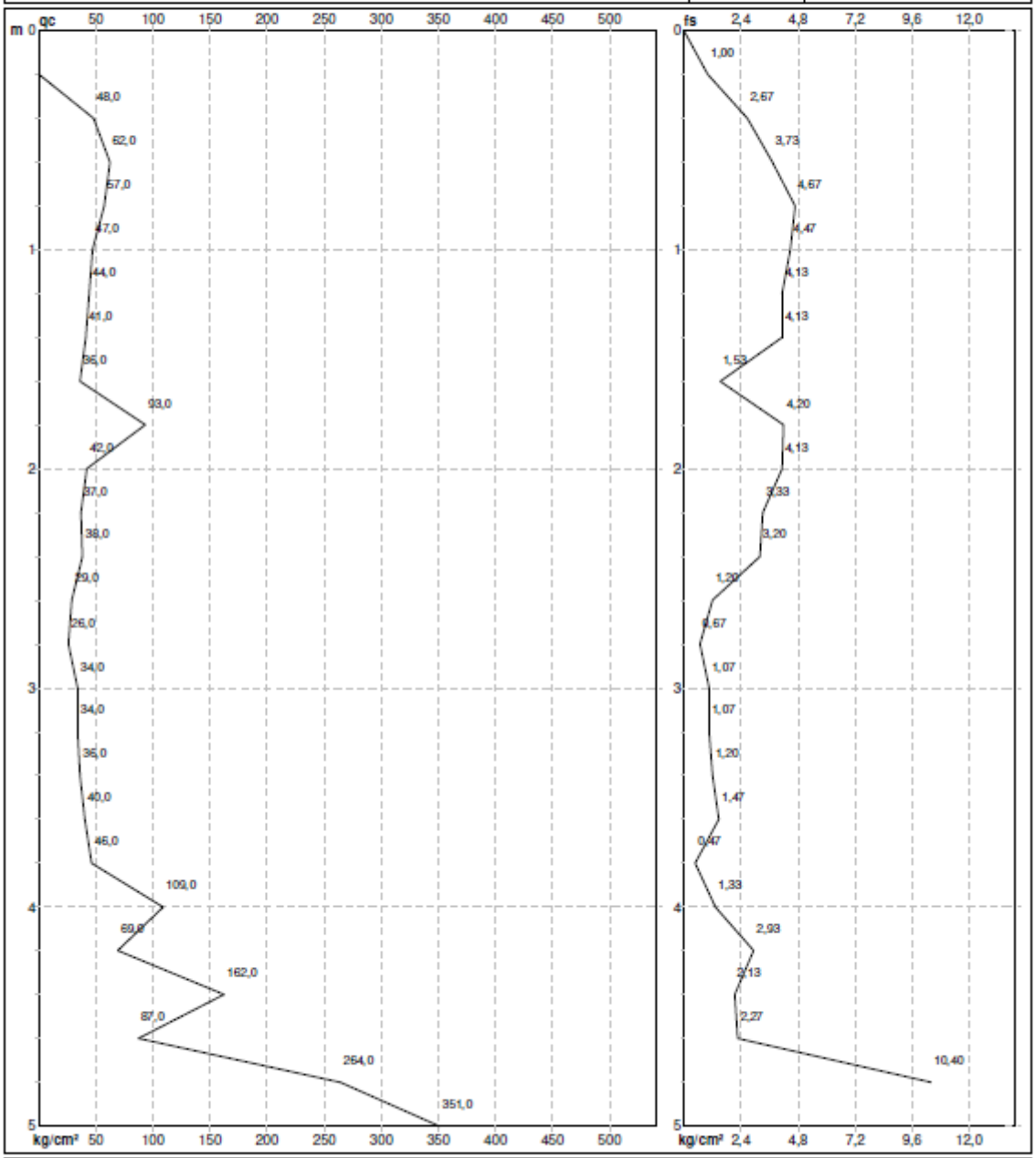
Software by dott. Geol. Diego Martin 0425-840820

TECNA Srl
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-323501, fax 0575- 1979797

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT	6
riferimento	084-2019
certificato n°	372/2019
n° verb.accett.	153 del 09-07-19

Committente:	Uno Maglia	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 09/07/2019
Cantiere:	Indagine geognostica	Scala: 1:25	Data certificato: 10/07/2019
Località:	Levanella (AR)	Pagina: 1	Quota inizio: Piano Campagna
		Elaborato:	Falda: Non rilevata



		Penetrometro: TG63-200	Preforo: m
		Responsabile:	Corr.astine: kg/ml
		Assistente:	Cod.ISTAT: 051026
			Cod. punta:

nota: FON049

Software by dott. Geol. Diego Martin 0425-540820

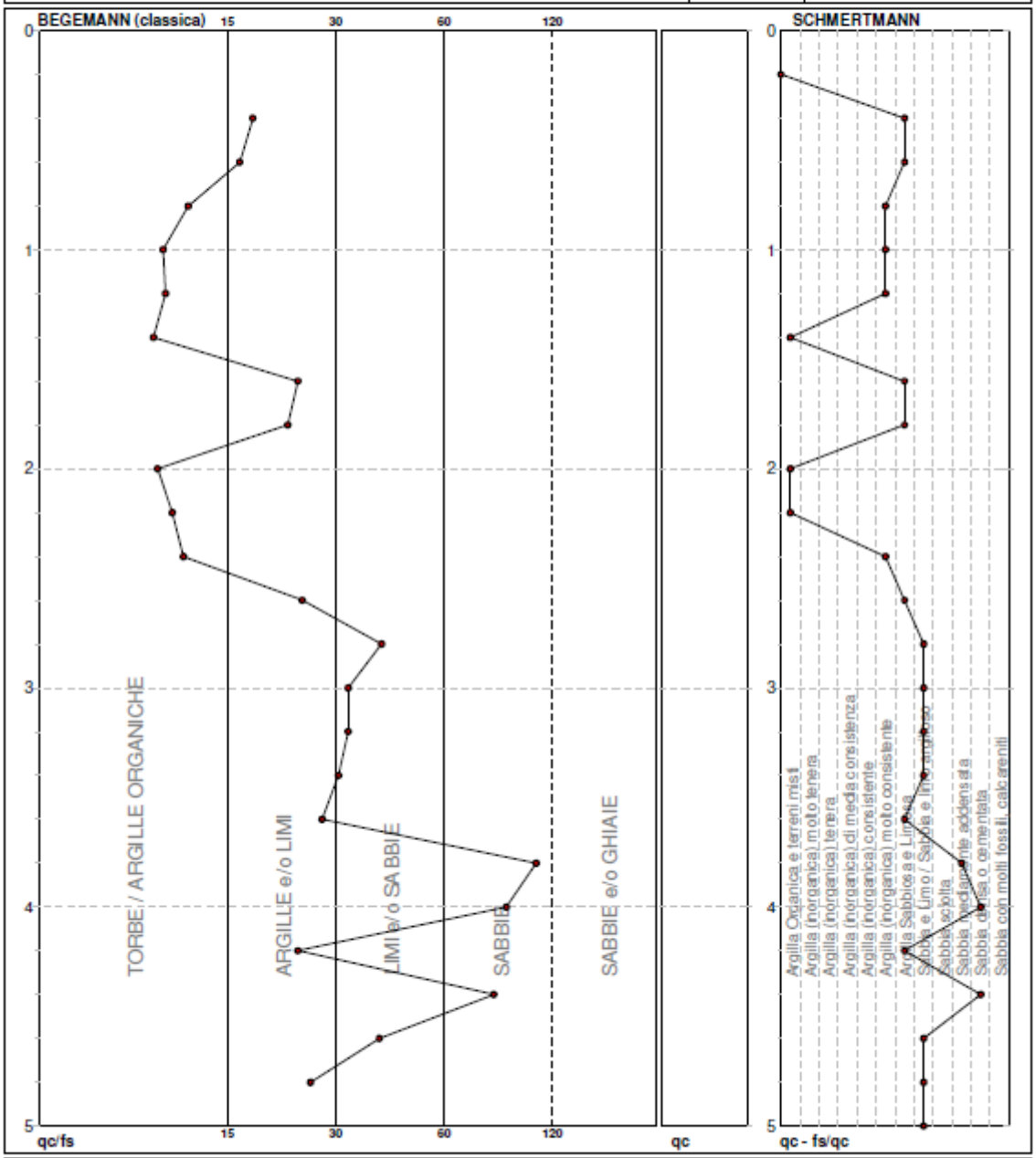
DATI DI BASE

TECNA Srl
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-323501, fax 0575- 1979797

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	6
riferimento	084-2019
certificato n°	372/2019
n° verb.accett.	153 del 09-07-19

Committente:	Uno Maglia	U.M.:	kg/cm²	Data esec.:	09/07/2019
Cantiere:	Indagine geognostica	Scala:	1:25	Data certificato:	10/07/2019
Località:	Levanella (AR)	Pagina:	1		
		Elaborato:		Falda:	Non rilevata



Torbe / Argille org. :	8 punti, 33,33%	Argilla Organica e terreni misti:	3 punti, 12,50%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	7 punti, 29,17%
Argille e/o Limi :	9 punti, 37,50%	Argilla (inorganica) molto consist.:	4 punti, 16,67%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	6 punti, 25,00%
Limi e/o Sabbie :	4 punti, 16,67%			Sabbia mediamente addensata:	1 punti, 4,17%
Sabbie:	3 punti, 12,50%			Sabbia densa o cementata:	2 punti, 8,33%

nota:

FON049

Software by dott. Geol. Diego Martin 0425-840820

TECNA Srl
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-323501, fax 0575- 1979797

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	7
riferimento	084-2019
certificato n°	373/2019
n° verb.accett.	153 del 09-07-19

Committente: **Uno Maglia**
Cantiere: **Indagine geognostica**
Località: **Levanella (AR)**

U.M.: kg/cm²
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 09/07/2019
Data certificato: 10/07/2019
Falda: Non rilevata

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0,0		0,0	0,93	0	
0,40	33,0	47,0		33,0	1,93	17	5,8
0,60	26,0	55,0		26,0	2,00	13	7,7
0,80	23,0	53,0		23,0	2,87	8	12,5
1,00	23,0	66,0		23,0	3,20	7	13,9
1,20	24,0	72,0		24,0	3,13	8	13,0
1,40	27,0	74,0		27,0	3,40	8	12,6
1,60	23,0	74,0		23,0	2,67	9	11,6
1,80	20,0	60,0		20,0	2,67	7	13,4
2,00	21,0	61,0		21,0	2,13	10	10,1
2,20	24,0	56,0		24,0	2,87	8	12,0
2,40	38,0	81,0		38,0	2,27	17	6,0
2,60	40,0	74,0		40,0	2,33	17	5,8
2,80	47,0	82,0		47,0	1,80	26	3,8
3,00	57,0	84,0		57,0	2,00	29	3,5
3,20	40,0	70,0		40,0	1,87	21	4,7
3,40	52,0	80,0		52,0	2,00	26	3,8
3,60	36,0	66,0		36,0	0,60	60	1,7
3,80	106,0	115,0		106,0	5,40	20	5,1
4,00	76,0	157,0		76,0	2,80	27	3,7
4,20	46,0	88,0		46,0	2,00	23	4,3
4,40	79,0	109,0		79,0	3,60	22	4,6
4,60	109,0	163,0		109,0	6,33	17	5,8
4,80	199,0	294,0		199,0	10,67	19	5,4
5,00	420,0	580,0		420,0			

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata 0.20 m sopra quota qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota:

FON049

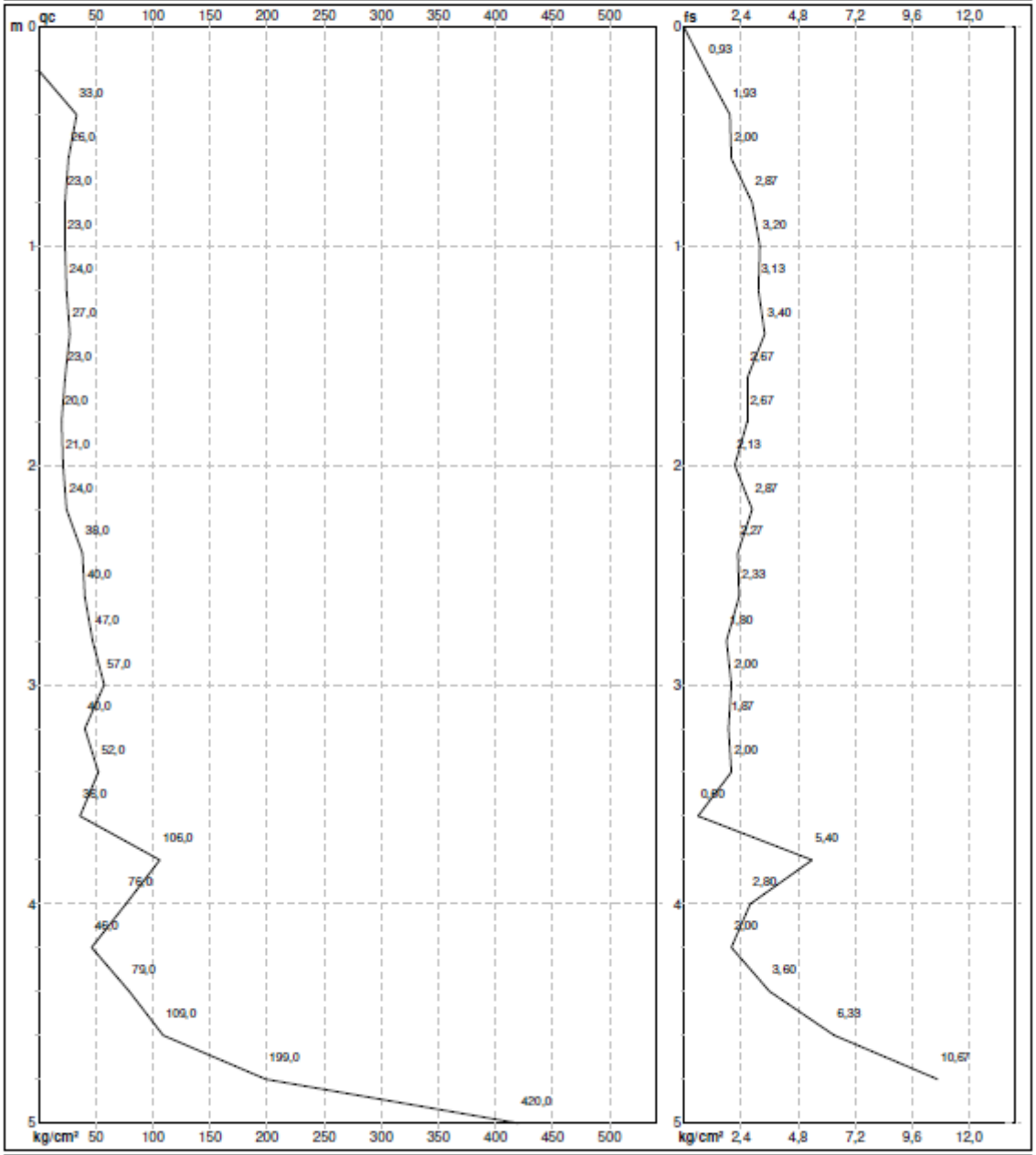
Software by dott. Geol. Diego Martin 0425-840820

TECNA Srl
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-323501, fax 0575- 1979797

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT	7
riferimento	084-2019
certificato n°	373/2019
n° verb.accett.	153 del 09-07-19

Committente:	Uno Maglia	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 09/07/2019
Cantiere:	Indagine geognostica	Scala: 1:25	Data certificato: 10/07/2019
Località:	Levanella (AR)	Pagina: 1	Quota inizio: Piano Campagna
		Elaborato:	Falda: Non rilevata



		Penetrometro: TG63-200	Preforo: m
		Responsabile:	Corr.astine: kg/ml
		Assistente:	Cod.ISTAT: 051026
			Cod. punta:

nota: FON049

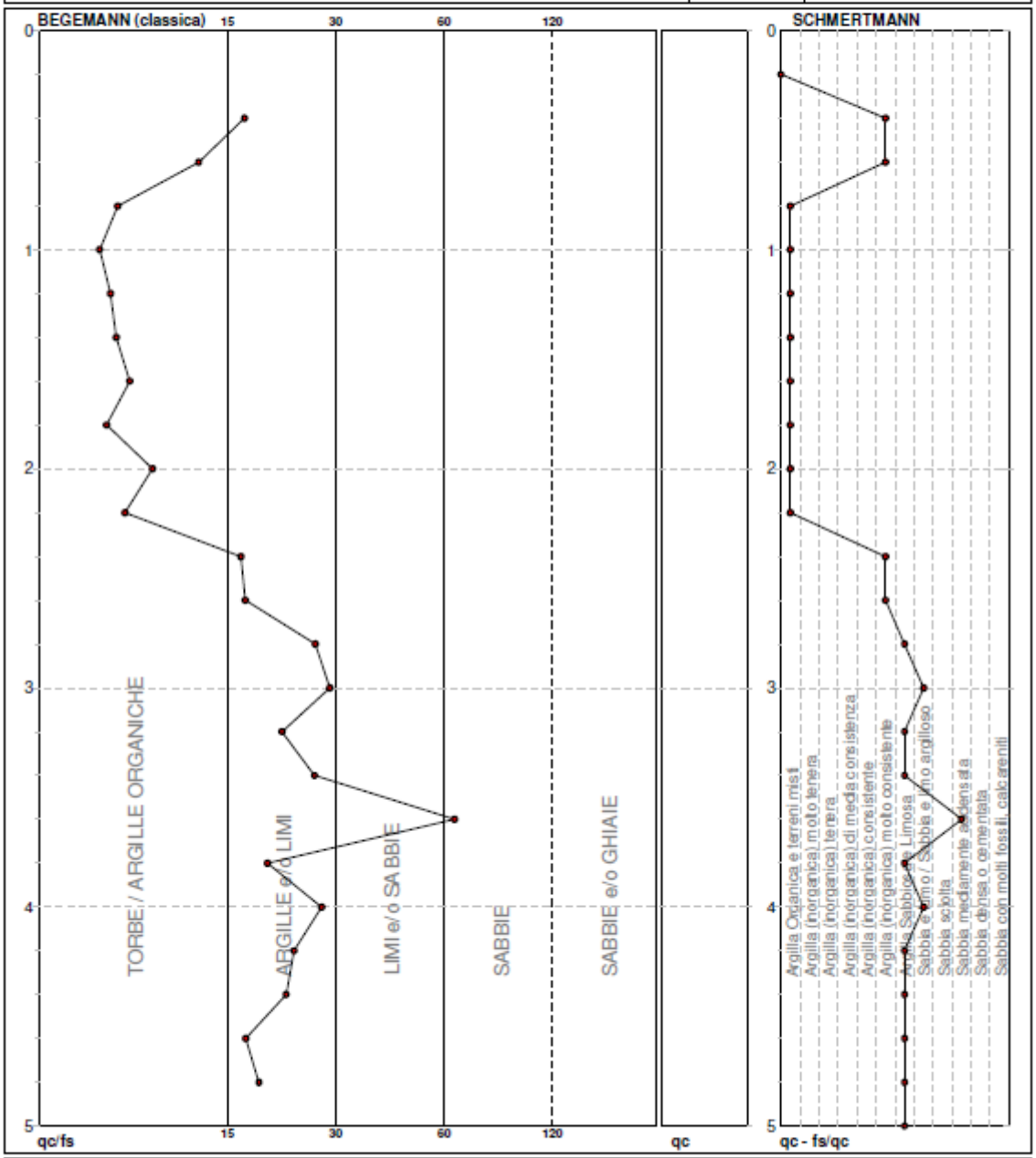
Software by dott. Geol. Diego Martin 0425-840820

TECNA Srl
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-323501, fax 0575- 1979797

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	7
riferimento	084-2019
certificato n°	373/2019
n° verb.accett.	153 del 09-07-19

Committente:	Uno Maglia	U.M.:	kg/cm²	Data esec.:	09/07/2019
Cantiere:	Indagine geognostica	Scala:	1:25	Data certificato:	10/07/2019
Località:	Levanella (AR)	Pagina:	1		
		Elaborato:		Falda:	Non rilevata



Torbe / Argille org. :	10 punti,	41,67%	Argilla Organica e terreni misti:	8 punti,	33,33%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	8 punti, 33,33%
Argille e/o Limi :	13 punti,	54,17%	Argilla (inorganica) molto consist.:	4 punti,	16,67%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	2 punti, 8,33%
Limi e/o Sabbie :	1 punti,	4,17%				Sabbia mediamente addensata:	1 punti, 4,17%

nota:

FON049

Software by dott. Geol. Diego Martin 0425-840820

STUDIO DI GEOFISICA
dott. geol. Giovanni Capacci
Via Gregorio X, n. 7 - (52100) Arezzo – Tel./ Fax. 0575/35.55.99

COMUNE DI MONTEVARCHI

Località Levanella (Via Isidoro Bazzanti)

RELAZIONE GEOFISICA

INDAGINE SISMICA MASW E HVSR: RILIEVO INTERPRETATIVO



Luglio 2019

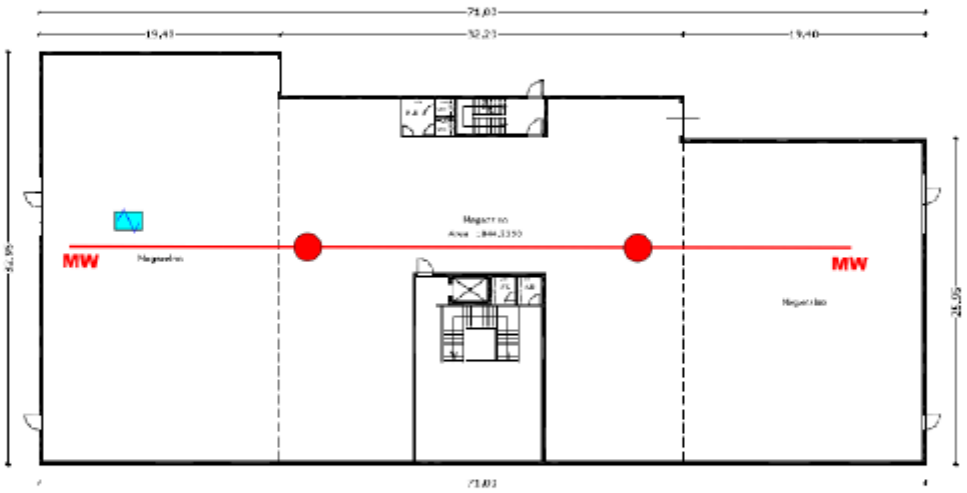
Cell. 347 3494194
Mailto: capacci@technet.it

1 PREMESSA

La presente relazione documenta lo studio geofisico di tipo MASW abbinato ad un rilievo HVSR svolto per conto di Unomaglia SPA, in relazione ad una indagine geognostica in località Levanella (Via Isidoro Bazzanti – Località Buresta), nel Comune di Montevarchi.

I siti di prova vengono posizionati all'interno della sottostante planimetria di progetto fornita dal progettista Geom. Guido Pisani.

Nella foto è riportata anche la sagoma del fabbricato produttivo in progetto.



Carta dell'indagine geognostica
COMUNE DI MONTEVARCHI (Località Levanella)

Rilievo HVSR — Rilievo geofisico MASW

Lo studio ha avuto come scopo quello di verificare il sottosuolo dell'area dal punto di vista geofisico, individuando i diversi orizzonti geologico-sismici presenti.

Di tali orizzonti sono state definiti gli spessori e le velocità di propagazione delle onde elastiche Vs.

La prospezione è stata mirata anche ad evidenziare la presenza di livelli nel sottosuolo configurabili per velocità sismica come bedrock sismico (Vs > 800 m/s), o fattori di amplificazione sismica locale di tipo stratigrafico.

2 INDAGINE GEOFISICA DI TIPO MASW – CENNI TEORICI

MASW è l'acronimo di Multi-channel Analysis of Surface Waves (Analisi della dispersione delle onde di Rayleigh da misure di sismica attiva – e.g. Park et al., 1999).

Il fenomeno che viene analizzato è la propagazione delle onde di superficie.

Più specificatamente si analizza la dispersione delle onde di superficie, ovvero: frequenze diverse - cioè lunghezze d'onda diverse - viaggiano a velocità diversa.

Il principio base è piuttosto semplice: le varie componenti (frequenze) del segnale sismico che si propaga, viaggiano ad una velocità che dipende dalle caratteristiche del mezzo.

Più specificatamente: le lunghezze d'onda più ampie (cioè le frequenze più basse) sono influenzate dalla parte più profonda (in altre termini avvertono gli strati più profondi), mentre le piccole lunghezze d'onda (le frequenze più alte) dipendono dalle caratteristiche della parte più superficiale.

Poiché tipicamente la velocità delle onde sismiche aumenta con la profondità, ciò si rifletterà nel fatto che le frequenze più basse (delle onde di superficie) viaggeranno ad una velocità maggiore rispetto le frequenze più alte.

La MASW classica/standard consiste nella registrazione della propagazione di una classe di onde di superficie (specificatamente delle onde di Rayleigh). Più in dettaglio: le onde di Rayleigh vengono generate da una sorgente ad impatto verticale (la classica martellata) o da un cannoncino.

Nella maggior parte delle indagini sismiche per le quali si utilizzano le onde compressive, più di due terzi dell'energia sismica totale generata viene trasmessa nella forma di onde di Rayleigh, la componente principale delle onde superficiali.

Ipotizzando una variazione di velocità dei terreni in senso verticale, ciascuna componente di frequenza dell'onda superficiale ha una diversa velocità di propagazione (chiamata velocità di fase) che, a sua volta, corrisponde ad una diversa lunghezza d'onda per ciascuna frequenza che si propaga. Questa proprietà si chiama **dispersione**.

Sebbene le onde superficiali siano considerate rumore per le indagini sismiche che utilizzano le onde di corpo (riflessione e rifrazione), la loro proprietà dispersiva può essere utilizzata per studiare le proprietà elastiche dei terreni superficiali.

La costruzione di un profilo verticale di velocità delle onde di taglio (Vs), ottenuto dall'analisi delle onde piane della modalità fondamentale delle onde di Rayleigh è una delle pratiche più comuni per utilizzare le proprietà dispersive delle onde superficiali. Questo tipo di analisi fornisce i parametri fondamentali comunemente utilizzati per valutare la rigidezza superficiale, una proprietà critica per molti studi geotecnici.

L'intero processo comprende tre passi successivi:

- l'acquisizione delle onde superficiali (*ground roll*);
- la costruzione di un grafico della velocità di fase rispetto alla frequenza (*curva di dispersione*);
- l'*inversione* della curva di dispersione per ottenere il **profilo verticale delle Vs**.

Per ottenere un profilo Vs occorre produrre un treno d'onde superficiali a banda larga e registrarlo minimizzando il rumore. Una molteplicità di tecniche diverse sono state utilizzate nel tempo per ricavare la curva di dispersione, ciascuna con i suoi vantaggi e svantaggi.

L'inversione della curva di dispersione viene realizzata iterativamente, utilizzando la curva di dispersione misurata come riferimento sia per la modellizzazione diretta che per la procedura ai minimi quadrati.

Per ottenere il profilo verticale Vs dalla curva di dispersione sono necessari dei valori approssimati per il rapporto di Poisson e per la densità, che vengono solitamente stimati utilizzando misure prese in loco o valutando le tipologie dei materiali.

Quando si generano le onde piane della modalità fondamentale delle onde di Rayleigh, vengono generate anche una molteplicità di tipi diversi di onde. Fra queste le onde di corpo, le onde superficiali non piane, le onde riverberate (back scattered) dalle disomogeneità superficiali, il rumore ambientale e quello imputabile alle attività umane.

Le onde di corpo sono in vario modo riconoscibili in un sismogramma multicanale. Quelle rifratte e riflesse sono il risultato dell'interazione fra le onde e l'impedenza acustica (il contrasto di velocità) fra le superfici di discontinuità, mentre le onde di corpo dirette viaggiano, come è implicito nel nome, direttamente dalla sorgente ai ricevitori (geofoni).

Le onde che si propagano a breve distanza dalla sorgente sono sempre onde superficiali. Queste onde, in prossimità della sorgente, seguono un complicato comportamento non lineare e non possono essere trattate come onde piane.

La scomposizione può essere quindi utilizzata in associazione con la registrazione multicanale per minimizzare il rumore durante l'acquisizione.

La scelta dei parametri di elaborazione così come del miglior intervallo di frequenza per il calcolo della velocità di fase, può essere fatto con maggior accuratezza utilizzando dei sismogrammi multicanale.

Una volta scomposto il sismogramma, una opportuna misura di coerenza applicata nel tempo e nel dominio della frequenza può essere utilizzata per calcolare la velocità di fase rispetto alla frequenza.

La velocità di fase e la frequenza sono le due variabili (x; y), il cui legame costituisce la curva di dispersione. E' anche possibile determinare l'accuratezza del calcolo della curva di dispersione analizzando la pendenza lineare di ciascuna componente di frequenza delle onde superficiali in un singolo sismogramma.

Le onde di superficie sono facilmente generate da una sorgente sismica quale, ad esempio, una mazza battente. La configurazione base di campo e la routine di acquisizione per la procedura MASW sono generalmente le stesse utilizzate in una convenzionale indagine a riflessione. Però alcune regole operative per MASW sono incompatibili con l'ottimizzazione della riflessione.

Questa similitudine permette di ottenere, con la procedura MASW, delle sezioni superficiali di velocità che possono essere utilizzate per accurate correzioni statiche dei profili a riflessione.

L'indagine MASW può essere efficace con anche solo dodici canali di registrazione collegati a geofoni singoli a bassa frequenza (<10Hz).

3 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA E METODOLOGIA DI INDAGINE

Nel loro insieme, le procedure adottate sono state eseguite in accordo alle norme tecniche per le costruzioni NTC2018.

Queste, in buona misura, fanno risalire la stima dell'effetto di sito alle caratteristiche del profilo di velocità delle onde di taglio (Vs).

L'analisi geofisica è stata mirata a definire spessori, geometrie e velocità sismiche dei terreni e a valutare l'eventuale presenza di un bedrock sismico superficiale.

I dati acquisiti sono poi stati trattati tramite software "Winmasw" (Eliosoft).

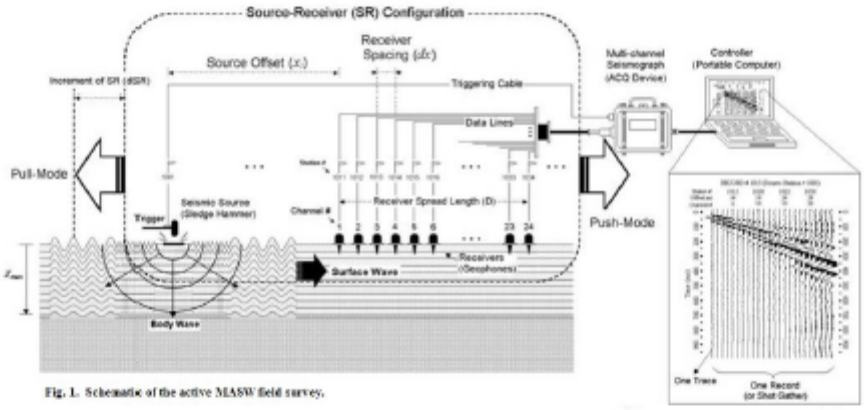
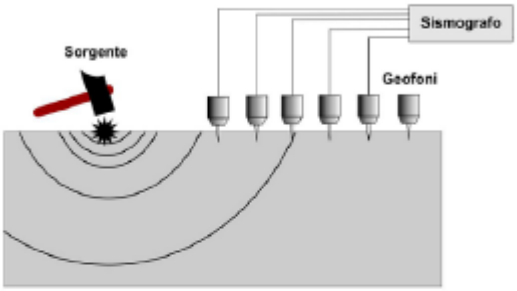


Fig. 1. Schematic of the active MASW field survey.

Descrizione schematica della procedura MASW

La Strumentazione utilizzata è stata le seguente:
- Sismografo Doremi (SARA electronic instruments);
- Numero dei canali 12;
- Geofoni verticali da 4.5 hz;
- Come sistema di energizzazione per rilievo MASW è stata utilizzata una Massa battente (mazza da 8 kg).
- Sono state effettuate registrazioni di 2 sec.



Schema esemplificativo della procedura MASW



Attrezzatura sismica utilizzata per l'indagine

4 GEOMETRIA DELLO STENDIMENTO ED ELABORAZIONE

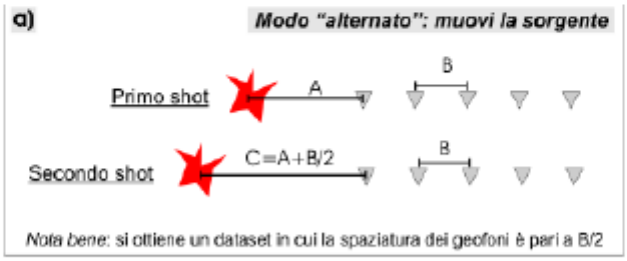
E' stata effettuata una prospezione MASW secondo la seguente duplice geometria:

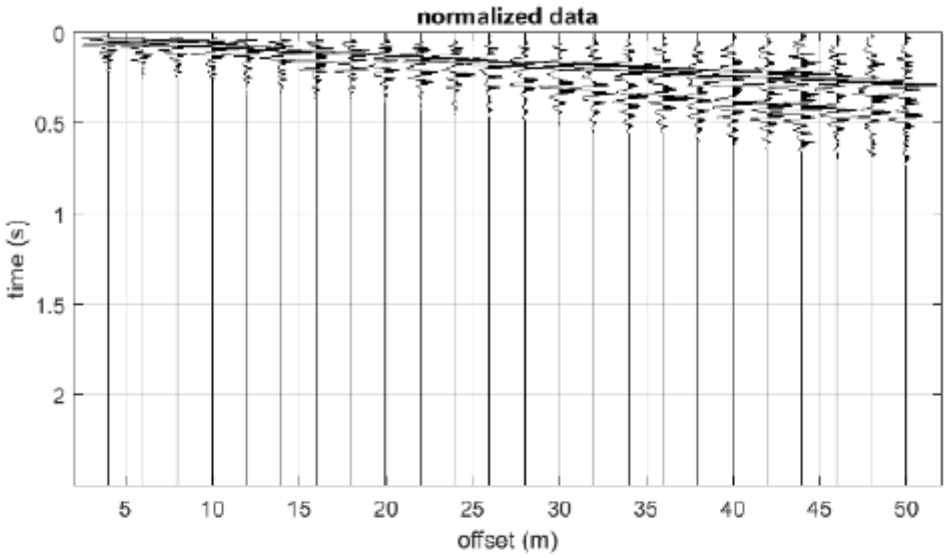
- nella prima MASW i 12 geofoni da 4,5 hz sono stati disposti all'interdistanza D=4 metri ("geophone spacing") ed un "minimum offset" pari ad A=4,0 m, ottenendo quindi una traccia complessiva (A+D) pari a 44+4 m, pari a 48 m;
- nella seconda MASW si è provveduto a spostare la sorgente sismica di una lunghezza pari alla metà della distanza intergeofonica (D/2), lasciando il posizionamento dei geofoni fisso. La traccia complessiva è risultata pari quindi a 44+6 m=50 m.

Per ogni singola prospezione sono state svolte rispettivamente n. 3 acquisizioni, che sono state elaborate eseguendo lo "stacking" (un'operazione di routine che consiste nel sommare acquisizioni al fine di eliminare il rumore incoerente); infine sono stati interlacciati i due dataset: le due acquisizioni fatte nel medesimo stendimento sono state cioè sommate insieme; questa risulta una valida procedura per oltrepassare il numero limitato di canali utilizzati.

Infatti, con l'indagine MASW è possibile eseguire la somma di più acquisizioni in modo tale da simulare un dataset multi-traccia.

Ci sono vari metodi per sommare due acquisizioni; nel caso specifico è stato preso in considerazione il metodo "a" sotto riportato, ossia: sono stati sommati due datasets di 12 canali in modo da ottenere un unico dataset a 24 canali simulato, spostando la sorgente sismica di una lunghezza pari alla metà della distanza intergeofonica, lasciando il posizionamento dei geofoni fisso.





Sismogramma complessivo ottenuto mediante l'interlacciamento delle due prospezioni MASW

Il tutto ha contribuito alla ricostruzione del modello sismico locale, il quale verrà dettagliato nel paragrafo successivo.

5 RISULTATI DELL'INDAGINE SISMICA: MODELLO GEOFISICO LOCALE MEDIANTE PROVA MASW

La prospezione MASW ha evidenziato la assenza nel sottosuolo locale del bedrock sismico (vs>800 m/s) nei primi 30 m di colonna sismostratigrafica.

Nella sottostante tabella si riportano le caratteristiche di profondità, spessore e velocità delle onde S dei 3 sismostrati individuati:

Modello Geofisico Significativo Locale				
SISMOSTRATI	NATURA GEOLOGICA/SISMICA	PROFONDITA'	SPESSORE	VELOCITA' Vs
STRATO I	*Coltre*	0,0 ÷ 4.0 m	4.0 m	152 m/s
STRATO II	*Coltre*	4.0 ÷ 5.0 m	1.0 m	190 m/s
STRATO III	*Coltre*	5.0 ÷ 30.0 m	25.0 m	250 m/s

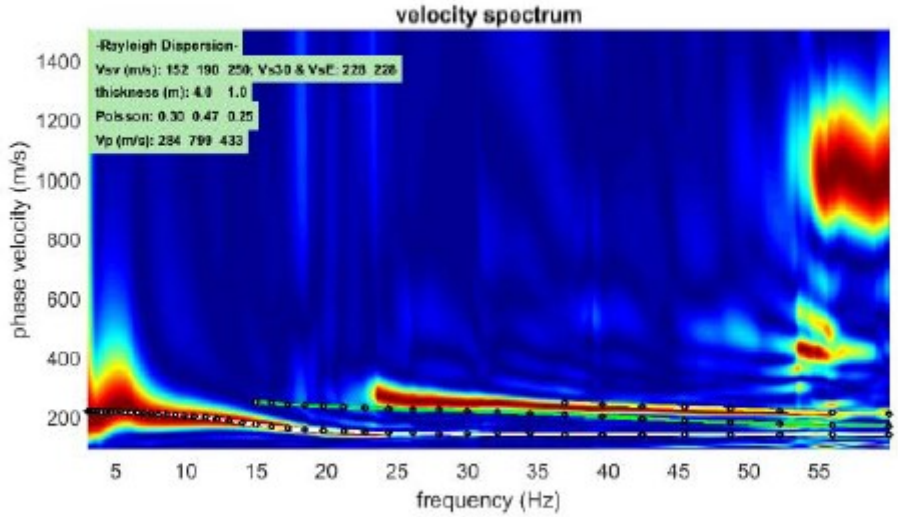
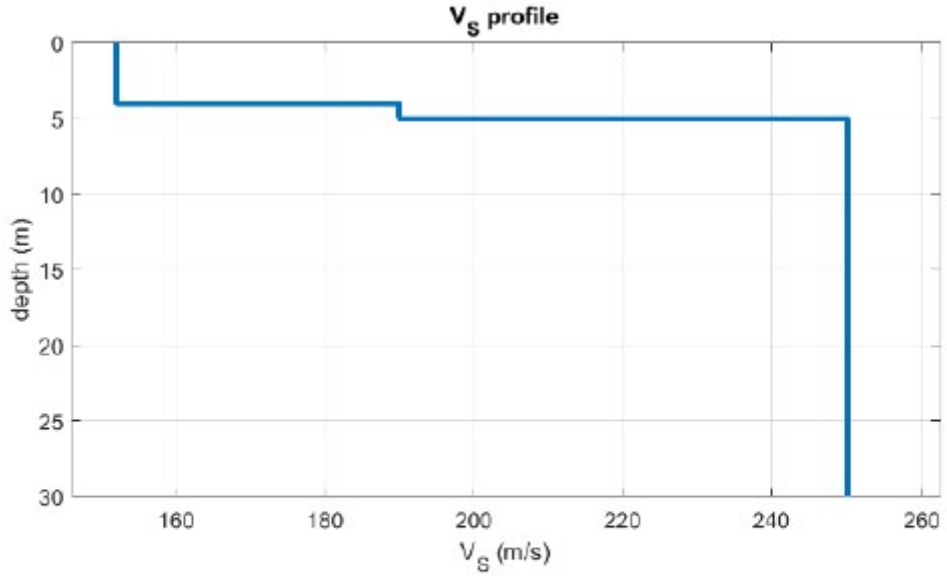


Diagramma Phase velocity (m/s)-Frequency (Hz)



Schema sintetico rappresentativo del Modello geofisico locale (diagramma vs/profondità)

La classificazione del sottosuolo ai sensi delle NTC 2018 si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, VS,eq (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^{N} \frac{h_i}{V_{S,i}}} \qquad [3.2.1]$$

con:

h_i spessore dell'i-esimo strato;
$V_{S,i}$ velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;
N numero di strati;
H profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_S non inferiore a 800 m/s.

Per depositi con profondità H del substrato sismico superiore a 30 m (come nel presente contesto) la velocità equivalente delle onde di taglio Vseq è definita dal parametro Vs30, ponendo H=30 m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati sino a tale profondità.

Nel caso in esame la velocità della coltre risulta compresa tra 152-250 m/s, senza inversioni di velocità.

La Vseq della coltre tra 0-30 m (coincidente quindi con la Vs30) risulta pari a 228 m/s.

Ipotizzando un piano fondale giacente alla quota D=-1.0 m la Vseq diviene pari a 233 m/s. Nel caso di fondazioni impostate a D=-2.0 m si rileva una Vseq= 237 m/s.

E' pertanto attribuibile la categoria C ai sensi delle NTC 2018.

Tab. 3.2.II – *Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	*Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti*, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	*Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti*, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	*Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D*, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

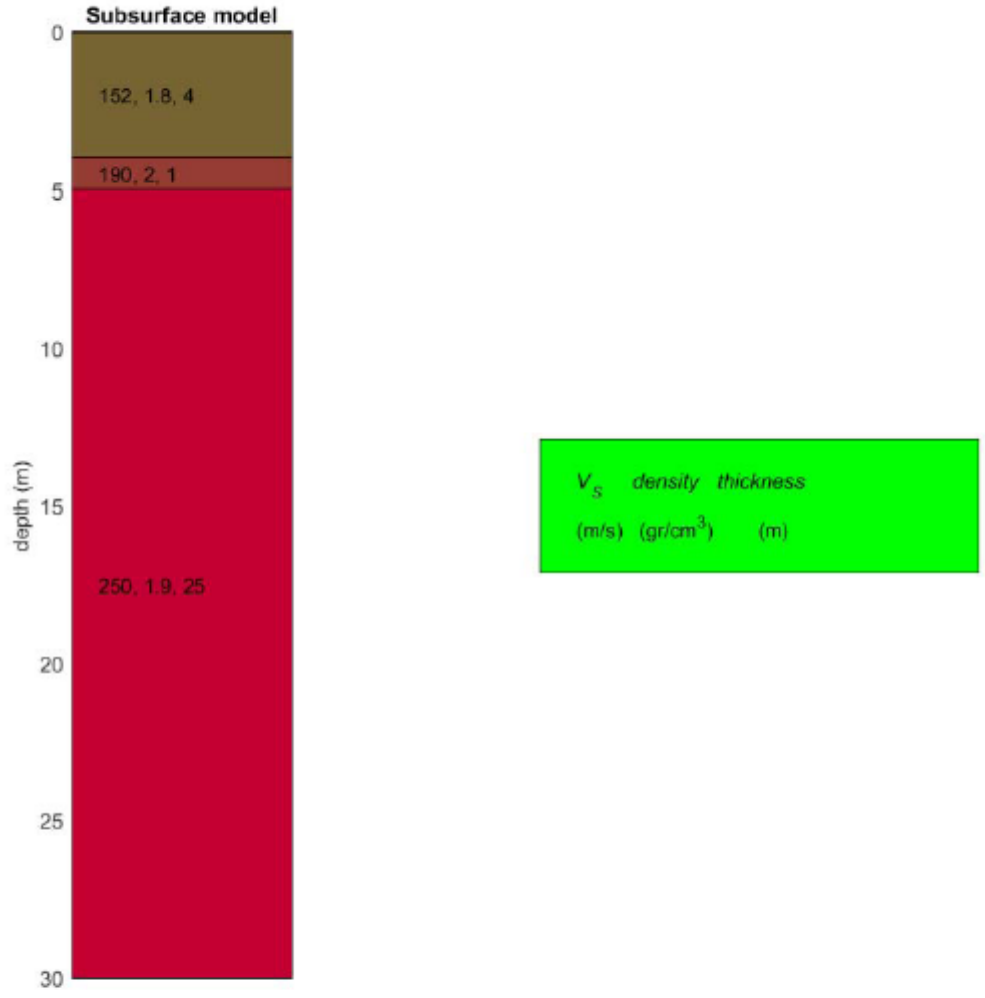


Diagramma sismico-stratigrafico relativo alla prospezione svolta

6 MISURE HVSR – CENNI TEORICI

La prova, comunemente nota con il termine H/V, fu applicata per la prima volta da Nogoshi e Igarashi (1970) e resa popolare da Nakamura (1989).

Si tratta di una valutazione sperimentale dei rapporti di ampiezza spettrale fra le componenti orizzontali (H) e la componente verticale (V) delle vibrazioni ambientali sulla superficie del terreno misurati in un punto con un apposito sismometro a tre componenti. Per questo motivo la prova assume anche la denominazione di prova HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio) o prova HVNSR (Horizontal to Vertical Spectral Noise Ratio - prova "di Nakamura").

L'esito di questa prova è una curva sperimentale che rappresenta il valore del rapporto fra le ampiezze spettrali medie delle vibrazioni ambientali in funzione della frequenza di vibrazione (Fig. 1A) (Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola Dario Albarello, Silvia Castellaro).

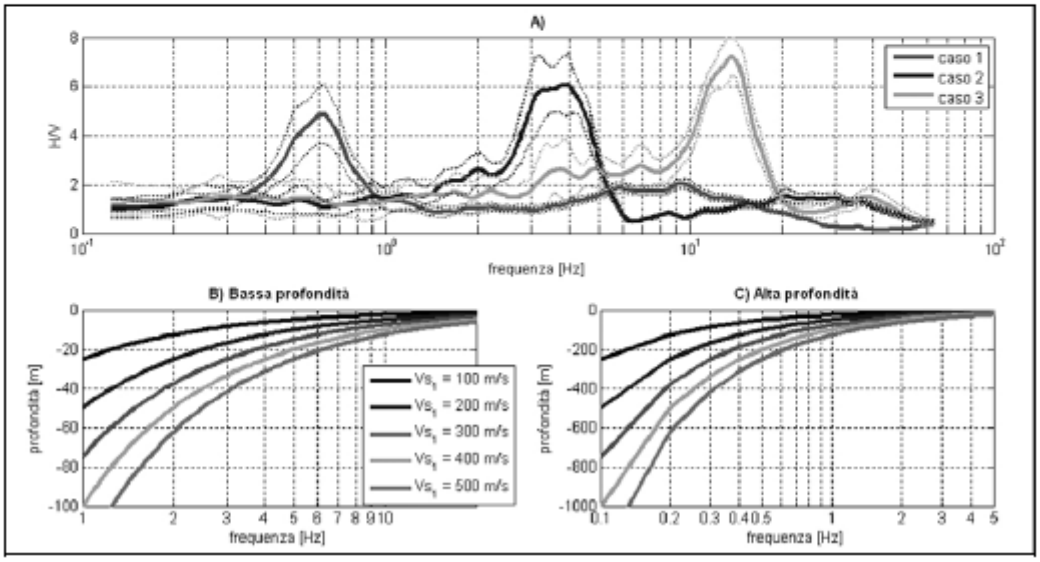


Fig. 1 - A) Esempio di bedrock sismico a diverse profondità che genera risonanze a diverse frequenze. Caso 1: bedrock a 300 m di profondità. Caso 2: bedrock a 20 m di profondità. Caso 3: bedrock a 4 m di profondità; B) relazione V-f0-H alle medio-alte frequenze; C) relazione V-f0-H alle medio-basse frequenze.

Le frequenze alle quali la curva H/V mostra dei massimi sono legate alle frequenze di risonanza del terreno al di sotto del punto di misura. Quando la misura è effettuata su un basamento sismico affiorante (e quindi dove non sono attesi fenomeni di risonanza sismica) la curva non mostra massimi significativi e si assesta intorno ad ampiezza 1 (Fig. 1).

Pertanto, questa prova ha lo scopo principale di mettere in luce la presenza di fenomeni di risonanza sismica e consentire una stima delle frequenze alle quali il moto del terreno può risultare amplificato a causa di questi fenomeni.

Contestualmente fornisce indicazioni di tipo qualitativo sull'entità delle risonanze attese.

In generale, la stima della frequenza di risonanza f sarà tanto più precisa quanto maggiore è il contrasto di impedenza sismica responsabile del fenomeno, ovvero dove sono maggiori gli effetti potenzialmente pericolosi.

Inoltre, se i risultati della prova sono invertiti mediante opportune procedure numeriche, soprattutto se in associazione ad altre indicazioni sperimentali (per esempio le curva di dispersione delle onde superficiali) possono fornire vincoli importanti al profilo di velocità delle onde di taglio nel sottosuolo.

In casi semplici (coperture soffici al di sopra di un basamento sismico rigido), è possibile **stabilire una relazione fra lo spessore h dello strato soffice, la velocità media delle onde**

S all'interno di quest'ultimo (Vs) e la frequenza di risonanza fondamentale f dello strato, nella forma:

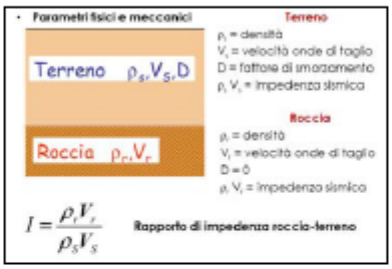
$$f = \frac{V_s}{4h}$$

Dall'equazione emerge come la tecnica H/V possa fornire anche indicazioni di carattere stratigrafico: a partire da una misura di vibrazioni ambientali che vincola il valore di f, nota la Vs delle coperture, si può infatti stimare la profondità dei riflettori sismici principali o viceversa.

Poiché la tecnica H/V indica la risonanza verticale locale nell'assunzione di una configurazione puramente 1D (sono ammesse solo variazioni verticali del profilo di velocità), essa è sensibile alle variazioni stratigrafiche laterali, permettendo di discriminare geometrie 1D da geometrie 2D, entro i limiti di visibilità imposti dalla legge fisica λf = V (lunghezza d'onda x frequenza = velocità).

Indipendentemente dalla natura del campo d'onde, la funzione H/V sarà sempre caratterizzata da valori massimi in corrispondenza della frequenza di risonanza delle onde S. In assenza di contrasti di impedenza alla base della copertura, il rapporto H/V sarà all'incirca unitario, sia nel caso di rumore ambientale dominato da onde di volume, che da onde di superficie.

Studi teorici e osservazioni sperimentali mostrano che esiste una relazione non lineare tra l'ampiezza dei massimi della curva H/V e l'entità del contrasto di impedenza sismica alla base della copertura (contrasto d'impedenza $I=\rho_S * Vs_S / \rho_R * Vs_R$):



Altri fattori che influenzano l'ampiezza dei massimi H/V sono il contributo delle diverse fasi sismiche, lo smorzamento, il rapporto di Poisson nelle coperture e la distribuzione delle sorgenti attorno al ricevitore (Lunedei e Albarello, 2010).

7 RILIEVO HVSR

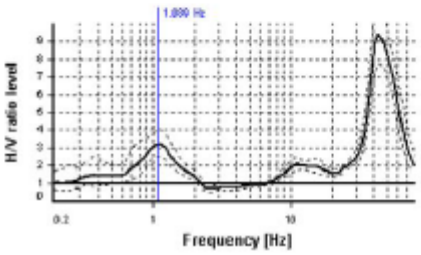
La misurazioni del rumore ambientale è stata svolta mediante digitalizzatore modello GeoBox "PF S SR04 GBX-45-NNG", numero seriale "2320", prodotto dalla SARA Electronic Instruments di Perugia.

La strumentazione di proprietà dello scrivente, permette di acquisire il segnale sismico (microtremori) per l'esecuzione delle prove HVSR.
L'analisi ha avuto una durata complessiva di 21.67 minuti.
L'interpretazione dei risultati è stata svolta mediante il software "GeoExplorer HVSR 2.2.3" (SARA electronic instruments srl) del quale lo scrivente è titolare di licenza d'uso.
Si riporta di seguito la sintesi dei risultati rimandando per ogni ulteriore dettaglio al Report di analisi HVSR allegato.
L'analisi ha evidenziato la presenza di un picco principale con le seguenti caratteristiche:

SESAME CRITERIA

Selected f_0 frequency
1.089 Hz

A_0 amplitude = 3.197
Average f_0 = 1.090 ± 0.148



HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	49 valid windows (length > 9.18 s) out of 49	OK
$n_c(f_0) > 200$	1067.07 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 23	OK
HVSR peak clarity criteria		
$\exists f^-$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f) < A_0/2$	0.63156 Hz	OK
$\exists f^+$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	1.87723 Hz	OK
$A_0 > 2$	3.2 > 2	OK
$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	0% <= 5%	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.14842 >= 0.10888	NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.27519 < 1.78	OK
Overall criteria fulfillment		OK

Il picco è attribuibile ad un riflettore profondo costituito con buona probabilità dal bedrock sismico giacente sotto la coltre alluvionale affiorante.

Invertendo l'espressione f=(Vs/4H), si procederà di seguito a stimare l'ipotetica profondità del substrato sismico, al variare delle vs della coltre.

Adottando come esempio una Vseq della coltre che riposa sopra il bedrock sismico pari a 228 m/s, ne deriva una profondità del substrato sismico pari a 52 m.

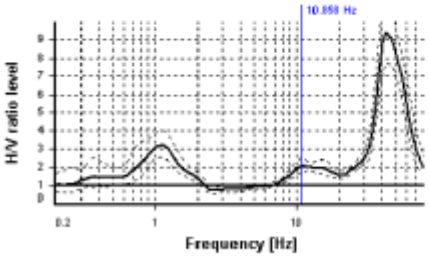
Ipotizzando una risalita delle vs sotto la quota di -30, tale da ingenerare una Vs media della coltre pari a 250 m/s, la profondità H del substrato sismico è pari a 57 m.
Al variare della vs media per la coltre giacente sopra il substrato sismico è ipotizzabile una profondità dello stesso pari a 52-57 m.
E' stato poi identificato un picco secondario con le seguenti caratteristiche:

Selected f_0 frequency

10.858 Hz

A_0 amplitude = 2.050

Average f_0 = 12.242 ± 1.796



HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	49 valid windows (length > 0.92 s) out of 49	OK
$n_c(f_0) > 200$	10640.52 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 23	OK
HVSR peak clarity criteria		
$\exists$ f in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f) < A_0/2$	6.69066 Hz	OK
$\exists$ f$^+$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	0 Hz	NO
$A_0 > 2$	2.05 > 2	OK
$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	12.87% > 5%	NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	1.79593 >= 0.54288	NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.20558 < 1.58	OK
Overall criteria fulfillment		NO

Il picco, meno definito e rilevante del primo, è attribuibile ad un riflettore collocato a modesta quota all'interno della coltre, probabilmente coincidente con il tetto dell'Orizzonte sismico III individuato a -5.00 m dalla prospezione MASW.

8 CONCLUSIONI

La presente relazione ha documentato lo studio geofisico di tipo MASW, abbinato ad un rilievo HVSR, svolto per conto di Unomaglia SPA, in relazione ad una indagine

geognostica in località Levanella (Case Buresta – Via Isidoro Bazzanti) nel Comune di Montevarchi.

La prospezione ha avuto come scopo quello di analizzare il sottosuolo dell'area dal punto di vista geofisico, individuando i diversi orizzonti sismici.

Il complesso dei dati a disposizione ha permesso di attribuire la Categoria C ai sensi delle NTC2018:

C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

Arezzo, 16.07.2019 Dott. Geologo Giovanni Capacci

STATION INFORMATION

Station code: T2

Model: SARA GEOBOX

Sensor: Geobox 4.5 Hz

Notes: -

PLACE INFORMATION

Place ID: Levanella Montevarchi

Address: Cantiere Unomaglia spa

Latitude: -

Longitude: -

Coordinate system: -

Elevation: 151 m s.l.m.

Weather: Sole, lieve vento

Notes: Transienti:
- Macchinari industriali in azione nel vicino fabbricato Unomaglia;
- Macchinari edili in azione nel vicino fabbricato in costruzione.

PHOTOGRAPHIC REFERENCES



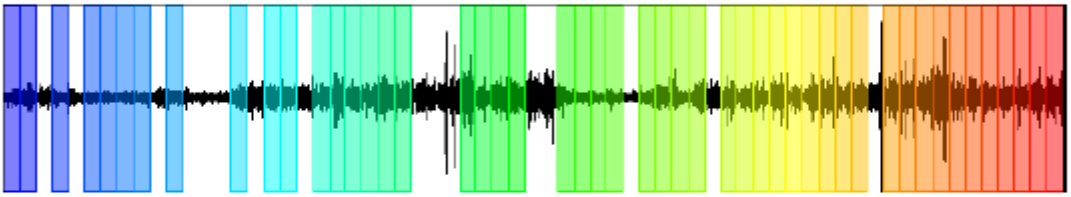


SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency:	300 Hz
Recording start time:	2019/07/09 10:26:33
Recording length:	21.67 min
Windows count:	49
Average windows length:	20
Signal coverage:	75.38%

44419 Counts

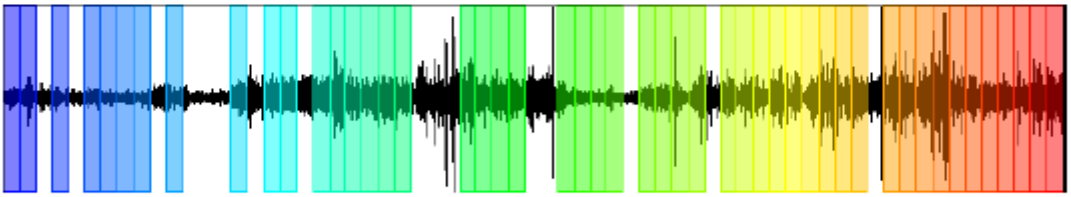
CHANNEL #1 [V]



-53596 Counts

53913 Counts

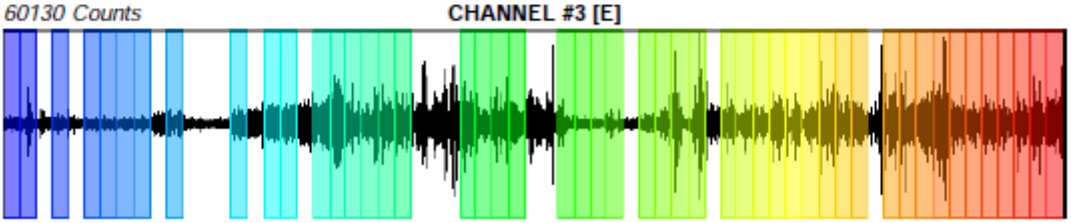
CHANNEL #2 [N]



-54530 Counts

60130 Counts

CHANNEL #3 [E]

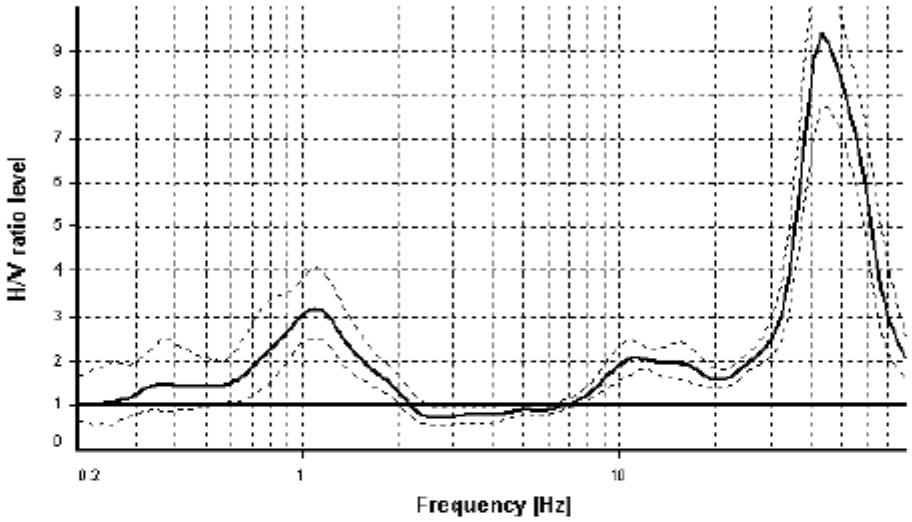


-50636 Counts

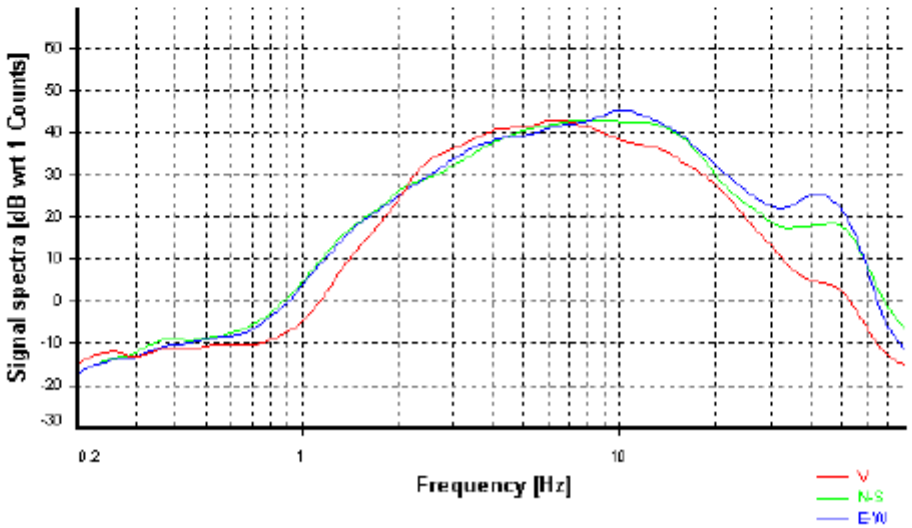
HVSR ANALYSIS

Tapering: Enabled (Bandwidth = 10%)
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwidth coefficient = 20)
Instrumental correction: Disabled

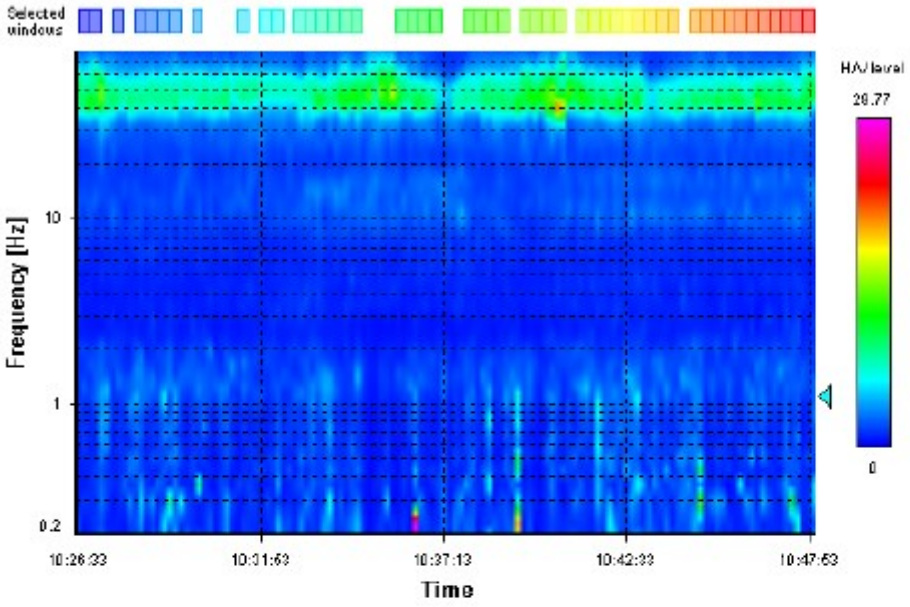
HVSR average



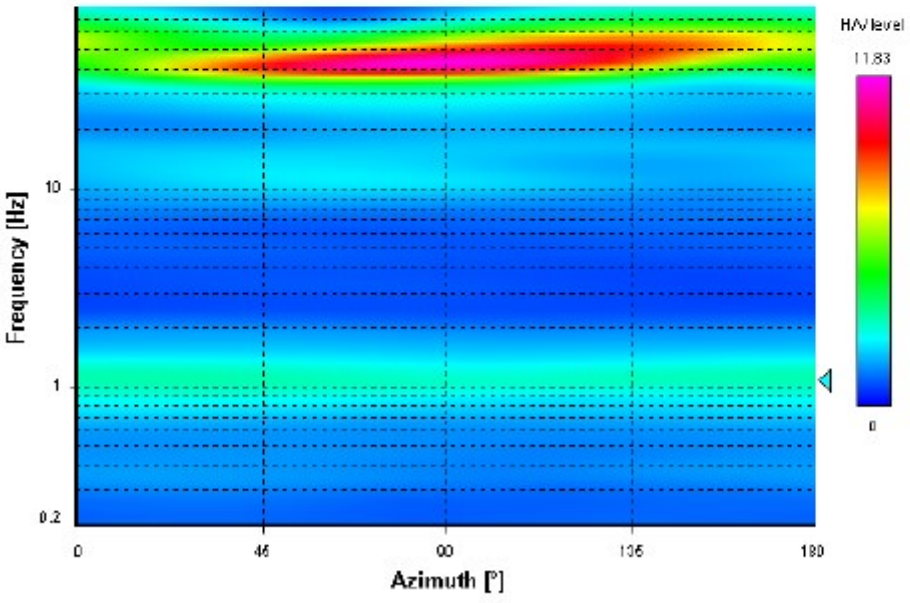
Signal spectra average



HVSR time-frequency analysis (10 seconds windows)



HVSR directional analysis



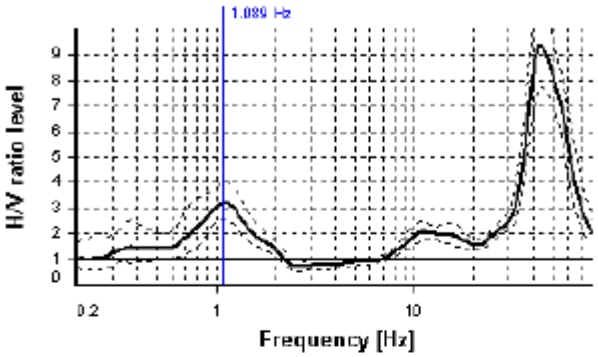
SESAME CRITERIA

Selected f_0 frequency

1.089 Hz

A_0 amplitude = 3.197

Average f_0 = 1.090 ± 0.148



HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	49 valid windows (length > 9.18 s) out of 49	OK
$n_c(f_0) > 200$	1067.07 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 23	OK
HVSR peak clarity criteria		
$\exists f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	0.63156 Hz	OK
$\exists f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	1.87723 Hz	OK
$A_0 > 2$	3.2 > 2	OK
$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	0% <= 5%	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.14842 >= 0.10888	NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.27519 < 1.78	OK
Overall criteria fulfillment		OK

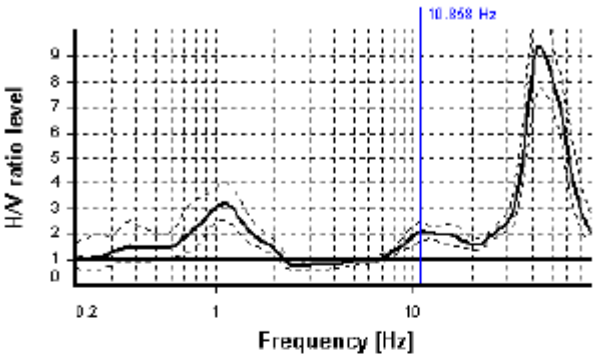
SESAME CRITERIA

Selected f_0 frequency

10.858 Hz

***A_0 amplitude** = 2.050*

***Average f_0** = 12.242 ± 1.796*



HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	49 valid windows (length > 0.92 s) out of 49	OK
$n_c(f_0) > 200$	10640.52 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 23	OK
HVSR peak clarity criteria		
$\exists f^-$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	6.69066 Hz	OK
$\exists f^+$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	0 Hz	NO
$A_0 > 2$	2.05 > 2	OK
$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	12.87% > 5%	NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	1.79593 >= 0.54288	NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.20558 < 1.58	OK
Overall criteria fulfillment		NO

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	62
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Loc. Le Vigne Via Caposelvi n. 180
PROGETTO	Dichiarazione inizio lavori ai fini del Vincolo Idrogeologico di cui al R.D. n. 3267 del 30/12/1923 per la realizzazione di ampliamento una tantum ad edificio esistente finalizzato alla costruzione di una struttura turistico ricettiva Via Caposelvi nc. 180.
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 1 Prova penetrometrica dinamica DPSH
DATA	2017
NOTE	

INDAGINE N.62

UBICAZIONE PROVE



DATI DI BASE

TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 688577

Fascicolo: 025-98

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Studio di Geologia Dr Roberto Valoriani
- cantiere : " Sig. Brogi Andrea "
- località : Le Vigne n° 82/a - Comune di Montevarchi (AR)
- note : Livello acqua non misurato nel foro
- data : 22/05/1998
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	8	59,6	—	1
0,20 - 0,40	5	37,2	—	1
0,40 - 0,60	4	29,8	—	1
0,60 - 0,80	4	29,8	—	1
0,80 - 1,00	4	27,6	—	2
1,00 - 1,20	3	20,7	—	2
1,20 - 1,40	3	20,7	—	2
1,40 - 1,60	3	20,7	—	2
1,60 - 1,80	4	27,6	—	2
1,80 - 2,00	4	25,7	—	3
2,00 - 2,20	6	38,6	—	3
2,20 - 2,40	7	45,0	—	3
2,40 - 2,60	5	32,2	—	3
2,60 - 2,80	4	25,7	—	3
2,80 - 3,00	5	30,1	—	4
3,00 - 3,20	7	42,2	—	4
3,20 - 3,40	6	36,1	—	4
3,40 - 3,60	4	24,1	—	4
3,60 - 3,80	5	30,1	—	4
3,80 - 4,00	4	22,7	—	5
4,00 - 4,20	5	28,3	—	5
4,20 - 4,40	10	56,6	—	5
4,40 - 4,60	10	56,6	—	5
4,60 - 4,80	16	90,6	—	5
4,80 - 5,00	22	117,5	—	6
5,00 - 5,20	17	90,8	—	6
5,20 - 5,40	16	85,5	—	6
5,40 - 5,60	18	96,2	—	6
5,60 - 5,80	8	42,7	—	6
5,80 - 6,00	14	70,8	—	7
6,00 - 6,20	20	101,1	—	7
6,20 - 6,40	34	171,9	—	7
6,40 - 6,60	24	121,4	—	7
6,60 - 6,80	19	96,1	—	7
6,80 - 7,00	25	120,0	—	8
7,00 - 7,20	23	110,4	—	8
7,20 - 7,40	18	86,4	—	8
7,40 - 7,60	14	67,2	—	8
7,60 - 7,80	8	38,4	—	8
7,80 - 8,00	12	54,8	—	9
8,00 - 8,20	12	54,8	—	9
8,20 - 8,40	10	45,7	—	9
8,40 - 8,60	10	45,7	—	9
8,60 - 8,80	10	45,7	—	9
8,80 - 9,00	11	47,9	—	10
9,00 - 9,20	10	43,6	—	10
9,20 - 9,40	9	39,2	—	10
9,40 - 9,60	10	43,6	—	10
9,60 - 9,80	10	43,6	—	10
9,80 - 10,00	11	45,8	—	11
10,00 - 10,20	12	50,0	—	11
10,20 - 10,40	14	58,3	—	11
10,40 - 10,60	23	95,8	—	11
10,60 - 10,80	18	75,0	—	11
10,80 - 11,00	20	79,8	—	12
11,00 - 11,20	19	75,8	—	12

Il Direttore Tecnico
Dott. Giuliano Moretti

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPSH (S. Heavy)**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,00** cm² - D(diam. punta)= **50,50** mm
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

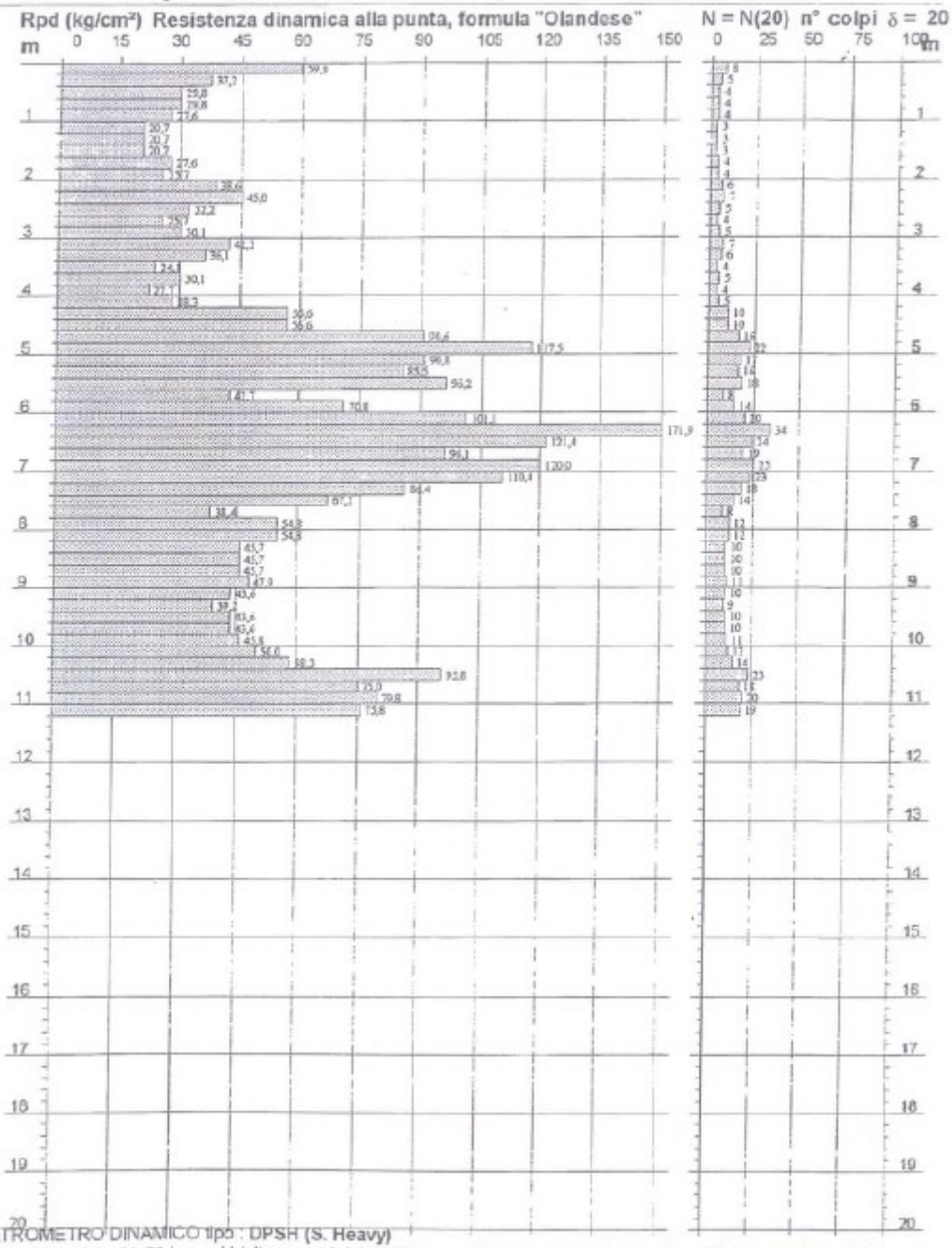
INDAGINE N.62

TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 688[illegible] Fascicolo: 025-98

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

Scala 1: 100

- indagine : Studio di Geologia Dr Roberto Valoriani
- cantiere : " Sig. Brogi Andrea "
- località : Le Vigne n° 82/a - Comune di Montevarchi (AR)
- data : 22/05/1998
- quote inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : DPSH (S. Heavy)
- M (massa battente)= 63,50 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,00 cm² - D(diam. punta)= 50,50 mm
- Numero Colpi Punta N = N(20) [δ = 20 cm.] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

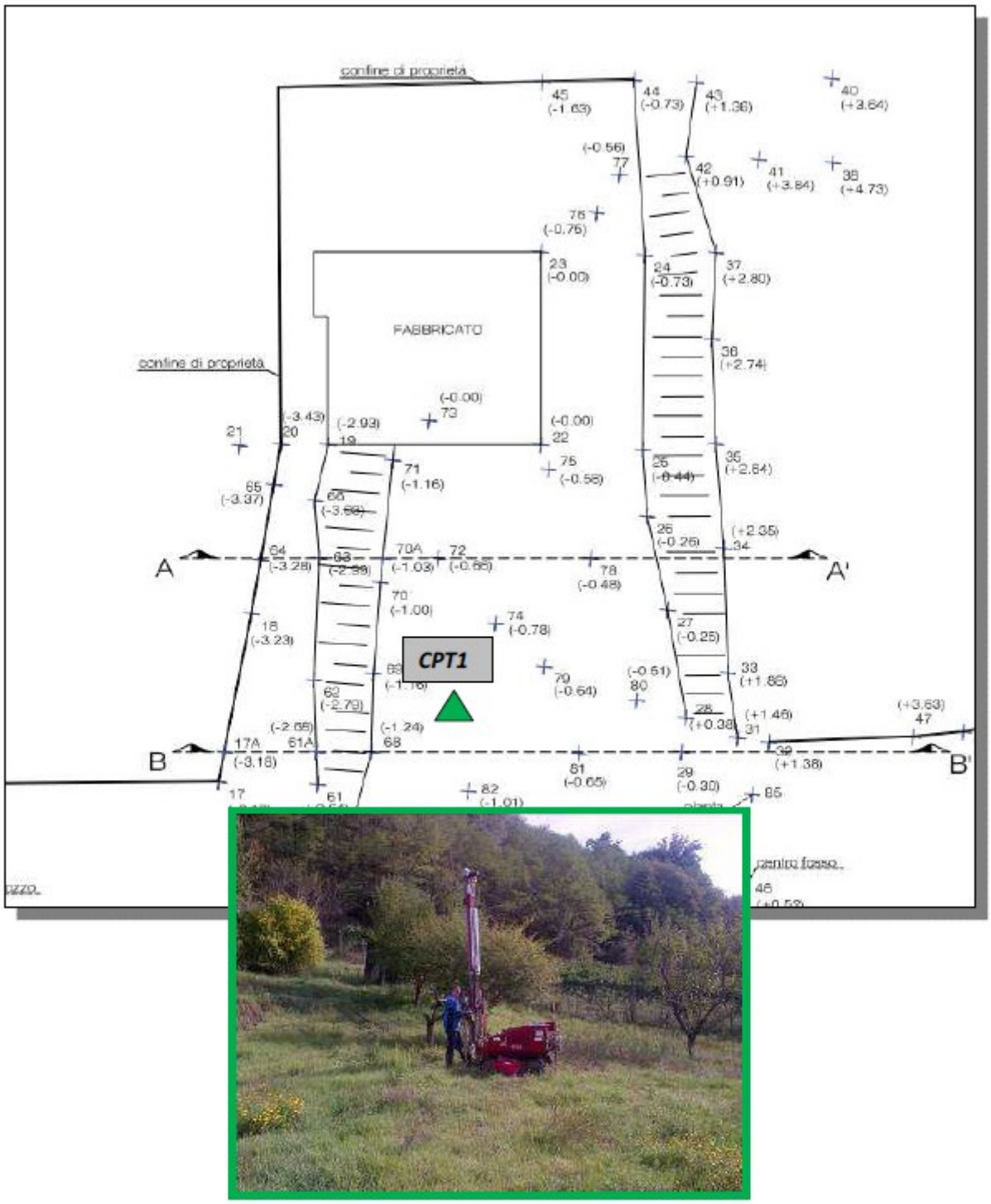
Il Direttore Tecnico
Dott. Giuliano Moretti

DATI DI BASE

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	63
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Loc. Camarli
PROGETTO	Realizzazione di una scarpata in terre rinforzate ed installazione di una cisterna interrata in loc. Camarli.
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 1 Prova penetrometrica statica CPT n. 1 Indagine sismica HVSR
DATA	2016
NOTE	

UBICAZIONE PROVE

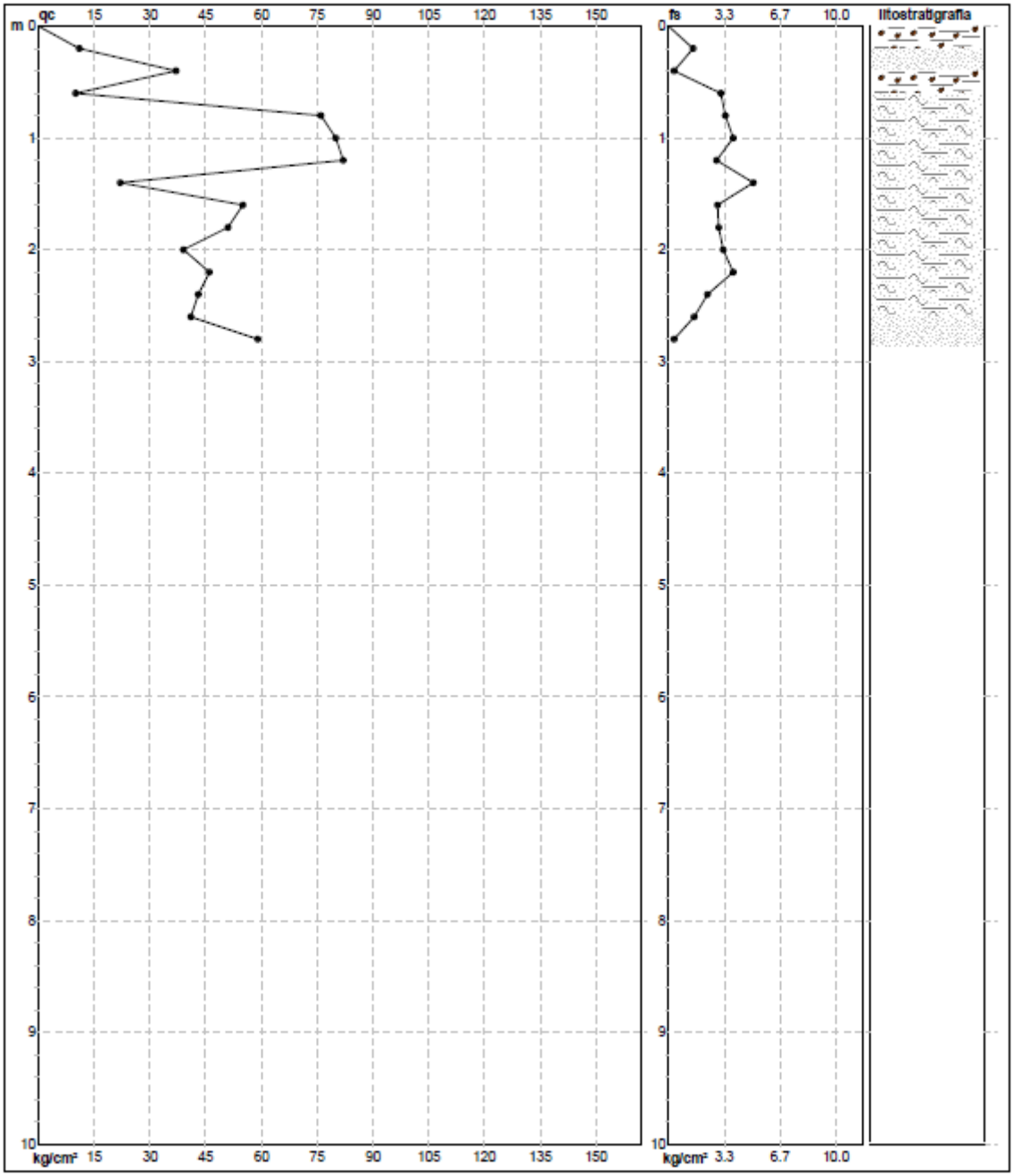


GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
0575362154 - 3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT	1
riferimento	Artinicpt

Committente:	Dott. Geologo Lorenzo Sedda	U.M.:	kg/cm²	Data esec.:	15/09/2015
Cantiere:	Artini Giuliano	Scala:	1:50		
Località:	Via di Camarli, Montevarchi (AR)	Pagina:	1	Quota inizio:	Piano Campagna
		Elaborato:		Falda:	Non rilevata



Coord. Relative		Coord. Geografiche					
Xr:	m	Xg:		Litologia:	Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone	Preforo:	m
Yr:	m	Yg:		Penetrometro:	TG63-200	Corr.aste:	kg/ml
Zr:	m	Zg:		Responsabile:			
				Assistente:			

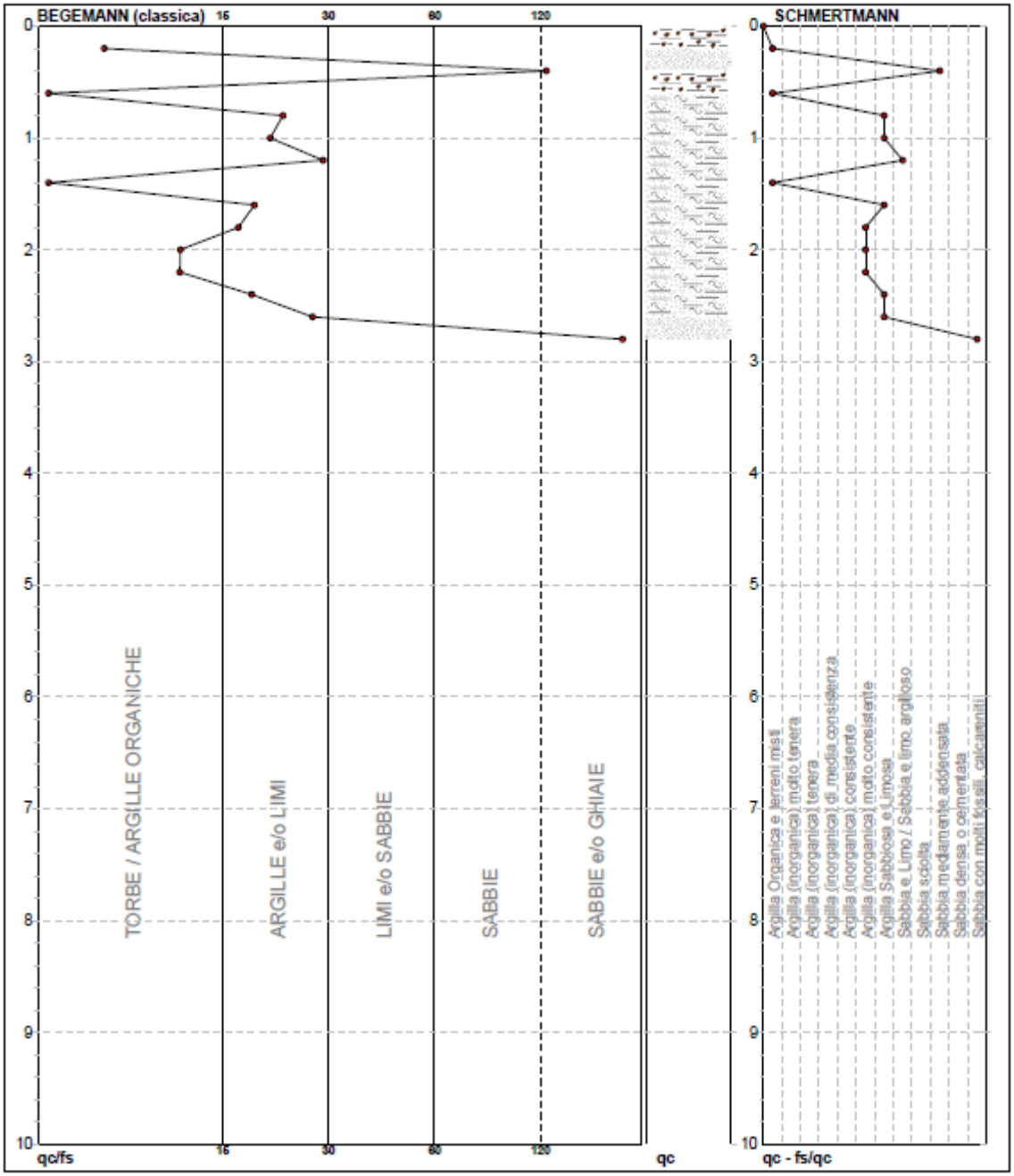
nota: FON050

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
0575362154 - 3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	1
riferimento	Artinicpt

Committente:	Dott. Geologo Lorenzo Sedda	U.M.:	kg/cm²	Data esec.:	15/09/2015
Cantiere:	Artini Giuliano	Scala:	1:50		
Località:	Via di Camarli, Montevarchi (AR)	Pagina:	1		
		Elaborato:		Falda:	Non rilevata



Torbe / Argille org. :	41 punti,	83.67%	Argilla Organica e terreni misti:	3 punti,	6.12%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	5 punti, 10.20%
Argille e/o Limi :	7 punti,	14.29%	Argilla (inorganica) molto consist.:	3 punti,	6.12%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	1 punti, 2.04%
						Sabbia mediamente addensata:	1 punti, 2.04%
Sabbie:	1 punti,	2.04%				Sabbia con molti fossili, calcareniti:	1 punti, 2.04%
Sabbie e/o Ghiaie :	1 punti,	2.04%					

nota: FON050

GALILEO GEOFISICA
loc.. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
0575362154 - 3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	1
riferimento	Artinicpt

Committente:	Dott. Geologo Lorenzo Sedda	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 15/09/2015
Cantiere:	Artini Giuliano	Pagina: 1	
Località:	Via di Camarli, Montevarchi (AR)	Elaborato:	Falda: Non rilevata

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE									
Prof.	qc	qc/fs	zone	γ'	c'vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	øSc	øCa	øKo	øDB	øDM	øMe	F.L.	E'50	E'25	Mo
m	U.M.			t/m³	U.M.	m/s	U.M.	%	U.M.	U.M.	U.M.	%	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)		U.M.	U.M.	U.M.
0.20	11.0	7.5	2	1.91	0.04	137	0.5	99.9	91.2	136.8	42.5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0.40	37.0	112.1	3	1.89	0.08	216	–	–	–	–	–	100	43	40	38	35	44	30	–	61.7	92.5	111.0
0.60	10.0	3.2	2	1.90	0.11	132	0.5	39.8	86.0	127.5	40.0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0.80	76.0	22.4	4	2.03	0.15	283	2.5	99.9	430.7	646.0	228.0	100	43	41	38	36	44	33	–	126.7	190.0	228.0
1.00	80.0	20.7	4	2.03	0.20	289	2.7	99.9	453.3	680.0	240.0	100	43	40	37	35	43	33	–	133.3	200.0	240.0
1.20	82.0	28.6	4	2.04	0.24	291	2.7	99.9	464.7	697.0	246.0	100	43	39	36	34	42	33	–	136.7	205.0	246.0
1.40	22.0	4.3	4	1.93	0.27	177	0.8	25.6	143.8	215.8	66.0	51	37	32	29	27	36	28	–	36.7	55.0	66.0
1.60	55.0	18.8	4	2.01	0.32	251	1.8	56.7	311.7	467.5	165.0	80	41	35	33	30	40	31	–	91.7	137.5	165.0
1.80	51.0	17.0	4	2.01	0.36	243	1.7	44.4	289.0	433.5	153.0	74	40	34	32	30	39	31	–	85.0	127.5	153.0
2.00	39.0	11.9	4	2.00	0.40	220	1.3	27.8	221.0	331.5	117.0	62	39	33	30	28	37	30	–	65.0	97.5	117.0
2.20	46.0	11.9	4	2.01	0.44	234	1.5	30.3	260.7	391.0	138.0	66	39	33	30	28	37	31	–	76.7	115.0	138.0
2.40	43.0	18.5	4	2.00	0.48	228	1.4	24.9	243.7	365.5	129.0	61	39	32	29	27	36	30	–	71.7	107.5	129.0
2.60	41.0	26.8	4	2.00	0.52	224	1.4	21.2	232.3	348.5	123.0	58	38	32	29	27	36	30	–	68.3	102.5	123.0
2.80	59.0	178.8	3	1.93	0.55	257	–	–	–	–	–	68	39	33	30	28	37	32	–	98.3	147.5	177.0

FON050

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
0575362154 - 3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	1
riferimento	Artinicpt

Committente: Dott. Geologo Lorenzo Sedda
Cantiere: Artini Giuliano
Località: Via di Camarli, Montevarchi (AR)

U.M.: kg/cm² | Data esec.: 15/09/2015
Pagina: 1 | Elaborato:
Falda: Non rilevata

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0.20	11.0	33.0		11.0	1.47	7	13.4
0.40	37.0	42.0		37.0	0.33	112	0.9
0.60	10.0	57.0		10.0	3.13	3	31.3
0.80	76.0	127.0		76.0	3.40	22	4.5
1.00	80.0	138.0		80.0	3.87	21	4.8
1.20	82.0	125.0		82.0	2.87	29	3.5
1.40	22.0	98.0		22.0	5.07	4	23.0
1.60	55.0	99.0		55.0	2.93	19	5.3
1.80	51.0	96.0		51.0	3.00	17	5.9
2.00	39.0	88.0		39.0	3.27	12	8.4
2.20	46.0	104.0		46.0	3.87	12	8.4
2.40	43.0	78.0		43.0	2.33	18	5.4
2.60	41.0	64.0		41.0	1.53	27	3.7
2.80	59.0	64.0		59.0	0.33	179	0.6

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10.00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata alla stessa quota di qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota:

FON050

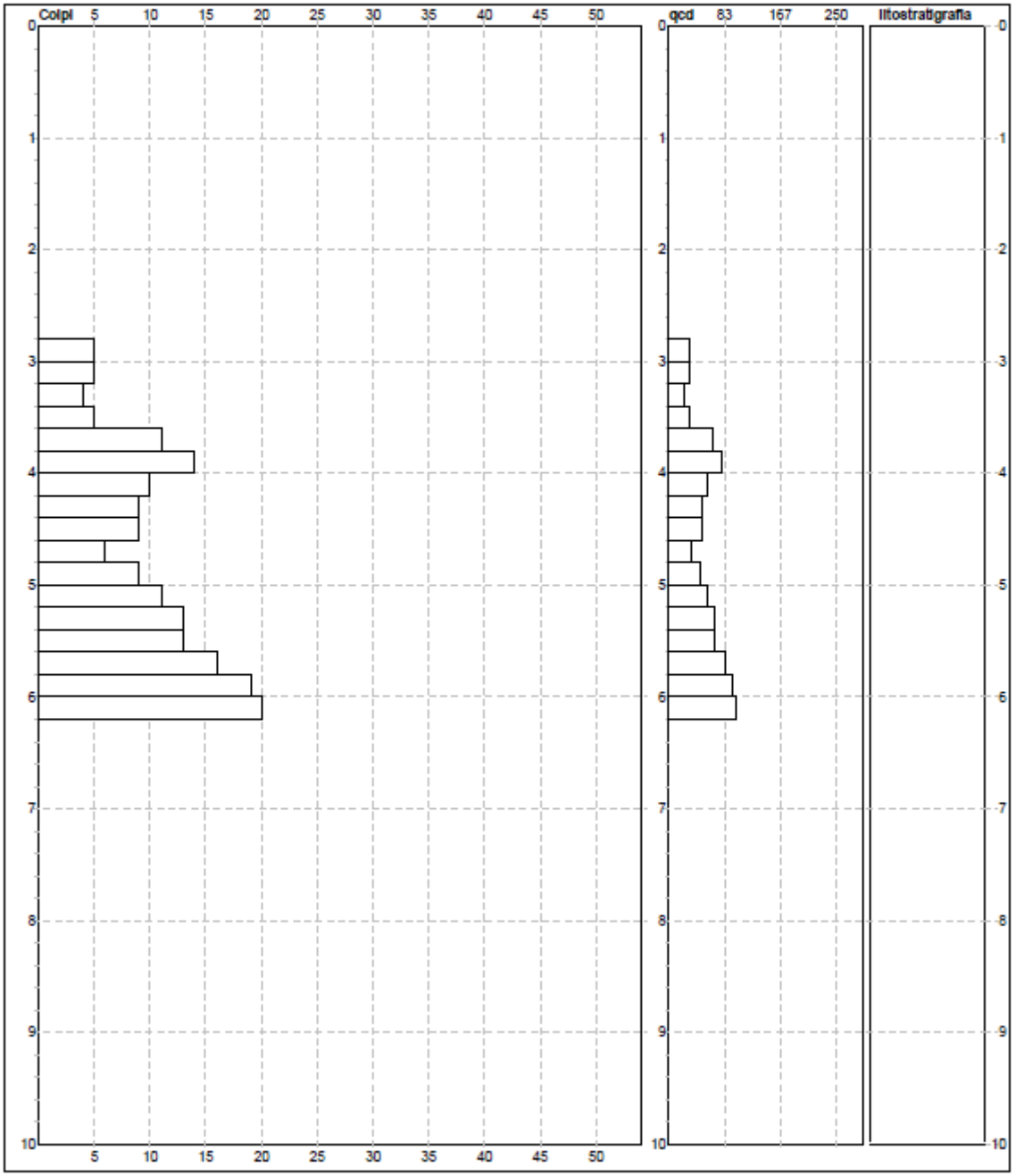
DATI DI BASE

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
0575362154 - 3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMI COLPI / RESISTENZA

DIN	1
riferimento	Artini-

Committente:	Dott. Geologo Lorenzo Sedda	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 15/09/2015
Cantiere:	Artini Giuliano	Scala: 1:50	Quota ass.: Piano Campagna
Località:	Via di Camarli, Montevarchi (AR)	Pagina: 1	
		Elaborato:	Falda: Non rilevata



Penetrometro:	DPSH (S. Heavy)	Litologia:	Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone	Preforo:	m
Massa battente:	63.50 m	Responsabile:		Corr.aste:	kg/ml
Altezza caduta:	0.75 m	Assistente:		Cod.ISTAT:	0
Avanzamento:	0.20 m				

nota: FON050

DATI DI BASE

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
0575362154 - 3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
SUDDIVISIONE GEOTECNICA

DIN	1
riferimento	Artini-

Committente:	Dott. Geologo Lorenzo Sedda	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 15/09/2015
Cantiere:	Artini Giuliano	Pagina: 1	
Località:	Via di Camarli, Montevarchi (AR)	Elaborato:	Falda: Non rilevata

PARAMETRI GENERALI

n°	profondità m	statistica	VCA colpi	β -	Nspt colpi	rpd kg/cm²	qc kg/cm²	Vs m/sec	G kg/cm²	Q kg/cm²	natura	descrizione
1	2.80 : 3.60	Media	5	1.52	7	28.6	25.8	131	57	1.43	Coes./Gran.	
2	3.60 : 4.60	Media	11	1.52	16	60.8	54.0	158	110	3.04	Coes./Gran.	
3	4.60 : 5.20	Media	9	1.52	13	47.0	44.2	158	93	2.35	Coes./Gran.	
4	5.20 : 5.80	Media	14	1.52	21	74.8	67.3	175	137	3.74	Coes./Gran.	
5	5.80 : 6.20	Media	20	1.52	30	98.6	88.8	207	182	4.93	Coes./Gran.	

NATURA COESIVA

n°	profondità m	Nspt colpi	Cu kg/cm²	Ysat t/m³	W %	e -	Mo kg/cm²
1	2.80 : 3.60	7	0.44	1.86	36.00	0.97	39
2	3.60 : 4.60	16	1.00	1.97	27.79	0.75	61
3	4.60 : 5.20	13	0.81	1.93	30.31	0.82	55
4	5.20 : 5.80	21	1.31	2.03	23.98	0.65	71
5	5.80 : 6.20	30	1.88	2.10	20.20	0.55	90

NATURA GRANULARE

n°	Dr %	ø °	E' kg/cm²	Ysat t/m³	Yd t/m³	Mo kg/cm²	Liq. -
1	25	29	245	1.90	1.45	150	---
2	44	32	315	1.97	1.55	252	---
3	40	31	291	1.95	1.53	218	---
4	52	33	353	2.00	1.60	301	---
5	65	36	423	2.05	1.69	377	---

nota: FON050

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
0575362154 - 3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
LETTURE DI CAMPAGNA PUNTA E/O TOTALE

DIN	1
riferimento	Artini-

Committente:	Dott. Geologo Lorenzo Sedda	U.M.:	kg/cm²	Data esec.:	15/09/2015
Cantiere:	Artini Giuliano	Pagina:	1		
Località:	Via di Camarli, Montevarchi (AR)	Elaborato:		Falda:	Non rilevata

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²
0.20	1	0		0.0
0.40	1	0		0.0
0.60	2	0		0.0
0.80	2	0		0.0
1.00	2	0		0.0
1.20	2	0		0.0
1.40	2	0		0.0
1.60	3	0		0.0
1.80	3	0		0.0
2.00	3	0		0.0
2.20	3	0		0.0
2.40	3	0		0.0
2.60	4	0		0.0
2.80	4	0		0.0
3.00	4	5		30.1
3.20	4	5		30.1
3.40	4	4		24.1
3.60	5	5		30.1
3.80	5	11		66.3
4.00	5	14		79.3
4.20	5	10		56.6
4.40	5	9		51.0
4.60	6	9		51.0
4.80	6	6		34.0
5.00	6	9		48.1
5.20	6	11		58.8
5.40	6	13		69.5
5.60	7	13		69.5
5.80	7	16		85.5
6.00	7	19		96.1
6.20	7	20		101.1

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²

H = profondità
L1 = prima lettura (colpi punta)
L2 = seconda lettura (colpi rivestimento)
qcd = resistenza dinamica punta
Asta = numero di asta impiegata

nota:

FON050

DATI DI BASE

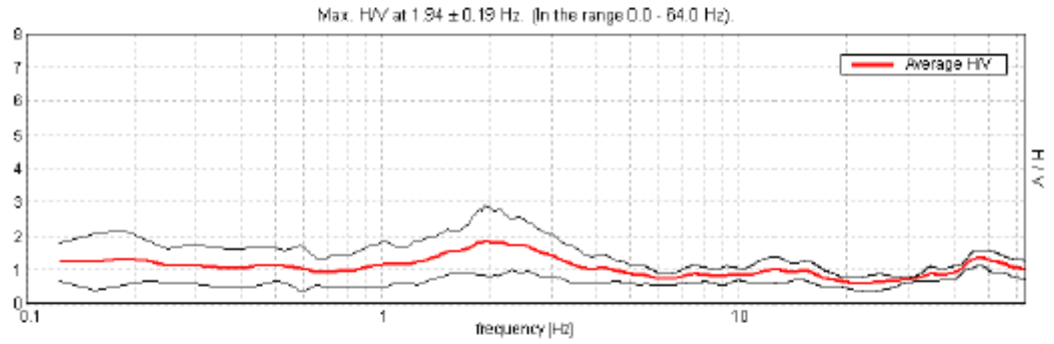
TROMINO® Grilla
www.tromino.it

SEDDA, ARTINI

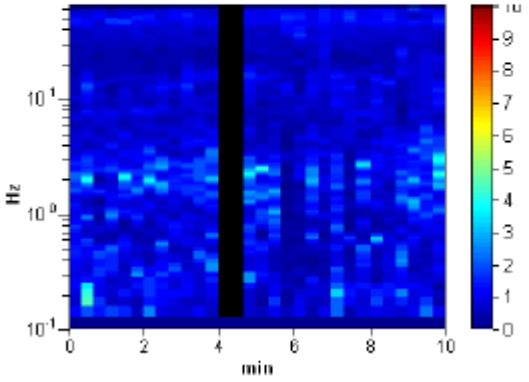
Instrument: TRZ-0135/01-11
Start recording: 15/09/15 10:10:30 End recording: 15/09/15 10:20:30
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h10'00". Analyzed 93% trace (manual window selection)
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 20 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 10%

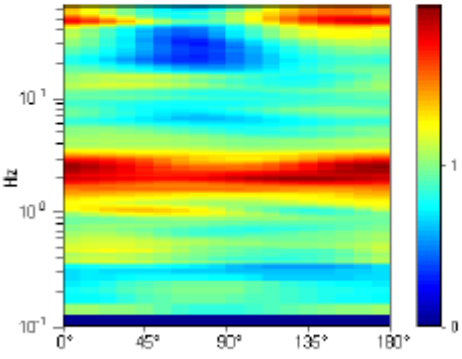
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



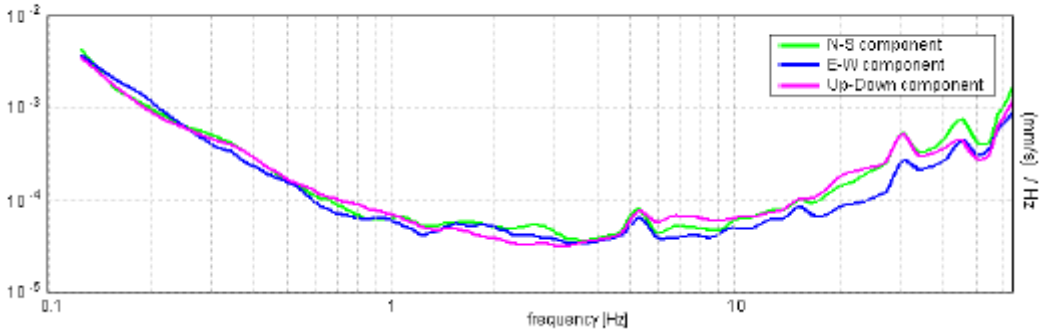
H/V TIME HISTORY



DIRECTIONAL H/V

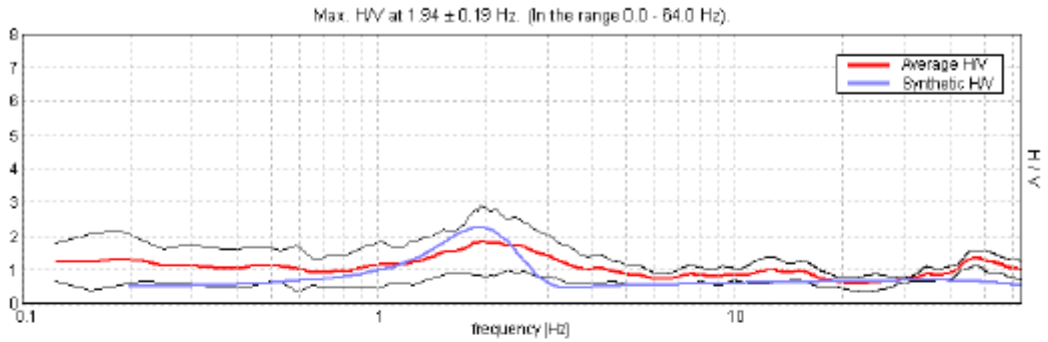


SINGLE COMPONENT SPECTRA



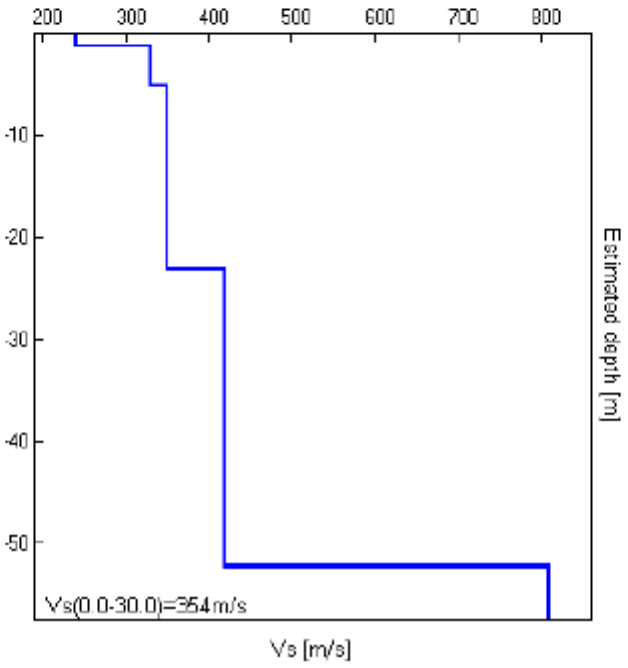
TROMINO® Grilla
www.tromino.it

EXPERIMENTAL vs. SYNTHETIC H/V



Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]	Poisson ratio
1.20	1.20	240	0.35
5.20	4.00	330	0.35
23.20	18.00	350	0.35
52.20	29.00	420	0.35
inf.	inf.	810	0.35

Vs(0.0-30.0)=354m/s



TROMINO® *Grilla*
www.tromino.it

[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables.**]

Max. H/V at 1.94 ± 0.19 Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).

Criteria for a reliable H/V curve [All 3 should be fulfilled]			
$f_0 > 10 / L_w$	1.94 > 0.50	OK	
$n_c(f_0) > 200$	1085.0 > 200	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$Hz $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$Hz	Exceeded 0 out of 94 times	OK	
Criteria for a clear H/V peak [At least 5 out of 6 should be fulfilled]			
Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.688 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	4.75 Hz	OK	
$A_0 > 2$	1.86 > 2		NO
$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	|0.0468| < 0.05	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.09068 < 0.19375	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	0.4905 < 1.78	OK	

L_w	window length
n_w	number of windows used in the analysis
$n_c = L_w n_w f_0$	number of significant cycles
f	current frequency
f_0	H/V peak frequency
σ_f	standard deviation of H/V peak frequency
$\varepsilon(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	H/V peak amplitude at frequency f_0
$A_{H/V}(f)$	H/V curve amplitude at frequency f
f^-	frequency between $f_0/4$ and f_0 for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequency between f_0 and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided
$\sigma_{logH/V}(f)$	standard deviation of log $A_{H/V}(f)$ curve
$\theta(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

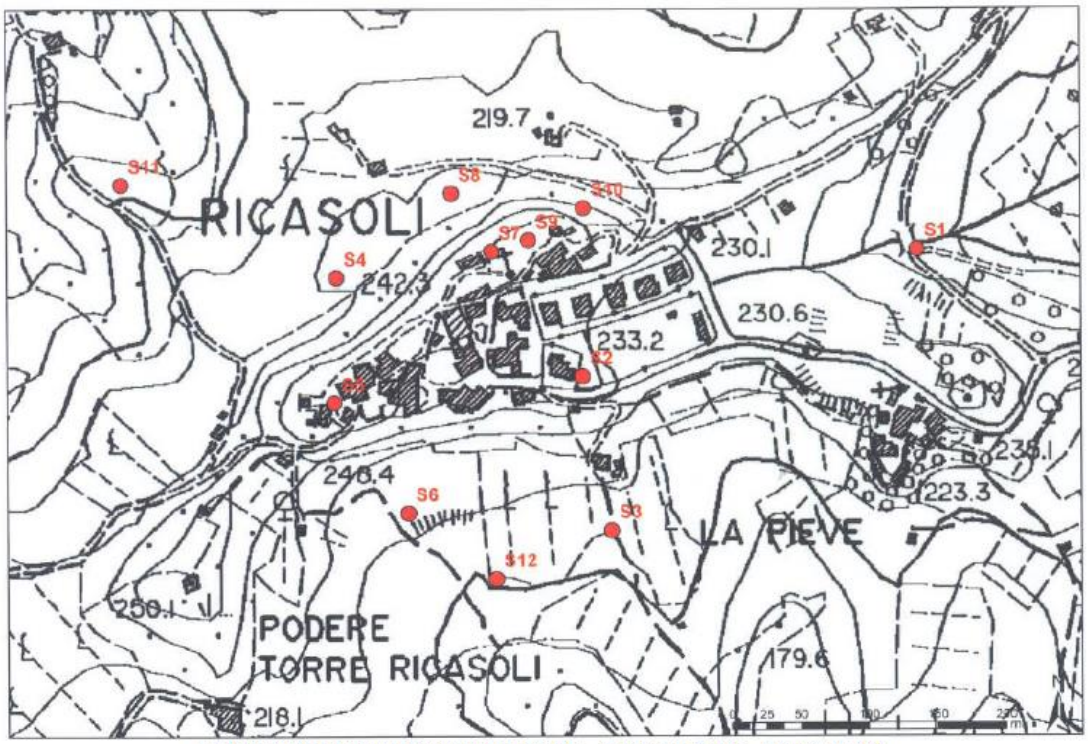
Threshold values for σ_f and $\sigma_A(f_0)$					
Freq. range [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	0.25 f_0	0.2 f_0	0.15 f_0	0.10 f_0	0.05 f_0
$\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{logH/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

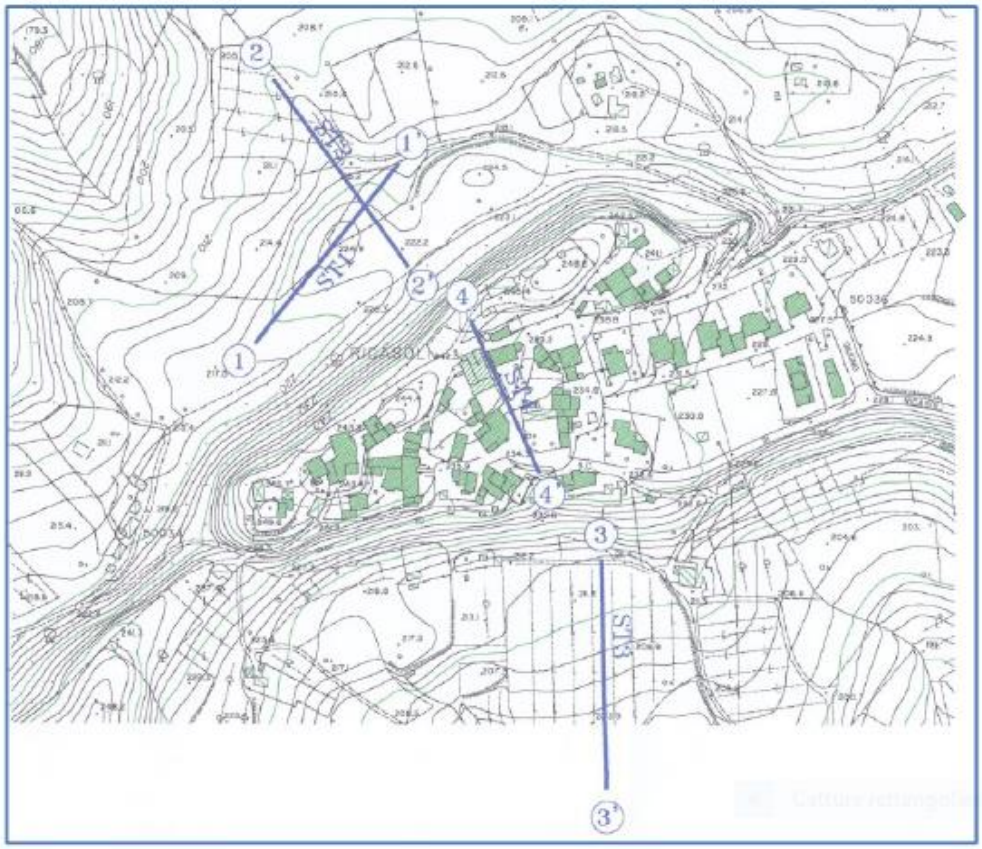
SCHEDA DI INDAGINE	64
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Ricasoli
PROGETTO	Progetto integrativo dei lavori di mitigazione del rischio idrogeologico nel distretto franoso della frazione di Ricasoli nel comune di Montevarchi.
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 19 Sondaggi a carotaggio continuo n. 29 campioni indisturbati n. 19 Prove penetrometriche in foro SPT n. 4 Indagini sismiche a rifrazione n. 5 Indagini geoelettriche
DATA	2001-2006/2014
NOTE	

UBICAZIONE PROVE

(Campagna Indagini 2001-2006)

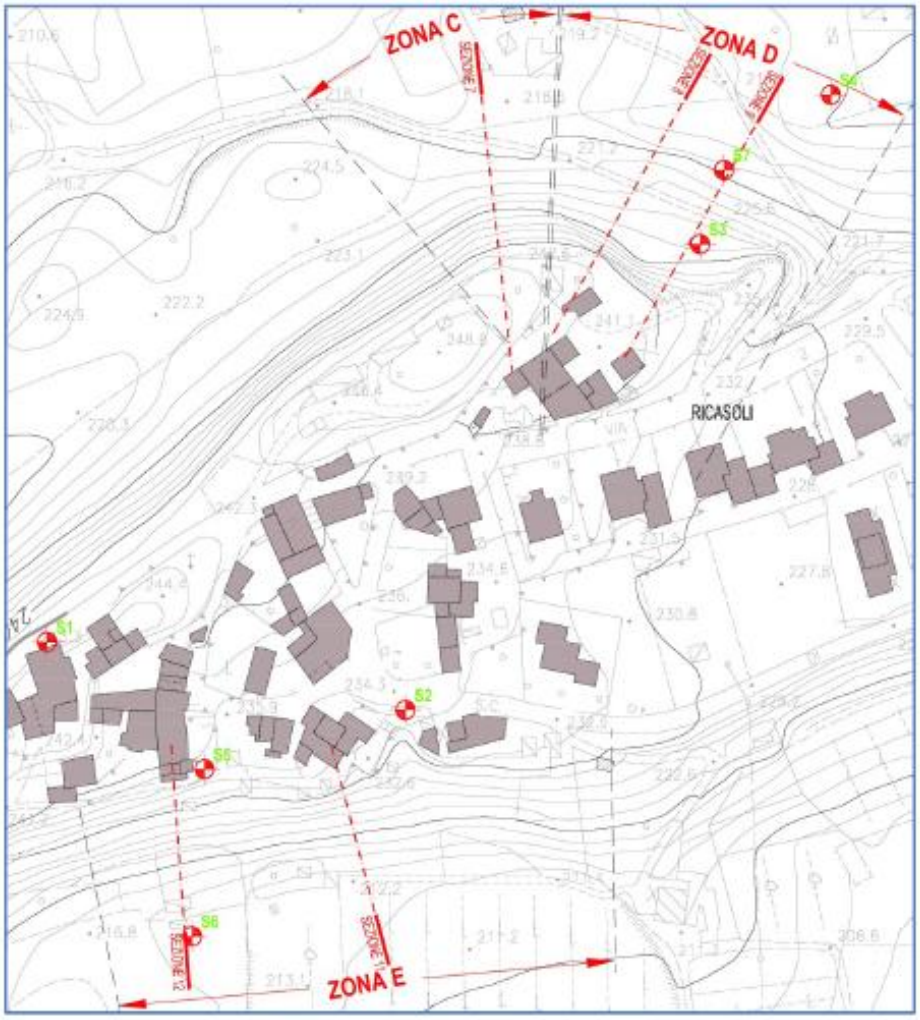


Planimetria ubicazione sondaggi (Dip. Scienza Terra - UniFi 2006)

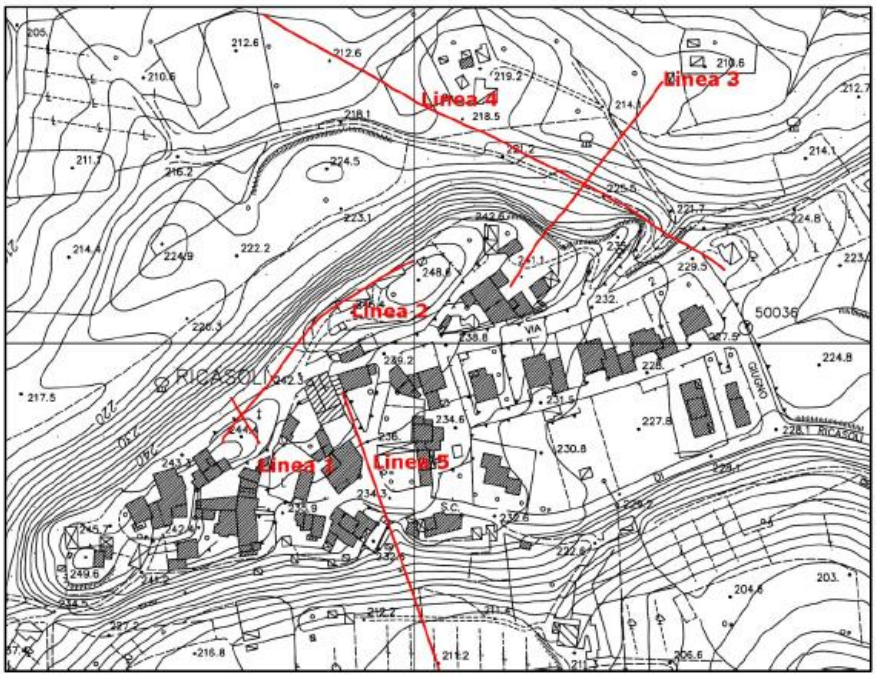


Planimetria ubicazione n. 4 stese sismiche

(Campagna Indagini 2013-2014)



Planimetria ubicazione sondaggi



Planimetria ubicazione n. 5 stese geoelettriche

ANALISI LABORATORIO GEOTECNICO (2005)

Certificato n.	**521**	Pagina	**1 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**08/07/05**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**4**	Campione n.	**2**
Descrizione	**Limo con argilla sabbioso**			Profondità (m)	**25**	Operatore	**S.S.**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080-90)

Caratteristiche fisiche del campione:

ANALISI GRANULOMETRICA

SETACCIO	APERT. (mm)	% PASS.
No. 4	4,75	100
No. 10	2	100
No. 40	0,425	98,30
No. 200	0,075	84,81

% fraz. argillosa	38,9
Coeff. di Uniformità, U	29,7
Coeff. di Curvatura, Cc	0,3

LIMITI DI ATTERBERG

Limite liquido, W_L (%)	40
Limite plastico, W_P (%)	29
Indice di plasticità, I_P (%)	11
Indice di consistenza, I_C (-)	1,83
Indice di liquidità, I_L (-)	-0,83
Indice di attività, A (-)	0,28

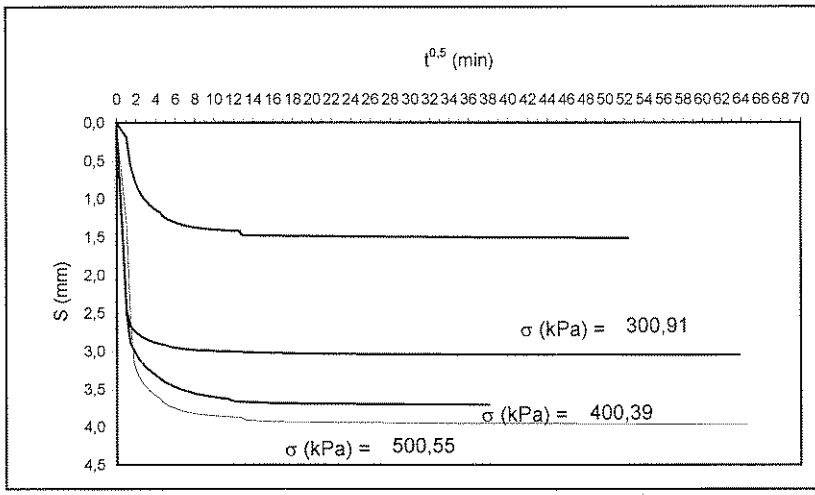
Nomenclatura AGI (1977) Limo con argilla sabbioso
Classificazione USCS ML

Caratteristiche fisiche dei provini:

Tipo: indisturbato
Preparazione: con fustella

Peso specifico, G_s (-): 2,67

	PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3		PROVINO 4	
	Iniziali	Dopo cons.	Iniziali	Dopo cons.	Iniziali	Dopo cons.	Iniziali	Dopo cons.
Area, A (mm^2):	3576,04		3576,04		3576,04		3576,04	
Altezza, H (mm):	32,97	29,92	32,97	29,26	32,97	29,01	32,97	31,46
Volume, V (mm^3):	117894,504	106998,3	117894,504	104648,9	117894,5	103740,5	117894,5	112487,5
Peso secco, P_d (g):	197,50	197,50	199,80	199,80	183,79	183,79	157,83	
Peso totale, P_{tot} (g):	238,49	238,49	239,42	239,42	228,04	228,04	0,00	
Peso di volume secco, γ_d (kN/m^3):	16,43	18,10	16,62	18,72	15,29	17,37	13,13	13,76
Peso di volume, γ (kN/m^3):	19,84		19,92		18,97		0,00	
Grado di saturazione, S (%):	90,6		89,3		87,8		-262,6	
Contenuto d'acqua, w (%):	20,8	20,8	19,8	19,8	24,1	24,1	-100,0	
Indice dei vuoti, e (-):	0,61	0,46	0,59	0,41	0,73	0,52	1,02	0,92
Porosità, n (%):	38,0	31,6	37,2	29,3	42,3	34,4	50,4	48,0



Fase di consolidazione

Provino N.	σ (kPa)	T (ore)	ΔH (mm)
1	300,9	68,0	3,05
2	400,4	24,1	3,70
3	500,6	69,7	3,96
4	200,1	45,7	1,51

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	487	Pagina	1 / 1	Progetto	Verifica dissesti	Data	09/03/05
Località	Ricasoli			Sondaggio n.	3	Campione n.	1
Descrizione	limo con sabbia			Profondità (m)	10	Operatore	S.S.

PROPRIETA' INDICI

Determinazione del contenuto naturale d'acqua

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno umido (g)	202,87				
Peso del terreno secco (g)	171,67				
Peso acqua (g)	31,2				
Contenuto d'acqua (%)	18,2				

Determinazione del peso di volume

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno + acqua (g)	202,87				
Peso del terreno secco (g)	171,67				
Volume totale (cm^3)	112,42				
Peso di volume totale (kN/m^3)	17,70				
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	14,98				

Determinazione del peso specifico

Prova n°	1	2	3	4	5
Picnometro n°	1	2	3		
Peso del picnometro (g)	33,69	46,02	38,70		
Peso campione+picnometro (g)	43,16	69,74	62,46		
Peso campione+ picnometro +acqua (g)	88,50	159,51	152,19		
Peso Picnometro+acqua (g)	82,52	144,53	137,2		
Temperatura (°C)	20	20	20		
Fattore di correzione K	1	1	1		
Peso specifico	2,71	2,71	2,71		

Grandezze fisiche calcolate

Contenuto d'acqua (%)	18,2
Peso specifico (-)	2,71
Indice dei vuoti (-)	0,78
Porosità (%)	43,7
Grado di saturazione (%)	63,5
Peso di volume totale (kN/m^3)	17,7
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	14,98
Peso di volume saturo (kN/m^3)	19,27

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**484**	Pagina	**1 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**08/03/2005**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**3**	Campione n.	**1**
Descrizione	**limo con sabbia**			Profondità (m)	**10**	Operatore	**S.S.**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (Metodo a umido ASTM D2217)

Peso iniziale campione secco (g): 201,4

Setaccio		Peso	Peso	Trattenuto	Passante
ASTM	ϕ (mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
3 1/2"	90	0	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	64	0	0,00	0,00	100,00
1 1/6"	30	0	0,00	0,00	100,00
5/8"	16	0	0,00	0,00	100,00
5/16"	8	0	0,00	0,00	100,00
No. 4	4,75	0	0,00	0,00	100,00
No. 10	2,000	0	0,00	0,00	100,00
No. 20	0,850	0	0,00	0,00	100,00
No. 40	0,425	1,2	0,60	0,60	99,40
No. 60	0,250	4,9	2,43	3,03	96,97
No. 140	0,106	36,6	18,17	21,20	78,80
No. 200	0,075	20,1	9,98	31,18	68,82

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (Metodo del densimetro)

Modello densimetro:	ASTM 151 H N. 237			
Taratura densimetro:	b:	-0,229	a:	9,01
Correzione al menisco:	0,5			
Correzione temperatura, C_T:	-L1:	0,235	-K1:	-3,69
Correzione dispersivo, C_D:	-5,14			
Correzione densità, C_w:	1,02			
Prova su passante setaccio No.:	200			
Peso di volume parte solida, γ_s (g/cm^3):	2,65			
Peso iniziale totale, P (g):	40,3			
Contenuto d'acqua iniziale, w (%):	22,1			
Peso secco iniziale, P_S (g):	40			

t	r	T	R'	C_T	η_L	H_R	D	%<D	%<D Tot.
(min)	(-)	(°C)	(-)	(-)	(gs/cm^2)	(cm)	(mm)	(%)	(%)
0,5	1,0250	17	25,5	0,312	1,10E-05	3,169	0,036	88,077	60,61
1	1,0225	17	23,0	0,312	1,10E-05	3,742	0,027	77,925	53,63
2	1,0190	17	19,5	0,312	1,10E-05	4,544	0,021	63,712	43,85
4	1,0165	17	17,0	0,312	1,10E-05	5,117	0,016	53,560	36,86
8	1,0140	17	14,5	0,312	1,10E-05	5,690	0,012	43,408	29,87
15	1,0120	18	12,5	0,547	1,08E-05	6,148	0,009	36,242	24,94
30	1,0100	20	10,5	1,018	1,02E-05	6,606	0,006	30,031	20,67
60	1,0080	20	8,5	1,018	1,02E-05	7,064	0,005	21,909	15,08
120	1,0070	20	7,5	1,018	1,02E-05	7,293	0,003	17,849	12,28
240	1,0060	20	6,5	1,018	1,02E-05	7,522	0,002	13,788	9,49
480	1,0050	20	5,5	1,018	1,02E-05	7,751	0,002	9,727	6,69
1440	1,0040	20	4,5	1,018	1,02E-05	7,981	0,001	5,666	3,90

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**486**	Pagina **1 / 1**	Progetto **Verifica dissesti**	Data	**09/03/05**
Località	**Ricasoli**		Sondaggio n. **3**	Campione n.	**1**
Descrizione	**limo con sabbia**		Profondità (m) **10**	Operatore	**S.S.**

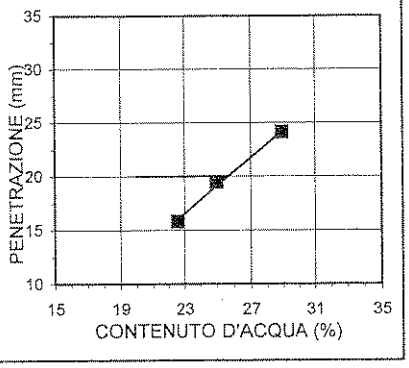
LIMITI DI ATTERBERG

Campione: indisturbato *Preparazione:* essiccato in forno a 110° *Vagliatura (setaccio No.40):* SI

Contenuto d'acqua naturale, W_N (%): 18,2

LIMITE LIQUIDO (BS 1377:1975)

Prova numero:	1		2		3		4
Penetrazione (mm):	15,7	15,9	19,4	19,5	24,3	23,9	
Penetrazione media (mm):	**15,8**		**19,5**		**24,1**		
Tara (g):	22,82	23,05	24,56	22,54	22,38	22,30	
Peso umido (g):	23,31	23,70	25,21	23,19	23,52	23,07	
Peso secco (g):	23,22	23,58	25,08	23,06	23,26	22,90	
Peso acqua (g):	0,09	0,12	0,13	0,13	0,26	0,17	
Peso terra secca (g):	0,40	0,53	0,52	0,52	0,88	0,60	
Contenuto d'acqua (%):	22,5	22,6	25,0	25,0	29,5	28,3	
Cont. d'acqua medio (%):	**22,6**		**25,0**		**28,9**		



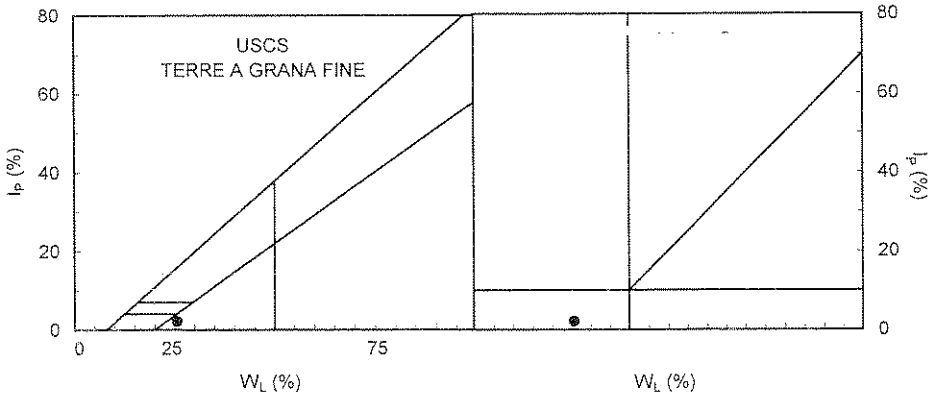
LIMITE PLASTICO (ASTM D 4318-93, CNR-UNI 10014)

Tara (g):	22,37	22,85
Peso umido (g):	22,68	23,17
Peso secco (g):	22,62	23,11
Peso acqua (g):	0,06	0,06
Peso terra secca (g):	0,25	0,26
Contenuto d'acqua (%):	**24,0**	**23,1**

RISULTATI

Limite liquido, W_L (%)	**26**
Limite plastico, W_P (%)	**24**
Indice di plasticità, I_P (%)	**2**
Indice di consistenza, I_C (-)	**3,50**
Indice di liquidità, I_L (-)	**-2,50**
Indice di attività, A (-)	**0,27**

CLASSIFICAZIONE



SETACCIO	APERT. (mm)	% PASS.
No. 4	4,75	100
No. 10	2	100
No. 40	0,425	99,4
No. 200	0,075	68,82
	% Argilla	7,8
	Coeff. di Uniformità, U	13,5
	Coeff. di Curvatura, Cc	1,6
	W_{LS}/W_L	-

USCS: **ML**
limo inorganico di bassa plasticità

HRB-AASHTO: **A-4**
(CNR UNI 10006)

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**484**	Pagina	**2 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**08/03/2005**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**3**	Campione n.	**1**
Descrizione	**limo con sabbia**			Profondità (m)	**10**	Operatore	**S.S.**

CURVA GRANULOMETRICA

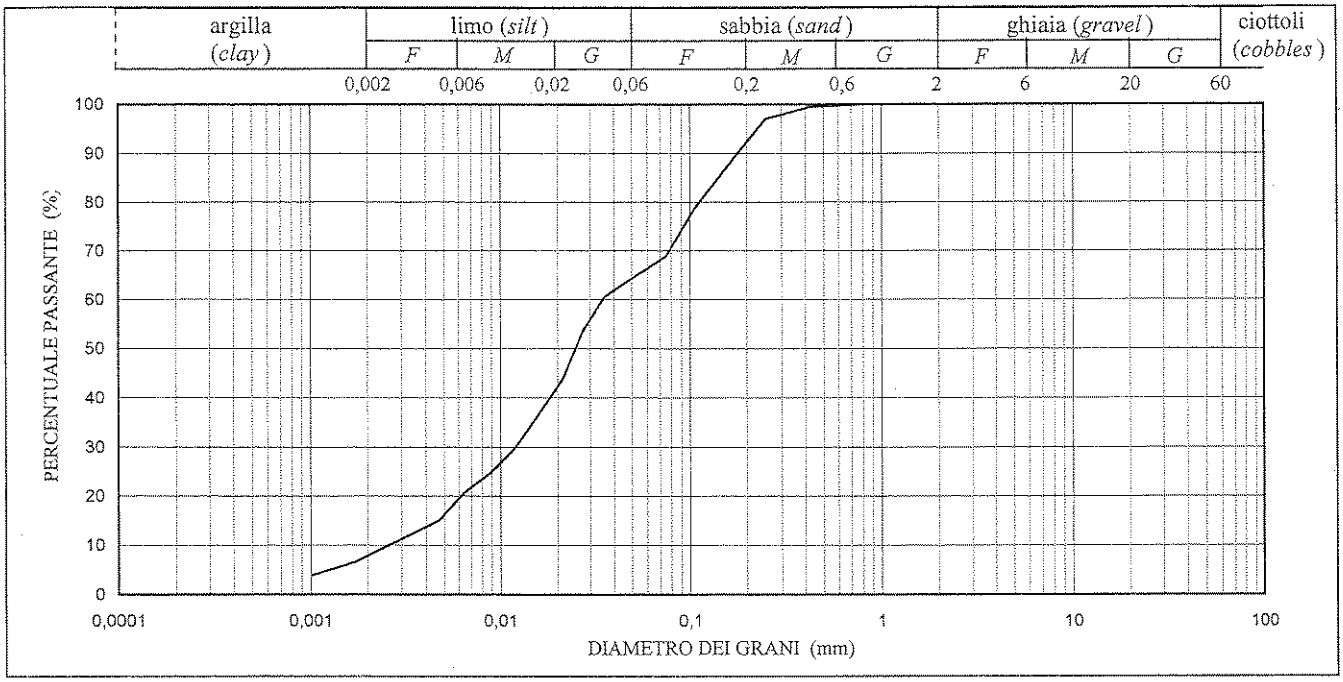
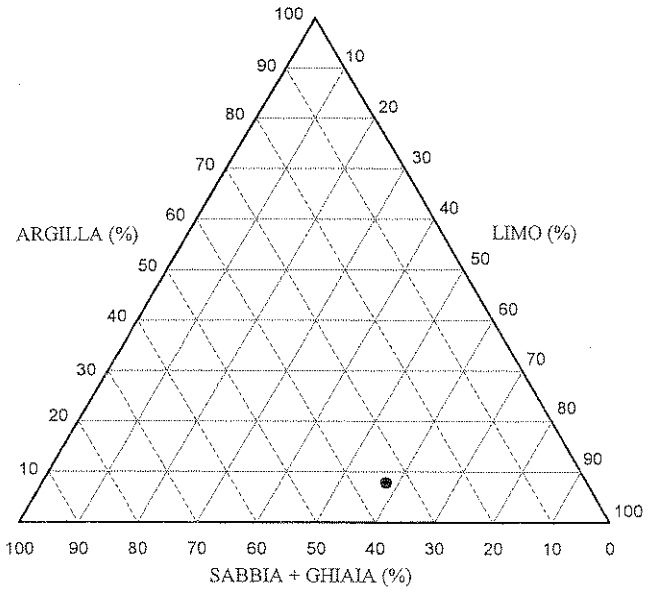


DIAGRAMMA TRIANGOLARE



SINTESI RISULTATI

Ciottoli (%)	0,0
Ghiaia (%)	0,0
Sabbia (%)	34,3
Limo (%)	57,9
Argilla (%)	7,8

D_{10} (mm)	0,0026
D_{30} (mm)	0,0120
D_{60} (mm)	0,0349

Coefficiente di Uniformità, U: 13,5
Coefficiente di Curvatura, C_c: 1,6

CLASSIFICAZIONE

Nomenclatura AGI (1977): limo con sabbia debolmente argilloso

Classificazione USCS: ML

wl (%) 26

wp (%) 24

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**483**	Pagina	**1 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**04/03/05**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**3**	Campione n.	**1**
Descrizione	**limo argilloso**			Profondità (m)	**10**	Operatore	**SS**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080-90)

Caratteristiche fisiche del campione:

ANALISI GRANULOMETRICA

SETACCIO	APERT. (mm)	% PASS.
No. 4	4,75	100
No. 10	2	100
No. 40	0,425	99,4
No. 200	0,075	68,82

% fraz. argillosa	7,8
Coeff. di Uniformità, U	13,5
Coeff. di Curvatura, Cc	1,6

LIMITI DI ATTERBERG

Limite liquido, W_L (%)	26
Limite plastico, W_P (%)	24
Indice di plasticità, I_P (%)	2
Indice di consistenza, I_C (-)	12,04
Indice di liquidità, I_L (-)	-11,04
Indice di attività, A (-)	0,27

Nomenclatura AGI (1977) limo con sabbia debolmente argilloso
Classificazione USCS limo inorganico di bassa plasticità

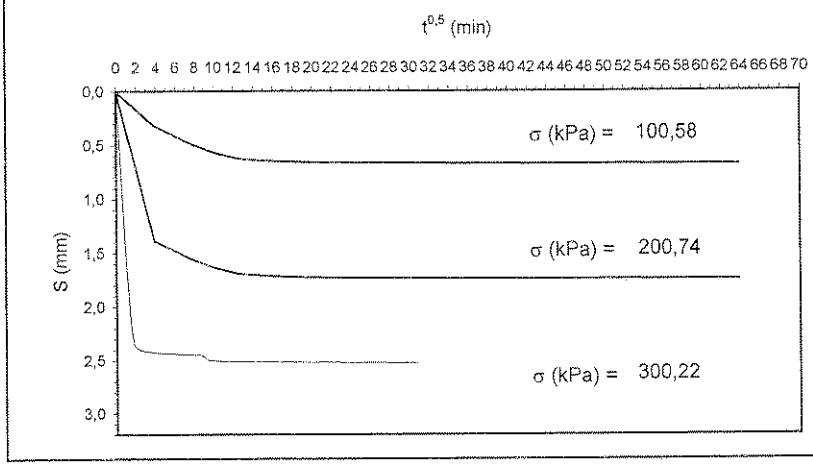
Caratteristiche fisiche dei provini:

Tipo: Indisturbato

Preparazione: con fustella

Peso specifico, G_s (-): 2,71

	PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3		PROVINO 4	
	Iniziali	Dopo cons.	Iniziali	Dopo cons.	Iniziali	Dopo cons.	Iniziali	Dopo cons.
Area, A (mm^2):	3576,04		3576,04		3576,04			
Altezza, H (mm):	32,97	32,29	32,97	31,22	32,97	30,44		
Volume, V (mm^3):	117894,504	115462,8	117894,504	111643,6	117894,5	108868,6		
Peso secco, P_d (g):	203,23	203,23	197,77	197,77	197,59	197,59		
Peso totale, P_{tot} (g):	246,73	246,73	238,08	238,08	238,32	238,32		
Peso di volume secco, γ_d (kN/m^3):	16,91	17,26	16,45	17,37	16,44	17,80		
Peso di volume, γ (kN/m^3):	20,52		19,80		19,82			
Grado di saturazione, S (%):	101,4		89,7		90,5			
Contenuto d'acqua, w (%):	21,4	21,4	20,4		20,6			
Indice dei vuoti, e (-):	0,57	0,54	0,62	0,53	0,62	0,49		
Porosità, n (%):	36,4	35,1	38,1	34,6	38,2	33,0		



Fase di consolidazione

Provino N.	σ (kPa)	T (ore)	ΔH (mm)
1	100,6	67,8	0,68
2	200,7	67,8	1,75
3	300,2	15,7	2,52

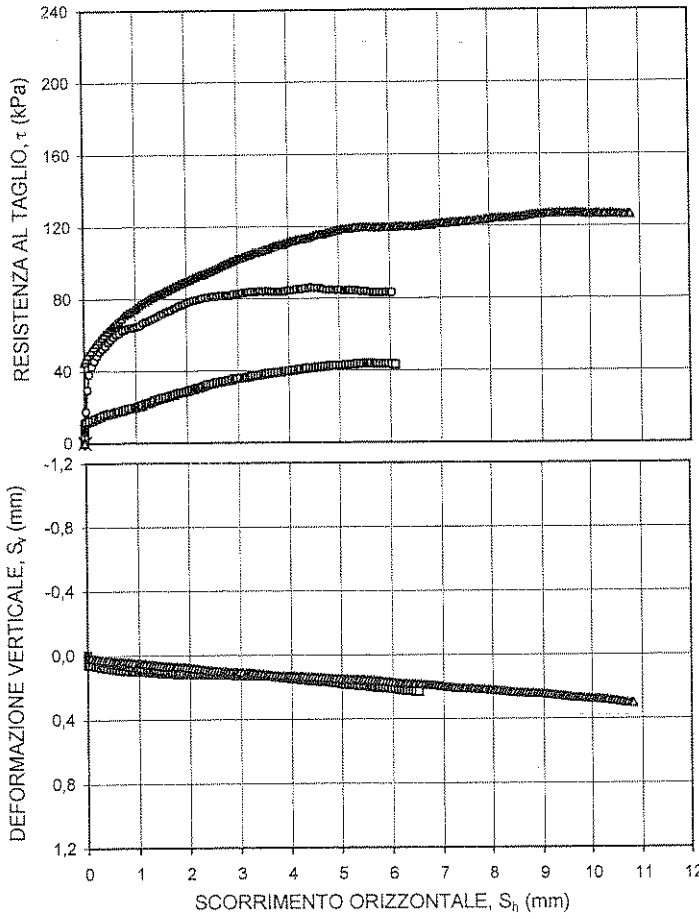
Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

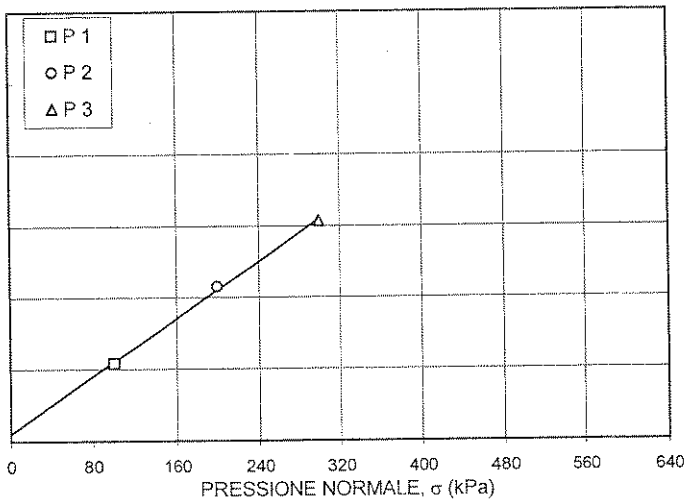
Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**483**	Pagina	**1 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**04/03/05**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**3**	Campione n.	**1**
Descrizione	**limo argilloso**			Profondità (m)	**10**	Operatore	**SS**

Fase di taglio

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3	PROVINO 4
Peso di volume secco iniziale, γ_d (kN/m^3):	17,26	17,37	17,80	
Indice dei vuoti iniziale, e (-):	0,54	0,53	0,49	
Porosità iniziale, n (%):	35,1	34,63	33,0	
Velocità di prova, v (mm/min):	0,00322	0,00322	0,00322	
Pressione normale, σ (kPa):	100,6	200,7	300,2	
Sforzo di taglio a rottura, τ_r (kPa):	43,1	86,1	122,8	
Scorrimento orizzontale a rottura, S_{hr} (mm):	5,19	4,47	7,45	
Deformazione verticale a rottura, S_{vr} (mm):	0,19	0,15	0,21	
Tempo a rottura, t_r (min):	1485	1215	1995	





PARAMETRI DI RESISTENZA AL TAGLIO

Angolo di attrito interno, ϕ' (°): **21,8**

Coesione, c' (kPa): **4**

Il Responsabile

Pietro Vannocci

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	491	Pagina	1 / 1	Progetto	Verifica dissesti	Data	23/03/05
Località	Ricasoli			Sondaggio n.	3	Campione n.	2
Descrizione				Profondità (m)	18	Operatore	S.S.

PROPRIETA' INDICI

Determinazione del contenuto naturale d'acqua

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno umido (g)	234,25				
Peso del terreno secco (g)	198,79				
Peso acqua (g)	35,46				
Contenuto d'acqua (%)	17,8				

Determinazione del peso di volume

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno + acqua (g)	234,25				
Peso del terreno secco (g)	198,79				
Volume totale (cm^3)	112,42				
Peso di volume totale (kN/m^3)	20,44				
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	17,35				

Determinazione del peso specifico

Prova n°	1	2	3	4	5
Picnometro n°	1	2	3		
Peso del picnometro (g)	37,96	38,75	31,47		
Peso campione+picnometro (g)	61,88	62,04	41,08		
Peso campione+ picnometro +acqua (g)	150,98	151,85	86,83		
Peso Picnometro+acqua (g)	135,94	137,16	80,78		
Temperatura (°C)	20	20	20		
Fattore di correzione K	1	1	1		
Peso specifico	2,69	2,71	2,70		

Grandezze fisiche calcolate

Contenuto d'acqua (%)	17,8
Peso specifico (-)	2,70
Indice dei vuoti (-)	0,53
Porosità (%)	34,5
Grado di saturazione (%)	91,4
Peso di volume totale (kN/m^3)	20,4
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	17,35
Peso di volume saturo (kN/m^3)	20,73

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Idraulica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**492**	Pagina	**1 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**23/03/2005**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**3**	Campione n.	**2**
Descrizione	**limo con argilla**			Profondità (m)	**18**	Operatore	**S.S.**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (Metodo a umido ASTM D2217)

Peso iniziale campione secco (g): 202,5

Setaccio		Peso	Peso	Trattenuto	Passante
ASTM	ϕ (mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
3 1/2"	90	0	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	64	0	0,00	0,00	100,00
1 1/6"	30	0	0,00	0,00	100,00
5/8"	16	0	0,00	0,00	100,00
5/16"	8	0	0,00	0,00	100,00
No. 4	4,75	0	0,00	0,00	100,00
No. 10	2,000	0	0,00	0,00	100,00
No. 20	0,850	0	0,00	0,00	100,00
No. 40	0,425	0,1	0,05	0,05	99,95
No. 60	0,250	0,1	0,05	0,10	99,90
No. 140	0,106	1,4	0,69	0,79	99,21
No. 200	0,075	3,9	1,93	2,72	97,28

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (Metodo del densimetro)

Modello densimetro: ASTM 151 H N. 237

Taratura densimetro: b: -0,229 a: 9,01

Correzione al menisco: 0,5

Correzione temperatura, C_T: -L1: 0,235 -K1: -3,69

Correzione dispersivo, C_D: -5,14

Correzione densità, C_w: 1,02

Prova su passante setaccio No.: 200

Peso di volume parte solida, γ_s (g/cm^3): 2,65

Peso iniziale totale, P (g): 40,2

Contenuto d'acqua iniziale, w (%): 17,8

Peso secco iniziale, P_S (g): 40

t	r	T	R'	C_T	η_L	H_R	D	%<D	%<D Tot.
(min)	(-)	(°C)	(-)	(-)	(gs/cm^2)	(cm)	(mm)	(%)	(%)
0,5	1,0260	19	26,5	0,782	1,05E-05	2,940	0,033	92,991	90,47
1	1,0240	19	24,5	0,782	1,05E-05	3,399	0,025	84,961	82,65
2	1,0220	19	22,5	0,782	1,05E-05	3,857	0,019	76,930	74,84
4	1,0200	19	20,5	0,782	1,05E-05	4,315	0,014	68,900	67,03
8	1,0175	19	18,0	0,782	1,05E-05	4,888	0,011	58,862	57,26
15	1,0150	19	15,5	0,782	1,05E-05	5,460	0,008	48,824	47,50
30	1,0135	21	14,0	1,253	9,99E-06	5,804	0,006	44,691	43,48
60	1,0120	21	12,5	1,253	9,99E-06	6,148	0,004	38,668	37,62
120	1,0110	21	11,5	1,253	9,99E-06	6,377	0,003	34,653	33,71
240	1,0095	21	10,0	1,253	9,99E-06	6,721	0,002	28,630	27,85
480	1,0090	21	9,5	1,253	9,99E-06	6,835	0,002	26,623	25,90
1440	1,0085	19	9,0	0,782	1,05E-05	6,950	0,001	22,726	22,11
4320	1,0080	18	8,5	0,547	1,08E-05	7,064	0,001	19,773	19,24
10080	1,0060	16	6,5	0,076	1,13E-05	7,522	0,000	9,854	9,59

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**492**	Pagina	**2 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**23/03/2005**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**3**	Campione n.	**2**
Descrizione	**Limo**			Profondità (m)	**18**	Operatore	**S.S.**

CURVA GRANULOMETRICA

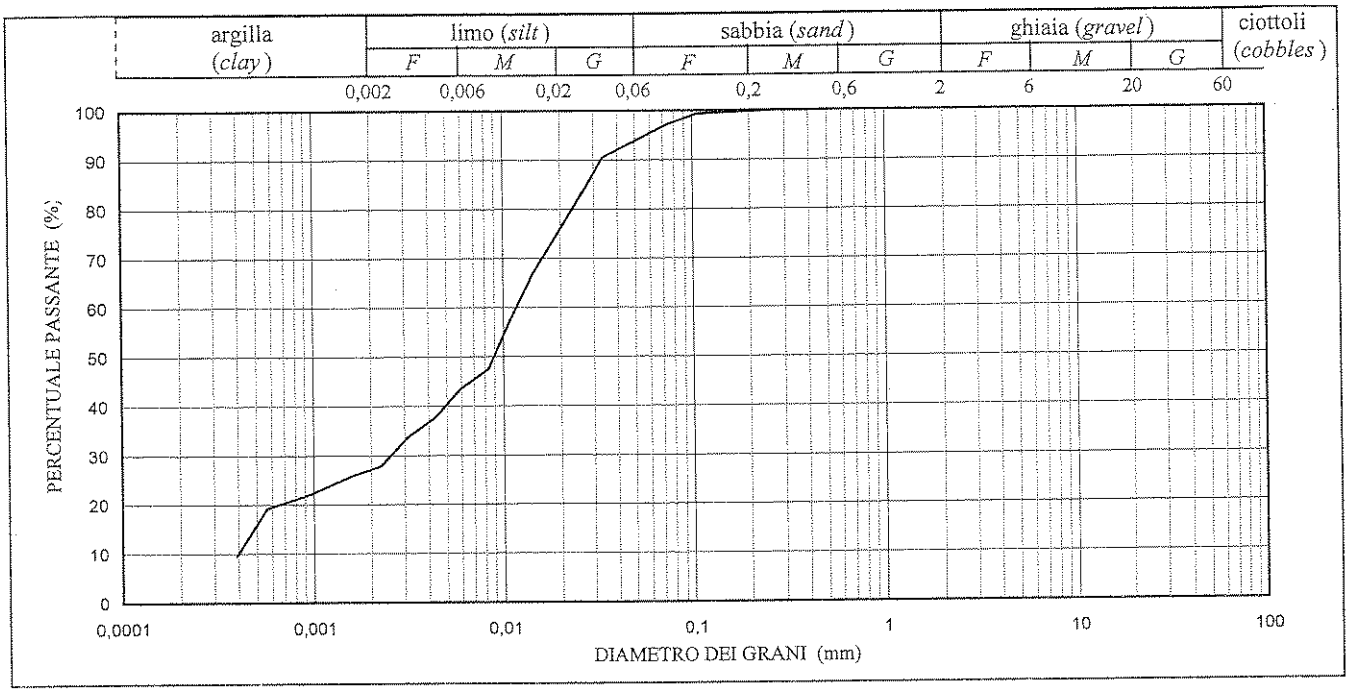
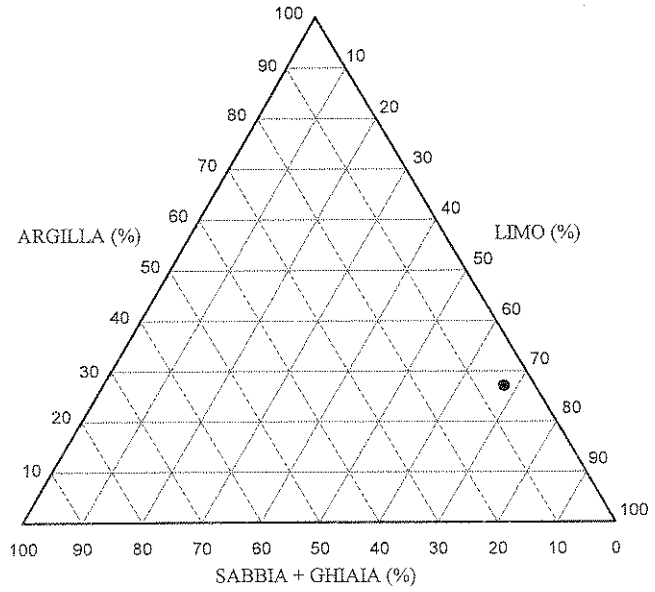


DIAGRAMMA TRIANGOLARE



SINTESI RISULTATI

Ciottoli (%)	0,0
Ghiaia (%)	0,0
Sabbia (%)	5,2
Limo (%)	67,7
Argilla (%)	27,1

D_{10} (mm)	0,00040
D_{30} (mm)	0,0026
D_{60} (mm)	0,0118

Coefficiente di Uniformità, U: 29,5
Coefficiente di Curvatura, C_c: 1,4

CLASSIFICAZIONE

Nomenclatura AGI (1977): limo con argilla debolmente sabbioso

Classificazione USCS: CL wl (%) 29

wp (%) 17

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**493**	Pagina	**1 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**23/03/2005**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**3**	Campione n.	**2**
Descrizione	**Limo argilloso con sabbia**			Profondità (m)	**18**	Operatore	**S.S.**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (Metodo a umido ASTM D2217)

Peso iniziale campione secco (g): 200,5

Setaccio		Peso	Peso	Trattenuto	Passante
ASTM	ϕ (mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
3 1/2"	90	0	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	64	0	0,00	0,00	100,00
1 1/6"	30	0	0,00	0,00	100,00
5/8"	16	0	0,00	0,00	100,00
5/16"	8	0	0,00	0,00	100,00
No. 4	4,75	0	0,00	0,00	100,00
No. 10	2,000	0	0,00	0,00	100,00
No. 20	0,850	0,4	0,20	0,20	99,80
No. 40	0,425	0,5	0,25	0,45	99,55
No. 60	0,250	1,5	0,75	1,20	98,80
No. 140	0,106	20,3	10,12	11,32	88,68
No. 200	0,075	6,9	3,44	14,76	85,24

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (Metodo del densimetro)

Modello densimetro:	ASTM 151 H N. 237			
Taratura densimetro:	b:	-0,229	a:	9,01
Correzione al menisco:	0,5			
Correzione temperatura, C_T:	-L1:	0,235	-K1:	-3,69
Correzione dispersivo, C_D:	-5,14			
Correzione densità, C_w:	1,02			
Prova su passante setaccio No.:	200			
Peso di volume parte solida, γ_s (g/cm^3):	2,65			
Peso iniziale totale, P (g):	40			
Contenuto d'acqua iniziale, w (%):	17,8			
Peso secco iniziale, P_S (g):	40			

t	r	T	R'	C_T	η_L	H_R	D	%<D	%<D Tot.
(min)	(-)	(°C)	(-)	(-)	(gs/cm^2)	(cm)	(mm)	(%)	(%)
0,5	1,0250	19	25,5	0,782	1,05E-05	3,169	0,035	88,976	75,84
1	1,0230	19	23,5	0,782	1,05E-05	3,628	0,026	80,945	69,00
2	1,0215	19	22,0	0,782	1,05E-05	3,971	0,019	74,923	63,86
4	1,0200	19	20,5	0,782	1,05E-05	4,315	0,014	68,900	58,73
8	1,0185	19	19,0	0,782	1,05E-05	4,659	0,011	62,877	53,59
15	1,0170	19	17,5	0,782	1,05E-05	5,002	0,008	56,855	48,46
30	1,0145	21	15,0	1,253	9,99E-06	5,575	0,006	48,706	41,52
60	1,0130	21	13,5	1,253	9,99E-06	5,919	0,004	42,683	36,38
120	1,0120	21	12,5	1,253	9,99E-06	6,148	0,003	38,668	32,96
240	1,0110	21	11,5	1,253	9,99E-06	6,377	0,002	34,653	29,54
480	1,0100	21	10,5	1,253	9,99E-06	6,606	0,002	30,638	26,11
1440	1,0090	19	9,5	0,782	1,05E-05	6,835	0,001	24,733	21,08
4320	1,0085	18	9,0	0,547	1,08E-05	6,950	0,001	21,781	18,57
10080	1,0065	15	7,0	-0,159	1,16E-05	7,408	0,000	10,916	9,30

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**493**	Pagina	**2 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**23/03/2005**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**3**	Campione n.	**2**
Descrizione	**Limo**			Profondità (m)	**18**	Operatore	**S.S.**

CURVA GRANULOMETRICA

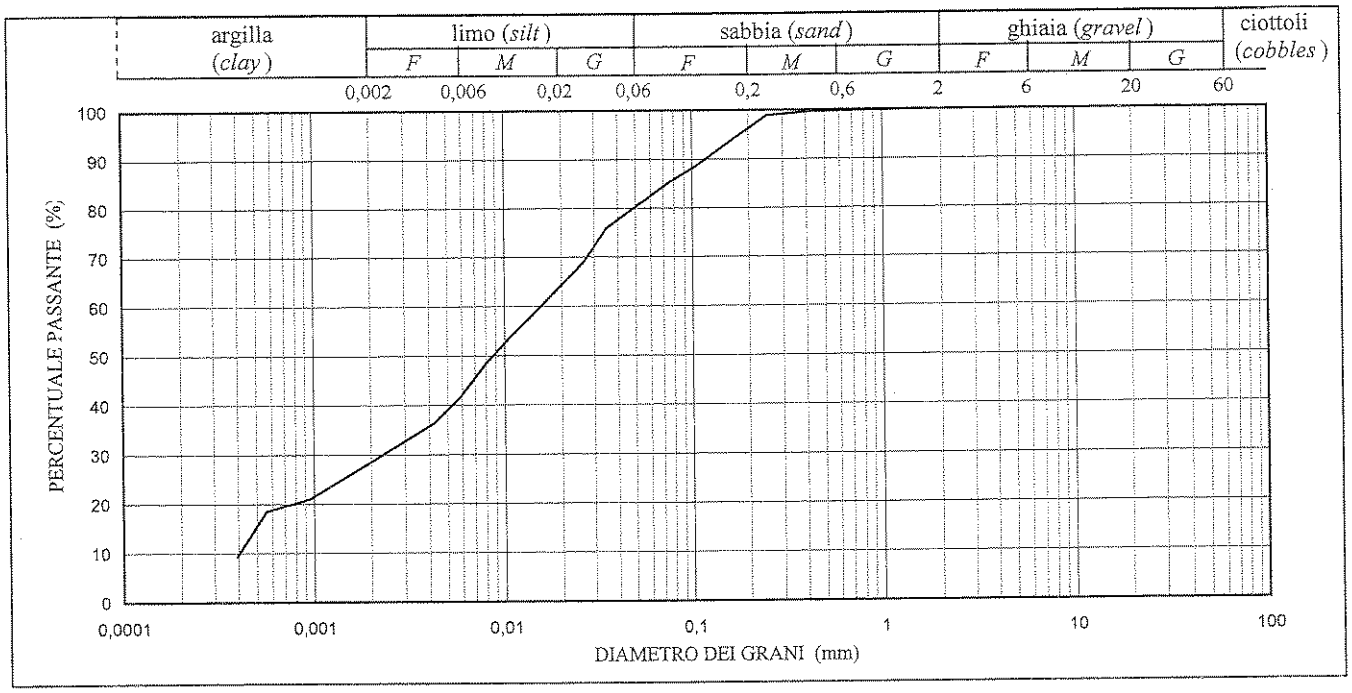
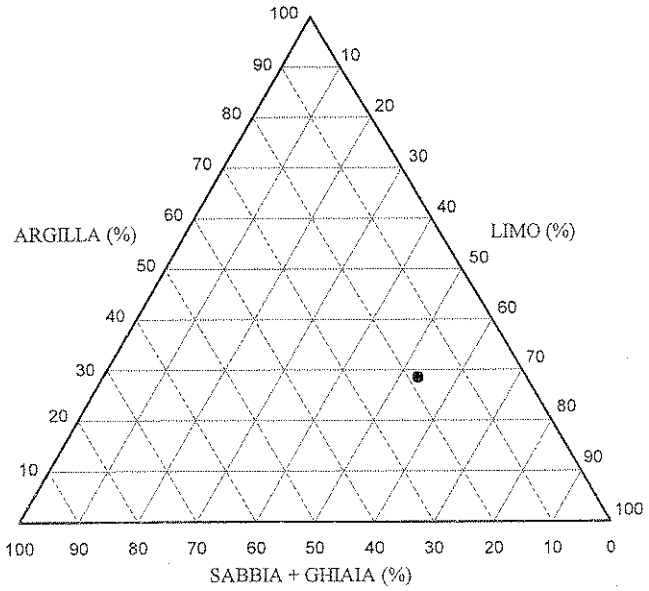


DIAGRAMMA TRIANGOLARE



SINTESI RISULTATI

Ciottoli (%)	0,0
Ghiaia (%)	0,0
Sabbia (%)	18,3
Limo (%)	53,3
Argilla (%)	28,4

D_{10} (mm)	0,00041
D_{30} (mm)	0,0023
D_{60} (mm)	0,0156

Coefficiente di Uniformità, U: 38,4
Coefficiente di Curvatura, C_c: 0,8

CLASSIFICAZIONE

Nomenclatura AGI (1977): limo con argilla sabbioso

Classificazione USCS: CL wl (%) 32
wp (%) 19

Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**494**	Pagina **1 / 1**	Progetto **Studenti**	Data	**22/03/2005**
Località	**Ricasoli**		Sondaggio n. **3**	Campione n.	**2**
Descrizione	**Limo argilloso con sabbia**		Profondità (m) **18**	Operatore	**SS**

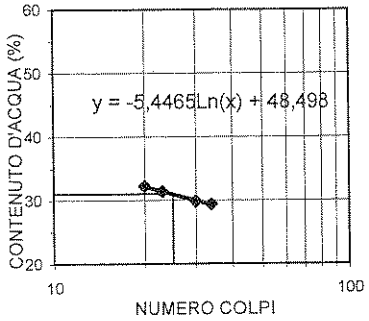
LIMITI DI ATTERBERG

Campione: Indisturbato *Preparazione:* essiccato in forno a 105°C *Vagliatura (setaccio No.40):* SI

Contenuto d'acqua naturale, W_N (%): 67,5

LIMITE LIQUIDO (ASTM D 4318-93, CNR-UNI 10014)

Prova numero:	1	2	3	4
Numero colpi:	20,0	24,0	30,0	34,0
Numero colpi medio:	**20,0**	**23,0**	**30,0**	**34,0**
Tara (g):	22,84	22,22	21,85	22,78
Peso umido (g):	31,50	27,70	27,20	28,24
Peso secco (g):	29,39	26,39	25,97	27,00
Peso acqua (g):	2,11	1,31	1,23	1,24
Peso terra secca (g):	6,55	4,17	4,12	4,22
Contenuto d'acqua (%):	32,2	31,4	29,9	29,4
Cont. d'acqua medio (%):	**32,2**	**31,4**	**29,9**	**29,4**



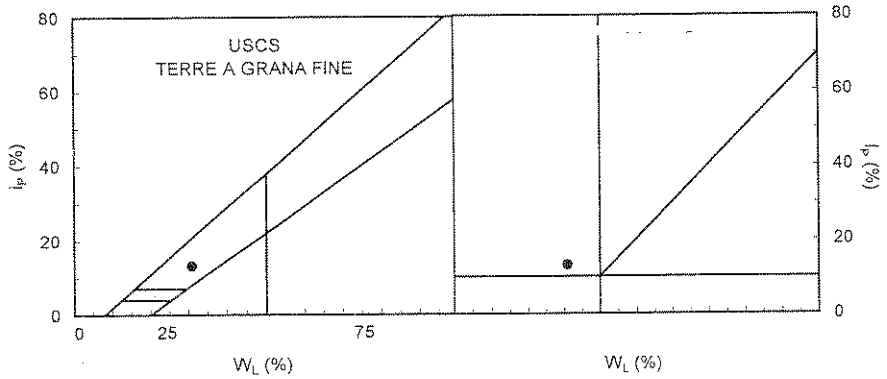
LIMITE PLASTICO (ASTM D 4318-93, CNR-UNI 10014)

Tara (g):	22,41	29,57	22,61
Peso umido (g):	22,90	30,16	23,05
Peso secco (g):	22,83	30,07	22,98
Peso acqua (g):	0,07	0,09	0,07
Peso terra secca (g):	0,42	0,50	0,37
Contenuto d'acqua (%):	**16,7**	**18,0**	**18,9**

RISULTATI

Limite liquido, W_L (%)	**31**
Limite plastico, W_P (%)	**18**
Indice di plasticità, I_P (%)	**13**
Indice di consistenza, I_C (-)	**-2,78**
Indice di liquidità, I_L (-)	**3,78**
Indice di attività, A (-)	**1,19**

CLASSIFICAZIONE



SETACCIO	APERT. (mm)	% PASS.
No. 4	4,75	90,33
No. 10	2	88,17
No. 40	0,425	86,16
No. 200	0,075	82
	% Argilla	11
	Coeff. di Uniformità, U	389,1
	Coeff. di Curvatura, Cc	9,7
	W_{LS}/W_L	-

USCS: **CL**
argilla inorganica di bassa plasticità

HRB-AASHTO: **A-6**
(CNR UNI 10006)

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geotecnica
Tel. +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**495**	Pagina **1 / 1**	Progetto **Verifica dissesti**	Data	**22/03/05**
Località	**Ricasoli**		Sondaggio n. **3**	Campione n.	**2**
Descrizione	**Limo argilloso**		Profondità (m) **18**	Operatore	**S.S.**

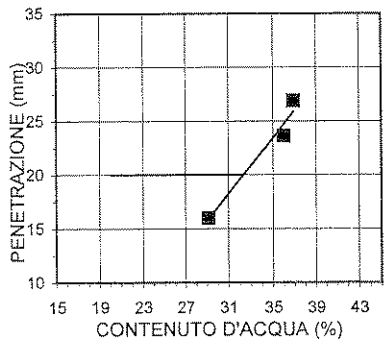
LIMITI DI ATTERBERG

Campione: indisturbato *Preparazione:* essiccato in forno a 110° *Vagliatura (setaccio No.40):* SI

Contenuto d'acqua naturale, W_N (%): 17,8

LIMITE LIQUIDO (BS 1377:1975)

Prova numero:	1		2		3		4
Penetrazione (mm):	15,8	16,2	23,4	23,8	26,6	27,2	
Penetrazione media (mm):	**16,0**		**23,6**		**26,9**		
Tara (g):	22,83	22,11	22,39	22,71	22,56	25,56	
Peso umido (g):	24,90	25,05	24,24	24,75	25,27	29,19	
Peso secco (g):	24,43	24,39	23,75	24,21	24,54	28,21	
Peso acqua (g):	0,47	0,66	0,49	0,54	0,73	0,98	
Peso terra secca (g):	1,60	2,28	1,36	1,50	1,98	2,65	
Contenuto d'acqua (%):	29,4	28,9	36,0	36,0	36,9	37,0	
Cont. d'acqua medio (%):	**29,2**		**36,0**		**36,9**		



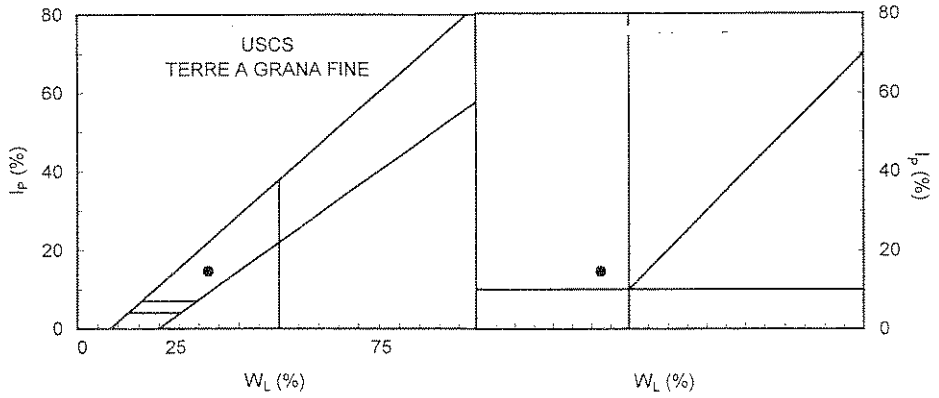
LIMITE PLASTICO (ASTM D 4318-93, CNR-UNI 10014)

Tara (g):	22,41	29,57	22,61
Peso umido (g):	22,90	30,16	23,05
Peso secco (g):	22,83	30,07	22,98
Peso acqua (g):	0,07	0,09	0,07
Peso terra secca (g):	0,42	0,50	0,37
Contenuto d'acqua (%):	**16,7**	**18,0**	**18,9**

RISULTATI

Limite liquido, W_L (%)	**32**
Limite plastico, W_P (%)	**18**
Indice di plasticità, I_P (%)	**15**
Indice di consistenza, I_C (-)	**1,00**
Indice di liquidità, I_L (-)	**0,00**
Indice di attività, A (-)	**0,51**

CLASSIFICAZIONE



SETACCIO	APERT. (mm)	% PASS.
No. 4	4,75	100
No. 10	2	100
No. 40	0,425	99,55
No. 200	0,075	85,24
	% Argilla	28,4
	Coeff. di Uniformità, U	38,4
	Coeff. di Curvatura, Cc	0,8
	W_{LS}/W_L	-

USCS: **CL**
argilla inorganica di bassa plasticità

HRB-AASHTO: **A-6**
(CNR UNI 10006)

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**490**	Pagina **1 / 1**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data **22/03/05**
Località	**Ricasoli**		Sondaggio n.	**3**	Campione n. **2**
Descrizione	**limo argilloso con sabbia**		Profondità (m)	**18**	Operatore **TV**

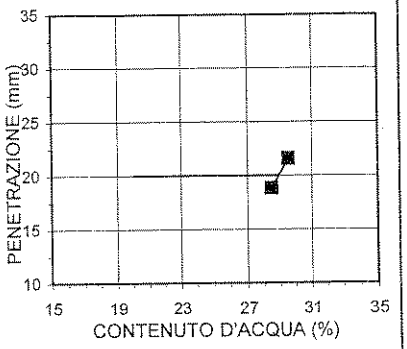
LIMITI DI ATTERBERG

Campione: indisturbato *Preparazione:* essiccato in forno a 110° *Vagliatura (setaccio No.40):* SI

Contenuto d'acqua naturale, W_N (%): 17,8

LIMITE LIQUIDO (BS 1377:1975)

Prova numero:	1	2	3	4
Penetrazione (mm):	21,4	21,8	19,2	18,5
Penetrazione media (mm):	**21,6**		**18,8**	
Tara (g):	22,15	22,35	23,21	22,54
Peso umido (g):	24,69	26,15	26,09	26,15
Peso secco (g):	24,12	25,27	25,46	25,34
Peso acqua (g):	0,57	0,88	0,63	0,81
Peso terra secca (g):	1,97	2,92	2,25	2,80
Contenuto d'acqua (%):	28,9	30,1	28,0	28,9
Cont. d'acqua medio (%):	**29,5**		**28,5**	



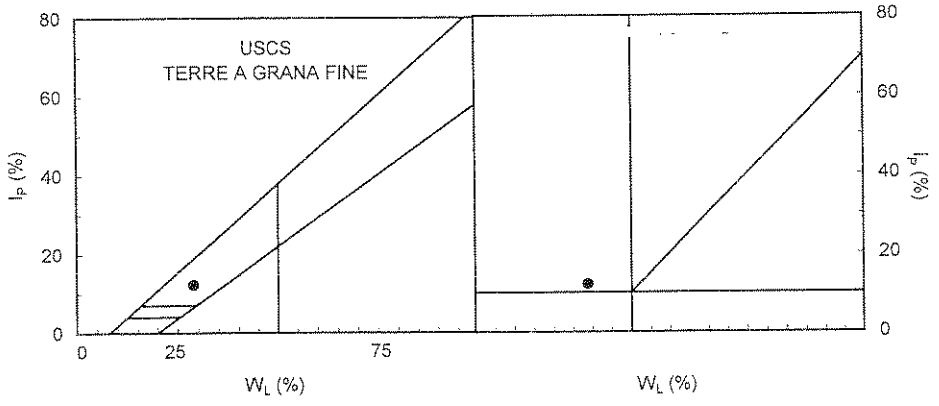
LIMITE PLASTICO (ASTM D 4318-93, CNR-UNI 10014)

Tara (g):	22,87	22,74	22,79
Peso umido (g):	23,55	23,34	23,39
Peso secco (g):	23,45	23,25	23,31
Peso acqua (g):	0,10	0,09	0,08
Peso terra secca (g):	0,58	0,51	0,52
Contenuto d'acqua (%):	**17,2**	**17,6**	**15,4**

RISULTATI

Limite liquido, W_L (%)	**29**
Limite plastico, W_P (%)	**17**
Indice di plasticità, I_P (%)	**12**
Indice di consistenza, I_C (-)	**0,91**
Indice di liquidità, I_L (-)	**0,09**
Indice di attività, A (-)	**0,45**

CLASSIFICAZIONE



SETACCIO	APERT. (mm)	% PASS.
No. 4	4,75	100
No. 10	2	100
No. 40	0,425	99,95
No. 200	0,075	97,28
	% Argilla	27,1
	Coeff. di Uniformità, U	29,5
	Coeff. di Curvatura, Cc	1,4
	W_{LS}/W_L	-

USCS: **CL**
argilla inorganica di bassa plasticità

HRB-AASHTO: **A-6**
(CNR UNI 10006)

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA – UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE

Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Meccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**489**	Pagina **1 / 1**	Progetto **Studenti**	Data	**22/03/2005**
Località	**Ricasoli**		Sondaggio n. **3**	Campione n.	**2**
Descrizione	**Limo argilloso con sabbia**		Profondità (m) **18**	Operatore	**VT**

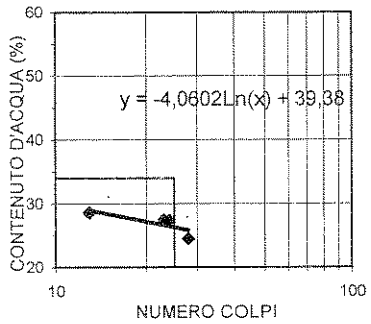
LIMITI DI ATTERBERG

Campione: rimaneggiato *Preparazione:* essiccato in forno a 105°C *Vagliatura (setaccio No.40):* SI

Contenuto d'acqua naturale, W_N (%): 17,8

LIMITE LIQUIDO (ASTM D 4318-93, CNR-UNI 10014)

Prova numero:	1	2	3	4
Numero colpi:	13,0	23,0	24,0	28,0
Numero colpi medio:	**13,0**	**23,0**	**24,0**	**28,0**
Tara (g):	28,11	22,67	22,18	25,52
Peso umido (g):	31,08	28,33	26,32	30,60
Peso secco (g):	30,42	27,11	25,43	29,60
Peso acqua (g):	0,66	1,22	0,89	1,00
Peso terra secca (g):	2,31	4,44	3,25	4,08
Contenuto d'acqua (%):	28,6	27,5	27,4	24,5
Cont. d'acqua medio (%):	**28,6**	**27,5**	**27,4**	**24,5**



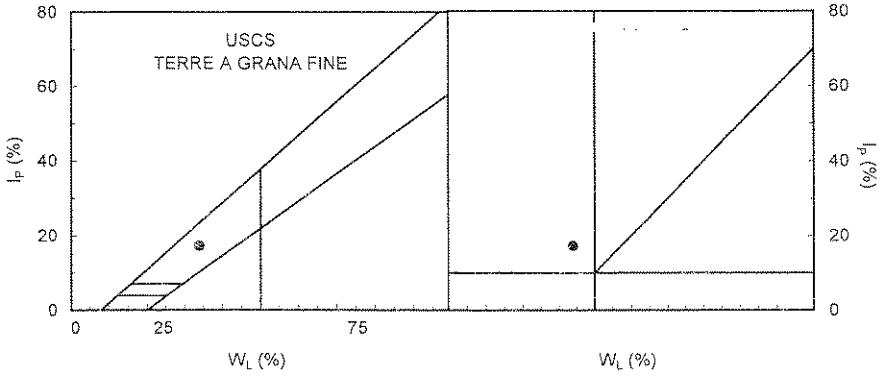
LIMITE PLASTICO (ASTM D 4318-93, CNR-UNI 10014)

Tara (g):	22,87	22,74	22,79
Peso umido (g):	23,55	23,34	23,39
Peso secco (g):	23,45	23,25	23,31
Peso acqua (g):	0,10	0,09	0,08
Peso terra secca (g):	0,58	0,51	0,52
Contenuto d'acqua (%):	**17,2**	**17,6**	**15,4**

RISULTATI

Limite liquido, W_L (%)	**34**
Limite plastico, W_P (%)	**17**
Indice di plasticità, I_P (%)	**17**
Indice di consistenza, I_C (-)	**0,94**
Indice di liquidità, I_L (-)	**0,06**
Indice di attività, A (-)	**1,57**

CLASSIFICAZIONE



SETACCIO	APERT. (mm)	% PASS.
No. 4	4,75	90,33
No. 10	2	88,17
No. 40	0,425	86,16
No. 200	0,075	82
	% Argilla	11
	Coeff. di Uniformità, U	389,1
	Coeff. di Curvatura, Cc	9,7
	W_{LS}/W_L	-

USCS: **CL**
argilla inorganica di bassa plasticità

HRB-AASHTO: **A-6**
(CNR UNI 10006)

Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**488**	Pagina	**1 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**21/03/05**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**3**	Campione n.	**2**
Descrizione	**limo argilloso**			Profondità (m)	**18**	Operatore	**SS**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080-90)

Caratteristiche fisiche del campione:

ANALISI GRANULOMETRICA

SETACCIO	APERT. (mm)	% PASS.
No. 4	4,75	100
No. 10	2	100
No. 40	0,425	99,95
No. 200	0,075	97,28

% fraz. argillosa	27,1
Coeff. di Uniformità, U	29,5
Coeff. di Curvatura, Cc	1,4

LIMITI DI ATTERBERG

Limite liquido, W_L (%)	29
Limite plastico, W_P (%)	17
Indice di plasticità, I_P (%)	12
Indice di consistenza, I_C (-)	0,91
Indice di liquidità, I_L (-)	0,09
Indice di attività, A (-)	0,45

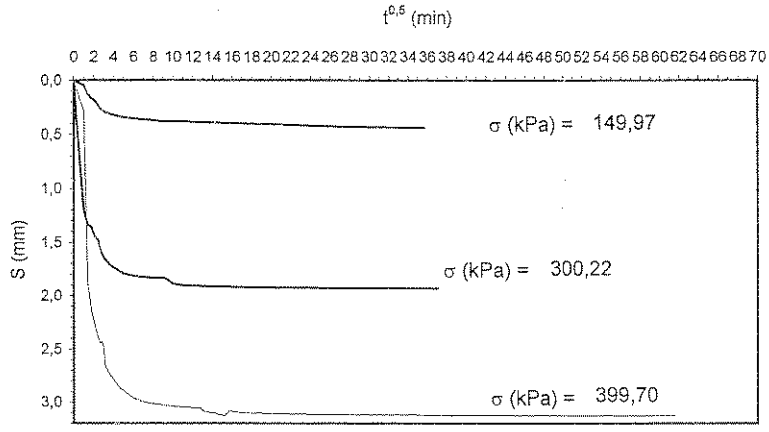
Nomenclatura AGI (1977) limo con argilla debolmente sabbioso
Classificazione USCS argilla inorganica di bassa plasticità

Caratteristiche fisiche dei provini:

Tipo: Indisturbato
Preparazione: con fustella

Peso specifico, G_s (-): 2,50

	PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3		PROVINO 4	
	Iniziali	Dopo cons.	Iniziali	Dopo cons.	Iniziali	Dopo cons.	Iniziali	Dopo cons.
Area, A (mm^2):	3576,04		3576,04		3576,04			
Altezza, H (mm):	32,97	32,53	32,97	31,03	32,97	29,84		
Volume, V (mm^3):	117894,504	116326,4	117894,504	110971,3	117894,5	106715,8		
Peso secco, P_d (g):	189,60	189,60	202,15	202,15	197,59	197,59		
Peso totale, P_{tot} (g):	228,68	228,68	241,11	241,11	241,70	241,70		
Peso di volume secco, γ_d (kN/m^3):	15,77	15,98	16,82	17,86	16,44	18,16		
Peso di volume, γ (kN/m^3):	19,02		20,06		20,11			
Grado di saturazione, S (%):	75,9		83,8		91,3			
Contenuto d'acqua, w (%):	20,6	20,6	19,3		22,3			
Indice dei vuoti, e (-):	0,68	0,66	0,57	0,48	0,61	0,46		
Porosità, n (%):	40,4	39,6	36,5	32,5	37,9	31,4		



Fase di consolidazione

Provino N.	σ (kPa)	T (ore)	ΔH (mm)
1	150,0	21,2	0,44
2	300,2	22,9	1,94
3	399,7	63,1	3,13

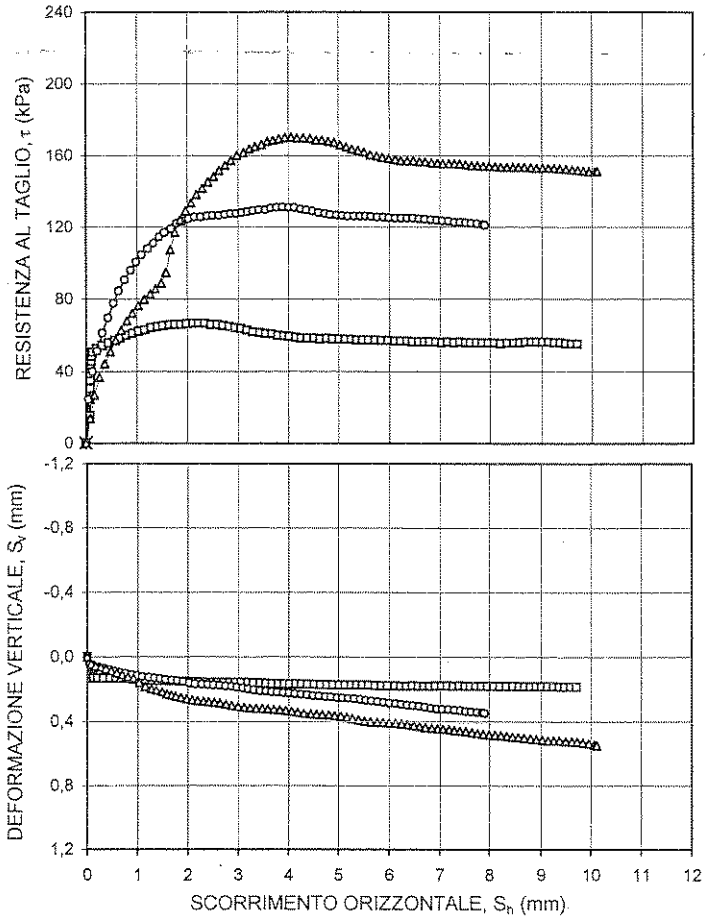
Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

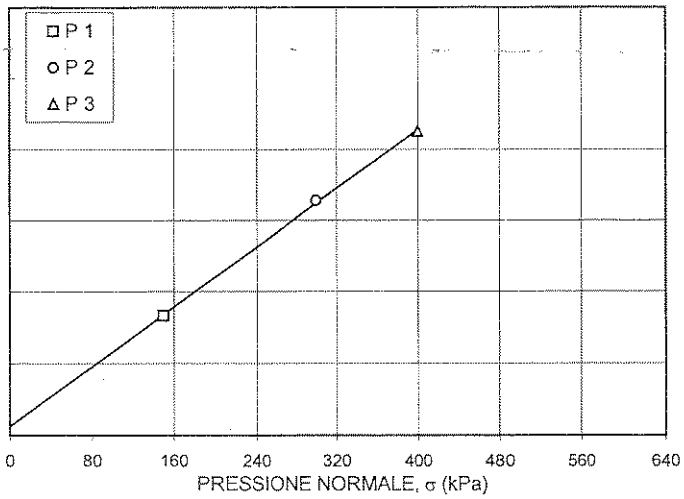
Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**488**	Pagina	**1 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**21/03/05**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**3**	Campione n.	**2**
Descrizione	**limo argilloso**			Profondità (m)	**18**	Operatore	**SS**

Fase di taglio

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3	PROVINO 4
Peso di volume secco iniziale, γ_d (kN/m^3)	15,98	17,86	18,16	
Indice dei vuoti iniziale, e (-)	0,66	0,48	0,46	
Porosità iniziale, n (%)	39,6	32,53	31,4	
Velocità di prova, v (mm/min)	0,00670	0,00670	0,00670	
Pressione normale, σ (kPa)	150,0	300,2	399,7	
Sforzo di taglio a rottura, τ_f (kPa)	66,6	131,2	170,3	
Scorrimento orizzontale a rottura, S_{hf} (mm)	2,11	3,89	4,06	
Deformazione verticale a rottura, S_{vf} (mm)	0,15	0,22	0,34	
Tempo a rottura, t_f (min)	390	525	555	





PARAMETRI DI RESISTENZA AL TAGLIO

Angolo di attrito interno, ϕ' (°): **22,6**

Coesione, c' (kPa): **5**

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE
Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**517**	Pagina	**1 / 1**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**13/06/05**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**4**	Campione n.	**1**
Descrizione	**limo argilloso**			Profondità (m)	**8**	Operatore	**P.V.**

PROPRIETA' INDICI

Determinazione del contenuto naturale d'acqua

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno umido (g)	230,04				
Peso del terreno secco (g)	187,18				
Peso acqua (g)	42,86				
Contenuto d'acqua (%)	22,9				

Determinazione del peso di volume

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno + acqua (g)	230,04				
Peso del terreno secco (g)	187,18				
Volume totale (cm^3)	110,05				
Peso di volume totale (kN/m^3)	20,51				
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	16,69				

Determinazione del peso specifico

Prova n°	1	2	3	4	5
Picnometro n°	1	2	3		
Peso del picnometro (g)	31,06	37,45	36,65		
Peso campione+picnometro (g)	41,06	62,72	72,87		
Peso campione+ picnometro +acqua (g)	86,97	152,97	158,62		
Peso Picnometro+acqua (g)	80,69	137,07	135,8		
Temperatura (°C)	20	20	20		
Fattore di correzione K	1	1	1		
Peso specifico	2,69	2,70	2,70		

Grandezze fisiche calcolate

Contenuto d'acqua (%)	22,9
Peso specifico (-)	2,70
Indice dei vuoti (-)	0,59
Porosità (%)	36,9
Grado di saturazione (%)	105,5
Peso di volume totale (kN/m^3)	20,5
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	16,69
Peso di volume saturo (kN/m^3)	20,31

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Idraulica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**519**	Pagina	**1 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**25/05/2005**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**4**	Campione n.	**1 basso**
Descrizione	**limo argilloso**			Profondità (m)	**8**	Operatore	**PV**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (Metodo a umido ASTM D2217)

Peso iniziale campione secco (g): 202,4

Setaccio		Peso	Peso	Trattenuto	Passante
ASTM	ϕ (mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
3 1/2"	90	0	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	64	0	0,00	0,00	100,00
1 1/6"	30	0	0,00	0,00	100,00
5/8"	16	0	0,00	0,00	100,00
5/16"	8	0	0,00	0,00	100,00
No. 4	4,75	0,7	0,35	0,35	99,65
No. 10	2,000	2,6	1,28	1,63	98,37
No. 20	0,850	4,3	2,12	3,75	96,25
No. 40	0,425	9,2	4,55	8,30	91,70
No. 60	0,250	10	4,94	13,24	86,76
No. 140	0,106	36,9	18,23	31,47	68,53
No. 200	0,075	19,1	9,44	40,91	59,09

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (Metodo del densimetro)

Modello densimetro:	ASTM 151 H N. 237			
Taratura densimetro:	b:	-0,229	a:	9,01
Correzione al menisco:	0,5			
Correzione temperatura, C_T:	-L1:	0,227	-K1:	-3,69
Correzione dispersivo, C_D:	-5,14			
Correzione densità, C_w:	0,85			
Prova su passante setaccio No.:	200			
Peso di volume parte solida, γ_s (g/cm^3):	2,65			
Peso iniziale totale, P (g):	40,3			
Contenuto d'acqua iniziale, w (%):	17,9			
Peso secco iniziale, P_S (g):	40			

t	r	T	R'	C_T	η_L	H_R	D	%<D	%<D Tot.
(min)	(-)	(°C)	(-)	(-)	(gs/cm^2)	(cm)	(mm)	(%)	(%)
0,5	1,0245	22	25,0	1,301	9,76E-06	3,284	0,034	89,375	52,81
1	1,0235	22	24,0	1,301	9,76E-06	3,513	0,025	85,314	50,41
2	1,0220	22	22,5	1,301	9,76E-06	3,857	0,018	79,223	46,81
4	1,0210	22	21,5	1,301	9,76E-06	4,086	0,013	75,162	44,41
8	1,0200	22	20,5	1,301	9,76E-06	4,315	0,010	71,101	42,01
15	1,0190	22	19,5	1,301	9,76E-06	4,544	0,007	67,040	39,61
30	1,0175	22	18,0	1,301	9,76E-06	4,888	0,005	60,949	36,02
60	1,0155	22	16,0	1,301	9,76E-06	5,346	0,004	52,827	31,22
120	0,0145	22	15,0	1,301	9,76E-06	5,575	0,003	48,766	28,82
240	1,0120	22	12,5	1,301	9,76E-06	6,148	0,002	38,614	22,82
480	1,0100	22	10,5	1,301	9,76E-06	6,606	0,002	30,493	18,02
1440	1,0065	22	7,0	1,301	9,76E-06	7,408	0,001	16,280	9,62

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**519**	Pagina	**2 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**25/05/2005**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**4**	Campione n.	**1 basso**
Descrizione	**limo argilloso**			Profondità (m)	**8**	Operatore	**PV**

CURVA GRANULOMETRICA

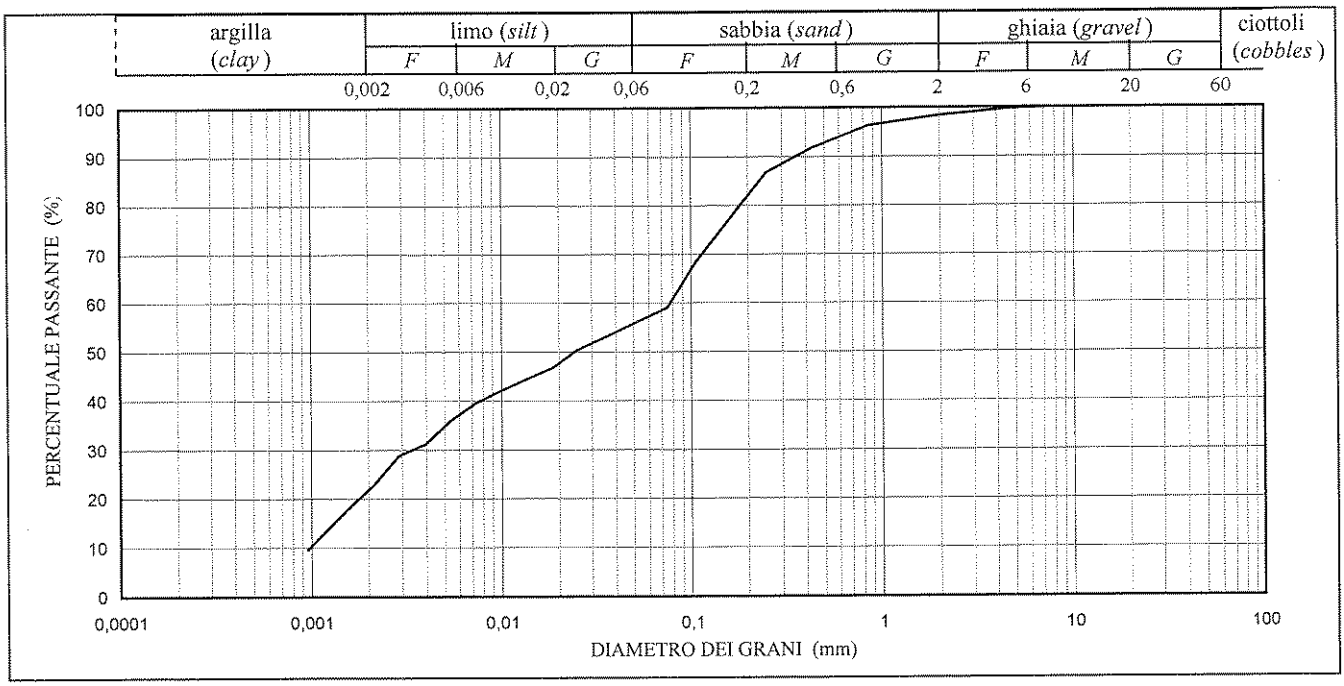
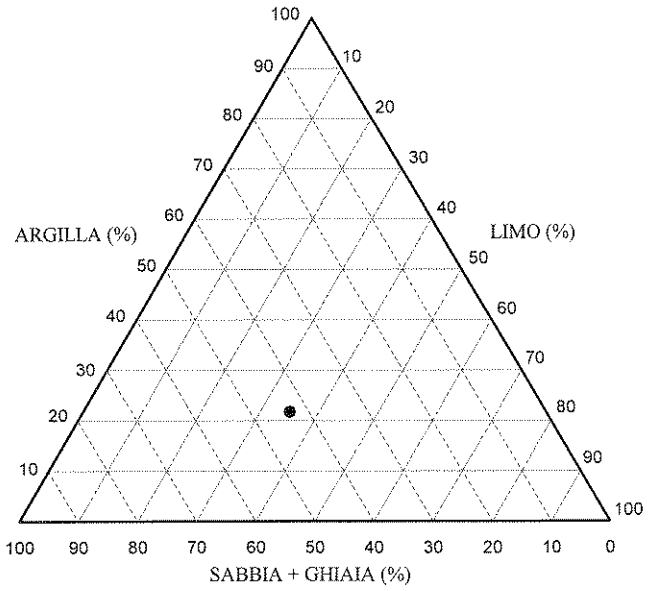


DIAGRAMMA TRIANGOLARE



SINTESI RISULTATI

Ciottoli (%)	0,0
Ghiaia (%)	1,6
Sabbia (%)	41,6
Limo (%)	35,1
Argilla (%)	21,7

D_{10} (mm)	0,0010
D_{30} (mm)	0,0034
D_{60} (mm)	0,0780

Coefficiente di Uniformità, U: 79,3
Coefficiente di Curvatura, C_c: 0,2

CLASSIFICAZIONE

Nomenclatura AGI (1977): sabbia con limo argillosa

Classificazione USCS: ML

wl (%) 38

wp (%) 29

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**520**	Pagina	**1 / 1**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**20/04/05**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**4**	Campione n.	**1 basso**
Descrizione	**Limo**			Profondità (m)	**8**	Operatore	**S.S.**

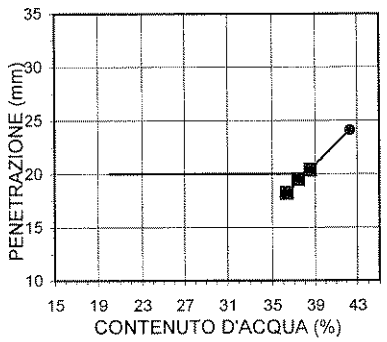
LIMITI DI ATTERBERG

Campione: indisturbato *Preparazione:* essiccato in forno a 110° *Vagliatura (setaccio No.40):* SI

Contenuto d'acqua naturale, W_N (%): 22,9

LIMITE LIQUIDO (BS 1377:1975)

Prova numero:	1		2		3		4	
Penetrazione (mm):	18,0	18,4	19,3	19,7	20,2	20,5	24	24,2
Penetrazione media (mm):	**18,2**		**19,5**		**20,4**		**24,1**	
Tara (g):	22,59	22,36	22,53	22,42	22,82	22,37	22,77	22,34
Peso umido (g):	24,77	23,97	23,66	24,12	24,12	24,48	25,62	25,17
Peso secco (g):	24,19	23,54	23,35	23,66	23,76	23,89	24,77	24,33
Peso acqua (g):	0,58	0,43	0,31	0,46	0,36	0,59	0,85	0,84
Peso terra secca (g):	1,60	1,18	0,82	1,24	0,94	1,52	2,00	1,99
Contenuto d'acqua (%):	36,2	36,4	37,8	37,1	38,3	38,8	42,5	42,2
Cont. d'acqua medio (%):	**36,3**		**37,5**		**38,6**		**42,4**	



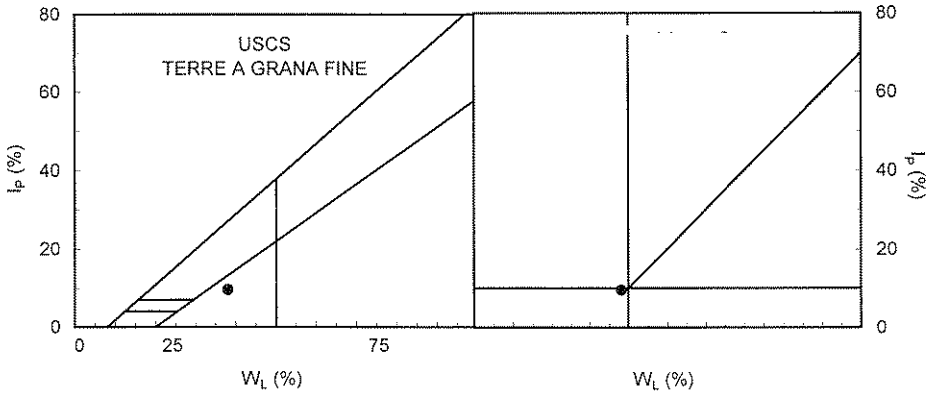
LIMITE PLASTICO (ASTM D 4318-93, CNR-UNI 10014)

Tara (g):	22,31	22,51
Peso umido (g):	22,94	23,23
Peso secco (g):	22,80	23,07
Peso acqua (g):	0,14	0,16
Peso terra secca (g):	0,49	0,56
Contenuto d'acqua (%):	**28,6**	**28,6**

RISULTATI

Limite liquido, W_L (%)	**38**
Limite plastico, W_P (%)	**29**
Indice di plasticità, I_P (%)	**10**
Indice di consistenza, I_C (-)	**1,59**
Indice di liquidità, I_L (-)	**-0,59**
Indice di attività, A (-)	**0,44**

CLASSIFICAZIONE



SETACCIO	APERT. (mm)	% PASS.
No. 4	4,75	100
No. 10	2	100
No. 40	0,425	91,70
No. 200	0,075	59,09
	% Argilla	21,7
	Coeff. di Uniformità, U	66,6
	Coeff. di Curvatura, Cc	0,1
	W_{LS}/W_L	-

USCS: **ML**
limo inorganico di bassa plasticità

HRB-AASHTO: **A-4**
(CNR UNI 10006)

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**518**	Pagina	**1 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**25/05/2005**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**4**	Campione n.	**1 alto**
Descrizione	**Sabbia limosa**			Profondità (m)	**8**	Operatore	**PV**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (Metodo a umido ASTM D2217)

Peso iniziale campione secco (g): 200,7

Setaccio		Peso	Peso	Trattenuto	Passante
ASTM	ϕ (mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
3 1/2"	90	0	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	64	0	0,00	0,00	100,00
1 1/6"	30	0	0,00	0,00	100,00
5/8"	16	0	0,00	0,00	100,00
5/16"	8	0	0,00	0,00	100,00
No. 4	4,75	21,4	10,66	10,66	89,34
No. 10	2,000	26	12,95	23,62	76,38
No. 20	0,850	5	2,49	26,11	73,89
No. 40	0,425	8,5	4,24	30,34	69,66
No. 60	0,250	14,6	7,27	37,62	62,38
No. 140	0,106	56,8	28,30	65,92	34,08
No. 200	0,075	17,5	8,72	74,64	25,36

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (Metodo del densimetro)

Modello densimetro: ASTM 151 H N. 237

Taratura densimetro: b: -0,229 a: 9,01

Correzione al menisco: 0,5

Correzione temperatura, C_T: -L1: 0,227 -K1: -3,69

Correzione dispersivo, C_D: -5,14

Correzione densità, C_w: 0,85

Prova su passante setaccio No.: 200

Peso di volume parte solida, γ_s (g/cm^3): 2,65

Peso iniziale totale, P (g): 40,3

Contenuto d'acqua iniziale, w (%): 17,9

Peso secco iniziale, P_S (g): 40

t	r	T	R'	C_T	η_L	H_R	D	%<D	%<D Tot.
(min)	(-)	(°C)	(-)	(-)	(gs/cm^2)	(cm)	(mm)	(%)	(%)
0,5	1,023	22	23,5	1,301	9,76E-06	3,628	0,036	83,284	21,12
1	1,0205	22	21,0	1,301	9,76E-06	4,200	0,027	73,131	18,55
2	1,0180	22	18,5	1,301	9,76E-06	4,773	0,021	62,979	15,97
4	1,0170	22	17,5	1,301	9,76E-06	5,002	0,015	58,919	14,94
8	1,0160	22	16,5	1,301	9,76E-06	5,231	0,011	54,858	13,91
15	1,0150	22	15,5	1,301	9,76E-06	5,460	0,008	50,797	12,88
30	1,0140	22	14,5	1,301	9,76E-06	5,690	0,006	46,736	11,85
60	1,0130	22	13,5	1,301	9,76E-06	5,919	0,004	42,675	10,82
120	1,0120	22	12,5	1,301	9,76E-06	6,148	0,003	38,614	9,79
240	1,0105	22	11,0	1,301	9,76E-06	6,491	0,002	32,523	8,25
480	1,0095	22	10,0	1,301	9,76E-06	6,721	0,002	28,462	7,22
1440	1,0090	22	9,5	1,301	9,76E-06	6,835	0,001	26,432	6,70

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**518**	Pagina	**2 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**25/05/2005**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**4**	Campione n.	**1 alto**
Descrizione	**Sabbia limosa**			Profondità (m)	**8**	Operatore	**PV**

CURVA GRANULOMETRICA

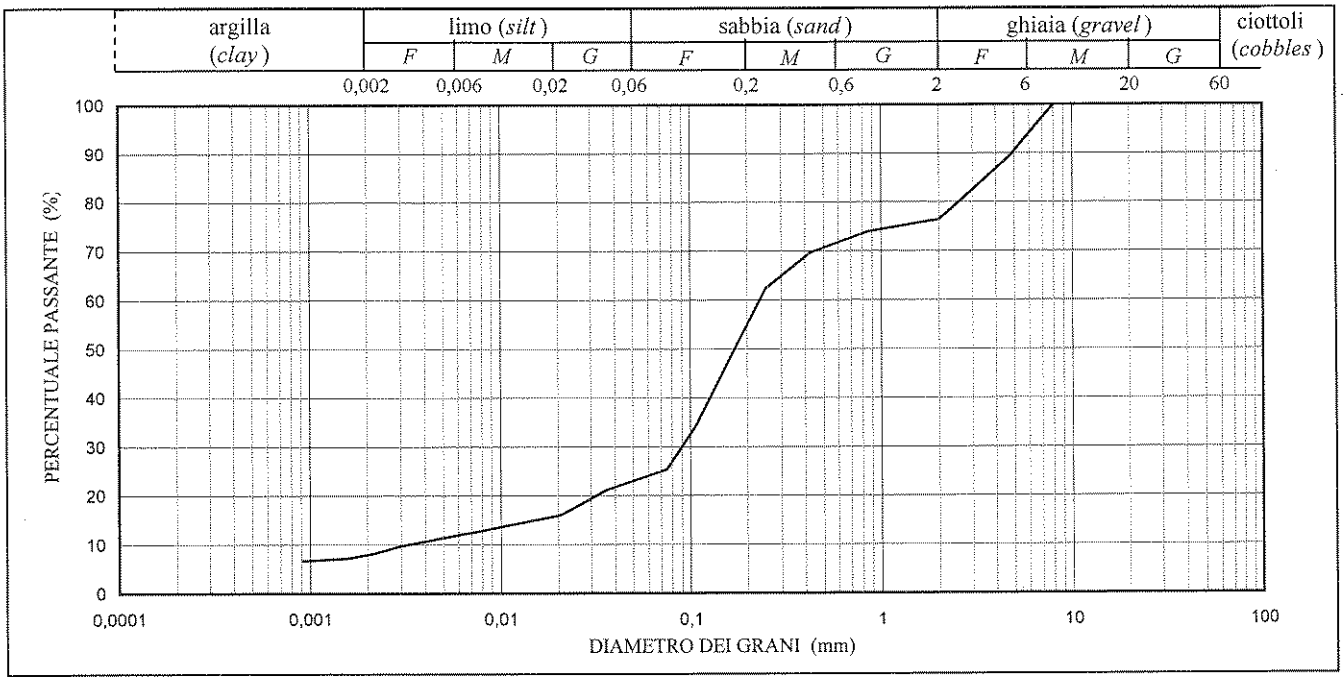
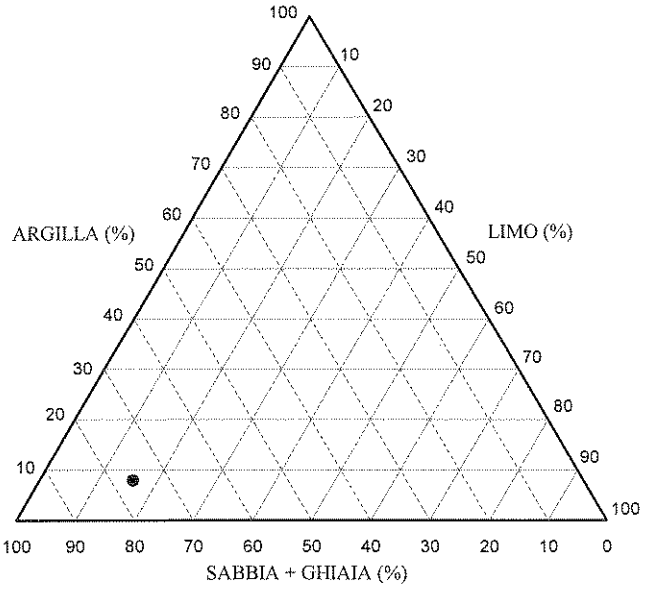


DIAGRAMMA TRIANGOLARE



SINTESI RISULTATI

Ciottoli (%)	0,0
Ghiaia (%)	23,6
Sabbia (%)	52,6
Limo (%)	15,8
Argilla (%)	7,9

D_{10} (mm)	0,0033
D_{30} (mm)	0,0915
D_{60} (mm)	0,2379

Coefficiente di Uniformità, U: 73,2
Coefficiente di Curvatura, C_c: 10,8

CLASSIFICAZIONE

Nomenclatura AGI (1977): sabbia ghiaiosa limosa debolmente argillosa

Classificazione USCS: -

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**516**	Pagina	**1 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**10/06/05**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**4**	Campione n.	**1**
Descrizione	**limo argilloso**			Profondità (m)	**8**	Operatore	**S.S.**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080-90)

Caratteristiche fisiche del campione:

ANALISI GRANULOMETRICA		
SETACCIO	APERT. (mm)	% PASS.
No. 4	4,75	99,65
No. 10	2	98,37
No. 40	0,425	91,70
No. 200	0,075	59,09
	% fraz. argillosa	21,7
	Coeff. di Uniformità, U	79,3
	Coeff. di Curvatura, Cc	0,2

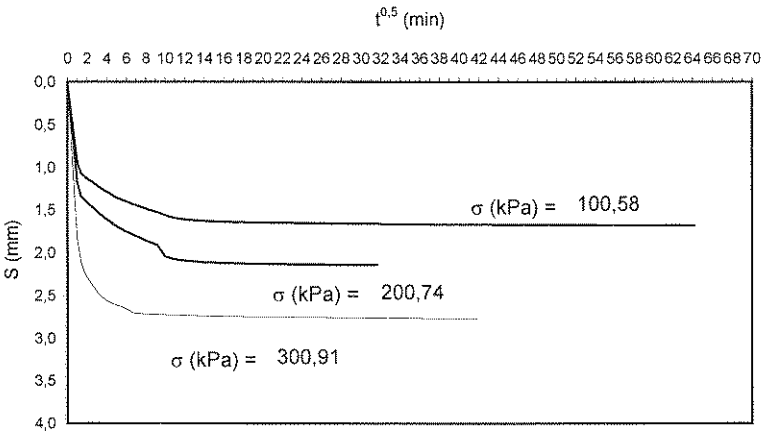
LIMITI DI ATTERBERG	
Limite liquido, W_L (%)	38
Limite plastico, W_P (%)	29
Indice di plasticità, I_P (%)	10
Indice di consistenza, I_C (-)	1,59
Indice di liquidità, I_L (-)	-0,59
Indice di attività, A (-)	0,44

Nomenclatura AGI (1977) Sabbia con limo argillosa
Classificazione USCS ML

Caratteristiche fisiche dei provini:

Tipo: indisturbato
Preparazione: con fustella
Peso specifico, G_s (-): 2,70

	PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3		PROVINO 4	
	Iniziali	Dopo cons.	Iniziali	Dopo cons.	Iniziali	Dopo cons.	Iniziali	Dopo cons.
Area, A (mm^2):	3576,04		3576,04		3576,04			
Altezza, H (mm):	32,97	31,29	32,97	30,81	32,97	30,20		
Volume, V (mm^3):	117894,504	111883,2	117894,504	110193,5	117894,5	107981,7		
Peso secco, P_d (g):	181,30	181,30	184,91	184,91	183,79	183,79		
Peso totale, P_{tot} (g):	228,06	228,06	231,63	231,63	228,04	228,04		
Peso di volume secco, γ_d (kN/m^3):	15,08	15,89	15,38	16,46	15,29	16,69		
Peso di volume, γ (kN/m^3):	18,97		19,27		18,97			
Grado di saturazione, S (%):	92,1		94,6		88,8			
Contenuto d'acqua, w (%):	25,8	25,8	25,3	25,3	24,1	24,1		
Indice dei vuoti, e (-):	0,76	0,67	0,72	0,61	0,73	0,59		
Porosità, n (%):	43,0	40,0	41,9	37,9	42,3	37,0		



Fase di consolidazione

Provino N.	σ (kPa)	T (ore)	ΔH (mm)
1	100,6	68,7	1,68
2	200,7	24,2	2,15
3	300,9	91,2	2,77

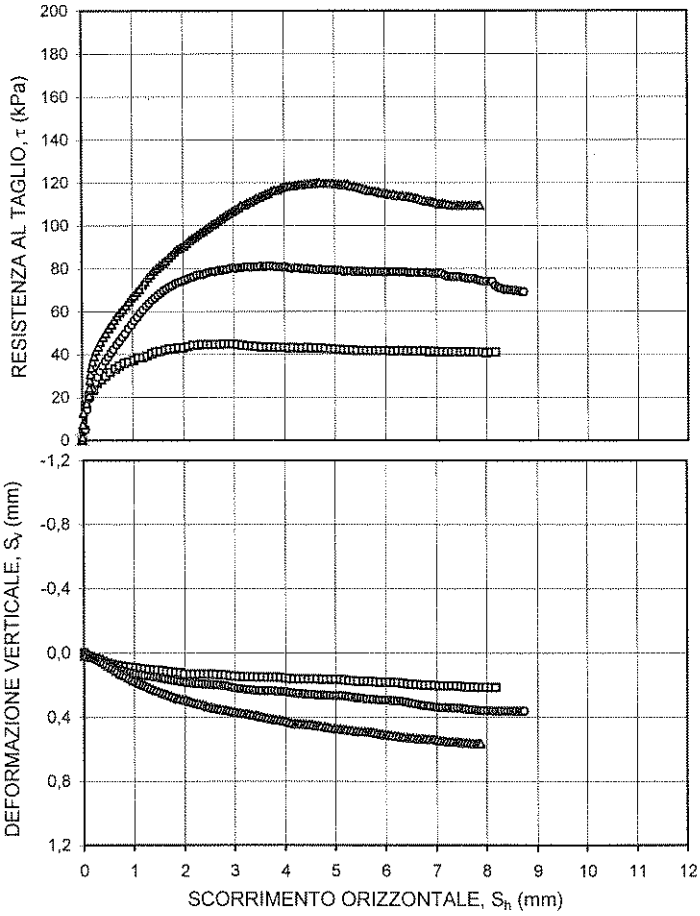
Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

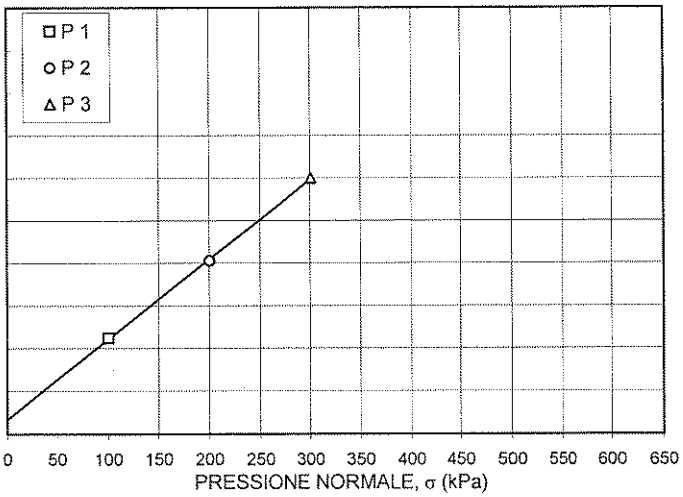
Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**516**	Pagina	**1 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**10/06/05**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**4**	Campione n.	**1**
Descrizione	**limo argilloso**			Profondità (m)	**8**	Operatore	**S.S.**

Fase di taglio

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3	PROVINO 4
Peso di volume secco iniziale, γ_d (kN/m^3):	15,89	16,46	16,69	
Indice dei vuoti iniziale, e (-):	0,67	0,61	0,59	
Porosità iniziale, n (%):	40,0	37,85	37,0	
Velocità di prova, v (mm/min):	0,00505	0,00505	0,00505	
Pressione normale, σ (kPa):	100,6	200,7	300,9	
Sforzo di taglio a rottura, τ_r (kPa):	44,7	81,1	120,0	
Scorrimento orizzontale a rottura, S_{hr} (mm):	2,81	3,54	4,66	
Deformazione verticale a rottura, S_{vr} (mm):	0,14	0,24	0,45	
Tempo a rottura, t_r (min):	320	630	880	





PARAMETRI DI RESISTENZA AL TAGLIO

Angolo di attrito interno, ϕ' (°): **20,6**

Coesione, c' (kPa): **7**

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**522**	Pagina	**1 / 1**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**12/07/05**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**4**	Campione n.	**2**
Descrizione	**limo con argilla**			Profondità (m)	**25**	Operatore	**S.S.**

PROPRIETA' INDICI

Determinazione del contenuto naturale d'acqua

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno umido (g)	207,33				
Peso del terreno secco (g)	172,74				
Peso acqua (g)	34,59				
Contenuto d'acqua (%)	20,0				

Determinazione del peso di volume

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno + acqua (g)	207,33				
Peso del terreno secco (g)	172,74				
Volume totale (cm^3)	106,73				
Peso di volume totale (kN/m^3)	19,06				
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	15,88				

Determinazione del peso specifico

Prova n°	1	2	3	4	5
Picnometro n°	1	2	3		
Peso del picnometro (g)	44,71	31,05	36,64		
Peso campione+picnometro (g)	69,73	41,05	61,64		
Peso campione+ picnometro +acqua (g)	160,06	86,99	151,49		
Peso Picnometro+acqua (g)	144,4	80,72	135,87		
Temperatura (°C)	20	20	20		
Fattore di correzione K	1	1	1		
Peso specifico	2,67	2,68	2,67		

Grandezze fisiche calcolate

Contenuto d'acqua (%)	20,0
Peso specifico (-)	2,67
Indice dei vuoti (-)	0,65
Porosità (%)	39,5
Grado di saturazione (%)	82,1
Peso di volume totale (kN/m^3)	19,1
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	15,88
Peso di volume saturo (kN/m^3)	19,75

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**523**	Pagina	**1 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**12/07/2005**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**4**	Campione n.	**2**
Descrizione	**limo argilloso**			Profondità (m)	**8**	Operatore	**PV**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (Metodo a umido ASTM D2217)

Peso iniziale campione secco (g): 202,4

Setaccio		Peso	Peso	Trattenuto	Passante
ASTM	ϕ (mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
3 1/2"	90	0	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	64	0	0,00	0,00	100,00
1 1/6"	30	0	0,00	0,00	100,00
5/8"	16	0	0,00	0,00	100,00
5/16"	8	0	0,00	0,00	100,00
No. 4	4,75	0	0,00	0,00	100,00
No. 10	2,000	0	0,00	0,00	100,00
No. 20	0,850	0,8	0,40	0,40	99,60
No. 40	0,425	2,6	1,28	1,68	98,32
No. 60	0,250	3,5	1,73	3,41	96,59
No. 140	0,106	13,3	6,57	9,98	90,02
No. 200	0,075	10,2	5,04	15,02	84,98

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (Metodo del densimetro)

Modello densimetro:	ASTM 151 H N. 237			
Taratura densimetro:	b:	-0,229	a:	9,01
Correzione al menisco:	0,5			
Correzione temperatura, C_T:	-L1:	0,227	-K1:	-3,69
Correzione dispersivo, C_D:	-5,14			
Correzione densità, C_w:	0,85			
Prova su passante setaccio No.:	200			
Peso di volume parte solida, γ_s (g/cm^3):	2,65			
Peso iniziale totale, P (g):	40,3			
Contenuto d'acqua iniziale, w (%):	17,9			
Peso secco iniziale, P_S (g):	40			

t	r	T	R'	C_T	η_L	H_R	D	%<D	%<D Tot.
(min)	(-)	(°C)	(-)	(-)	(gs/cm^2)	(cm)	(mm)	(%)	(%)
0,5	1,0240	23,5	24,5	1,641	9,42E-06	3,399	0,034	88,726	75,40
1	1,0225	23,5	23,0	1,641	9,42E-06	3,742	0,025	82,635	70,22
2	1,0215	23,5	22,0	1,641	9,42E-06	3,971	0,018	78,574	66,77
4	1,0200	23,5	20,5	1,641	9,42E-06	4,315	0,014	72,483	61,60
8	1,0190	23,5	19,5	1,641	9,42E-06	4,544	0,010	68,422	58,14
15	1,0180	23,5	18,5	1,641	9,42E-06	4,773	0,007	64,361	54,69
30	1,0170	23,5	17,5	1,641	9,42E-06	5,002	0,005	60,300	51,24
60	1,0160	23,5	16,5	1,641	9,42E-06	5,231	0,004	56,239	47,79
120	0,0145	23,5	15,0	1,641	9,42E-06	5,575	0,003	50,148	42,62
240	1,0135	23,5	14,0	1,641	9,42E-06	5,804	0,002	46,087	39,16
480	1,0125	23,5	13,0	1,641	9,42E-06	6,033	0,001	42,026	35,71
8640	1,0050	23,5	5,5	1,641	9,42E-06	7,751	0,000	11,570	9,83

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**523**	Pagina	**2 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**12/07/2005**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**4**	Campione n.	**2**
Descrizione	**limo argilloso**			Profondità (m)	**8**	Operatore	**PV**

CURVA GRANULOMETRICA

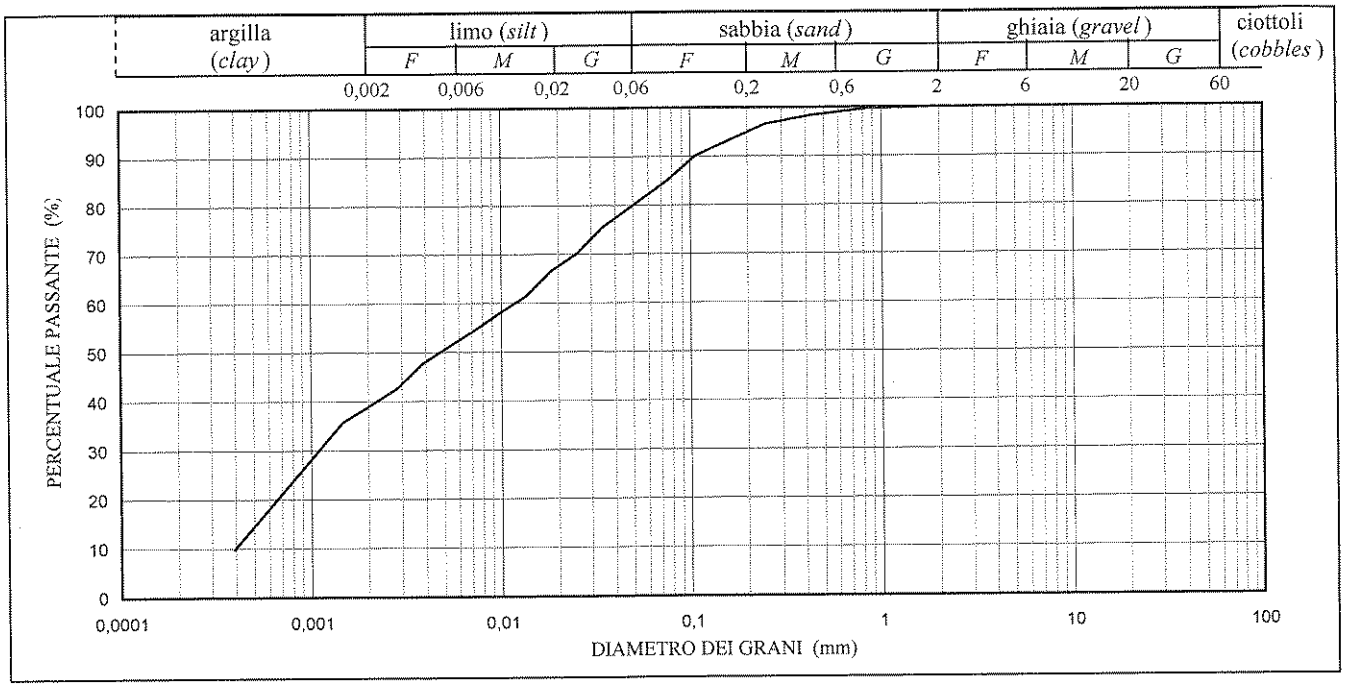
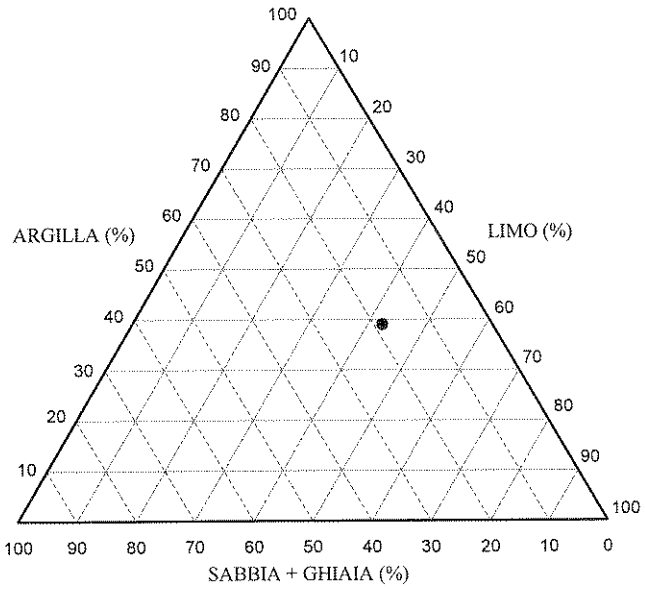


DIAGRAMMA TRIANGOLARE



SINTESI RISULTATI

Ciottoli (%)	0,0
Ghiaia (%)	0,0
Sabbia (%)	18,5
Limo (%)	42,5
Argilla (%)	38,9

D_{10} (mm)	0,0004
D_{30} (mm)	0,0012
D_{60} (mm)	0,0119

Coefficiente di Uniformità, U: 29,7
Coefficiente di Curvatura, C_c: 0,3

CLASSIFICAZIONE

Nomenclatura AGI (1977): limo con argilla sabbioso

Classificazione USCS: ML

wl (%) 38
wp (%) 29

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel. +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**524**	Pagina **1 / 1**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data **20/04/05**
Località	**Ricasoli**		Sondaggio n.	**4**	Campione n. **2**
Descrizione	**Limo con argilla**		Profondità (m)	**25**	Operatore **S.S.**

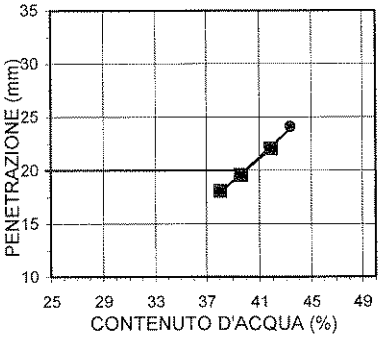
LIMITI DI ATTERBERG

Campione: indisturbato *Preparazione:* essiccato in forno a 110° *Vagliatura (setaccio No.40):* SI

Contenuto d'acqua naturale, W_N (%): 20,0

LIMITE LIQUIDO (BS 1377:1975)

Prova numero:	1		2		3		4	
Penetrazione (mm):	17,8	18,3	19,4	19,7	21,9	22,2	23,9	24,3
Penetrazione media (mm):	**18,1**		**19,6**		**22,1**		**24,1**	
Tara (g):	22,39	29,59	22,62	21,96	22,38	22,91	22,37	22,71
Peso umido (g):	23,26	31,04	24,35	23,47	24,38	24,67	24,29	24,89
Peso secco (g):	23,02	30,64	23,86	23,04	23,79	24,15	23,71	24,23
Peso acqua (g):	0,24	0,40	0,49	0,43	0,59	0,52	0,58	0,66
Peso terra secca (g):	0,63	1,05	1,24	1,08	1,41	1,24	1,34	1,52
Contenuto d'acqua (%):	38,1	38,1	39,5	39,8	41,8	41,9	43,3	43,4
Cont. d'acqua medio (%):	**38,1**		**39,7**		**41,9**		**43,4**	



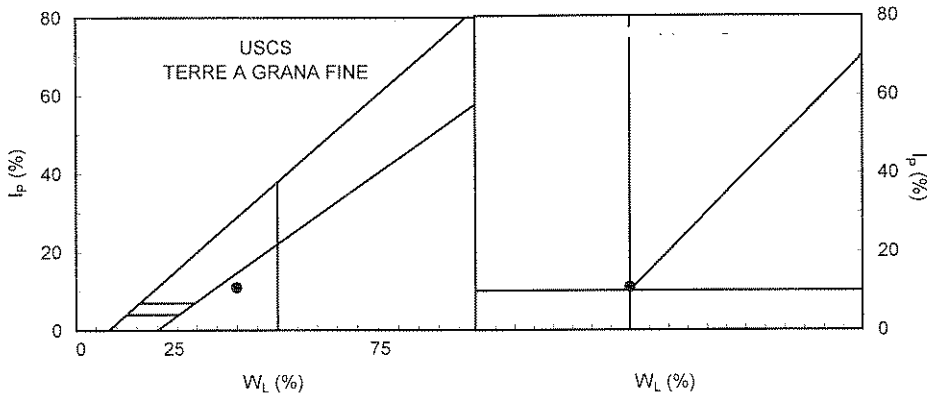
LIMITE PLASTICO (ASTM D 4318-93, CNR-UNI 10014)

Tara (g):	22,12	22,54	22,43
Peso umido (g):	22,65	23,12	23,01
Peso secco (g):	22,53	22,99	22,88
Peso acqua (g):	0,12	0,13	0,13
Peso terra secca (g):	0,41	0,45	0,45
Contenuto d'acqua (%):	**29,3**	**28,9**	**28,9**

RISULTATI

Limite liquido, W_L (%)	**40**
Limite plastico, W_P (%)	**29**
Indice di plasticità, I_P (%)	**11**
Indice di consistenza, I_C (-)	**1,83**
Indice di liquidità, I_L (-)	**-0,83**
Indice di attività, A (-)	**0,28**

CLASSIFICAZIONE



SETACCIO	APERT. (mm)	% PASS.
No. 4	4,75	100
No. 10	2	100
No. 40	0,425	98,30
No. 200	0,075	84,81
	% Argilla	38,8
	Coeff. di Uniformità, U	-
	Coeff. di Curvatura, Cc	-
	W_{LS}/W_L	-

USCS: **ML**
limo inorganico di bassa plasticità

HRB-AASHTO: **A-6**
(CNR UNI 10006)

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA – UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE
Il Responsabile

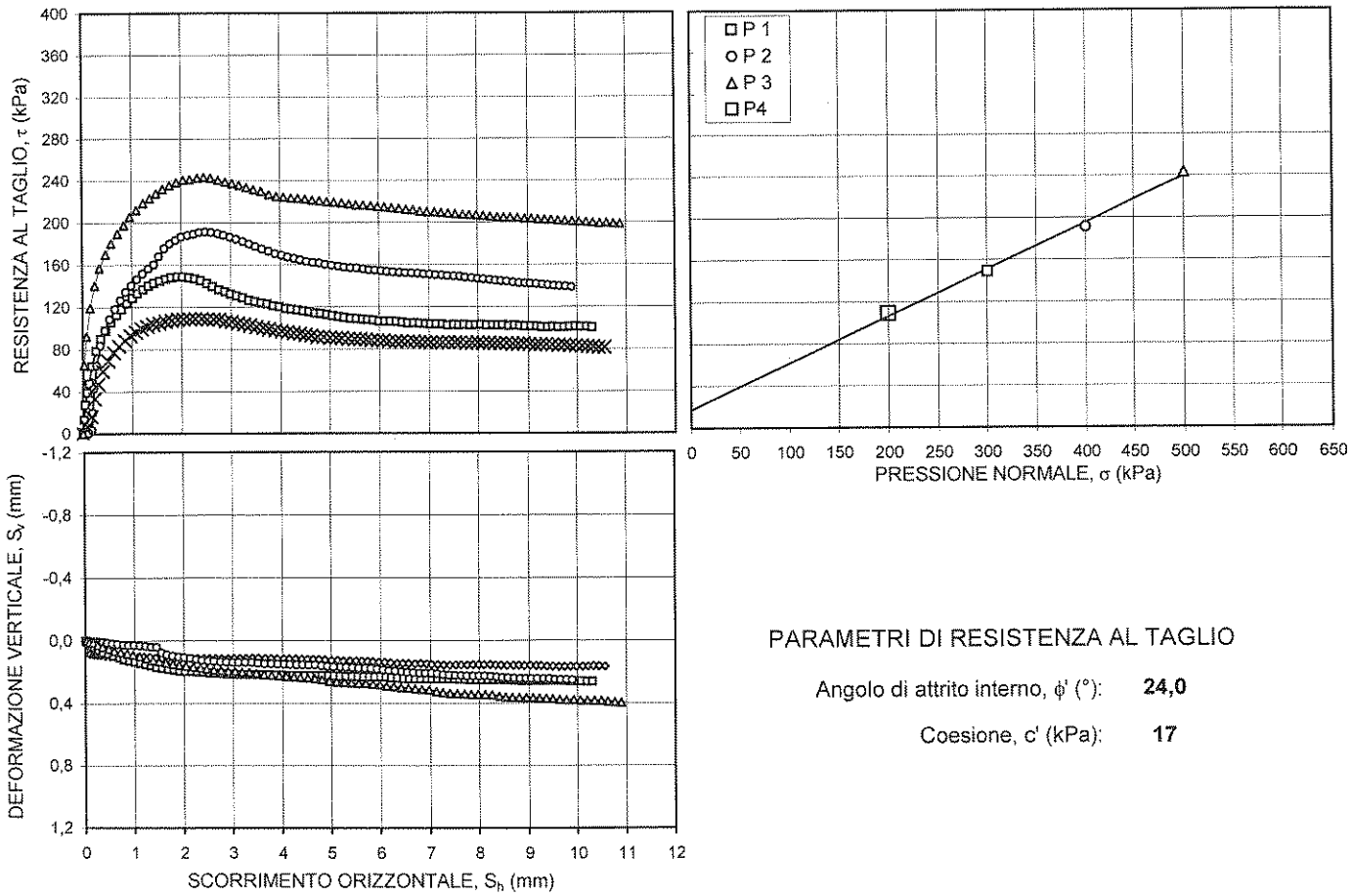
Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**521**	Pagina	**1 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**08/07/05**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**4**	Campione n.	**2**
Descrizione	**Limo con argilla sabbioso**			Profondità (m)	**25**	Operatore	**S.S.**

Fase di taglio

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3	PROVINO 4
Peso di volume secco iniziale, γ_d (kN/m^3):	18,10	18,72	17,37	13,76
Indice dei vuoti iniziale, e (-):	0,46	0,41	0,52	0,92
Porosità iniziale, n (%):	31,6	29,29	34,4	48,0
Velocità di prova, v (mm/min):	0,00652	0,00689	0,00795	0,005
Pressione normale, σ (kPa):	300,9	400,4	500,6	200,1
Sforzo di taglio a rottura, τ_r (kPa):	148,8	191,3	243,3	109,1
Scorrimento orizzontale a rottura, S_{hr} (mm):	1,91	2,50	2,47	2,28
Deformazione verticale a rottura, S_{vr} (mm):	0,19	0,13	0,18	0,11
Tempo a rottura, t_r (min):	220	375	315	210



PARAMETRI DI RESISTENZA AL TAGLIO

Angolo di attrito interno, ϕ' (°): **24,0**

Coesione, c' (kPa): **17**

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	540	Pagina	1 / 1	Progetto	Verifica dissesti	Data	26/10/05
Località	Ricasoli			Sondaggio n.	5	Campione n.	1
Descrizione	limo con argilla			Profondità (m)	4,5	Operatore	P.V.

PROPRIETA' INDICI

Determinazione del contenuto naturale d'acqua

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno umido (g)	247,01				
Peso del terreno secco (g)	210,2				
Peso acqua (g)	36,81				
Contenuto d'acqua (%)	17,5				

Determinazione del peso di volume

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno + acqua (g)	221,12				
Peso del terreno secco (g)	188,12				
Volume totale (cm^3)	106,73				
Peso di volume totale (kN/m^3)	20,3				
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	17,3				

Determinazione del peso specifico

Prova n°	1	2	3	4	5
Picnometro n°	1	2	3		
Peso del picnometro (g)	44,71	31,05	36,64		
Peso campione+picnometro (g)	69,73	41,05	61,64		
Peso campione+ picnometro +acqua (g)	160,06	86,99	151,49		
Peso Picnometro+acqua (g)	144,4	80,72	135,87		
Temperatura (°C)	20	20	20		
Fattore di correzione K	1	1	1		
Peso specifico	2,67	2,68	2,67		

Grandezze fisiche calcolate

Contenuto d'acqua (%)	17,5
Peso specifico (-)	2,67
Indice dei vuoti (-)	0,52
Porosità (%)	34,1
Grado di saturazione (%)	90,6
Peso di volume totale (kN/m^3)	20,3
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	17,29
Peso di volume saturo (kN/m^3)	20,63

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (Metodo a umido ASTM D2217)

Peso iniziale campione secco (g): 223,38

Setaccio ASTM	Setaccio ϕ (mm)	Peso (g)	Peso (%)	Trattenuto (%)	Passante (%)
3 1/2"	90	0	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	64	0	0,00	0,00	100,00
1 1/6"	30	0	0,00	0,00	100,00
5/8"	16	0	0,00	0,00	100,00
5/16"	8	0	0,00	0,00	100,00
No. 4	4,75	0	0,00	0,00	100,00
No. 10	2,000	0	0,00	0,00	100,00
No. 20	0,850	0,7	0,31	0,31	99,69
No. 40	0,425	20,3	9,09	9,40	90,60
No. 60	0,250	25,9	11,59	21,00	79,00
No. 140	0,106	51,5	23,05	44,05	55,95
No. 200	0,075	12,6	5,64	49,69	50,31

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (Metodo del densimetro)

Modello densimetro:	ASTM 151 H N. 237			
Taratura densimetro:	b:	-0,229	a:	9,01
Correzione al menisco:	0,5			
Correzione temperatura, C_T:	-L1:	0,235	-K1:	-3,69
Correzione dispersivo, C_D:	-5,14			
Correzione densità, C_w:	1,02			
Prova su passante setaccio No.:	200			
Peso di volume parte solida, γ_s (g/cm^3):	2,70			
Peso iniziale totale, P (g):	40			
Contenuto d'acqua iniziale, w (%):	0			
Peso secco iniziale, P_S (g):	40			

t (min)	r (-)	T (°C)	R' (-)	C_T (-)	η_L (gs/cm^2)	H_R (cm)	D (mm)	%<D (%)	%<D Tot. (%)
0,5	1,0245	21,5	25,0	1,371	9,88E-06	3,284	0,03383	88,339	44,44
1	1,0240	21,5	24,5	1,371	9,88E-06	3,399	0,02434	86,353	43,44
2	1,0235	21,5	24,0	1,371	9,88E-06	3,513	0,01750	84,368	42,44
4	1,0225	22	23,0	1,488	9,76E-06	3,742	0,01269	80,865	40,68
8	1,0220	21,5	22,5	1,371	9,88E-06	3,857	0,00917	78,412	39,45
15	1,0210	21	21,5	1,253	9,99E-06	4,086	0,00693	73,974	37,22
30	1,0200	21	20,5	1,253	9,99E-06	4,315	0,00504	70,004	35,22
60	1,0180	20,5	18,5	1,135	1,01E-05	4,773	0,00377	61,596	30,99
120	1,0170	20,5	17,5	1,135	1,01E-05	5,002	0,00273	57,625	28,99
300	1,0150	20	15,5	1,018	1,02E-05	5,460	0,00181	49,217	24,76
480	1,0140	20,5	14,5	1,135	1,01E-05	5,690	0,00145	45,713	23,00
1440	1,0120	20,5	12,5	1,135	1,01E-05	6,148	0,00087	37,772	19,00
3000	1,0115	20,5	12,0	1,135	1,01E-05	6,262	0,00061	35,787	18,00
5700	1,01	20	10,5	1,018	1,02E-05	6,606	0,00046	29,364	14,77
8580	1,0095	20	10,0	1,018	1,02E-05	6,721	0,00038	27,378	13,77
10020	1,007	20	7,5	1,018	1,02E-05	7,293	0,00036	17,452	8,78

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	531	Pagina	2 / 2	Progetto	Verifica dissesti	Data	26/10/2005
Località	Ricasoli			Sondaggio n.	5	Campione n.	1
Descrizione	Limo argilloso			Profondità (m)	4,5	Operatore	VT

CURVA GRANULOMETRICA

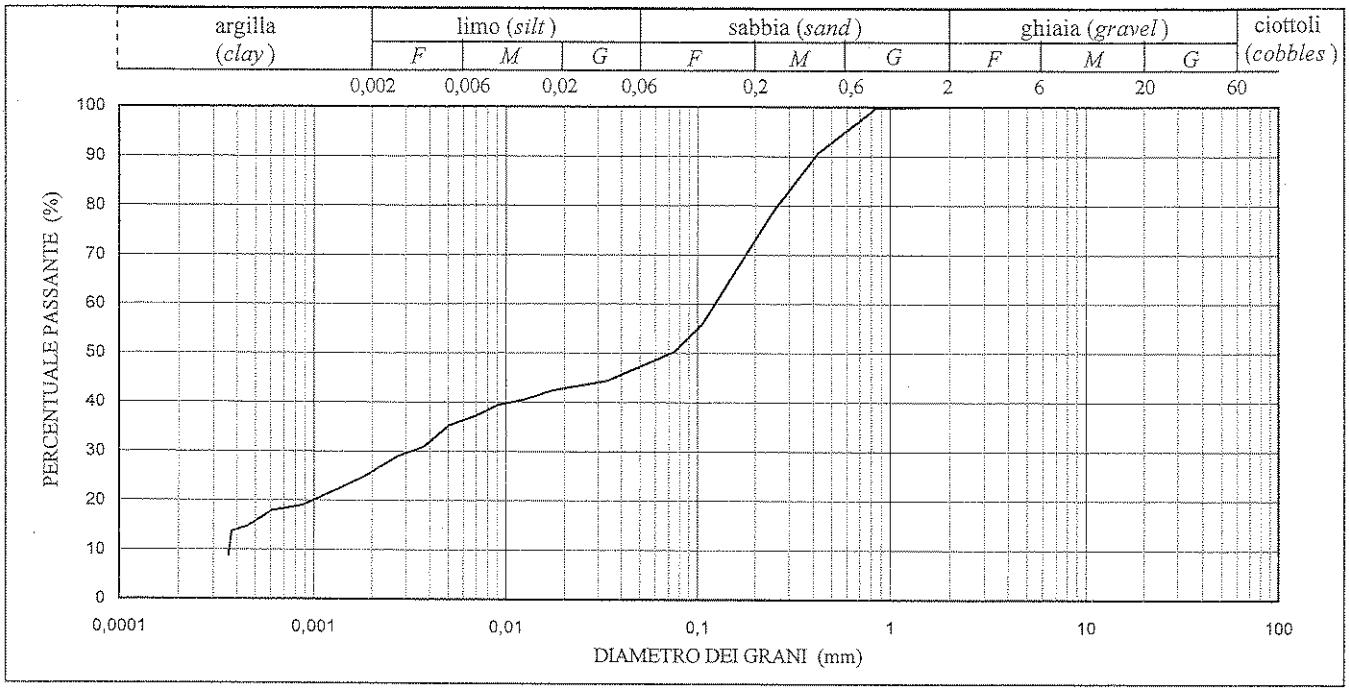
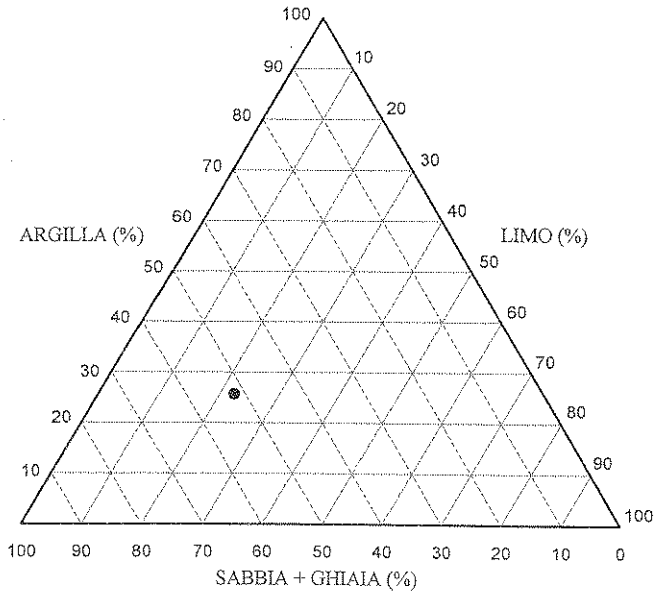


DIAGRAMMA TRIANGOLARE



SINTESI RISULTATI

Ciottoli (%)	0,0
Ghiaia (%)	0,0
Sabbia (%)	51,8
Limo (%)	22,5
Argilla (%)	25,6

D_{10} (mm)	0,00037
D_{30} (mm)	0,00325
D_{60} (mm)	0,13130

Coefficiente di Uniformità, U: 358,8
Coefficiente di Curvatura, C_c: 0,2

CLASSIFICAZIONE

Nomenclatura AGI (1977): sabbia con argilla limosa

Classificazione USCS: ML

wl (%) 34
wp (%) 28

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

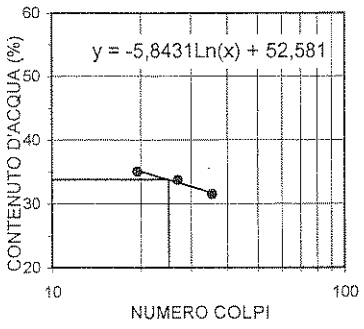
Certificato n.	533	Pagina	1 / 1	Progetto	Verifica dissesti	Data	25/10/05
Località	Ricasoli			Sondaggio n.	5	Campione n.	1
Descrizione	sabbia con argilla limosa			Profondità (m)	5	Operatore	TV/VP

LIMITI DI ATTERBERG

Campione: rimaneggiato *Preparazione:* essiccato in forno a 105°C *Vagliatura (setaccio No.40):* SI

Contenuto d'acqua naturale, W_N (%): 1,8

Prova numero:	1		2		3		4
Numero colpi:	19,0	20,0	26,0	28,0	34,0	37,0	
Numero colpi medio:	**19,5**		**27,0**		**35,5**		
Tara (g):	22,62	22,81	24,57	22,21	23,11	22,43	
Peso umido (g):	37,04	37,22	37,66	37,44	35,72	36,92	
Peso secco (g):	33,29	33,49	34,28	33,69	32,69	33,46	
Peso acqua (g):	3,75	3,73	3,38	3,75	3,03	3,46	
Peso terra secca (g):	10,67	10,68	9,71	11,48	9,58	11,03	
Contenuto d'acqua (%):	35,1	34,9	34,8	32,7	31,6	31,4	
Cont. d'acqua medio (%):	**35,0**		**33,7**		**31,5**		



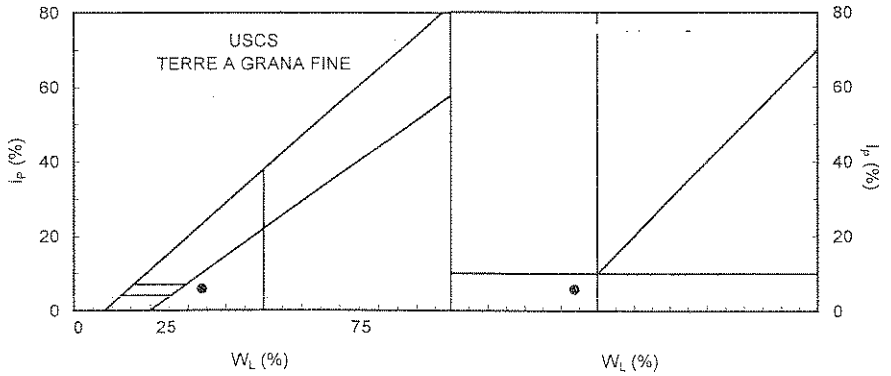
LIMITE PLASTICO (ASTM D 4318-93, CNR-UNI 10014)

Tara (g):	22,40	22,51	23,36
Peso umido (g):	22,77	22,97	23,81
Peso secco (g):	22,69	22,87	23,71
Peso acqua (g):	0,08	0,10	0,10
Peso terra secca (g):	0,29	0,36	0,35
Contenuto d'acqua (%):	**27,6**	**27,8**	**28,6**

RISULTATI

Limite liquido, W_L (%)	**34**
Limite plastico, W_P (%)	**28**
Indice di plasticità, I_P (%)	**6**
Indice di consistenza, I_C (-)	**5,52**
Indice di liquidità, I_L (-)	**-4,52**
Indice di attività, A (-)	**0,23**

CLASSIFICAZIONE



SETACCIO	APERT. (mm)	% PASS.
No. 4	4,75	100,00
No. 10	2	100,00
No. 40	0,425	90,6
No. 200	0,075	50,31
	% Argilla	25,6
	Coeff. di Uniformità, U	358,8
	Coeff. di Curvatura, Cc	0,2
	W_{LS}/W_L	-

USCS: **ML**
limo inorganico di bassa plasticità

HRB-AASHTO: **A-4**
(CNR UNI 10006)

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel. +39 055 2757532
Fax. +39 055 2757489

Certificato n.	530	Pagina	1 / 2	Progetto	Verifica dissesti	Data	25/10/05
Località	Ricasoli			Sondaggio n.	5	Campione n.	1
Descrizione	Sabbia con argilla limosa			Profondità (m)	5	Operatore	TV/VP

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080-90)

Caratteristiche fisiche del campione:

ANALISI GRANULOMETRICA

SETACCIO	APERT. (mm)	% PASS.
No. 4	4,75	100
No. 10	2	100
No. 40	0,425	90,60
No. 200	0,075	50,31

% fraz. argillosa	25,6
Coeff. di Uniformità, U	358,8
Coeff. di Curvatura, Cc	0,2

LIMITI DI ATTERBERG

Limite liquido, W_L (%)	34
Limite plastico, W_P (%)	28
Indice di plasticità, I_P (%)	6
Indice di consistenza, I_C (-)	1,83
Indice di liquidità, I_L (-)	-0,83
Indice di attività, A (-)	0,28

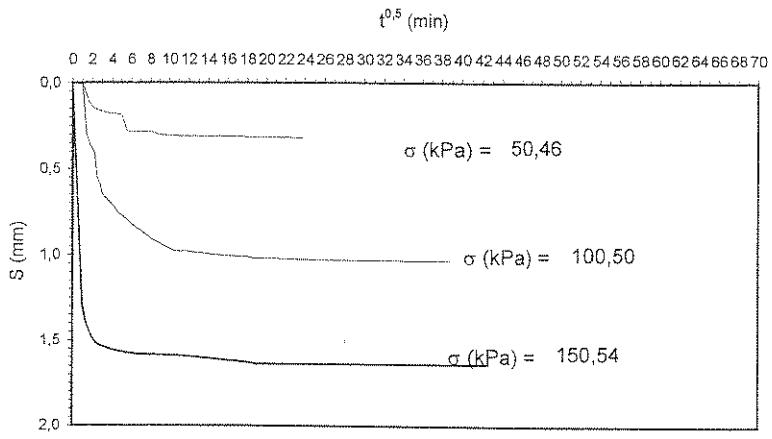
Nomenclatura AGI (1977) Sabbia con argilla limosa
Classificazione USCS ML

Caratteristiche fisiche dei provini:

Tipo: indisturbato
Preparazione: con fustella

Peso specifico, G_s (-): 2,67

	PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3		PROVINO 4	
	Iniziali	Dopo cons.	Iniziali	Dopo cons.	Iniziali	Dopo cons.	Iniziali	Dopo cons.
Area, A (mm^2):	3576,04		3576,04		3576,04		3576,04	
Altezza, H (mm):	32,97	32,29	32,97	31,93	32,97	31,33	32,97	32,97
Volume, V (mm^3):	117894,504	115459,2	117894,504	114179,0	117894,5	112033,4	117894,5	117894,5
Peso secco, P_d (g):	202,06	202,06	212,52	212,52	183,79	183,79	218,17	
Peso totale, P_{tot} (g):	229,41	229,41	247,93	247,93	248,73	248,73	256,35	
Peso di volume secco, γ_d (kN/m^3):	16,81	17,16	17,68	18,25	15,29	16,09	18,15	18,15
Peso di volume, γ (kN/m^3):	19,08		20,62		20,69		21,32	
Grado di saturazione, S (%):	64,8		92,5		132,4		105,5	
Contenuto d'acqua, w (%):	13,5	13,5	16,7	16,7	35,3	35,3	17,5	
Indice dei vuoti, e (-):	0,56	0,49	0,48	0,40	0,71	0,58	0,44	0,40
Porosità, n (%):	35,8	32,7	32,5	28,4	41,6	36,9	30,7	28,8



Fase di consolidazione

Provino N.	σ (kPa)	T (ore)	ΔH (mm)
1	50,5	24,1	0,68
2	100,5	70,6	1,04
3	150,5	46,2	1,64
4	150,5	0,0	0,00

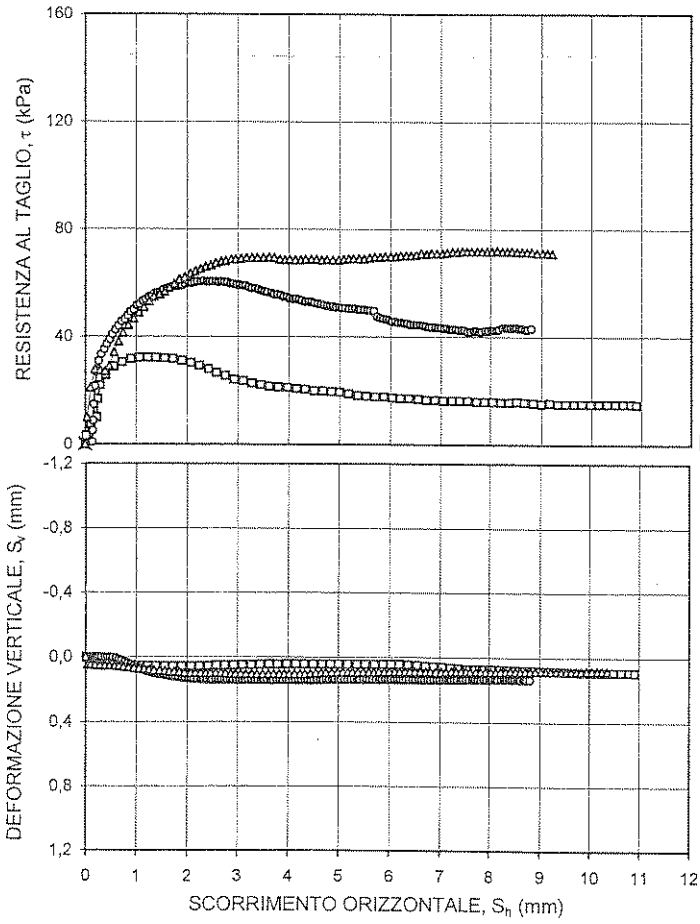
Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

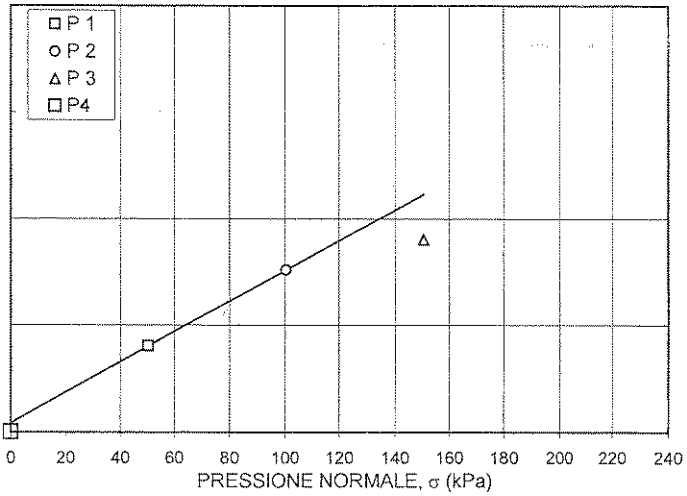
Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**530**	Pagina	**1 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**25/10/05**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**5**	Campione n.	**1**
Descrizione	**Sabbia con argilla limosa**			Profondità (m)	**5**	Operatore	**TV/VP**

Fase di taglio

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3	PROVINO 4
Peso di volume secco iniziale, γ_d (kN/m^3):	17,16	18,25	16,09	18,15
Indice dei vuoti iniziale, e (-):	0,49	0,40	0,58	0,40
Porosità iniziale, n (%):	32,7	28,39	36,9	28,8
Velocità di prova, v (mm/min):	0,00950	0,00341	0,00584	0,000
Pressione normale, σ (kPa):	50,5	100,5	150,5	0,0
Sforzo di taglio a rottura, τ_r (kPa):	32,2	60,7	72,1	0,0
Scorrimento orizzontale a rottura, S_{hr} (mm):	1,07	2,33	8,14	0,00
Deformazione verticale a rottura, S_{vr} (mm):	0,05	0,14	0,09	0,00
Tempo a rottura, t_r (min):	150	630	1215	0





PARAMETRI DI RESISTENZA AL TAGLIO

Angolo di attrito interno, ϕ' (°): **29,7**

Coesione, c' (kPa): **3**

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	501	Pagina	1 / 1	Progetto	Verifica dissesti	Data	06/04/05
Località	Ricasoli			Sondaggio n.	6	Campione n.	1
Descrizione	Sabbia			Profondità (m)	15	Operatore	S.S.

PROPRIETA' INDICI

Determinazione del contenuto naturale d'acqua

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno umido (g)	222,14				
Peso del terreno secco (g)	190,55				
Peso acqua (g)	31,59				
Contenuto d'acqua (%)	16,6				

Determinazione del peso di volume

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno + acqua (g)	222,14				
Peso del terreno secco (g)	190,55				
Volume totale (cm^3)	99,32				
Peso di volume totale (kN/m^3)	21,94				
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	18,82				

Determinazione del peso specifico

Prova n°	1	2	3	4	5
Picnometro n°	1	2	3		
Peso del picnometro (g)	31,04	44,91	36,64		
Peso campione+picnometro (g)	41,05	69,99	61,64		
Peso campione+ picnometro +acqua (g)	87,07	160,3	151,68		
Peso Picnometro+acqua (g)	80,78	144,51	135,95		
Temperatura (°C)	20	20	20		
Fattore di correzione K	1	1	1		
Peso specifico	2,69	2,70	2,70		

Grandezze fisiche calcolate

Contenuto d'acqua (%)	16,6
Peso specifico (-)	2,70
Indice dei vuoti (-)	0,41
Porosità (%)	28,8
Grado di saturazione (%)	110,3
Peso di volume totale (kN/m^3)	21,9
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	18,82
Peso di volume saturo (kN/m^3)	21,65

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Sperimentale
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**504**	Pagina	**1 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**06/04/2005**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**6**	Campione n.	**1**
Descrizione	**Sabbia con limo**			Profondità (m)	**15**	Operatore	**SS**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (Metodo a umido ASTM D2217)

Peso iniziale campione secco (g): 200,2

Setaccio		Peso	Peso	Trattenuto	Passante
ASTM	ϕ (mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
3 1/2"	90	0	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	64	0	0,00	0,00	100,00
1 1/6"	30	0	0,00	0,00	100,00
5/8"	16	0	0,00	0,00	100,00
5/16"	8	0	0,00	0,00	100,00
No. 4	4,75	0	0,00	0,00	100,00
No. 10	2,000	0	0,00	0,00	100,00
No. 20	0,850	0,1	0,05	0,05	99,95
No. 40	0,425	2,5	1,25	1,30	98,70
No. 60	0,250	18,9	9,44	10,74	89,26
No. 140	0,106	70,3	35,11	45,85	54,15
No. 200	0,075	21,4	10,69	56,54	43,46

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (Metodo del densimetro)

Modello densimetro:	ASTM 151 H N. 237			
Taratura densimetro:	b:	-0,229	a:	9,01
Correzione al menisco:	0,5			
Correzione temperatura, C_T:	-L1:	0,235	-K1:	-3,69
Correzione dispersivo, C_D:	-5,14			
Correzione densità, C_w:	1,02			
Prova su passante setaccio No.:	200			
Peso di volume parte solida, γ_s (g/cm^3):	2,65			
Peso iniziale totale, P (g):	40			
Contenuto d'acqua iniziale, w (%):	16,6			
Peso secco iniziale, P_S (g):	40			

t	r	T	R'	C_T	η_L	H_R	D	%<D	%<D Tot.
(min)	(-)	(°C)	(-)	(-)	(gs/cm^2)	(cm)	(mm)	(%)	(%)
0,5	1,0240	19	24,5	0,782	1,05E-05	3,399	0,036	85,927	37,34
1	1,0210	19	21,5	0,782	1,05E-05	4,086	0,028	73,745	32,05
2	1,0170	19	17,5	0,782	1,05E-05	5,002	0,022	57,501	24,99
4	1,0130	19	13,5	0,782	1,05E-05	5,919	0,017	41,258	17,93
8	1,0115	19	12,0	0,782	1,05E-05	6,262	0,012	35,167	15,28
15	1,0100	19	10,5	0,782	1,05E-05	6,606	0,009	29,076	12,64
30	1,0080	19	8,5	0,782	1,05E-05	7,064	0,007	20,954	9,11
60	1,0070	20	7,5	1,018	1,02E-05	7,293	0,005	17,849	7,76
120	1,0060	20	6,5	1,018	1,02E-05	7,522	0,003	13,788	5,99
240	1,0050	20	5,5	1,018	1,02E-05	7,751	0,002	9,727	4,23
430	1,0050	20	5,5	1,018	1,02E-05	7,751	0,002	9,727	4,23
1440	1,0045	18	5,0	0,547	1,08E-05	7,866	0,001	5,785	2,51

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**504**	Pagina	**2 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**06/04/2005**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**6**	Campione n.	**1**
Descrizione	**Sabbia con limo**			Profondità (m)	**15**	Operatore	**S.S.**

CURVA GRANULOMETRICA

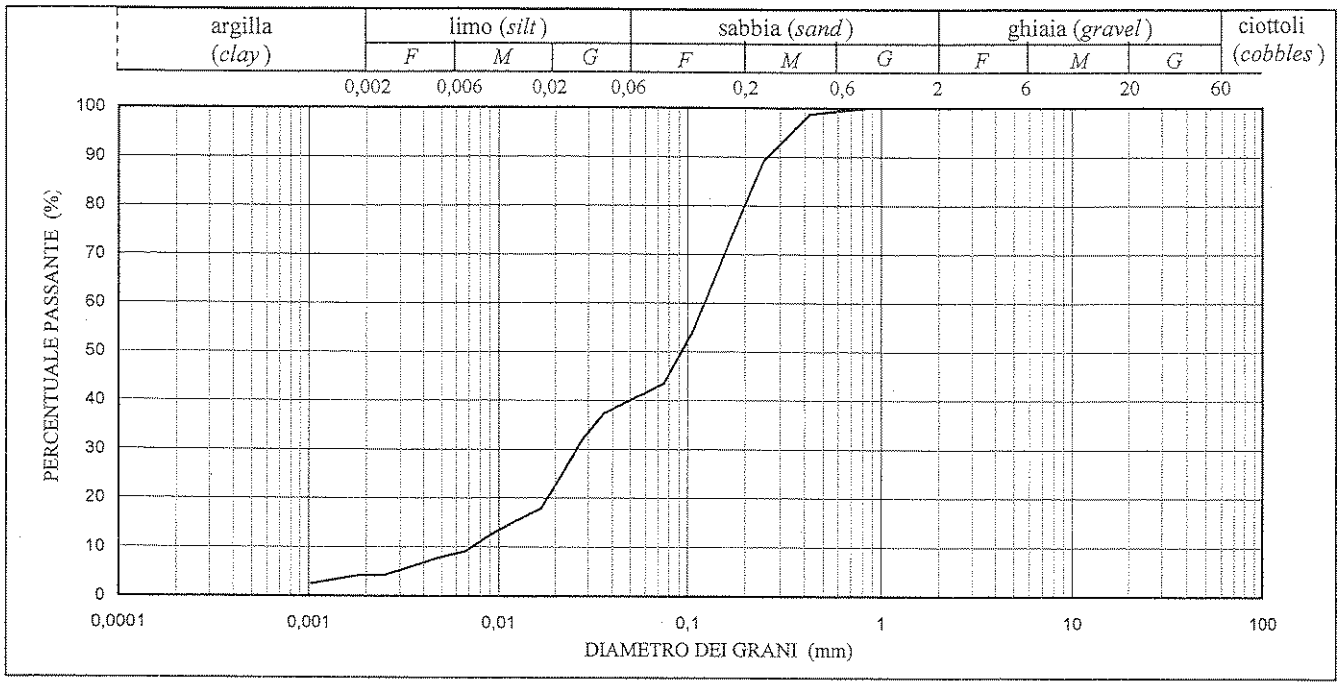
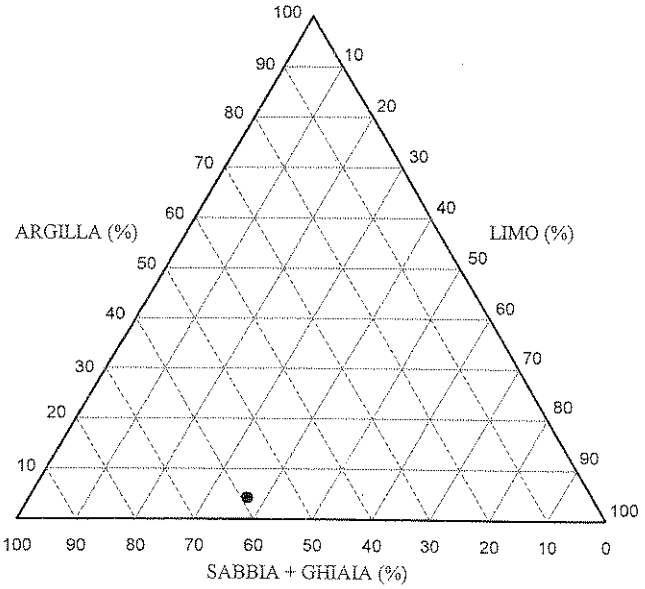


DIAGRAMMA TRIANGOLARE



SINTESI RISULTATI

Ciottoli (%)	0,0
Ghiaia (%)	0,0
Sabbia (%)	58,9
Limo (%)	36,9
Argilla (%)	4,2

D_{10} (mm)	0,0073
D_{30} (mm)	0,0262
D_{60} (mm)	0,1300

Coefficiente di Uniformità, U: 17,7
Coefficiente di Curvatura, C_c: 0,7

CLASSIFICAZIONE

Nomenclatura AGI (1977): sabbia con limo

Classificazione USCS: SM

wl (%) 23
wp (%) 21

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**503**	Pagina **1 / 1**	Progetto **Verifica dissesti**	Data	**06/04/05**
Località	**Ricasoli**		Sondaggio n. **6**	Campione n.	**1**
Descrizione	**Sabbia limosa**		Profondità (m) **15**	Operatore	**S.S.**

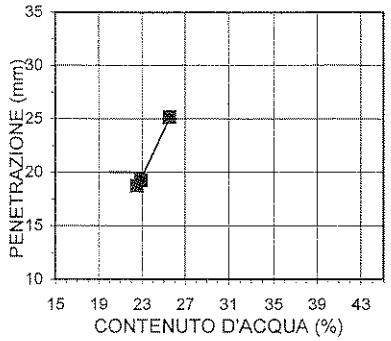
LIMITI DI ATTERBERG

Campione: indisturbato *Preparazione:* essiccato in forno a 110° *Vagliatura (setaccio No.40):* SI

Contenuto d'acqua naturale, W_N (%): 16,6

LIMITE LIQUIDO (BS 1377:1975)

Prova numero:	1		2		3		4
Penetrazione (mm):	19,2	19,3	18,7	18,8	25,3	25,0	
Penetrazione media (mm):	**19,3**		**18,8**		**25,2**		
Tara (g):	24,56	22,18	28,14	25,94	24,16	22,83	
Peso umido (g):	26,36	23,21	29,07	27,56	25,70	24,14	
Peso secco (g):	26,02	23,02	28,9	27,26	25,39	23,87	
Peso acqua (g):	0,34	0,19	0,17	0,30	0,31	0,27	
Peso terra secca (g):	1,46	0,84	0,76	1,32	1,23	1,04	
Contenuto d'acqua (%):	23,3	22,6	22,4	22,7	25,2	26,0	
Cont. d'acqua medio (%):	**23,0**		**22,5**		**25,6**		



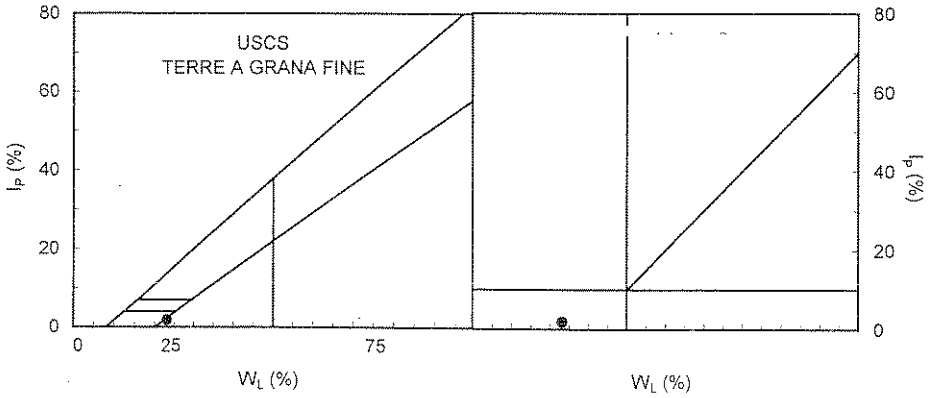
LIMITE PLASTICO (ASTM D 4318-93, CNR-UNI 10014)

Tara (g):	22,39	22,44
Peso umido (g):	22,98	22,77
Peso secco (g):	22,88	22,71
Peso acqua (g):	0,10	0,06
Peso terra secca (g):	0,49	0,27
Contenuto d'acqua (%):	**20,4**	**22,2**

RISULTATI

Limite liquido, W_L (%)	**23**
Limite plastico, W_P (%)	**21**
Indice di plasticità, I_P (%)	**2**
Indice di consistenza, I_C (-)	**3,49**
Indice di liquidità, I_L (-)	**-2,49**
Indice di attività, A (-)	**0,45**

CLASSIFICAZIONE



SETACCIO	APERT. (mm)	% PASS.
No. 4	4,75	100
No. 10	2	100
No. 40	0,425	98,70
No. 200	0,075	43,46

% Argilla	4,2
Coeff. di Uniformità, U	17,7
Coeff. di Curvatura, Cc	0,7
W_{LS}/W_L	-

USCS: **SM**
sabbia limosa

HRB-AASHTO: **A-4**
(CNR UNI 10006)

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel. +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**500**	Pagina	**1 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**04/04/05**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**6**	Campione n.	**1**
Descrizione	**sabbia limosa**			Profondità (m)	**15**	Operatore	**SS**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080-90)

Caratteristiche fisiche del campione:

ANALISI GRANULOMETRICA

SETACCIO	APERT. (mm)	% PASS.
No. 4	4,75	100
No. 10	2	100
No. 40	0,425	98,7
No. 200	0,075	43,46

% fraz. argillosa	4,2
Coeff. di Uniformità, U	17,7
Coeff. di Curvatura, Cc	0,7

LIMITI DI ATTERBERG

Limite liquido, W_L (%)	23
Limite plastico, W_P (%)	21
Indice di plasticità, I_P (%)	2
Indice di consistenza, I_C (-)	3,49
Indice di liquidità, I_L (-)	-2,49
Indice di attività, A (-)	0,45

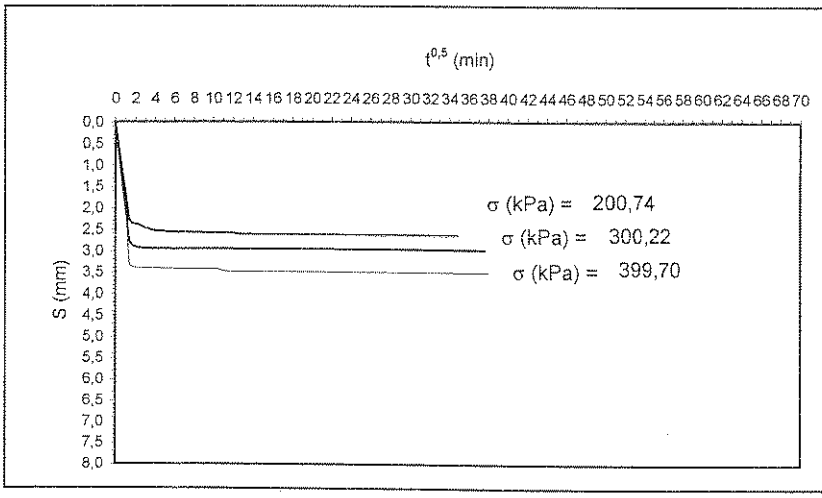
Nomenclatura AGI (1977) sabbia con limo
Classificazione USCS sabbia limosa

Caratteristiche fisiche dei provini:

Tipo: Indisturbato
Preparazione: con fustella

Peso specifico, G_s (-): 2,70

	PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3		PROVINO 4	
	Iniziali	Dopo cons.	Iniziali	Dopo cons.	Iniziali	Dopo cons.	Iniziali	Dopo cons.
Area, A (mm^2):	3576,04		3576,04		3576,04			
Altezza, H (mm):	32,97	30,33	32,97	29,99	32,97	29,46		
Volume, V (mm^3):	117894,504	108464,5	117894,504	107241,5	117894,5	105360,5		
Peso secco, P_d (g):	197,94	197,94	208,19	208,19	205,90	205,90		
Peso totale, P_{tot} (g):	233,90	233,90	248,62	248,62	244,33	244,33		
Peso di volume secco, γ_d (kN/m^3):	16,47	17,90	17,32	19,04	17,13	19,17		
Peso di volume, γ (kN/m^3):	19,46		20,68		20,32			
Grado di saturazione, S (%):	80,7		99,1		92,3			
Contenuto d'acqua, w (%):	18,2	18,2	19,4		18,7			
Indice dei vuoti, e (-):	0,61	0,48	0,53	0,39	0,55	0,38		
Porosità, n (%):	37,8	32,4	34,6	28,1	35,3	27,6		



Fase di consolidazione

Provino N.	σ (kPa)	T (ore)	ΔH (mm)
1	200,7	20,2	2,64
2	300,2	23,6	2,98
3	399,7	24,0	3,51

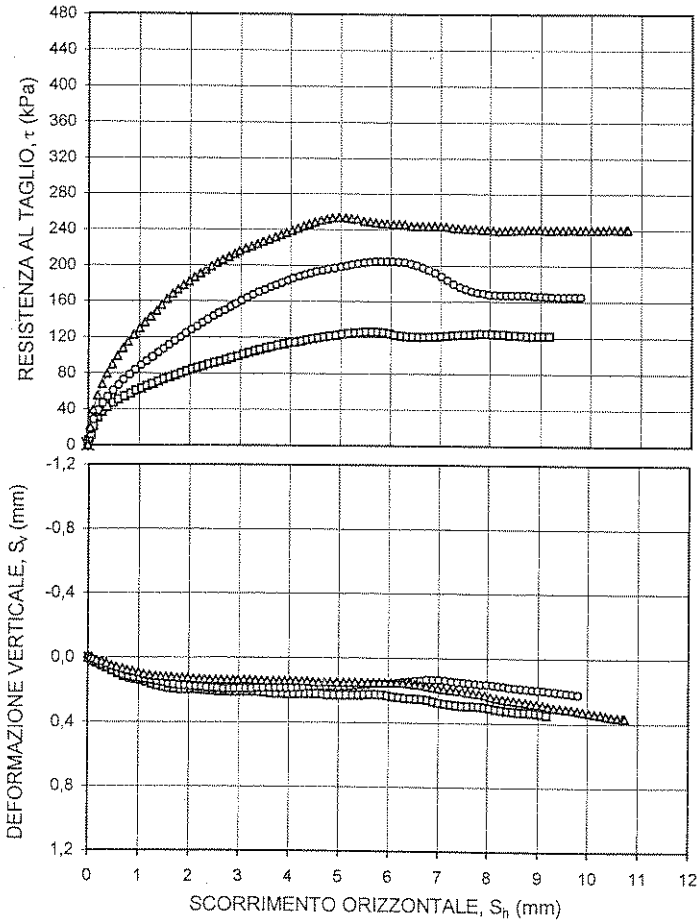
Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

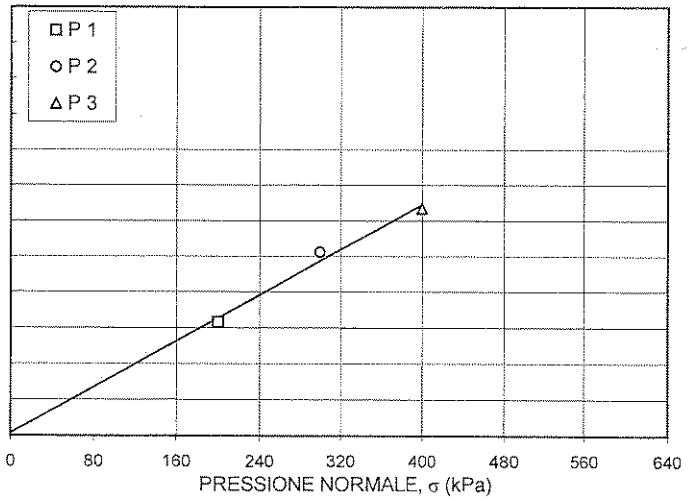
Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**500**	Pagina	**1 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**04/04/05**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**6**	Campione n.	**1**
Descrizione	**sabbia limosa**			Profondità (m)	**15**	Operatore	**SS**

Fase di taglio

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3	PROVINO 4
Peso di volume secco iniziale, γ_d (kN/m^3):	17,90	19,04	19,17	
Indice dei vuoti iniziale, e (-):	0,48	0,39	0,38	
Porosità iniziale, n (%):	32,4	28,10	27,6	
Velocità di prova, v (mm/min):	0,01000	0,01000	0,01000	
Pressione normale, σ (kPa):	200,7	300,2	399,7	
Sforzo di taglio a rottura, τ_r (kPa):	126,1	204,7	253,6	
Scorrimento orizzontale a rottura, S_{hr} (mm):	5,51	5,71	4,97	
Deformazione verticale a rottura, S_{vr} (mm):	0,23	0,16	0,15	
Tempo a rottura, t_r (min):	530	520	460	





PARAMETRI DI RESISTENZA AL TAGLIO

Angolo di attrito interno, ϕ' (°): **32,7**

Coesione, c' (kPa): **2**

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	507	Pagina	1 / 1	Progetto	Verifica dissesti	Data	19/04/05
Località	Ricasoli			Sondaggio n.	7	Campione n.	1
Descrizione	Limo con sabbia			Profondità (m)	10	Operatore	S.S.

PROPRIETA' INDICI

Determinazione del contenuto naturale d'acqua

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno umido (g)	247,01				
Peso del terreno secco (g)	209,56				
Peso acqua (g)	37,45				
Contenuto d'acqua (%)	17,9				

Determinazione del peso di volume

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno + acqua (g)	247,01				
Peso del terreno secco (g)	209,56				
Volume totale (cm^3)	109,3				
Peso di volume totale (kN/m^3)	22,17				
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	18,81				

Determinazione del peso specifico

Prova n°	1	2	3	4	5
Picnometro n°	1	2	3		
Peso del picnometro (g)	31,05	37,44	36,64		
Peso campione+picnometro (g)	41,07	62,46	61,65		
Peso campione+ picnometro +acqua (g)	87,05	152,81	151,58		
Peso Picnometro+acqua (g)	80,78	137,21	135,98		
Temperatura (°C)	20	20	20		
Fattore di correzione K	1	1	1		
Peso specifico	2,67	2,66	2,66		

Grandezze fisiche calcolate

Contenuto d'acqua (%)	17,9
Peso specifico (-)	2,66
Indice dei vuoti (-)	0,39
Porosità (%)	28,0
Grado di saturazione (%)	122,5
Peso di volume totale (kN/m^3)	22,2
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	18,81
Peso di volume saturo (kN/m^3)	21,55

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
UNIVERSITÀ STUDI DI FIRENZE

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica & Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (Metodo a umido ASTM D2217)

Peso iniziale campione secco (g): 200,1

Setaccio ASTM	Setaccio ϕ (mm)	Peso (g)	Peso (%)	Trattenuto (%)	Passante (%)
3 1/2"	90	0	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	64	0	0,00	0,00	100,00
1 1/6"	30	0	0,00	0,00	100,00
5/8"	16	0	0,00	0,00	100,00
5/16"	8	0	0,00	0,00	100,00
No. 4	4,75	0	0,00	0,00	100,00
No. 10	2,000	0	0,00	0,00	100,00
No. 20	0,850	0,1	0,05	0,05	99,95
No. 40	0,425	2,6	1,30	1,35	98,65
No. 60	0,250	7,9	3,95	5,30	94,70
No. 140	0,106	36,7	18,34	23,64	76,36
No. 200	0,075	21,4	10,69	34,33	65,67

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (Metodo del densimetro)

Modello densimetro:	ASTM 151 H N. 237			
Taratura densimetro:	b:	-0,229	a:	9,01
Correzione al menisco:	0,5			
Correzione temperatura, C_T:	-L1:	0,235	-K1:	-3,69
Correzione dispersivo, C_D:	-5,14			
Correzione densità, C_w:	1,02			
Prova su passante setaccio No.:	200			
Peso di volume parte solida, γ_s (g/cm^3):	2,65			
Peso iniziale totale, P (g):	40,3			
Contenuto d'acqua iniziale, w (%):	17,9			
Peso secco iniziale, P_S (g):	40			

t (min)	r (-)	T (°C)	R' (-)	C_T (-)	η_L (gs/cm^2)	H_R (cm)	D (mm)	%<D (%)	%<D Tot. (%)
0,5	1,0240	18	24,5	0,547	1,08E-05	3,399	0,036	84,972	55,80
1	1,0220	18	22,5	0,547	1,08E-05	3,857	0,027	76,850	50,47
2	1,0200	18	20,5	0,547	1,08E-05	4,315	0,021	68,728	45,13
4	1,0175	18	18,0	0,547	1,08E-05	4,888	0,015	58,576	38,47
8	1,0160	18	16,5	0,547	1,08E-05	5,231	0,011	52,485	34,47
15	1,0145	19	15,0	0,782	1,05E-05	5,575	0,008	47,349	31,09
30	1,0130	22	13,5	1,488	9,76E-06	5,919	0,006	44,125	28,98
60	1,0110	22	11,5	1,488	9,76E-06	6,377	0,004	36,003	23,64
120	1,0095	23	10,0	1,724	9,53E-06	6,721	0,003	30,867	20,27
240	1,0085	22	9,0	1,488	9,76E-06	6,950	0,002	25,851	16,98
480	1,0075	20	8,0	1,018	1,02E-05	7,179	0,002	19,879	13,05
1440	1,0065	18	7,0	0,547	1,08E-05	7,408	0,001	13,907	9,13

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**508**	Pagina	**2 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**06/04/2005**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**7**	Campione n.	**1**
Descrizione	**Limo con sabbia**			Profondità (m)	**10**	Operatore	**S.S.**

CURVA GRANULOMETRICA

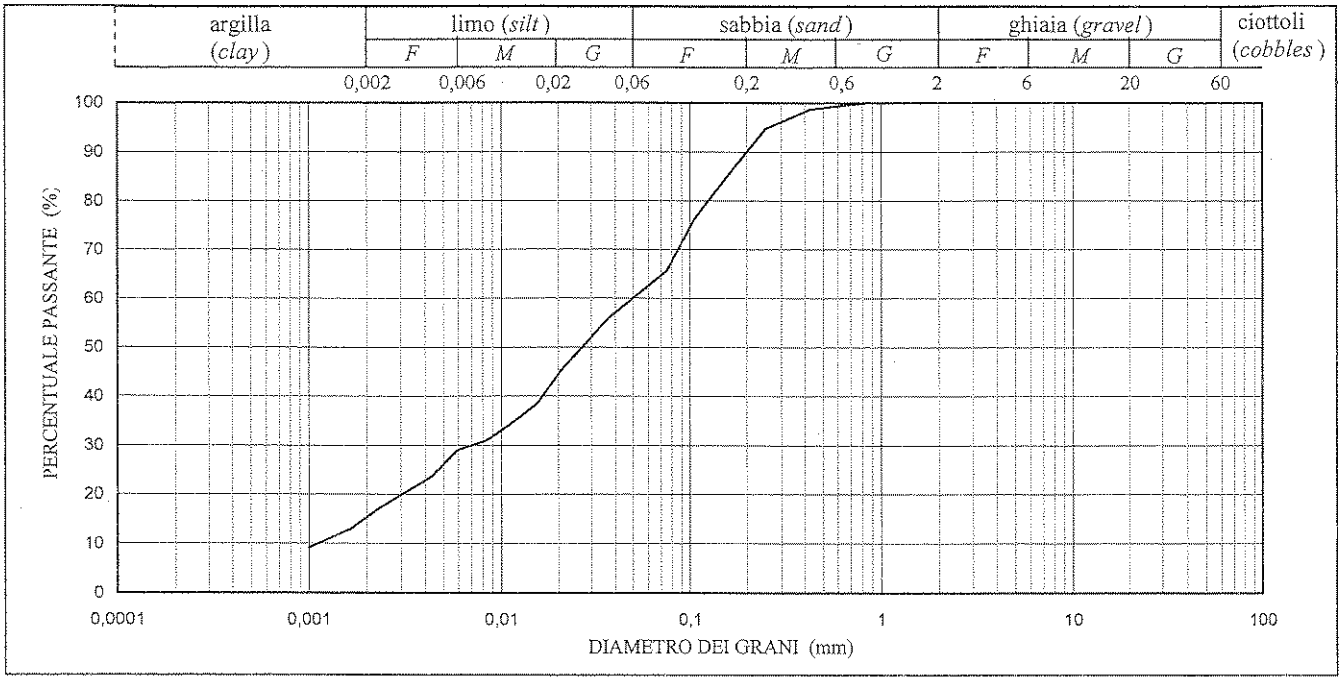
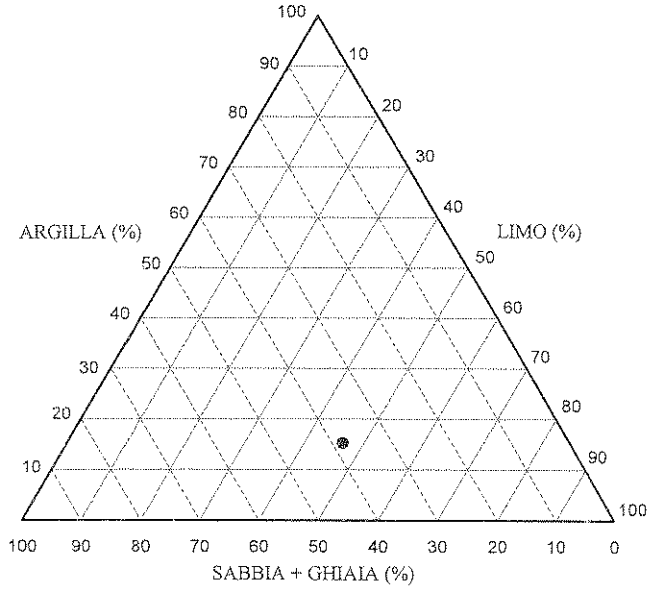


DIAGRAMMA TRIANGOLARE



SINTESI RISULTATI

Ciottoli (%)	0,0
Ghiaia (%)	0,0
Sabbia (%)	38,2
Limo (%)	46,6
Argilla (%)	15,2

D_{10} (mm)	0,0012
D_{30} (mm)	0,0071
D_{60} (mm)	0,0529

Coefficiente di Uniformità, U: 46,0
Coefficiente di Curvatura, C_c: 0,8

CLASSIFICAZIONE

Nomenclatura AGI (1977): limo con sabbia argilloso

Classificazione USCS: ML

wl (%) 33
wp (%) 26

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**509**	Pagina **1 / 1**	Progetto **Verifica dissesti**	Data	**20/04/05**
Località	**Ricasoli**		Sondaggio n. **7**	Campione n.	1
Descrizione	**Limo con sabbia**		Profondità (m) **10**	Operatore	**S.S.**

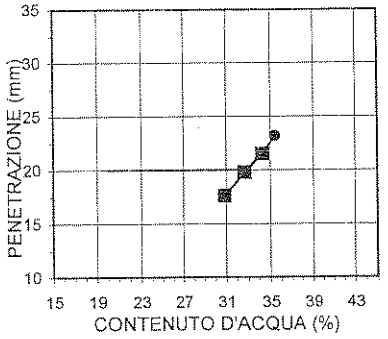
LIMITI DI ATTERBERG

Campione: indisturbato *Preparazione:* essiccato in forno a 110° *Vagliatura (setaccio No.40):* SI

Contenuto d'acqua naturale, W_N (%): 17,9

LIMITE LIQUIDO (BS 1377:1975)

Prova numero:	1		2		3		4	
Penetrazione (mm):	17,4	17,8	19,7	19,9	21,3	21,7	23	23,4
Penetrazione media (mm):	**17,6**		**19,8**		**21,5**		**23,2**	
Tara (g):	22,77	22,12	22,7	22,36	22,37	24,16	22,51	21,94
Peso umido (g):	24,18	23,16	24,76	23,46	24,55	26,17	23,46	23,44
Peso secco (g):	23,84	22,92	24,25	23,19	24,00	25,65	23,21	23,05
Peso acqua (g):	0,34	0,24	0,51	0,27	0,55	0,52	0,25	0,39
Peso terra secca (g):	1,07	0,80	1,55	0,83	1,63	1,49	0,70	1,11
Contenuto d'acqua (%):	31,8	30,0	32,9	32,5	33,7	34,9	35,7	35,1
Cont. d'acqua medio (%):	**30,9**		**32,7**		**34,3**		**35,4**	



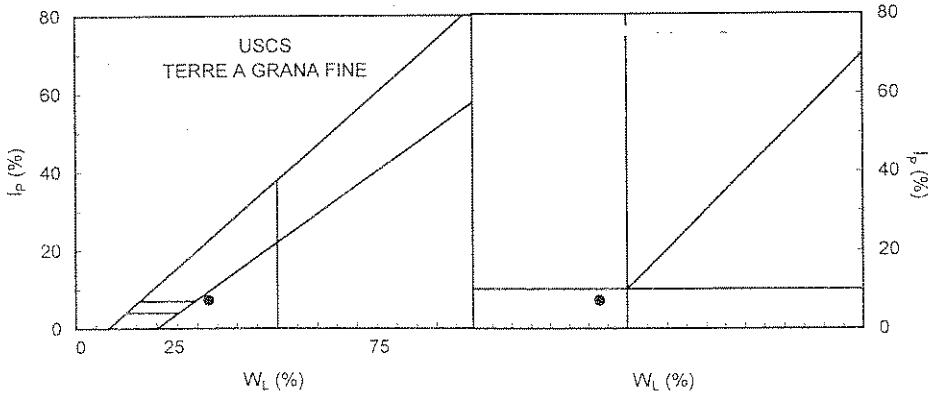
LIMITE PLASTICO (ASTM D 4318-93, CNR-UNI 10014)

Tara (g):	28,14	22,19
Peso umido (g):	28,54	22,86
Peso secco (g):	28,46	22,72
Peso acqua (g):	0,08	0,14
Peso terra secca (g):	0,32	0,53
Contenuto d'acqua (%):	**25,0**	**26,4**

RISULTATI

Limite liquido, W_L (%)	**33**
Limite plastico, W_P (%)	**26**
Indice di plasticità, I_P (%)	**7**
Indice di consistenza, I_C (-)	**2,08**
Indice di liquidità, I_L (-)	**-1,08**
Indice di attività, A (-)	**0,47**

CLASSIFICAZIONE



SETACCIO	APERT. (mm)	% PASS.
No. 4	4,75	100
No. 10	2	100
No. 40	0,425	98,65
No. 200	0,075	65,67

% Argilla	15,2
Coeff. di Uniformità, U	46
Coeff. di Curvatura, Cc	0,8
W_{LS}/W_L	-

USCS: **ML**
limo inorganico di bassa plasticità

HRB-AASHTO: **A-4**
(CNR UNI 10006)

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	506	Pagina	1 / 2	Progetto	Verifica dissesti	Data	18/04/05
Località	Ricasoli			Sondaggio n.	7	Campione n.	1
Descrizione	limo con sabbia			Profondità (m)	9.5-10.0	Operatore	S.S.

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080-90)

Caratteristiche fisiche del campione:

ANALISI GRANULOMETRICA

SETACCIO	APERT. (mm)	% PASS.
No. 4	4,75	100
No. 10	2	100
No. 40	0,425	98,65
No. 200	0,075	65,67

% fraz. argillosa	15,2
Coeff. di Uniformità, U	46
Coeff. di Curvatura, Cc	0,8

LIMITI DI ATTERBERG

Limite liquido, W_L (%)	33
Limite plastico, W_P (%)	26
Indice di plasticità, I_P (%)	7
Indice di consistenza, I_C (-)	2,08
Indice di liquidità, I_L (-)	-1,08
Indice di attività, A (-)	0,47

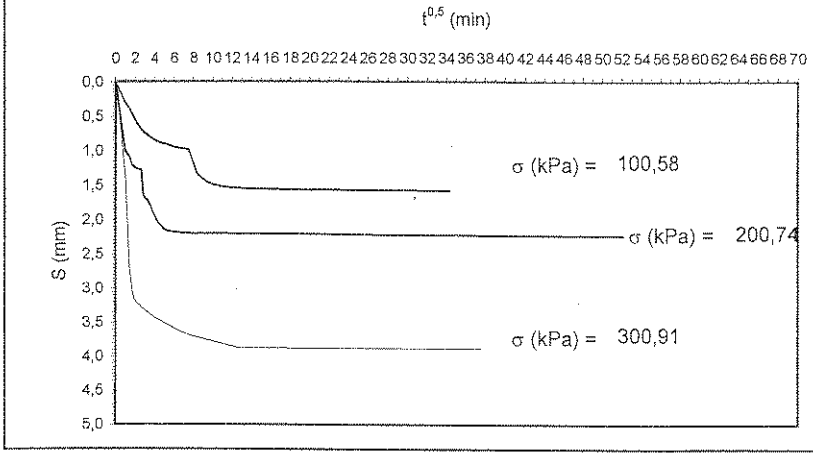
Nomenclatura AGI (1977) limo con sabbia argilloso
Classificazione USCS limo inorganico di bassa plasticità

Caratteristiche fisiche dei provini:

Tipo: indisturbato
Preparazione: con fustella

Peso specifico, G_s (-): 2,66

	PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3		PROVINO 4	
	Iniziali	Dopo cons.	Iniziali	Dopo cons.	Iniziali	Dopo cons.	Iniziali	Dopo cons.
Area, A (mm^2):	3576,04		3576,04		3576,04		3576,04	
Altezza, H (mm):	32,97	31,38	32,97	30,73	32,97	29,09	32,97	32,97
Volume, V (mm^3):	117894,504	112226,5	117894,504	109905,6	117894,5	104029,7	117894,5	117894,5
Peso secco, P_d (g):	195,48	195,48	202,15	202,15	197,59	197,59	157,83	
Peso totale, P_{tot} (g):	228,14	228,14	232,78	232,78	0,00	0,00	0,00	
Peso di volume secco, γ_d (kN/m^3):	16,26	17,08	16,82	18,04	16,44	18,63	13,13	13,13
Peso di volume, γ (kN/m^3):	18,98		19,36		0,00		0,00	
Grado di saturazione, S (%):	73,5		73,1		-453,1		-269,5	
Contenuto d'acqua, w (%):	16,7	16,7	15,2		-100,0		-100,0	
Indice dei vuoti, e (-):	0,60	0,53	0,55	0,45	0,59	0,40	0,99	0,99
Porosità, n (%):	37,7	34,5	35,5	30,9	37,0	28,6	49,7	49,7



Fase di consolidazione

Provino N.	σ (kPa)	T (ore)	ΔH (mm)
1	100,6	19,7	1,59
2	200,7	45,2	2,23
3	300,9	23,7	3,88
4	14,1	0,0	0,00

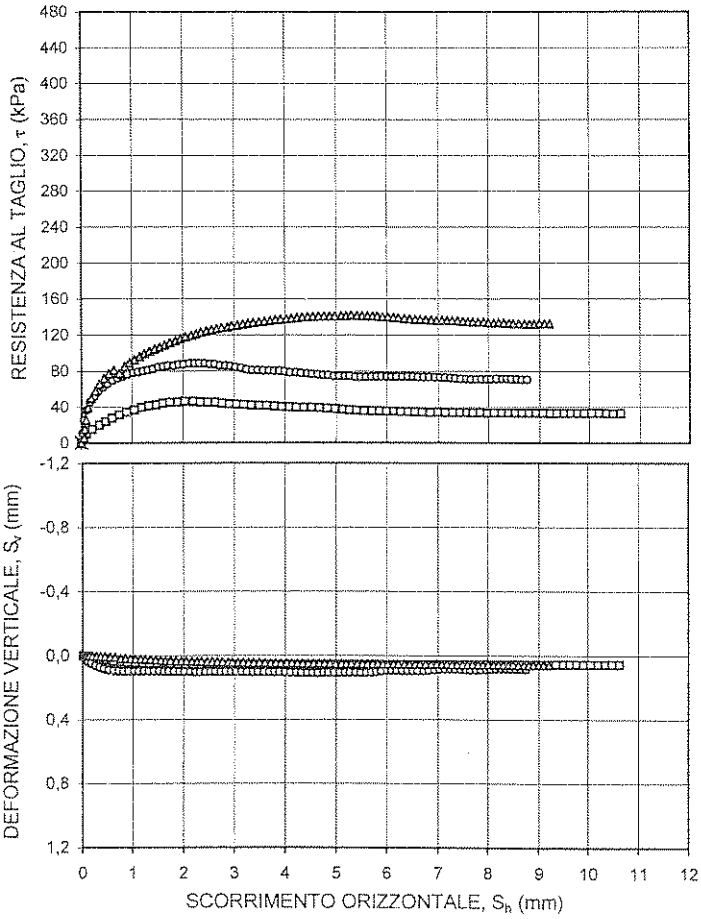
Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

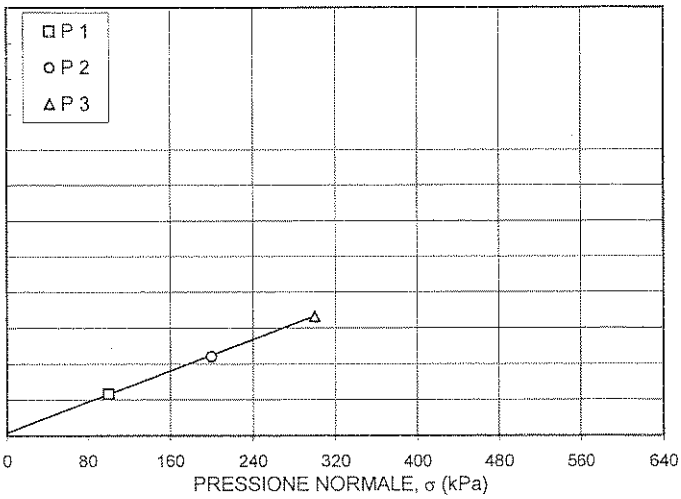
Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**506**	Pagina	**1 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**18/04/05**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**7**	Campione n.	**1**
Descrizione	**limo con sabbia**			Profondità (m)	**9.5-10.0**	Operatore	**S.S.**

Fase di taglio

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3	PROVINO 4
Peso di volume secco iniziale, γ_d (kN/m^3):	17,08	18,04	18,63	13,13
Indice dei vuoti iniziale, e (-):	0,53	0,45	0,40	0,99
Porosità iniziale, n (%):	34,5	30,85	28,6	49,7
Velocità di prova, v (mm/min):	0,00816	0,00588	0,00588	0,000
Pressione normale, σ (kPa):	100,6	200,7	300,9	14,1
Sforzo di taglio a rottura, τ_r (kPa):	46,1	88,4	132,8	0,0
Scorrimento orizzontale a rottura, S_{hr} (mm):	2,04	2,14	3,29	0,00
Deformazione verticale a rottura, S_{vr} (mm):	0,06	0,10	0,05	0,00
Tempo a rottura, t_r (min):	225	360	540	0





PARAMETRI DI RESISTENZA AL TAGLIO

Angolo di attrito interno, ϕ' (°): **23,4**

Coesione, c' (kPa): **2**

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	513	Pagina	1 / 1	Progetto	Verifica dissesti	Data	25/05/05
Località	Ricasoli			Sondaggio n.	7	Campione n.	2
Descrizione	Sabbia			Profondità (m)	28	Operatore	S.S.

PROPRIETA' INDICI

Determinazione del contenuto naturale d'acqua

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno umido (g)	219,33				
Peso del terreno secco (g)	191,09				
Peso acqua (g)	28,24				
Contenuto d'acqua (%)	14,8				

Determinazione del peso di volume

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno + acqua (g)	219,33				
Peso del terreno secco (g)	191,09				
Volume totale (cm^3)	109,3				
Peso di volume totale (kN/m^3)	19,69				
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	17,15				

Determinazione del peso specifico

Prova n°	1	2	3	4	5
Picnometro n°	1	2	3		
Peso del picnometro (g)	44,71	31,05	37,44		
Peso campione+picnometro (g)	69,73	41,07	62,44		
Peso campione+ picnometro +acqua (g)	160,10	87,01	152,78		
Peso Picnometro+acqua (g)	144,46	80,75	137,18		
Temperatura (°C)	20	20	20		
Fattore di correzione K	1	1	1		
Peso specifico	2,67	2,66	2,66		

Grandezze fisiche calcolate

Contenuto d'acqua (%)	14,8
Peso specifico (-)	2,66
Indice dei vuoti (-)	0,52
Porosità (%)	34,4
Grado di saturazione (%)	75,2
Peso di volume totale (kN/m^3)	19,7
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	17,15
Peso di volume saturo (kN/m^3)	20,52

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA ★ UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**514**	Pagina	**1 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**25/05/2005**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**7**	Campione n.	**2**
Descrizione	**Sabbia**			Profondità (m)	**28**	Operatore	**SS**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (Metodo a umido ASTM D2217)

Peso iniziale campione secco (g): 200,4

Setaccio		Peso	Peso	Trattenuto	Passante
ASTM	ϕ (mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
3 1/2"	90	0	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	64	0	0,00	0,00	100,00
1 1/6"	30	0	0,00	0,00	100,00
5/8"	16	0	0,00	0,00	100,00
5/16"	8	0	0,00	0,00	100,00
No. 4	4,75	0	0,00	0,00	100,00
No. 10	2,000	0,6	0,30	0,30	99,70
No. 20	0,850	14,5	7,24	7,53	92,47
No. 40	0,425	46	22,95	30,49	69,51
No. 60	0,250	40	19,96	50,45	49,55
No. 140	0,106	44,1	22,01	72,46	27,54
No. 200	0,075	9,1	4,54	77,00	23,00

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (Metodo del densimetro)

Modello densimetro:	ASTM 151 H N. 237			
Taratura densimetro:	b:	-0,229	a:	9,01
Correzione al menisco:	0,5			
Correzione temperatura, C_T:	-L1:	0,227	-K1:	-3,69
Correzione dispersivo, C_D:	-5,14			
Correzione densità, C_w:	0,85			
Prova su passante setaccio No.:	200			
Peso di volume parte solida, γ_s (g/cm^3):	2,65			
Peso iniziale totale, P (g):	40,3			
Contenuto d'acqua iniziale, w (%):	17,9			
Peso secco iniziale, P_S (g):	40			

t	r	T	R'	C_T	η_L	H_R	D	%<D	%<D Tot.
(min)	(-)	(°C)	(-)	(-)	(gs/cm^2)	(cm)	(mm)	(%)	(%)
0,5	1,023	22	23,5	1,301	9,76E-06	3,628	0,036	83,284	19,16
1	1,0200	22	20,5	1,301	9,76E-06	4,315	0,028	71,101	16,36
2	1,0170	22	17,5	1,301	9,76E-06	5,002	0,021	58,919	13,55
4	1,0135	22	14,0	1,301	9,76E-06	5,804	0,016	44,706	10,28
8	1,0115	22	12,0	1,301	9,76E-06	6,262	0,012	36,584	8,42
15	1,0100	22	10,5	1,301	9,76E-06	6,606	0,009	30,493	7,01
30	1,0085	21,5	9,0	1,188	9,88E-06	6,950	0,006	23,941	5,51
60	1,0080	21,5	8,5	1,188	9,88E-06	7,064	0,005	21,911	5,04
120	1,0065	21,5	7,0	1,188	9,88E-06	7,408	0,003	15,819	3,64
240	1,0060	21,5	6,5	1,188	9,88E-06	7,522	0,002	13,789	3,17
480	1,0055	21	6,0	1,074	9,99E-06	7,637	0,002	11,298	2,60
1440	1,0050	21	5,5	1,074	9,99E-06	7,751	0,001	9,268	2,13

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**514**	Pagina	**2 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**25/05/2005**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**7**	Campione n.	**2**
Descrizione	**Sabbia**			Profondità (m)	**28**	Operatore	**SS**

CURVA GRANULOMETRICA

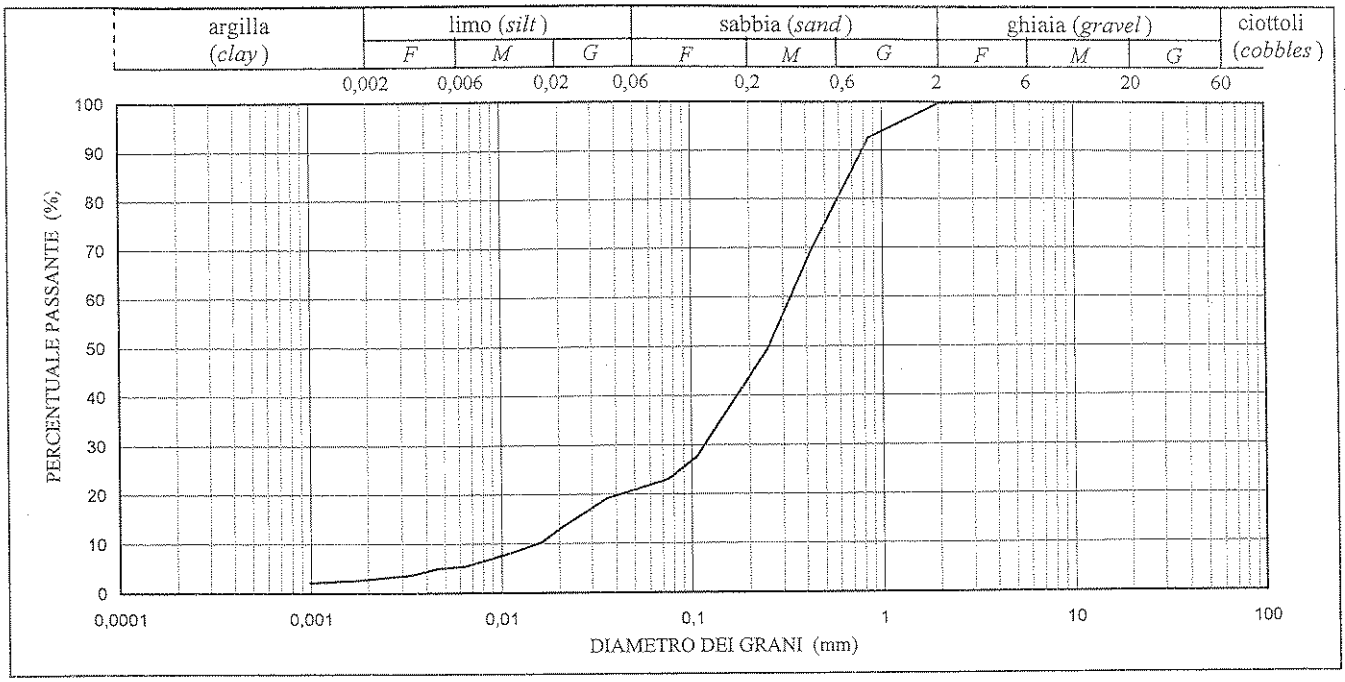
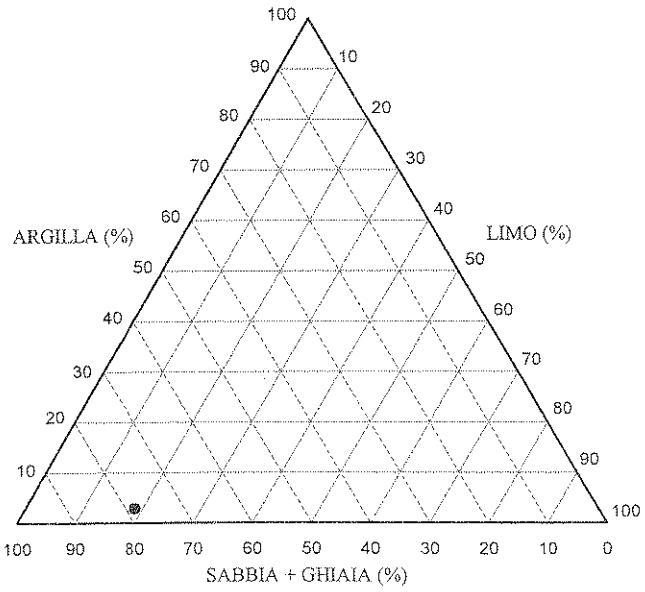


DIAGRAMMA TRIANGOLARE



SINTESI RISULTATI

Ciottoli (%)	0,0
Ghiaia (%)	0,3
Sabbia (%)	78,2
Limo (%)	18,7
Argilla (%)	2,9

D_{10} (mm)	0,0154
D_{30} (mm)	0,1221
D_{60} (mm)	0,3416

Coefficiente di Uniformità, U: 22,2
Coefficiente di Curvatura, C_c: 2,8

CLASSIFICAZIONE

Nomenclatura AGI (1977): sabbia limosa

Classificazione USCS: -

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel. +39 055 2757532
Fax +39 055 2757489

Certificato n.	512	Pagina	1 / 2	Progetto	Verifica dissesti	Data	24/05/05
Località	Ricasoli			Sondaggio n.	7	Campione n.	2
Descrizione	sabbia bagnata			Profondità (m)	28	Operatore	S.S.

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080-90)

Caratteristiche fisiche del campione:

ANALISI GRANULOMETRICA		
SETACCIO	APERT. (mm)	% PASS.
No. 4	4,75	100
No. 10	2	99,7
No. 40	0,425	69,51
No. 200	0,075	23
	% fraz. argillosa	2,9
	Coeff. di Uniformità, U	22,2
	Coeff. di Curvatura, Cc	0,3416

LIMITI DI ATTERBERG	
Limite liquido, W_L (%)	-
Limite plastico, W_P (%)	-
Indice di plasticità, I_P (%)	-
Indice di consistenza, I_C (-)	-
Indice di liquidità, I_L (-)	-
Indice di attività, A (-)	-

Nomenclatura AGI (1977)	sabbia limosa
Classificazione USCS	

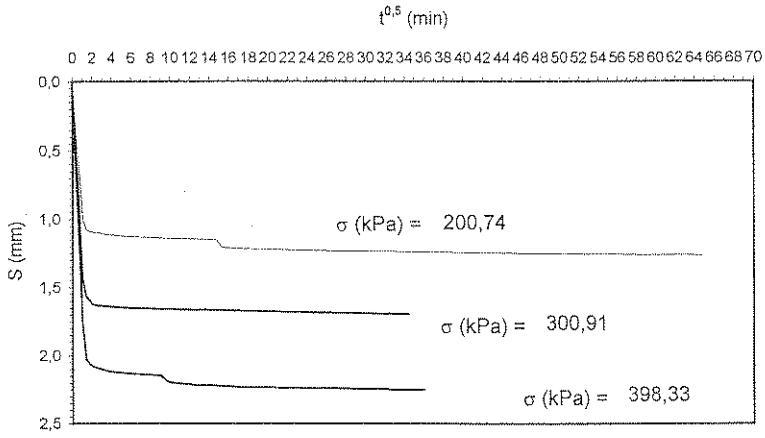
Caratteristiche fisiche dei provini:

Tipo: indisturbato

Preparazione: con fustella

Peso specifico, G_s (-): 2,66

	PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3		PROVINO 4	
	Iniziali	Dopo cons.	Iniziali	Dopo cons.	Iniziali	Dopo cons.	Iniziali	Dopo cons.
Area, A (mm^2):	3576,04		3576,04		3576,04			
Altezza, H (mm):	32,97	30,72	32,97	31,27	32,97	31,70		
Volume, V (mm^3):	117894,504	109844,8	117894,504	111818,8	117894,5	113378,0		
Peso secco, P_d (g):	195,48	195,48	202,15	202,15	197,59	197,59		
Peso totale, P_{tot} (g):	228,14	228,14	232,78	232,78	0,00	0,00		
Peso di volume secco, γ_d (kN/m^3):	16,26	17,45	16,82	17,73	16,44	17,09		
Peso di volume, γ (kN/m^3):	18,98		19,36		0,00			
Grado di saturazione, S (%):	73,5		73,1		-453,1			
Contenuto d'acqua, w (%):	16,7	16,7	15,2		-100,0			
Indice dei vuoti, e (-):	0,60	0,49	0,55	0,47	0,59	0,53		
Porosità, n (%):	37,7	33,1	35,5	32,0	37,0	34,5		



Fase di consolidazione

Provino N.	σ (kPa)	T (ore)	ΔH (mm)
1	398,3	21,6	2,25
2	200,7	19,7	1,70
3	300,9	69,9	1,26

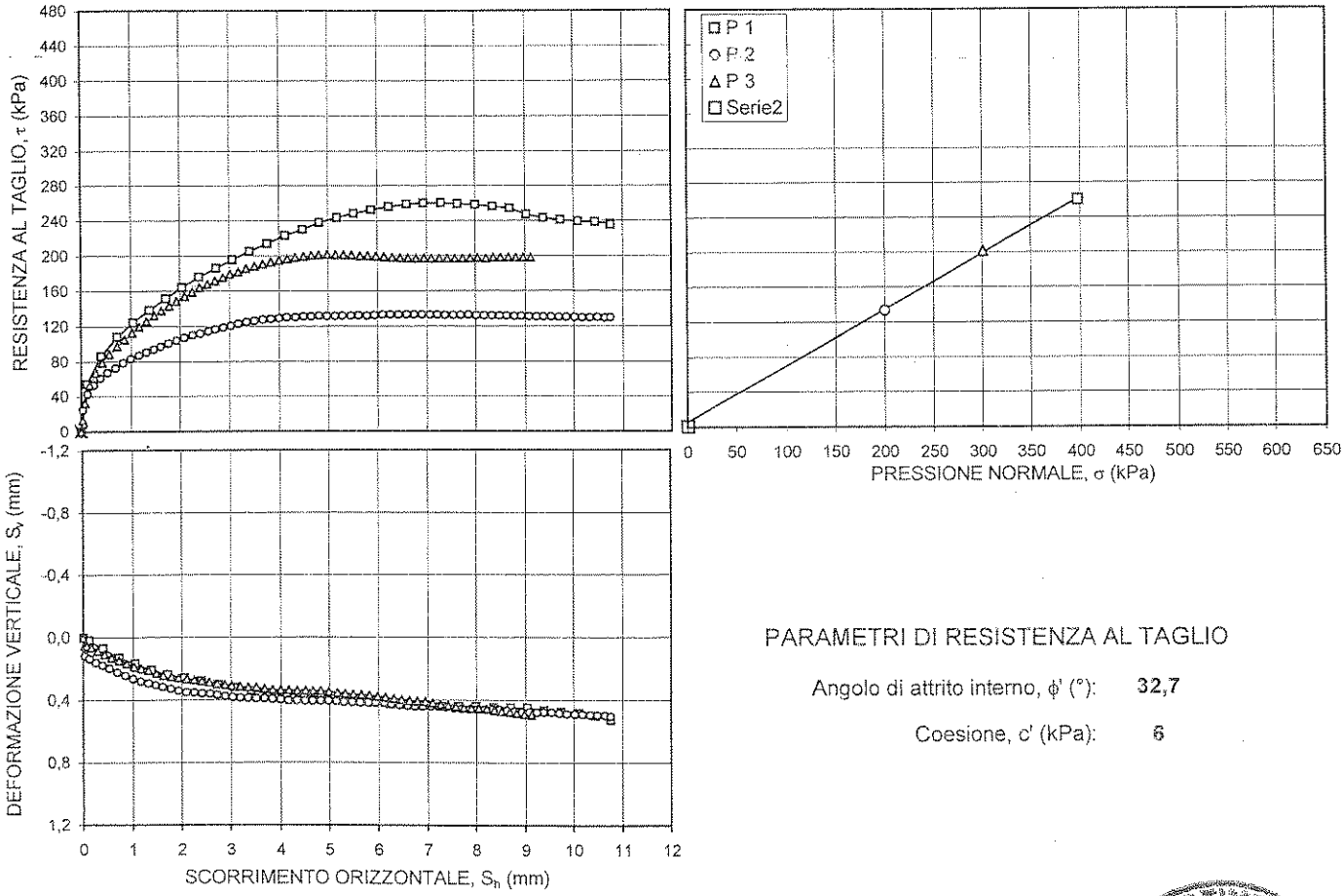
Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**512**	Pagina	**1 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**24/05/05**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**7**	Campione n.	**2**
Descrizione	**sabbia bagnata**			Profondità (m)	**28**	Operatore	**S.S.**

Fase di taglio

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3	PROVINO 4
Peso di volume secco iniziale, γ_d (kN/m^3):	17,45	17,73	17,09	
Indice dei vuoti iniziale, e (-):	0,49	0,47	0,53	
Porosità iniziale, n (%):	33,1	32,04	34,5	
Velocità di prova, v (mm/min):	0,02725	0,02725	0,02725	
Pressione normale, σ (kPa):	398,3	200,7	300,9	
Sforzo di taglio a rottura, τ_f (kPa):	260,3	133,4	201,3	
Scorrimento orizzontale a rottura, S_{hr} (mm):	7,30	6,26	5,00	
Deformazione verticale a rottura, S_{vr} (mm):	0,44	0,43	0,35	
Tempo a rottura, t_r (min):	110	205	170	



PARAMETRI DI RESISTENZA AL TAGLIO

Angolo di attrito interno, ϕ' (°): **32,7**

Coesione, c' (kPa): **6**

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**471**	Pagina	**1 / 1**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**21/01/05**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**8**	Campione n.	**1**
Descrizione	**Limo e argilla**			Profondità (m)	**20**	Operatore	**S.S.**

PROPRIETA' INDICI

Determinazione del contenuto naturale d'acqua

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno umido (g)	214,13				
Peso del terreno secco (g)	157,83				
Peso acqua (g)	56,3				
Contenuto d'acqua (%)	35,7				

Determinazione del peso di volume

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno + acqua (g)	214,13				
Peso del terreno secco (g)	157,83				
Peso acqua (g)	56,3				
Volume totale (cm^3)	117,9				
Peso di volume totale (kN/m^3)	17,82				
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	13,13				
Contenuto d'acqua	35,67				

Determinazione del peso specifico

Prova n°	1	2	3	4	5
Picnometro n°	1	2	3		
Peso del picnometro (g)	46,25	38,98	34,49		
Peso campione+picnometro (g)	69,83	61,72	43,52		
Peso campione+ picnometro +acqua (g)	159,42	150,31	89,45		
Peso Picnometro+acqua (g)	144,56	136,01	83,76		
Temperatura (°C)	20	20	20		
Fattore di correzione K	1	1	1		
Peso specifico	2,70	2,69	2,70		

Grandezze fisiche calcolate

Contenuto d'acqua (%)	35,7
Peso specifico (-)	2,70
Indice dei vuoti (-)	1,02
Porosità (%)	50,4
Grado di saturazione (%)	94,7
Peso di volume totale (kN/m^3)	17,8
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	13,13
Peso di volume saturo (kN/m^3)	18,08

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**463**	Pagina	**1 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**19/01/2005**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**8**	Campione n.	**1**
Descrizione	**Limo e argilla**			Profondità (m)	**20**	Operatore	**S.S.**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (Metodo a umido ASTM D2217)

Peso iniziale campione secco (g): 216

Setaccio		Peso	Peso	Trattenuto	Passante
ASTM	ϕ (mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
3 1/2"	90	0	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	64	0	0,00	0,00	100,00
1 1/6"	30	0	0,00	0,00	100,00
5/8"	16	0	0,00	0,00	100,00
5/16"	8	0	0,00	0,00	100,00
No. 4	4,75	0	0,00	0,00	100,00
No. 10	2,000	0	0,00	0,00	100,00
No. 20	0,850	0	0,00	0,00	100,00
No. 40	0,425	40,0	18,52	18,52	81,48
No. 60	0,250	27,8	12,87	31,39	68,61
No. 140	0,106	33,1	15,32	46,71	53,29
No. 200	0,075	11,1	5,14	51,85	48,15

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (Metodo del densimetro)

Modello densimetro: ASTM 151 H N. 237

Taratura densimetro: b: -0,229 a: 9,01

Correzione al menisco: 0,5

Correzione temperatura, C_T: -L1: 0,235 -K1: -3,69

Correzione dispersivo, C_D: -5,14

Correzione densità, C_w: 1,02

Prova su passante setaccio No.: 200

Peso di volume parte solida, γ_s (g/cm^3): 2,36

Peso iniziale totale, P (g): 41

Contenuto d'acqua iniziale, w (%): 0

Peso secco iniziale, P_S (g): 41

t	r	T	R'	C_T	η_L	H_R	D	%<D	%<D Tot.
(min)	(-)	(°C)	(-)	(-)	(gs/cm^2)	(cm)	(mm)	(%)	(%)
0,5	1,0240	19	24,5	0,782	1,05E-05	3,399	0,040	89,558	43,12
1	1,0235	19	24,0	0,782	1,05E-05	3,513	0,029	87,442	42,10
2	1,0230	19	23,5	0,782	1,05E-05	3,628	0,020	85,326	41,08
4	1,0210	19	21,5	0,782	1,05E-05	4,086	0,015	76,861	37,01
8	1,0200	20,5	20,5	1,135	1,01E-05	4,315	0,011	74,122	35,69
15	1,0185	20,5	19,0	1,135	1,01E-05	4,659	0,008	67,774	32,63
30	1,0170	21	17,5	1,253	9,99E-06	5,002	0,006	61,923	29,81
60	1,0160	22	16,5	1,488	9,76E-06	5,231	0,004	58,686	28,26
120	1,0145	21,5	15,0	1,371	9,88E-06	5,575	0,003	51,840	24,96
240	1,0130	21	13,5	1,253	9,99E-06	5,919	0,002	44,993	21,66
480	1,0115	20	12,0	1,018	1,02E-05	6,262	0,002	37,649	18,13
1440	1,0095	20	10,0	1,018	1,02E-05	6,721	0,001	29,184	14,05
2880	1,0075	20	8,0	1,018	1,02E-05	7,179	0,001	20,719	9,98
5760	1,0070	20	7,5	1,018	1,02E-05	7,293	0,001	18,603	8,96

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**463**	Pagina	**2 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**19/01/2005**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**8**	Campione n.	**1**
Descrizione	**Limo e argilla**			Profondità (m)	**20**	Operatore	**S.S.**

CURVA GRANULOMETRICA

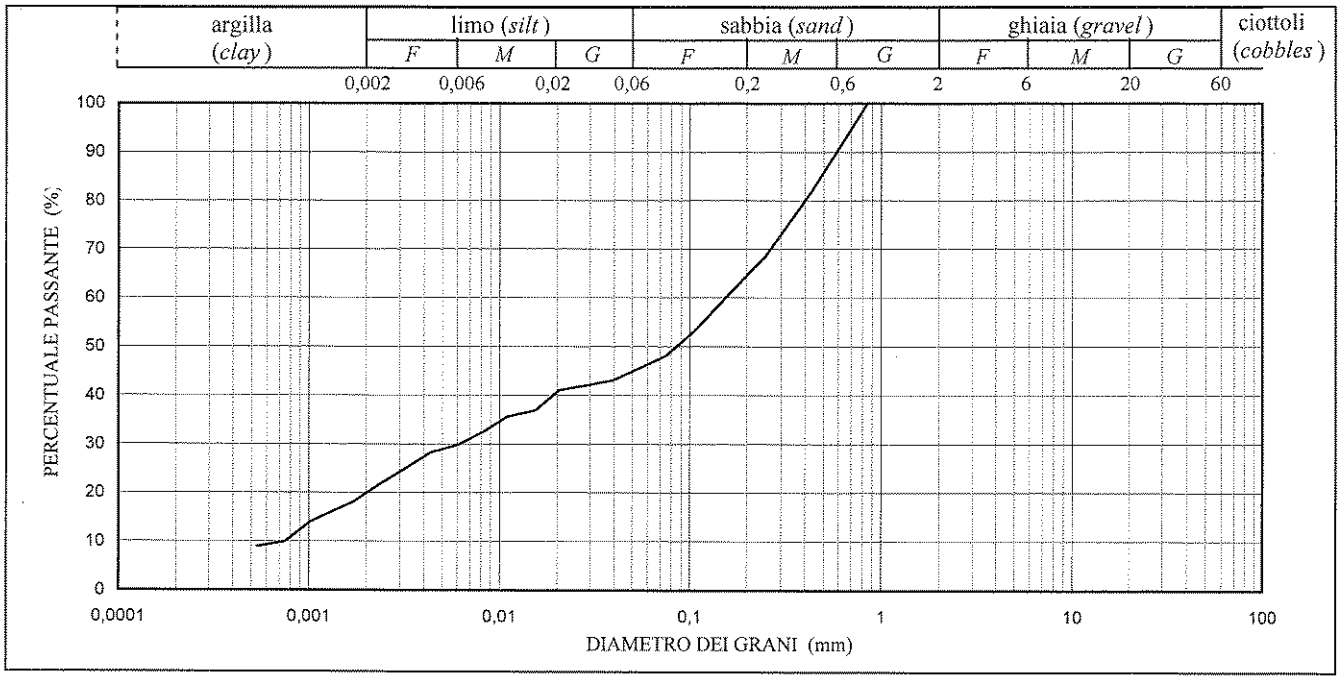
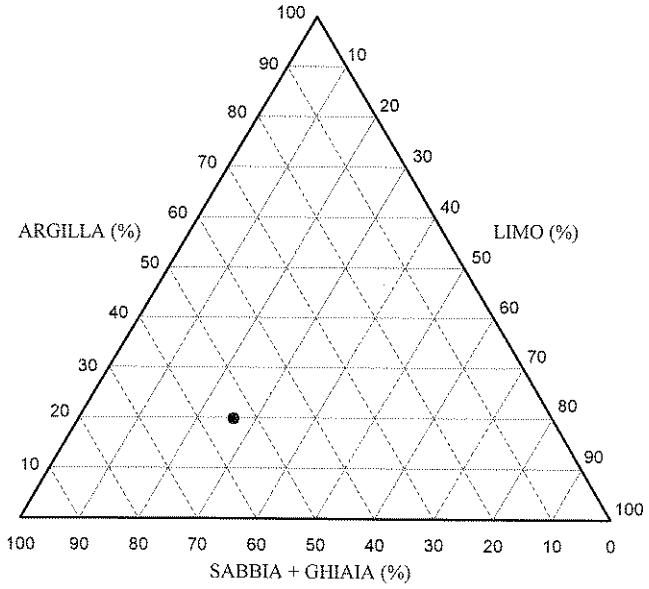


DIAGRAMMA TRIANGOLARE



SINTESI RISULTATI

Ciottoli (%)	0,0
Ghiaia (%)	0,0
Sabbia (%)	54,0
Limo (%)	26,3
Argilla (%)	19,8

D_{10} (mm)	0,00075
D_{30} (mm)	0,0062
D_{60} (mm)	0,1691

Coefficiente di Uniformità, U: 224,9
Coefficiente di Curvatura, C_c: 0,3

CLASSIFICAZIONE

Nomenclatura AGI (1977): sabbia con limo argillosa

Classificazione USCS: SM

wl (%) 45

wp (%) 36

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA * UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**472**	Pagina	**1 / 2**	Progetto **Verifica dissesti**		Data	**26/01/2005**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n. **8**	Campione n. **1**	**pretr.** H_2O_2	
Descrizione	**Limo e argilla**			Profondità (m) **20**		Operatore	**S.S.**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (Metodo a umido ASTM D2217)

Peso iniziale campione secco (g): 178,41

Setaccio		Peso	Peso	Trattenuto	Passante
ASTM	ϕ (mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
3 1/2"	90	0	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	64	0	0,00	0,00	100,00
1 1/6"	30	0	0,00	0,00	100,00
5/8"	16	0	0,00	0,00	100,00
5/16"	8	0	0,00	0,00	100,00
No. 4	4,75	0	0,00	0,00	100,00
No. 10	2,000	0	0,00	0,00	100,00
No. 20	0,850	0	0,00	0,00	100,00
No. 40	0,425	0,0	0,00	0,00	100,00
No. 60	0,250	0,7	0,39	0,39	99,61
No. 140	0,106	1	0,56	0,95	99,05
No. 200	0,075	1,5	0,84	1,79	98,21

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (Metodo del densimetro)

Modello densimetro: ASTM 151 H N. 237

Taratura densimetro: b: -0,229 a: 9,01

Correzione al menisco: 0,5

Correzione temperatura, C_T: -L1: 0,235 -K1: -3,69

Correzione dispersivo, C_D: -5,14

Correzione densità, C_w: 1,02

Prova su passante setaccio No.: 200

Peso di volume parte solida, γ_s *(g/cm*^{3}*)*: 2,65

Peso iniziale totale, P (g): 41

Contenuto d'acqua iniziale, w (%): 0

Peso secco iniziale, P_S *(g)*: 41

t	r	T	R'	C_T	η_L	H_R	D	%<D	%<D Tot.
(min)	(-)	(°C)	(-)	(-)	(gs/cm^2)	(cm)	(mm)	(%)	(%)
0,5	1,0240	19	24,5	0,782	1,05E-05	3,399	0,036	82,888	81,40
1	1,0235	19	24,0	0,782	1,05E-05	3,513	0,026	80,930	79,48
2	1,0230	19	23,5	0,782	1,05E-05	3,628	0,019	78,971	77,55
4	1,0210	19	21,5	0,782	1,05E-05	4,086	0,014	71,137	69,86
8	1,0200	20,5	20,5	1,135	1,01E-05	4,315	0,010	68,602	67,37
15	1,0185	20,5	19,0	1,135	1,01E-05	4,659	0,008	62,726	61,60
30	1,0170	21	17,5	1,253	9,99E-06	5,002	0,006	57,311	56,28
60	1,0160	22	16,5	1,488	9,76E-06	5,231	0,004	54,316	53,34
120	1,0145	21,5	15,0	1,371	9,88E-06	5,575	0,003	47,979	47,12
240	1,0130	21	13,5	1,253	9,99E-06	5,919	0,002	41,642	40,90
480	1,0115	20	12,0	1,018	1,02E-05	6,262	0,002	34,845	34,22
1440	1,0095	20	10,0	1,018	1,02E-05	6,721	0,001	27,010	26,53
2880	1,0075	20	8,0	1,018	1,02E-05	7,179	0,001	19,176	18,83
5760	1,0050	20	5,5	1,018	1,02E-05	7,751	0,001	9,383	9,21

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**472**	Pagina	**2 / 2**	Progetto **Verifica dissesti**		Data	**26/01/2005**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n. **8**	Campione n. **1**		**pretr. H2O2**
Descrizione	**Limo e argilla**			Profondità (m) **20**		Operatore	**S.S.**

CURVA GRANULOMETRICA

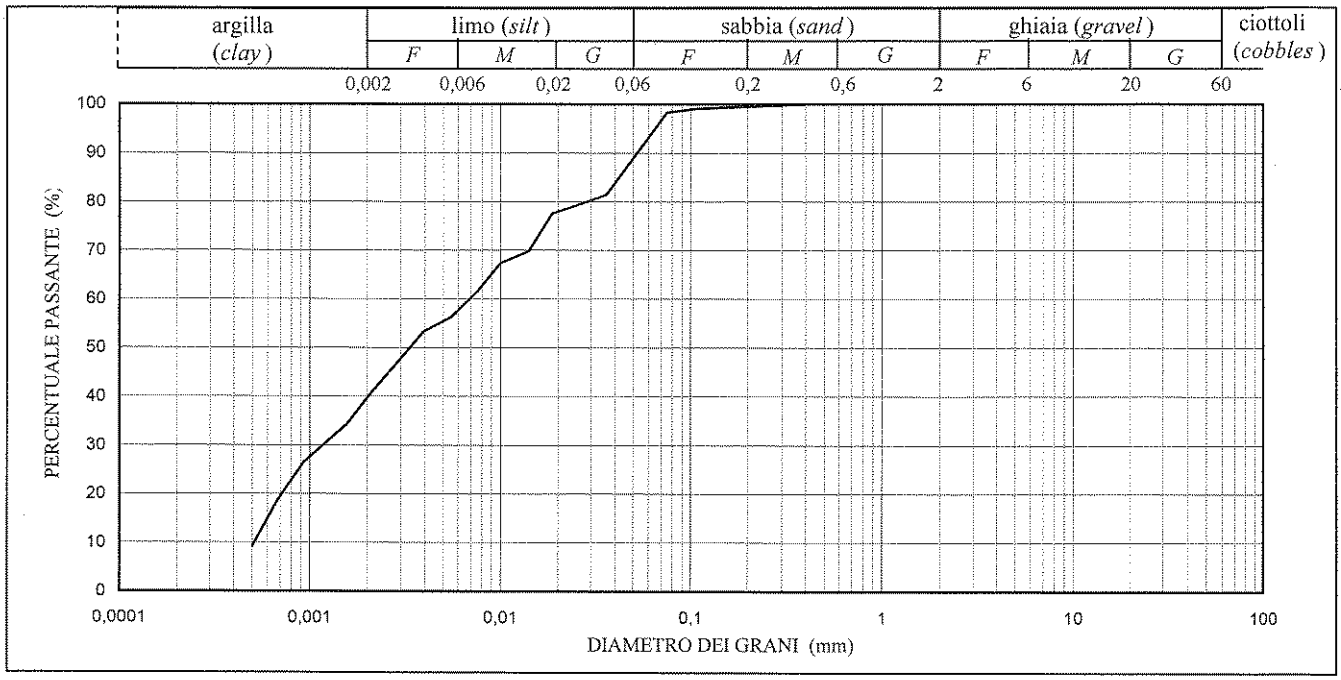
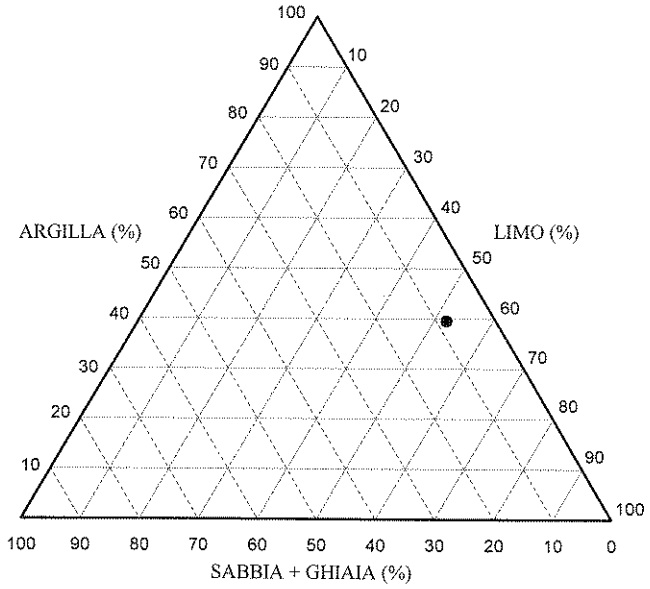


DIAGRAMMA TRIANGOLARE



SINTESI RISULTATI

Ciottoli (%)	0,0
Ghiaia (%)	0,0
Sabbia (%)	8,3
Limo (%)	52,2
Argilla (%)	39,5

D_{10} (mm)	0,00052
D_{30} (mm)	0,0012
D_{60} (mm)	0,0069

Coefficiente di Uniformità, U: 13,5
Coefficiente di Curvatura, C_c: 0,4

CLASSIFICAZIONE

Nomenclatura AGI (1977): limo con argilla debolmente sabbioso

Classificazione USCS: ML OL

wl (%) 45
wp (%) 36
wls (%) 64

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA * UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**464**	Pagina	**1 / 1**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**20/01/05**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**8**	Campione n.	**1**
Descrizione	**limo con argilla**			Profondità (m)	**20**	Operatore	**S.S.**

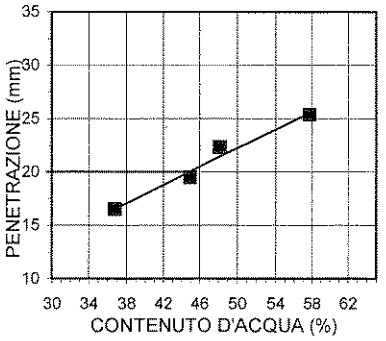
LIMITI DI ATTERBERG

Campione: indisturbato *Preparazione:* essiccato in forno a 110° *Vagliatura (setaccio No.40):* SI

Contenuto d'acqua naturale, W_N (%): 35,7

LIMITE LIQUIDO (BS 1377:1975)

Prova numero:	1		2		3		4	
Penetrazione (mm):	16,6	16,4	19,7	19,2	22,4	22,2	25,5	25,2
Penetrazione media (mm):	**16,5**		**19,5**		**22,3**		**25,4**	
Tara (g):	22,57	22,48	22,51	29,44	22,82	22,39	24,17	22,52
Peso umido (g):	22,93	22,98	22,84	29,85	23,05	22,68	24,71	24,15
Peso secco (g):	22,83	22,85	22,74	29,72	22,98	22,58	24,51	23,56
Peso acqua (g):	0,10	0,13	0,10	0,13	0,07	0,10	0,20	0,59
Peso terra secca (g):	0,26	0,37	0,23	0,28	0,16	0,19	0,34	1,04
Contenuto d'acqua (%):	38,5	35,1	43,5	46,4	43,8	52,6	58,8	56,7
Cont. d'acqua medio (%):	**36,8**		**45,0**		**48,2**		**57,8**	



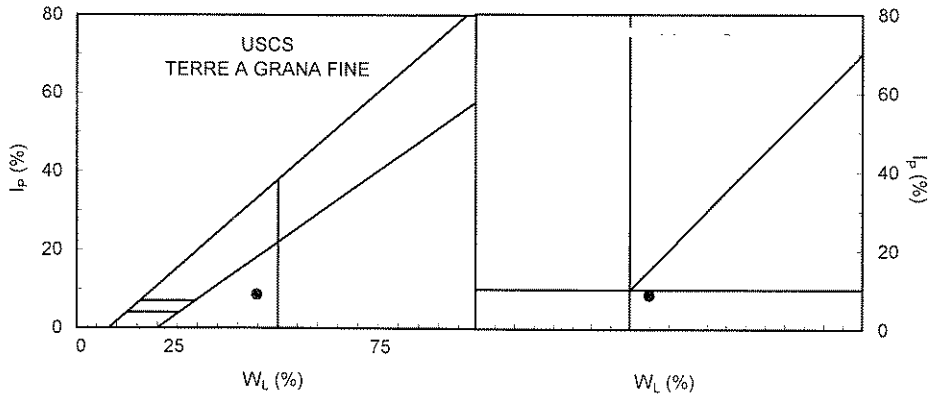
LIMITE PLASTICO (ASTM D 4318-93, CNR-UNI 10014)

Tara (g):	22,48	24,31
Peso umido (g):	22,99	25,32
Peso secco (g):	22,86	25,04
Peso acqua (g):	0,13	0,28
Peso terra secca (g):	0,38	0,73
Contenuto d'acqua (%):	**34,2**	**38,4**

RISULTATI

Limite liquido, W_L (%)	**45**
Limite plastico, W_P (%)	**36**
Indice di plasticità, I_P (%)	**9**
Indice di consistenza, I_C (-)	**1,07**
Indice di liquidità, I_L (-)	**-0,07**
Indice di attività, A (-)	**0,22**

CLASSIFICAZIONE



SETACCIO	APERT. (mm)	% PASS.
No. 4	4,75	100
No. 10	2	100
No. 40	0,425	100
No. 200	0,075	98,21
	% Argilla	39,5
	Coeff. di Uniformità, U	13,5
	Coeff. di Curvatura, Cc	0,4
	W_{LS}/W_L	0,70

USCS: **OL**
limo o argilla organica di bassa plasticità

HRB-AASHTO: **A-8**
(CNR UNI 10006)

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**462**	Pagina	**1 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**18/01/05**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**8**	Campione n.	**1**
Descrizione	**argilla torbosa**			Profondità (m)	**20-20,5 m**	Operatore	**S.S.**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080-90)

Caratteristiche fisiche del campione:

ANALISI GRANULOMETRICA		
SETACCIO	APERT. (mm)	% PASS.
No. 4	4,75	100
No. 10	2	100
No. 40	0,425	100
No. 200	0,075	98,21
	% fraz. argillosa	39,5
	Coeff. di Uniformità, U	13,5
	Coeff. di Curvatura, Cc	0,4

LIMITI DI ATTERBERG	
Limite liquido, W_L (%)	45
Limite plastico, W_P (%)	36
Indice di plasticità, I_P (%)	9
Indice di consistenza, I_C (-)	-2,70
Indice di liquidità, I_L (-)	3,70
Indice di attività, A (-)	0,22

Nomenclatura AGI (1977)	limo o argilla organica di bassa plasticità
Classificazione USCS	OL

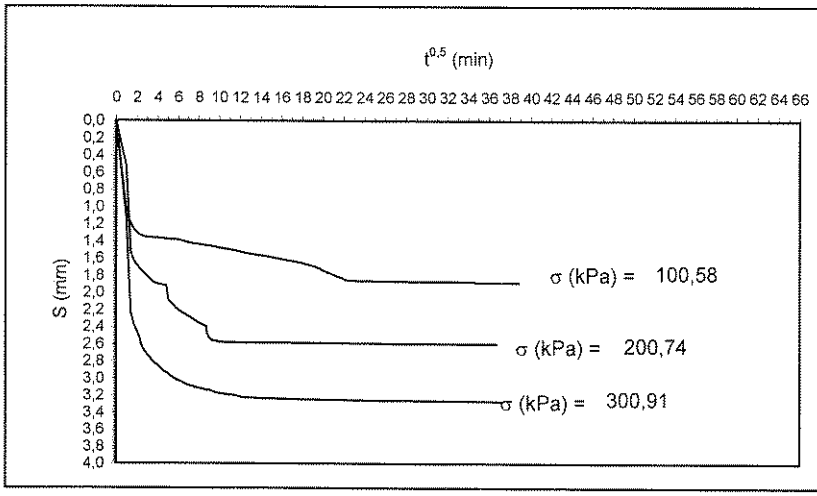
Caratteristiche fisiche dei provini:

Tipo: Indisturbato

Preparazione: con fustella

Peso specifico, G_s (-): 2,70

	PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3		PROVINO 4	
	Iniziali	Dopo cons.	Iniziali	Dopo cons.	Iniziali	Dopo cons.	Iniziali	Dopo cons.
Area, A (mm^2):	3576,04		3576,04		3576,04			
Altezza, H (mm):	32,97	31,08	32,97	30,37	32,97	29,70		
Volume, V (mm^3):	117894,504	111153,7	117894,504	108607,5	117894,5	106200,9		
Peso secco, P_d (g):	157,83	157,83	147,30		126,68			
Peso totale, P_{tot} (g):	214,13	214,13	202,10		185,30			
Peso di volume secco, γ_d (kN/m^3):	13,13	13,93	12,25	13,30	10,54	11,70		
Peso di volume, γ (kN/m^3):	17,81		16,81		15,41			
Grado di saturazione, S (%):	94,7		86,5		82,6			
Contenuto d'acqua, w (%):	35,7	35,7	37,2		46,3			
Indice dei vuoti, e (-):	1,02	0,90	1,16	0,99	1,51	1,26		
Porosità, n (%):	50,4	47,4	53,7	49,8	60,2	55,8		



Fase di consolidazione

Provino	σ	T	ΔH
N.	(kPa)	(ore)	(mm)
1	100,6	25,2	1,89
2	200,7	22,4	2,60
3	300,9	23,5	3,27

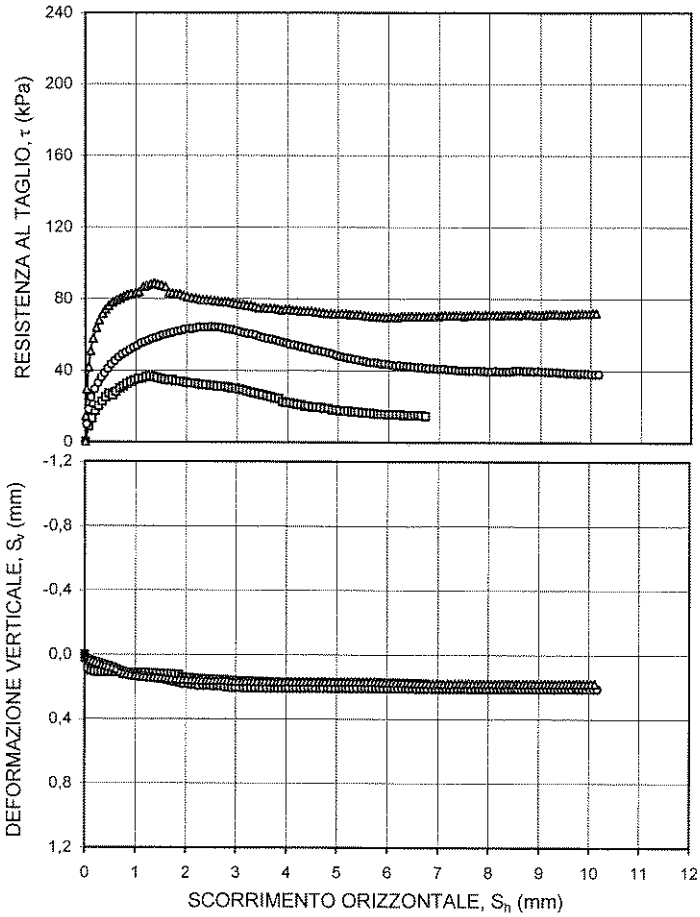
Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

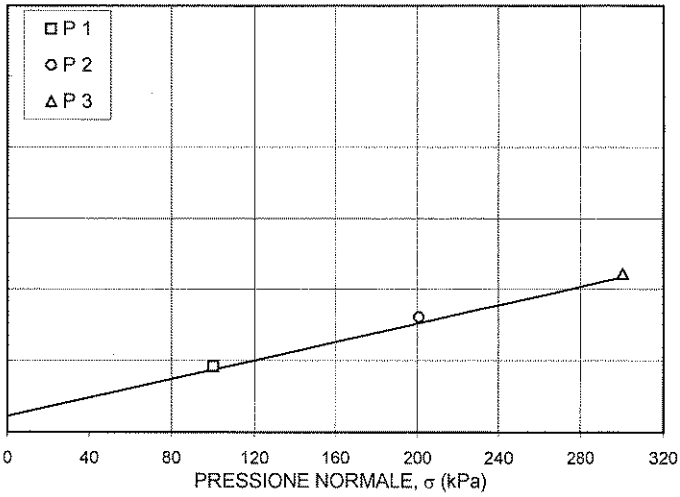
Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**462**	Pagina	**1 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**18/01/05**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**8**	Campione n.	**1**
Descrizione	**argilla torbosa**			Profondità (m)	**20-20,5 m**	Operatore	**S.S.**

Fase di taglio

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3	PROVINO 4
Peso di volume secco iniziale, γ_d (kN/m^3):	13,93	13,30	11,70	
Indice dei vuoti iniziale, e (-):	0,90	0,99	1,26	
Porosità iniziale, n (%):	47,4	49,77	55,8	
Velocità di prova, v (mm/min):	0,00417	0,00417	0,00417	
Pressione normale, σ (kPa):	100,6	200,7	300,9	
Sforzo di taglio a rottura, τ_r (kPa):	36,6	64,3	88,6	
Scorrimento orizzontale a rottura, S_{hr} (mm):	1,28	2,49	1,36	
Deformazione verticale a rottura, S_{vr} (mm):	0,12	0,20	0,14	
Tempo a rottura, t_r (min):	270	540	330	





PARAMETRI DI RESISTENZA AL TAGLIO

Angolo di attrito interno, ϕ' (°): **14,6**

Coesione, c' (kPa): **9**

Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

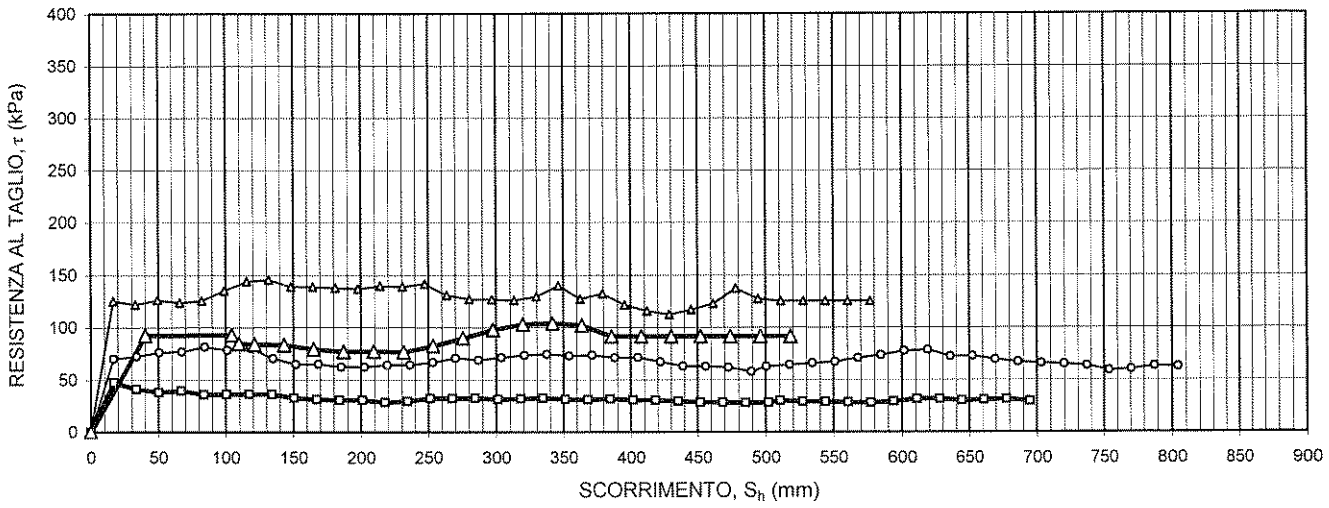
Laboratorio di Geologia Tecnica e Idrogeologica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

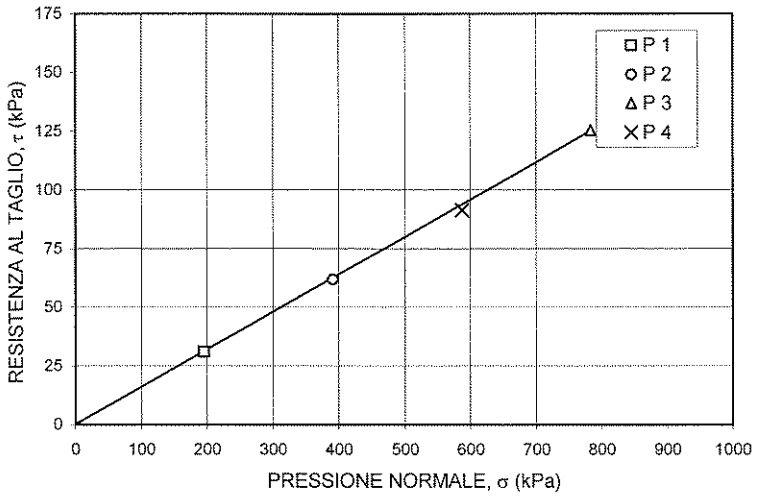
Certificato n.	**485**	Pagina	**1 / 1**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**09/03/05**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**8**	Campione n.	**1**
Descrizione	**Limo con Argilla torbosa**			Profondità (m)	**20 mt.**	Operatore	**S.S.**

TAGLIO TORSIONALE

Provino: ricostituito

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3	PROVINO 4
Peso di volume secco iniziale, γ_d (kN/m^3):	19,00	19,00	19,00	19,00
Contenuto d'acqua iniziale, w (%):	35,0	35,0	35,0	35,0
Indice dei vuoti iniziale, e (-):	0,11	0,11	0,11	0,11
Porosità iniziale, n (%):	39,8	39,8	39,8	39,8
Velocità di prova, v (mm/min):	0,0697	0,0703	0,0687	0,0733
Pressione normale, σ (kPa):	195,9	391,7	783,5	587,6
Sforzo di taglio residuo, τ_r (kPa):	30,9	61,8	125,3	91,3
Scorrimento orizzontale, S_{hr} (mm):	694,7	804,6	511,1	577,00





PARAMETRI DI RESISTENZA AL TAGLIO RESIDUI

Angolo di attrito interno, ϕ'_r (°): **9**

Coesione, c'_r (kPa): **0**

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE
Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	474	Pagina	1 / 1	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	31/01/05
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**10**	Campione n.	1
Descrizione	**limo sabbioso**			Profondità (m)	**10**	Operatore	S.S.

PROPRIETA' INDICI

Determinazione del contenuto naturale d'acqua

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno umido (g)	199,3				
Peso del terreno secco (g)	163,27				
Peso acqua (g)	36,03				
Contenuto d'acqua (%)	22,1				

Determinazione del peso di volume

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno + acqua (g)	199,3				
Peso del terreno secco (g)	163,27				
Volume totale (cm^3)	102,58				
Peso di volume totale (kN/m^3)	19,06				
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	15,61				

Determinazione del peso specifico

Prova n°	1	2	3	4	5
Picnometro n°	1	2	3		
Peso del picnometro (g)	33,5	45,74	38,34		
Peso campione+picnometro (g)	43,16	69,95	62,47		
Peso campione+ picnometro +acqua (g)	88,62	159,75	152,41		
Peso Picnometro+acqua (g)	82,52	144,51	137,22		
Temperatura (°C)	20	20	20		
Fattore di correzione K	1	1	1		
Peso specifico	2,71	2,70	2,70		

Grandezze fisiche calcolate

Contenuto d'acqua (%)	22,1
Peso specifico (-)	2,70
Indice dei vuoti (-)	0,70
Porosità (%)	41,1
Grado di saturazione (%)	85,6
Peso di volume totale (kN/m^3)	19,1
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	15,61
Peso di volume saturo (kN/m^3)	19,64

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA - UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**475**	Pagina	**1 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**08/02/2005**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**10**	Campione n.	**1**
Descrizione	**sabbia con limo**			Profondità (m)	**10**	Operatore	**S.S.**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (Metodo a umido ASTM D2217)

Peso iniziale campione secco (g): 204

Setaccio		Peso	Peso	Trattenuto	Passante
ASTM	ϕ (mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
3 1/2"	90	0	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	64	0	0,00	0,00	100,00
1 1/6"	30	0	0,00	0,00	100,00
5/8"	16	0	0,00	0,00	100,00
5/16"	8	0	0,00	0,00	100,00
No. 4	4,75	0	0,00	0,00	100,00
No. 10	2,000	0	0,00	0,00	100,00
No. 20	0,850	0	0,00	0,00	100,00
No. 40	0,425	3,4	1,67	1,67	98,33
No. 60	0,250	13,4	6,57	8,24	91,76
No. 140	0,106	87,8	43,04	51,27	48,73
No. 200	0,075	19,1	9,36	60,64	39,36

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (Metodo del densimetro)

Modello densimetro: ASTM 151 H N. 237

Taratura densimetro: b: -0,229 a: 9,01

Correzione al menisco: 0,5

Correzione temperatura, C_T: -L1: 0,235 -K1: -3,69

Correzione dispersivo, C_D: -5,14

Correzione densità, C_w: 1,02

Prova su passante setaccio No.: 200

Peso di volume parte solida, γ_s (g/cm^3): 2,55

Peso iniziale totale, P (g): 42,21

Contenuto d'acqua iniziale, w (%): 22,1

Peso secco iniziale, P_S (g): 40

t	r	T	R'	C_T	η_L	H_R	D	%<D	%<D Tot.
(min)	(-)	(°C)	(-)	(-)	(gs/cm^2)	(cm)	(mm)	(%)	(%)
0,5	1,0215	15	22,0	-0,159	1,16E-05	3,971	0,042	73,705	29,01
1	1,0190	15	19,5	-0,159	1,16E-05	4,544	0,032	63,306	24,92
2	1,0170	15	17,5	-0,159	1,16E-05	5,002	0,024	54,986	21,64
4	1,0145	15	15,0	-0,159	1,16E-05	5,575	0,018	44,587	17,55
8	1,0135	16	14,0	0,076	1,13E-05	5,804	0,013	41,406	16,30
15	1,0115	17	12,0	0,312	1,10E-05	6,262	0,009	34,065	13,41
30	1,0100	18,5	10,5	0,665	1,06E-05	6,606	0,007	29,294	11,53
60	1,0070	21,5	7,5	1,371	9,88E-06	7,293	0,005	19,751	7,77
120	1,0050	22	5,5	1,488	9,76E-06	7,751	0,003	11,921	4,69
240	1,0040	23	4,5	1,724	9,53E-06	7,981	0,002	8,740	3,44
480	1,0035	21	4,0	1,253	9,99E-06	8,095	0,002	4,703	1,85
1440	1,0035	19	4,0	0,782	1,05E-05	8,095	0,001	2,745	1,08

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**475**	Pagina	**2 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**08/02/2005**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**10**	Campione n.	**1**
Descrizione	**sabbia con limo**			Profondità (m)	**10**	Operatore	**S.S.**

CURVA GRANULOMETRICA

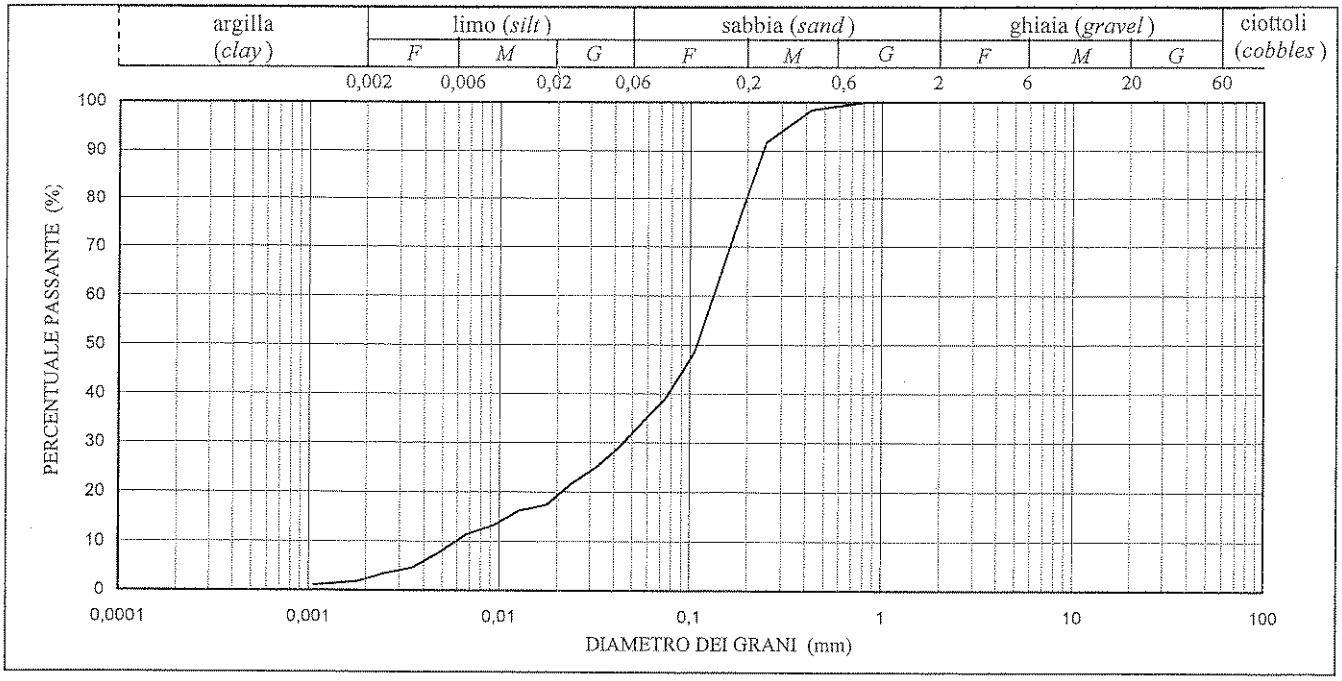
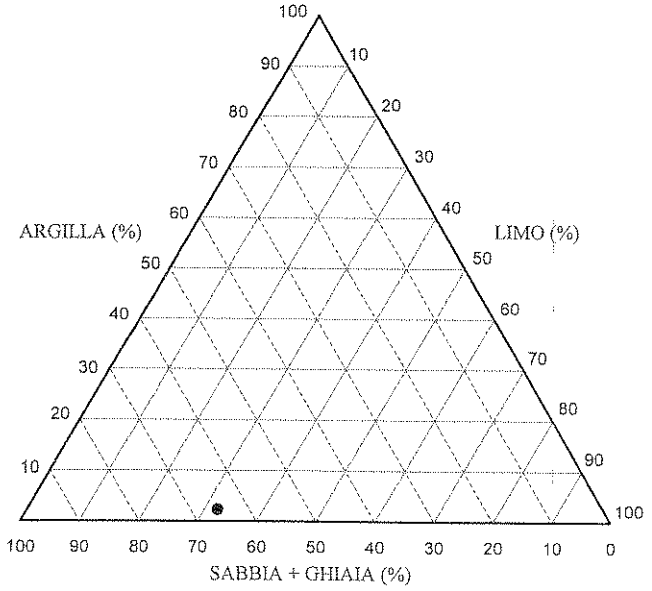


DIAGRAMMA TRIANGOLARE



SINTESI RISULTATI

Ciottoli (%)	0,0
Ghiaia (%)	0,0
Sabbia (%)	65,4
Limo (%)	32,3
Argilla (%)	2,3

D_{10} (mm)	0,0060
D_{30} (mm)	0,0454
D_{60} (mm)	0,1437

Coefficiente di Uniformità, U: 24,2
Coefficiente di Curvatura, C_c: 2,4

CLASSIFICAZIONE

Nomenclatura AGI (1977): sabbia con limo

Classificazione USCS: SM-SC

wl (%) 24

wp (%) 18

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
tel +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**476**	Pagina **1 / 1**	Progetto **Verifica dissesti**	Data	**08/02/05**
Località	**Ricasoli**		Sondaggio n. **10**	Campione n.	**1**
Descrizione	**sabbia limosa**		Profondità (m) **10**	Operatore	**S.S.**

LIMITI DI ATTERBERG

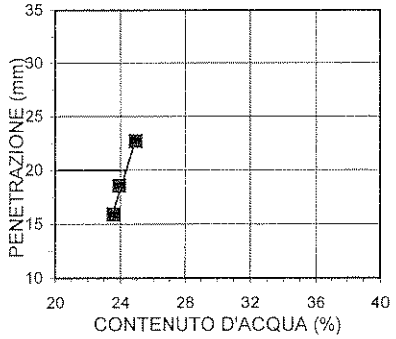
Campione: indisturbato *Preparazione:* essiccato in forno a 110° *Vagliatura (setaccio No.40):* SI

Contenuto d'acqua naturale, W_N (%): 22,1

LIMITE LIQUIDO (BS 1377:1975)

Prova numero:	1		2		3	
Penetrazione (mm):	15,7	16,1	18,3	18,8	22,8	22,6
Penetrazione media (mm):	**15,9**		**18,6**		**22,7**	
Tara (g):	22,72	22,25	29,44	22,52	22,65	23,11
Peso umido (g):	23,56	22,93	30,37	23,35	23,65	25,07
Peso secco (g):	23,40	22,80	30,19	23,19	23,45	24,68
Peso acqua (g):	0,16	0,13	0,18	0,16	0,20	0,39
Peso terra secca (g):	0,68	0,55	0,75	0,67	0,80	1,57
Contenuto d'acqua (%):	23,5	23,6	24,0	23,9	25,0	24,8
Cont. d'acqua medio (%):	**23,6**		**23,9**		**24,9**	

4



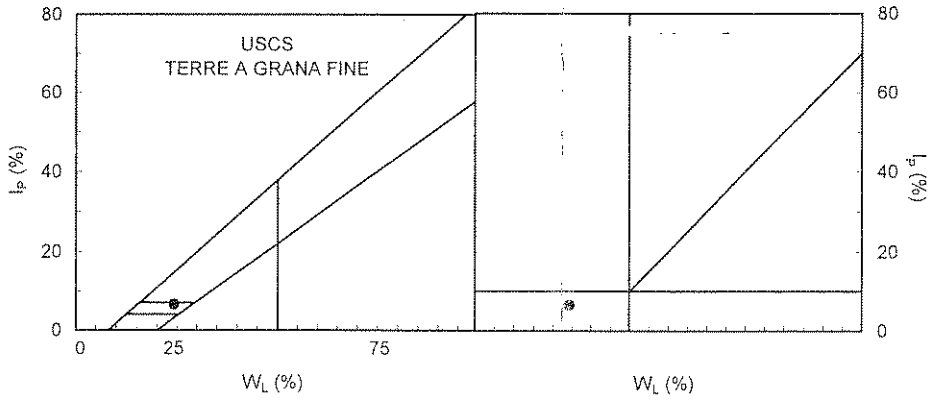
LIMITE PLASTICO (ASTM D 4318-93, CNR-UNI 10014)

Tara (g):	22,52	23,05
Peso umido (g):	23,10	23,39
Peso secco (g):	23,01	23,34
Peso acqua (g):	0,09	0,05
Peso terra secca (g):	0,49	0,29
Contenuto d'acqua (%):	**18,4**	**17,2**

RISULTATI

Limite liquido, W_L (%)	**24**
Limite plastico, W_P (%)	**18**
Indice di plasticità, I_P (%)	**7**
Indice di consistenza, I_C (-)	**0,34**
Indice di liquidità, I_L (-)	**0,66**
Indice di attività, A (-)	**2,72**

CLASSIFICAZIONE



SETACCIO	APERT. (mm)	% PASS.
No. 4	4,75	100
No. 10	2	100
No. 40	0,425	98,33
No. 200	0,075	39,36
	% Argilla	2,4
	Coeff. di Uniformità, U	24,4
	Coeff. di Curvatura, Cc	2,5
	W_{LS}/W_L	-

USCS: **SM-SC**
sabbia limoso-argillosa

HRB-AASHTO: **A-4**
(CNR UNI 10006)

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	473	Pagina	1 / 2	Progetto	Verifica dissesti	Data	31/01/05
Località	Ricasoli			Sondaggio n.	10	Campione n.	1
Descrizione	sabbia con limo			Profondità (m)	10	Operatore	SS

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080-90)

Caratteristiche fisiche del campione:

ANALISI GRANULOMETRICA

SETACCIO	APERT. (mm)	% PASS.
No. 4	4,75	100
No. 10	2	100
No. 40	0,425	98,33
No. 200	0,075	39,36

% fraz. argillosa	2,4
Coeff. di Uniformità, U	24,4
Coeff. di Curvatura, Cc	2,5

LIMITI DI ATTERBERG

Limite liquido, W_L (%)	24
Limite plastico, W_P (%)	18
Indice di plasticità, I_P (%)	7
Indice di consistenza, I_C (-)	0,34
Indice di liquidità, I_L (-)	0,66
Indice di attività, A (-)	2,72

Nomenclatura AGI (1977)	sabbia limoso-argillosa
Classificazione USCS	SM-SC

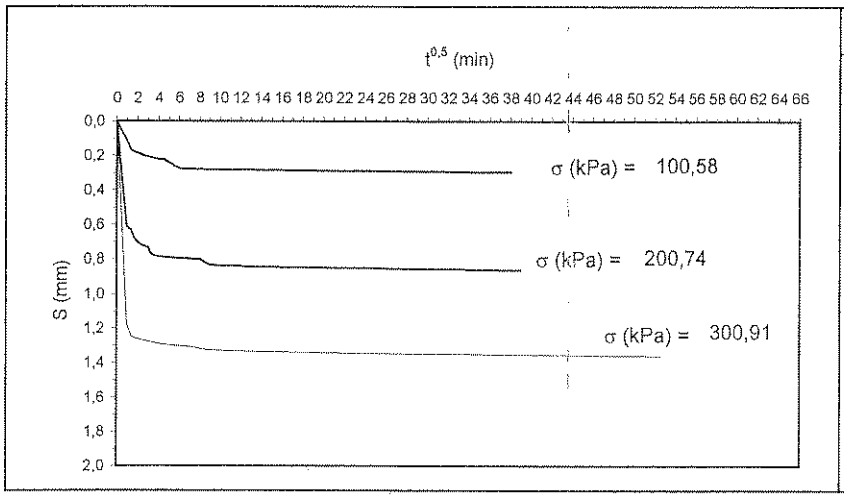
Caratteristiche fisiche dei provini:

Tipo: Indisturbato

Preparazione: con fustella

Peso specifico, G_s (-): 2,70

	PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3		PROVINO 4	
	Iniziali	Dopo cons.	Iniziali	Dopo cons.	Iniziali	Dopo cons.	Iniziali	Dopo cons.
Area, A (mm^2):	3576,04		3576,04		3576,04			
Altezza, H (mm):	32,97	32,67	32,97	32,10	32,97	31,61		
Volume, V (mm^3):	117894,504	116836,0	117894,504	114804,8	117894,5	113031,1		
Peso secco, P_d (g):	183,61	183,61	195,02		169,94			
Peso totale, P_{tot} (g):	200,75	200,75	218,14		207,67			
Peso di volume secco, γ_d (kN/m^3):	15,27	15,41	16,22	16,66	14,14	14,74		
Peso di volume, γ (kN/m^3):	16,70		18,15		17,27			
Grado di saturazione, S (%):	34,4		50,6		68,7			
Contenuto d'acqua, w (%):	9,3	9,3	11,9		22,2			
Indice dei vuoti, e (-):	0,73	0,72	0,63	0,59	0,87	0,80		
Porosità, n (%):	42,3	41,8	38,7	37,1	46,6	44,3		



Fase di consolidazione

Provino	σ	T	ΔH
N.	(kPa)	(ore)	(mm)
1	100,6	24,1	0,30
2	200,7	25,3	0,86
3	300,9	46,1	1,36

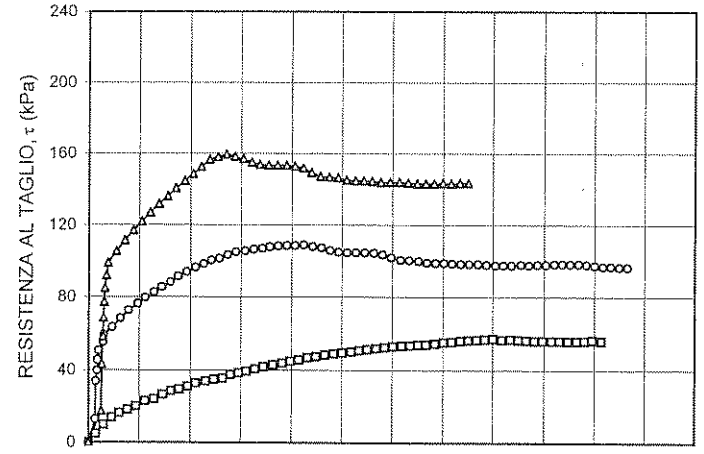
Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

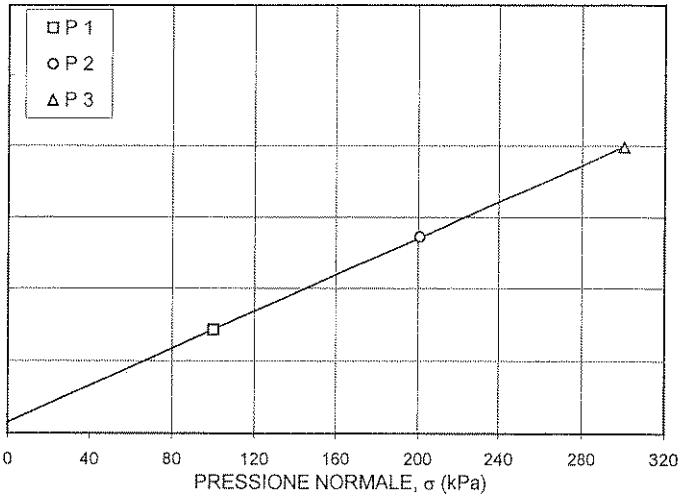
Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

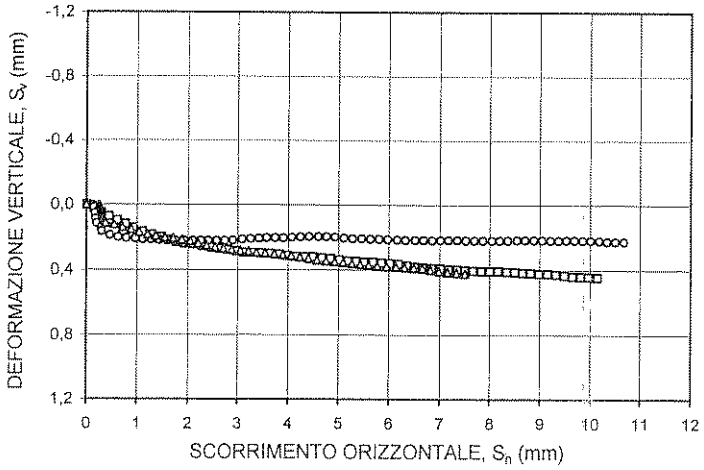
Certificato n.	**473**	Pagina	**1 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**31/01/05**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**10**	Campione n.	**1**
Descrizione	**sabbia con limo**			Profondità (m)	**10**	Operatore	**SS**

Fase di taglio

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3	PROVINO 4
Peso di volume secco iniziale, γ_d (kN/m^3):	15,41	16,66	14,74	
Indice dei vuoti iniziale, e (-):	0,72	0,59	0,80	
Porosità iniziale, n (%):	41,8	37,08	44,3	
Velocità di prova, v (mm/min):	0,00966	0,00966	0,00966	
Pressione normale, σ (kPa):	100,6	200,7	300,9	
Sforzo di taglio a rottura, τ_r (kPa):	57,0	109,1	159,4	
Scorrimento orizzontale a rottura, S_{hr} (mm):	8,01	4,24	2,71	
Deformazione verticale a rottura, S_{vr} (mm):	0,41	0,20	0,27	
Tempo a rottura, t_r (min):	720	465	330	







PARAMETRI DI RESISTENZA AL TAGLIO

Angolo di attrito interno, ϕ' (°): **27,1**

Coesione, c' (kPa): **6**

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE
Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	478	Pagina	1 / 1	Progetto	Verifica dissesti	Data	09/02/05
Località	Ricasoli			Sondaggio n.	10	Campione n.	2
Descrizione	limo argilloso			Profondità (m)	25	Operatore	S.S.

PROPRIETA' INDICI

Determinazione del contenuto naturale d'acqua

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno umido (g)	214,87				
Peso del terreno secco (g)	157,93				
Peso acqua (g)	56,94				
Contenuto d'acqua (%)	36,1				

Determinazione del peso di volume

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno + acqua (g)	214,87				
Peso del terreno secco (g)	157,93				
Volume totale (cm^3)	110,8				
Peso di volume totale (kN/m^3)	19,02				
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	13,98				

Determinazione del peso specifico

Prova n°	1	2	3	4	5
Picnometro n°	1	2	3		
Peso del picnometro (g)	33,7	46,52	39,24		
Peso campione+picnometro (g)	43,15	69,76	62,44		
Peso campione+ picnometro +acqua (g)	88,43	159,19	151,87		
Peso Picnometro+acqua (g)	82,52	144,53	137,2		
Temperatura (°C)	20	20	20		
Fattore di correzione K	1	1	1		
Peso specifico	2,67	2,71	2,72		

Grandezze fisiche calcolate

Contenuto d'acqua (%)	36,1
Peso specifico (-)	2,70
Indice dei vuoti (-)	0,89
Porosità (%)	47,2
Grado di saturazione (%)	108,9
Peso di volume totale (kN/m^3)	19,0
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	13,98
Peso di volume saturo (kN/m^3)	18,61

Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757582
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**480**	Pagina	**1 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**14/02/2005**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**10**	Campione n.	**2 + sab**
Descrizione	**sabbia con limo**			Profondità (m)	**25**	Operatore	**S.S.**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (Metodo a umido ASTM D2217)

Peso iniziale campione secco (g): 203

Setaccio		Peso	Peso	Trattenuto	Passante
ASTM	ϕ (mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
3 1/2"	90	0	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	64	0	0,00	0,00	100,00
1 1/6"	30	0	0,00	0,00	100,00
5/8"	16	0	0,00	0,00	100,00
5/16"	8	0	0,00	0,00	100,00
No. 4	4,75	0	0,00	0,00	100,00
No. 10	2,000	0	0,00	0,00	100,00
No. 20	0,850	0,3	0,15	0,15	99,85
No. 40	0,425	18,3	9,01	9,16	90,84
No. 60	0,250	51	25,12	34,29	65,71
No. 140	0,106	89,5	44,09	78,37	21,63
No. 200	0,075	9,3	4,58	82,96	17,04

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (Metodo del densimetro)

Modello densimetro:	ASTM 151 H N. 237			
Taratura densimetro:	b:	-0,229	a:	9,01
Correzione al menisco:	0,5			
Correzione temperatura, C_T:	-L1:	0,235	-K1:	-3,69
Correzione dispersivo, C_D:	-5,14			
Correzione densità, C_w:	1,02			
Prova su passante setaccio No.:	200			
Peso di volume parte solida, γ_s (g/cm^3):	2,65			
Peso iniziale totale, P (g):	41,9			
Contenuto d'acqua iniziale, w (%):	36			
Peso secco iniziale, P_S (g):	40			

t	r	T	R'	C_T	η_L	H_R	D	%<D	%<D Tot.
(min)	(-)	(°C)	(-)	(-)	(gs/cm^2)	(cm)	(mm)	(%)	(%)
0,5	1,0230	19	23,5	0,782	1,05E-05	3,628	0,037	81,866	13,95
1	1,0215	19	22,0	0,782	1,05E-05	3,971	0,028	75,775	12,92
2	1,0185	19	19,0	0,782	1,05E-05	4,659	0,021	63,593	10,84
4	1,0155	19	16,0	0,782	1,05E-05	5,346	0,016	51,410	8,76
8	1,0125	20	13,0	1,018	1,02E-05	6,033	0,012	40,183	6,85
15	1,0090	21	9,5	1,253	9,99E-06	6,835	0,009	26,926	4,59
30	1,0085	21	9,0	1,253	9,99E-06	6,950	0,006	24,895	4,24
60	1,0080	21	8,5	1,253	9,99E-06	7,064	0,005	22,865	3,90
120	1,0070	20	7,5	1,018	1,02E-05	7,293	0,003	17,849	3,04
240	1,0050	20	5,5	1,018	1,02E-05	7,751	0,002	9,727	1,66
480	1,0045	20	5,0	1,018	1,02E-05	7,866	0,002	7,696	1,31
1440	1,0040	20	4,5	1,018	1,02E-05	7,981	0,001	5,666	0,97

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**480**	Pagina	**2 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**14/02/2005**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**10**	Campione n.	**2 + sab**
Descrizione	**sabbia con limo**			Profondità (m)	**25**	Operatore	**S.S.**

CURVA GRANULOMETRICA

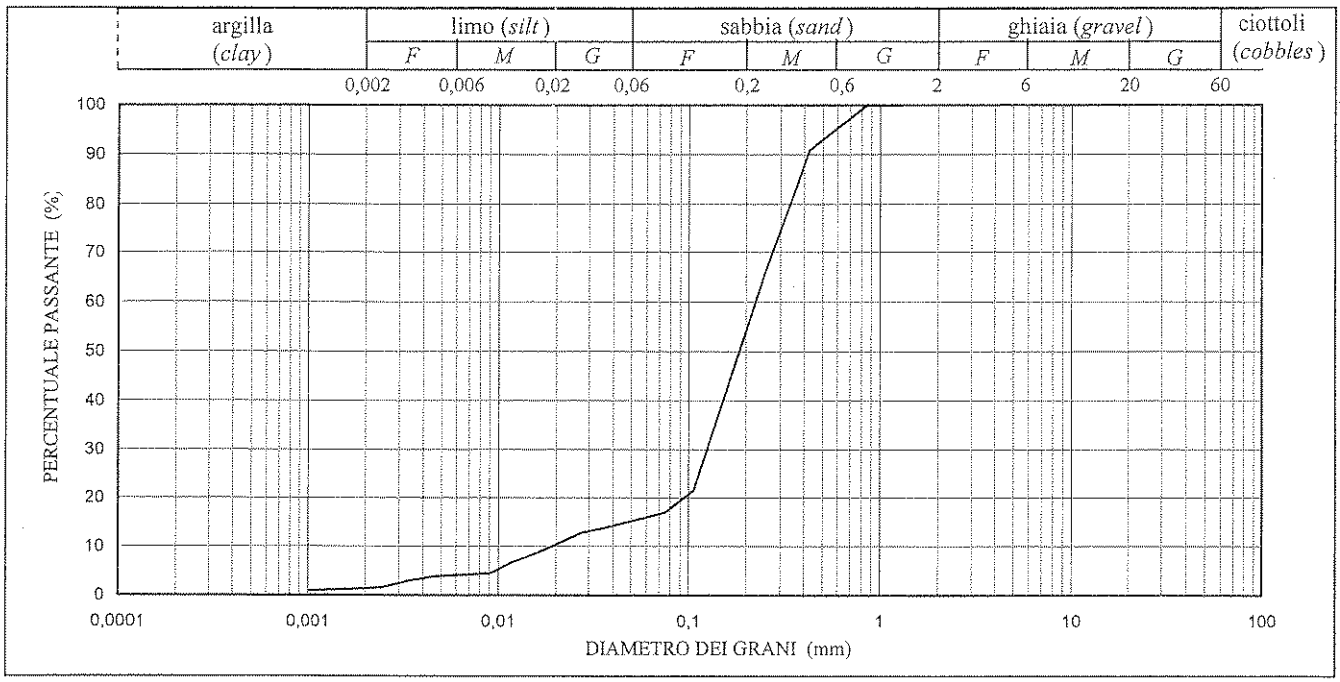
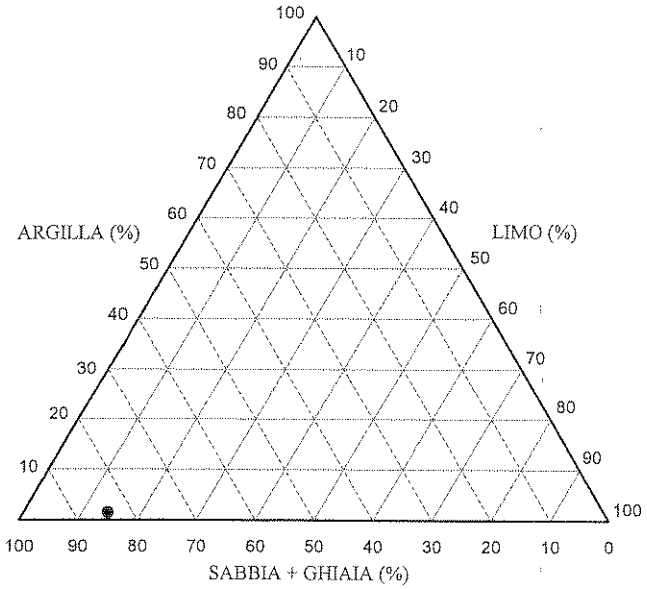


DIAGRAMMA TRIANGOLARE



SINTESI RISULTATI

Ciottoli (%)	0,0
Ghiaia (%)	0,0
Sabbia (%)	84,2
Limo (%)	14,4
Argilla (%)	1,4

D_{10} (mm)	0,0190
D_{30} (mm)	0,1334
D_{60} (mm)	0,2313

Coefficiente di Uniformità, U: 12,2
Coefficiente di Curvatura, C_c: 4,0

CLASSIFICAZIONE

Nomenclatura AGI (1977): sabbia debolmente limosa

Classificazione USCS: -

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA ★ UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE

Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	479	Pagina	1 / 2	Progetto	Verifica dissesti	Data	14/02/2005
Località	Ricasoli			Sondaggio n.	10	Campione n.	2+limoso
Descrizione	Limo e argilla			Profondità (m)	25	Operatore	S.S.

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (Metodo a umido ASTM D2217)

Peso iniziale campione secco (g): 202,5

Setaccio		Peso	Peso	Trattenuto	Passante
ASTM	ϕ (mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
3 1/2"	90	0	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	64	0	0,00	0,00	100,00
1 1/6"	30	0	0,00	0,00	100,00
5/8"	16	0	0,00	0,00	100,00
5/16"	8	0	0,00	0,00	100,00
No. 4	4,75	0	0,00	0,00	100,00
No. 10	2,000	0	0,00	0,00	100,00
No. 20	0,850	0,2	0,10	0,10	99,90
No. 40	0,425	2,2	1,09	1,19	98,81
No. 60	0,250	5	2,47	3,65	96,35
No. 140	0,106	9,9	4,89	8,54	91,46
No. 200	0,075	1,7	0,84	9,38	90,62

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (Metodo del densimetro)

Modello densimetro:	ASTM 151 H N. 237			
Taratura densimetro:	b:	-0,229	a:	9,01
Correzione al menisco:	0,5			
Correzione temperatura, C_T:	-L1:	0,235	-K1:	-3,69
Correzione dispersivo, C_D:	-5,14			
Correzione densità, C_w:	1,02			
Prova su passante setaccio No.:	200			
Peso di volume parte solida, γ_s (g/cm^3):	2,65			
Peso iniziale totale, P (g):	40,2			
Contenuto d'acqua iniziale, w (%):	36			
Peso secco iniziale, P_S (g):	40			

t	r	T	R'	C_T	η_L	H_R	D	%<D	%<D Tot.
(min)	(-)	(°C)	(-)	(-)	(gs/cm^2)	(cm)	(mm)	(%)	(%)
0,5	1,0265	17	27,0	0,312	1,10E-05	2,826	0,034	93,109	84,37
1	1,0260	17	26,5	0,312	1,10E-05	2,940	0,024	91,101	82,55
2	1,0255	17	26,0	0,312	1,10E-05	3,055	0,017	89,094	80,73
4	1,0250	17	25,5	0,312	1,10E-05	3,169	0,013	87,086	78,92
8	1,0245	17,5	25,0	0,429	1,09E-05	3,284	0,009	85,551	77,52
15	1,0235	18	24,0	0,547	1,08E-05	3,513	0,007	82,008	74,31
30	1,0210	20	21,5	1,018	1,02E-05	4,086	0,005	73,860	66,93
60	1,0190	21	19,5	1,253	9,99E-06	4,544	0,004	66,774	60,51
120	1,0160	20	16,5	1,018	1,02E-05	5,231	0,003	53,784	48,74
240	1,0130	20	13,5	1,018	1,02E-05	5,919	0,002	41,739	37,82
480	1,0120	20	12,5	1,018	1,02E-05	6,148	0,002	37,724	34,18
1440	1,0100	20	10,5	1,018	1,02E-05	6,606	0,001	29,693	26,91
4320	1,0070	18	7,5	0,547	1,08E-05	7,293	0,001	15,758	14,28
8640	1,0050	17	5,5	0,312	1,10E-05	7,751	0,000	6,783	6,15

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**479**	Pagina	**2 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**14/02/2005**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**10**	Campione n.	**2+limoso**
Descrizione	**Limo e argilla**			Profondità (m)	**25**	Operatore	**S.S.**

CURVA GRANULOMETRICA

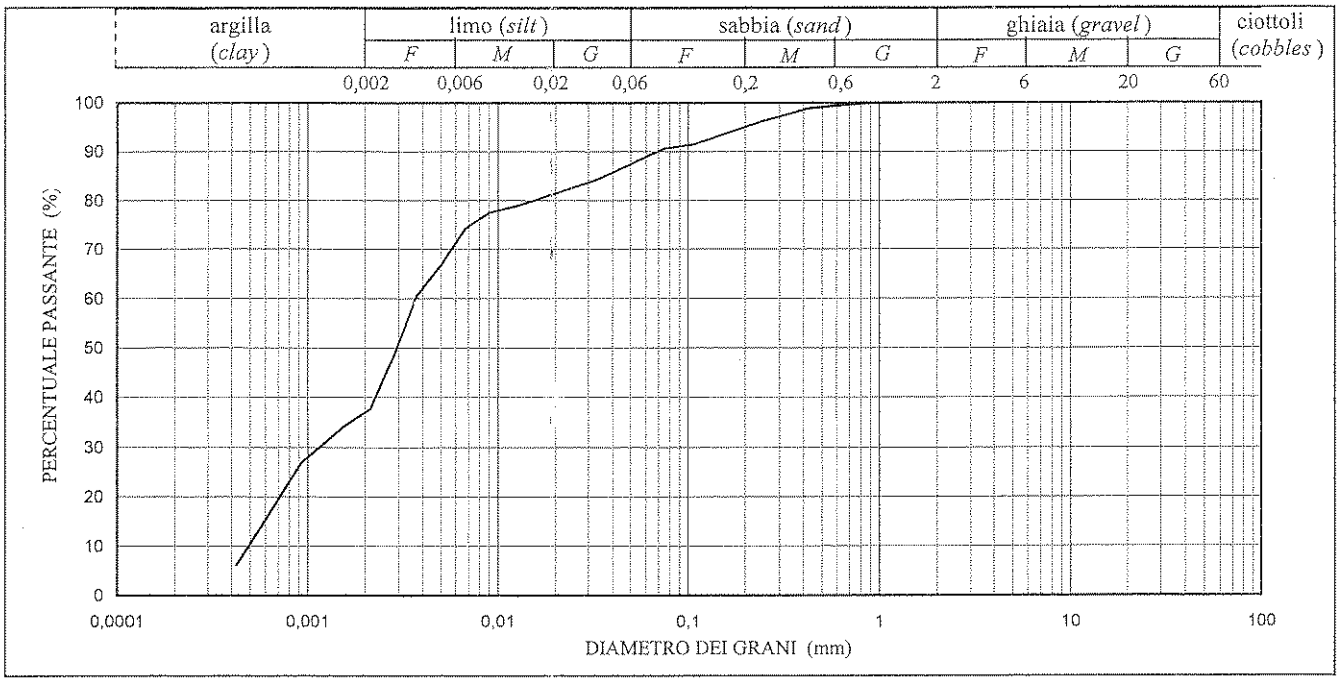
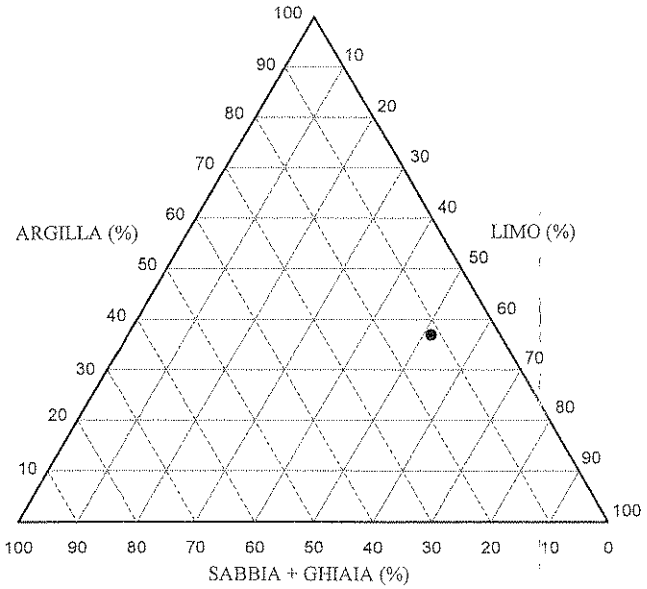


DIAGRAMMA TRIANGOLARE



SINTESI RISULTATI

Ciottoli (%)	0,0
Ghiaia (%)	0,0
Sabbia (%)	11,6
Limo (%)	51,4
Argilla (%)	37,0

D_{10} (mm)	0,00050
D_{30} (mm)	0,0012
D_{60} (mm)	0,0037

Coefficiente di Uniformità, U: 7,4

Coefficiente di Curvatura, C_c: 0,8

CLASSIFICAZIONE

Nomenclatura AGI (1977): limo con argilla debolmente sabbioso

Classificazione USCS: CL wl (%) 33

wp (%) 19

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE

Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**482**	Pagina **1 / 1**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data **15/02/05**
Località	**Ricasoli**		Sondaggio n.	**10**	Campione n. **2 + sab.**
Descrizione	**sabbia debolmente limosa**		Profondità (m)	**25**	Operatore **S.S.**

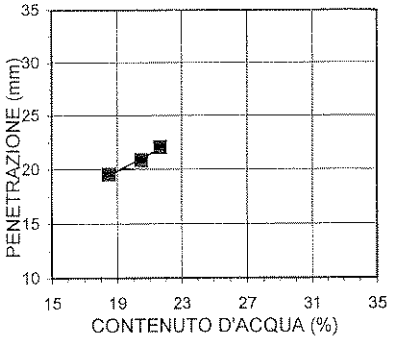
LIMITI DI ATTERBERG

Campione: indisturbato *Preparazione:* essiccato in forno a 110° *Vagliatura (setaccio No.40):* SI

Contenuto d'acqua naturale, W_N (%): 36,1

LIMITE LIQUIDO (BS 1377:1975)

Prova numero:	1		2		3	4
Penetrazione (mm):	19,4	19,7	20,6	21,1	21,8	22,3
Penetrazione media (mm):	**19,6**		**20,9**		**22,1**	
Tara (g):	22,4	22,83	23,23	22,89	22,82	23,1
Peso umido (g):	23,33	23,36	24,50	23,25	23,27	23,83
Peso secco (g):	23,18	23,28	24,28	23,19	23,19	23,70
Peso acqua (g):	0,15	0,08	0,22	0,06	0,08	0,13
Peso terra secca (g):	0,78	0,45	1,05	0,30	0,37	0,60
Contenuto d'acqua (%):	19,2	17,8	21,0	20,0	21,6	21,7
Cont. d'acqua medio (%):	**18,5**		**20,5**		**21,6**	



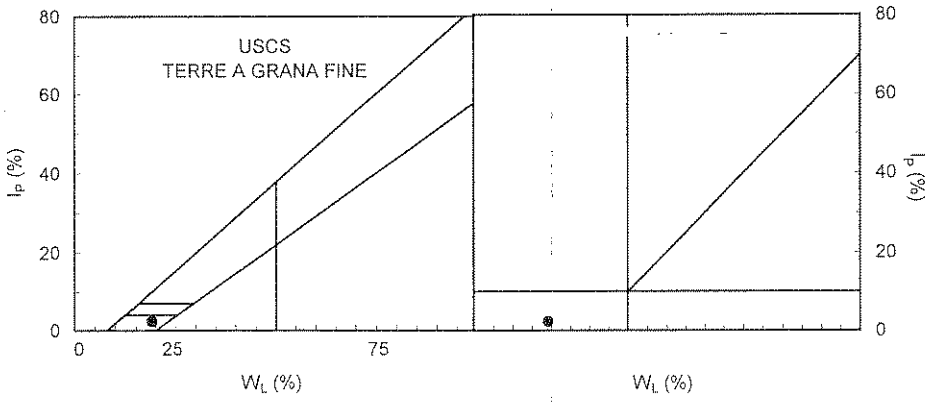
LIMITE PLASTICO (ASTM D 4318-93, CNR-UNI 10014)

Tara (g):	28,13	24,15	22,50	22,36
Peso umido (g):	28,69	24,62	22,97	22,94
Peso secco (g):	28,61	24,55	22,90	22,86
Peso acqua (g):	0,08	0,07	0,07	0,08
Peso terra secca (g):	0,48	0,40	0,40	0,50
Contenuto d'acqua (%):	**16,7**	**17,5**	**17,5**	**16,0**

RISULTATI

Limite liquido, W_L (%)	**19**
Limite plastico, W_P (%)	**17**
Indice di plasticità, I_P (%)	**2**
Indice di consistenza, I_C (-)	**-7,48**
Indice di liquidità, I_L (-)	**8,48**
Indice di attività, A (-)	**1,62**

CLASSIFICAZIONE



SETACCIO	APERT. (mm)	% PASS.
No. 4	4,75	100
No. 10	2	100
No. 40	0,425	90,84
No. 200	0,075	17,04
	% Argilla	1,4
	Coeff. di Uniformità, U	12,2
	Coeff. di Curvatura, Cc	4
	W_{LS}/W_L	-

USCS: **SM**
sabbia limosa

HRB-AASHTO: **A-2-4**
(CNR UNI 10006)

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**481**	Pagina **1 / 1**	Progetto **Verifica dissesti**	Data	**15/02/05**
Località	**Ricasoli**		Sondaggio n. **10**	Campione n.	**2**
Descrizione	**limo con argilla**		Profondità (m) **25**	Operatore	**S.S.**

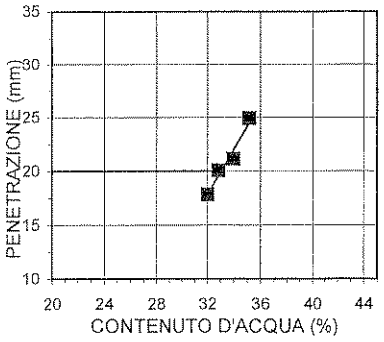
LIMITI DI ATTERBERG

Campione: indisturbato *Preparazione:* essiccato in forno a 110° *Vagliatura (setaccio No.40):* SI

Contenuto d'acqua naturale, W_N (%): 36,1

LIMITE LIQUIDO (BS 1377:1975)

Prova numero:	1		2		3		4	
Penetrazione (mm):	18,0	17,6	19,8	20,3	21,0	21,3	24,8	25
Penetrazione media (mm):	**17,8**		**20,1**		**21,2**		**24,9**	
Tara (g):	23,23	22,24	23,1	22,4	23,05	22,02	22,54	22,71
Peso umido (g):	24,14	23,02	24,01	23,27	23,64	22,81	23,26	23,84
Peso secco (g):	23,92	22,83	23,79	23,05	23,49	22,61	23,07	23,55
Peso acqua (g):	0,22	0,19	0,22	0,22	0,15	0,20	0,19	0,29
Peso terra secca (g):	0,69	0,59	0,69	0,65	0,44	0,59	0,53	0,84
Contenuto d'acqua (%):	31,9	32,2	31,9	33,8	34,1	33,9	35,8	34,5
Cont. d'acqua medio (%):	**32,0**		**32,9**		**34,0**		**35,2**	



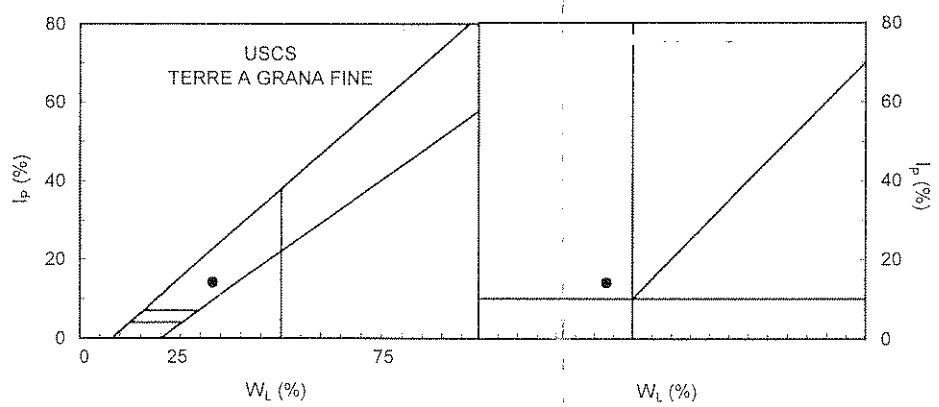
LIMITE PLASTICO (ASTM D 4318-93, CNR-UNI 10014)

Tara (g):	22,52	28,13
Peso umido (g):	23,25	28,77
Peso secco (g):	23,13	28,67
Peso acqua (g):	0,12	0,10
Peso terra secca (g):	0,61	0,54
Contenuto d'acqua (%):	**19,7**	**18,5**

RISULTATI

Limite liquido, W_L (%)	**33**
Limite plastico, W_P (%)	**19**
Indice di plasticità, I_P (%)	**14**
Indice di consistenza, I_C (-)	**-0,22**
Indice di liquidità, I_L (-)	**1,22**
Indice di attività, A (-)	**0,38**

CLASSIFICAZIONE



SETACCIO	APERT. (mm)	% PASS.
No. 4	4,75	100
No. 10	2	100
No. 40	0,425	98,81
No. 200	0,075	90,62
	% Argilla	37
	Coeff. di Uniformità, U	7,4
	Coeff. di Curvatura, Cc	0,8
	W_{LS}/W_L	-

USCS: **CL**
argilla inorganica di bassa plasticità

HRB-AASHTO: **A-6**
(CNR UNI 10006)

Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**477**	Pagina	**1 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**09/02/05**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**10**	Campione n.	**2**
Descrizione	**passaggio sabbia / limo argilloso**			Profondità (m)	**25**	Operatore	**SS**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080-90)

Caratteristiche fisiche del campione:

ANALISI GRANULOMETRICA		
SETACCIO	APERT. (mm)	% PASS.
No. 4	4,75	100
No. 10	2	100
No. 40	0,425	99,9
No. 200	0,075	90,62
	% fraz. argillosa	37,0
	Coeff. di Uniformità, U	7,4
	Coeff. di Curvatura, Cc	0,8

LIMITI DI ATTERBERG	
Limite liquido, W_L (%)	33
Limite plastico, W_P (%)	19
Indice di plasticità, I_P (%)	14
Indice di consistenza, I_C (-)	2,37
Indice di liquidità, I_L (-)	-1,37
Indice di attività, A (-)	0,38

Nomenclatura AGI (1977) limo con argilla debolmente sabbioso
Classificazione USCS Argilla inorganica di bassa plasticità CL

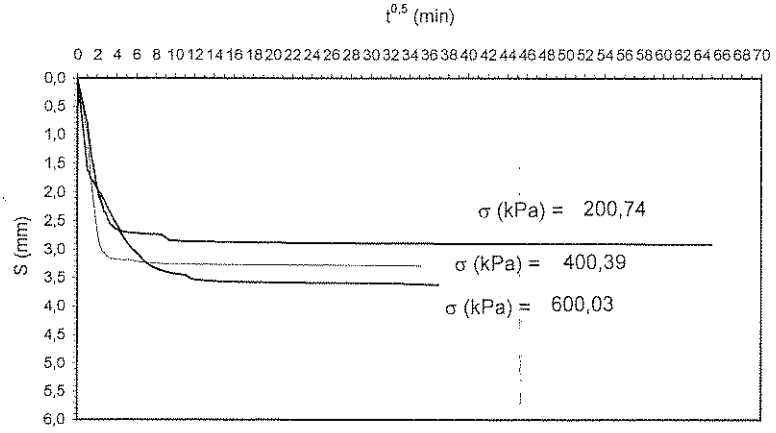
Caratteristiche fisiche dei provini:

Tipo: Indisturbato

Preparazione: con fustella

Peso specifico, G_s (-): 2,70

	PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3		PROVINO 4	
	Iniziali	Dopo cons.	Iniziali	Dopo cons.	Iniziali	Dopo cons.	Iniziali	Dopo cons.
Area, A (mm^2):	3576,04		3576,04		3576,04			
Altezza, H (mm):	32,97	29,35	32,97	30,06	32,97	29,68		
Volume, V (mm^3):	117894,504	104949,2	117894,504	107481,1	117894,5	106143,6		
Peso secco, P_d (g):	157,93	157,93	166,72		157,83			
Peso totale, P_{tot} (g):	214,87	214,87	217,89		211,38			
Peso di volume secco, γ_d (kN/m^3):	13,14	14,76	13,87	15,21	13,13	14,58		
Peso di volume, γ (kN/m^3):	17,87		18,13		17,58			
Grado di saturazione, S (%):	95,9		91,1		90,1			
Contenuto d'acqua, w (%):	36,1	36,1	30,7		33,9			
Indice dei vuoti, e (-):	1,02	0,79	0,91	0,74	1,02	0,82		
Porosità, n (%):	50,4	44,3	47,6	42,5	50,4	44,9		



Fase di consolidazione

Provino N.	σ (kPa)	T (ore)	ΔH (mm)
1	200,7	22,8	3,62
2	400,4	70,5	2,91
3	600,0	20,7	3,29

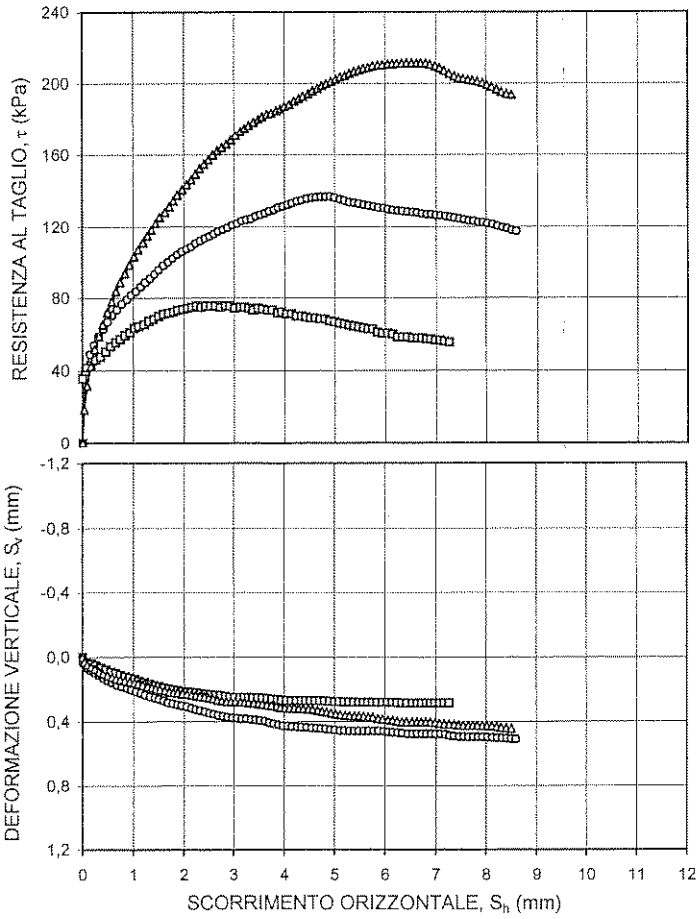
Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

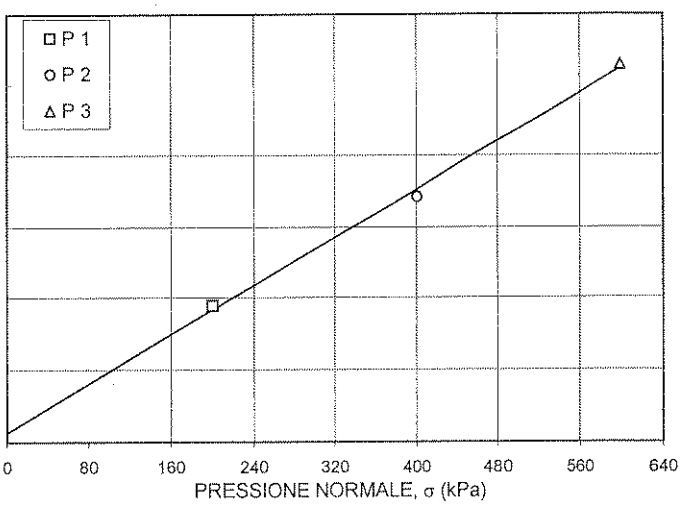
Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Certificato n.	**477**	Pagina	**1 / 2**	Progetto	**Verifica dissesti**	Data	**09/02/05**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**10**	Campione n.	**2**
Descrizione	**passaggio sabbia / limo argilloso**			Profondità (m)	**25**	Operatore	**SS**

Fase di taglio

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3	PROVINO 4
Peso di volume secco iniziale, γ_d (kN/m^3):	14,76	15,21	14,58	
Indice dei vuoti iniziale, e (-):	0,79	0,74	0,82	
Porosità iniziale, n (%):	44,3	42,55	44,9	
Velocità di prova, v (mm/min):	0,00525	0,00525	0,00525	
Pressione normale, σ (kPa):	200,7	400,4	600,0	
Sforzo di taglio a rottura, τ_r (kPa):	75,5	137,0	211,4	
Scorrimento orizzontale a rottura, S_{hr} (mm):	2,25	4,74	6,43	
Deformazione verticale a rottura, S_{vr} (mm):	0,22	0,44	0,40	
Tempo a rottura, t_r (min):	375	780	1095	





PARAMETRI DI RESISTENZA AL TAGLIO

Angolo di attrito interno, ϕ' (°): **18,8**

Coesione, c' (kPa): **5**

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE
Il Responsabile

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

ANALISI LABORATORIO GEOTECNICO (2014)

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

Descrizione e rapporto fotografico del campione

Rapporto		Pagina	1/1	Progetto		Data	30/06/2014
Località	Ricasoli			Sondaggio n.	S17	Campione n.	C2
Descrizione	Sabbia con limo debolmente argillosa			Profondità (m)	6,00-6,50	Operatore	PV

Descrizione del campione

C_u (Mpa) = 3,1

UCS (Mpa) =



Note: La carota è lunga 50 cm e presenta ossidazioni arancio e verdastre, la parte iniziale risulta più molle e meno consistente. Le prove di taglio diretto sono state eseguite nella parte centrale, mentre nella parte finale verrà eseguita la prova di taglio torsionale

Il Responsabile

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757786
Fax: +39 055 2757788

Certificato n.	**156**	Pagina **1 / 1**	Progetto	**Montevarchi**	Data **08/07/2014**
Località	**Ricasoli**		Sondaggio n.	**S17**	Campione n. **C2**
Descrizione	**Sabbia con limo deb argillosa**		Profondità (m)	**6,00-6,50**	Operatore **P.V.**

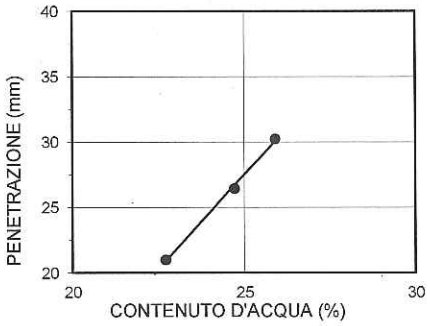
LIMITI DI ATTERBERG

Campione: disturbato *Preparazione:* essiccato in stufa a 110° *Vagliatura (setaccio No.40):* si

Contenuto d'acqua naturale, WN (%): 25,0

LIMITE LIQUIDO (BS 1377:1975)

Prova numero:	1		2		3		4
Penetrazione (mm):	30,5	30,0	26,2	26,7	21,1	20,9	
Penetrazione media (mm):	**30,3**		**26,5**		**21,0**		
Tara (g):	22,7	29,44	22,65	28	24,07	22,31	
Peso umido (g):	30,42	33,68	27,31	31,47	26,47	24,40	
Peso secco (g):	28,83	32,81	26,39	30,78	26,03	24,01	
Peso acqua (g):	1,59	0,87	0,92	0,69	0,44	0,39	
Peso terra secca (g):	6,13	3,37	3,74	2,78	1,96	1,70	
Contenuto d'acqua (%):	25,9	25,8	24,6	24,8	22,4	22,9	
Cont. d'acqua medio (%):	**25,9**		**24,7**		**22,7**		



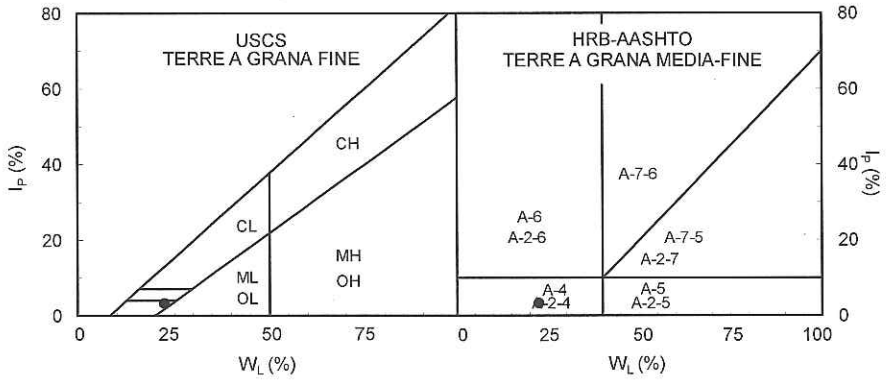
LIMITE PLASTICO (ASTM D 4318-93, CNR-UNI 10014)

Tara (g):	22,51	22,47	23,21	22,91
Peso umido (g):	23,68	23,86	23,77	24,67
Peso secco (g):	23,49	23,64	23,68	24,39
Peso acqua (g):	0,19	0,22	0,09	0,28
Peso terra secca (g):	0,98	1,17	0,47	1,48
Contenuto d'acqua (%):	**19,4**	**18,8**	**19,1**	**18,9**

RISULTATI

Limite liquido, WL (%)	**22**
Limite plastico, WP (%)	**19**
Indice di plasticità, IP (%)	**3**
Indice di consistenza, IC (-)	**-0,79**
Indice di liquidità, IL (-)	**1,79**
Indice di attività A (-)	**0,33**

CLASSIFICAZIONE



SETACCIO	APERT. (mm)	% PASS.
No. 4	4,75	100
No. 10	2	99,6
No. 40	0,425	93,61
No. 200	0,075	47,29
	% Argilla	10,2
	Coeff. di Uniformità, U	67,3
	Coeff. di Curvatura, Cc	0,8
	WLS/WL	-

USCS: **SM**
sabbia limosa

HRB-AASHTO: **A-4**
(CNR UNI 10006)

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

Il Responsabile

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST
DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica

Largo Enrico fermi, 2 Tel: +39 055 2757778

Fax: +39 055 2757788

Certificato n.	**157**	Pagina **1 / 1**	Progetto **Montevarchi**	Data	**4/7/14**
Località	**Ricasoli**		Sondaggio n. **S17 (4)**	Campione n.	**C2**
Descrizione	Sabbia con limo deb argillosa		Profondità (m) **6,00-6,50**	Operatore	**P.V.**

PROPRIETA' INDICI

Determinazione del contenuto naturale d'acqua

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno umido (g)	571,66				
Peso del terreno secco (g)	457,16				
Peso acqua (g)	114,50				
Contenuto d'acqua (%)	25,0				

Determinazione del peso di volume

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno + acqua (g)	227,17	204,45	225,56		
Peso del terreno secco (g)	182,79	163,16	183,18		
Volume totale (cm^3)	108,00	108,00	108,00		
Peso di volume totale (kN/m^3)	20,63	18,57	20,49		
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	16,60	14,82	16,64		

Determinazione del peso specifico

Prova n°	1	2	3	4	5	6
Picnometro n°						
Peso del picnometro (g)						
Peso campione+picnometro (g)						
Peso campione+ picnometro +acqua (g)						
Peso Picnometro+acqua (g)						
Temperatura (°C)						
Fattore di correzione K						
Peso specifico						

Grandezze fisiche calcolate

Contenuto d'acqua (%)	25,0	
Peso specifico (-)	2,65	(valore assunto)
Indice dei vuoti (-)	0,62	
Porosità (%)	38,4	
Grado di saturazione (%)	106,6	
Peso di volume totale (kN/m^3)	19,9	
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	16,02	
Peso di volume saturo (kN/m^3)	19,79	

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA T.R.A.
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA
E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

Il Responsabile

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Largo Enrico Fermi, 2 Tel: +39 055 2757778
Fax: +39 055 2757788

Certificato n.	**155**	Pagina	**1 / 2**	Progetto	**Montevarchi**	Data	**04/07/2014**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**S17 2**	Campione n	**C2**
Descrizione	Sabbia con limo deb argillosa			Profondità (m)	**6,00-6,50**	Operatore	**P.V.**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (Metodo per via umida ASTM D 422 - 63 e D 421 - 85)

Peso iniziale campione secco (g): 250,41

Setaccio		Peso	Peso	Trattenuto	Passante
ASTM	ϕ (mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
3 1/2"	90	0,00	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	64	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/6"	30	0,00	0,00	0,00	100,00
5/8"	16	0,00	0,00	0,00	100,00
5/16"	8	0,00	0,00	0,00	100,00
No. 4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
No. 10	2,000	1,00	0,40	0,40	99,60
No. 20	0,850	2,00	0,80	1,20	98,80
No. 40	0,425	13,00	5,19	6,39	93,61
No. 60	0,250	26,00	10,38	16,77	83,23
No. 140	0,106	68,00	27,16	43,93	56,07
No. 200	0,075	22,00	8,79	52,71	47,29

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (Metodo del densimetro)

Modello densimetro: ASTM 151 H N. 205

Taratura densimetro: b: -0,323 a: 11,96

Correzione al menisco: 0,5

Correzione temperatura, C_T: -L1: 0,312 -K1: -4,60

Correzione dispersivo, C_D: -5,14

Correzione densità, C_w: 1,64

Prova su passante setaccio No.: 200

Peso di volume parte solida, γ_s (g/cm^3): 2,65

Peso iniziale totale, P (g): 41,05

Contenuto d'acqua iniziale, w (%):

Peso secco iniziale, P_S (g): 41,1

t	r	T	R'	C_T	η_L	H_R	D	%<D	%<D Tot.
(min)	(-)	(°C)	(-)	(-)	(gs/cm^2)	(cm)	(mm)	(%)	(%)
0,5	1,0250	21,0	25,5	1,951	9,99E-06	3,724	0,037	93,704	44,31
1	1,0240	21,0	24,5	1,951	9,99E-06	4,046	0,027	89,792	42,46
2	1,0230	21,0	23,5	1,951	9,99E-06	4,370	0,020	85,879	40,61
4	1,0200	21,0	20,5	1,951	9,99E-06	5,339	0,016	74,142	35,06
8	1,0150	21,0	15,5	1,951	9,99E-06	6,954	0,013	54,580	25,81
15	1,0110	21,0	11,5	1,951	9,99E-06	8,246	0,010	38,930	18,41
30	1,0100	20,0	10,5	1,639	1,02E-05	8,569	0,007	33,797	15,98
60	1,0090	21,0	9,5	1,951	9,99E-06	8,892	0,005	31,105	14,71
120	1,0075	21,0	8,0	1,951	9,99E-06	9,376	0,004	25,236	11,93
240	1,0070	21,0	7,5	1,951	9,99E-06	9,538	0,003	23,280	11,01
480	1,0065	21,0	7,0	1,951	9,99E-06	9,699	0,002	21,324	10,08
1440	1,0060	19,0	6,5	1,327	1,05E-05	9,861	0,001	16,926	8,00

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

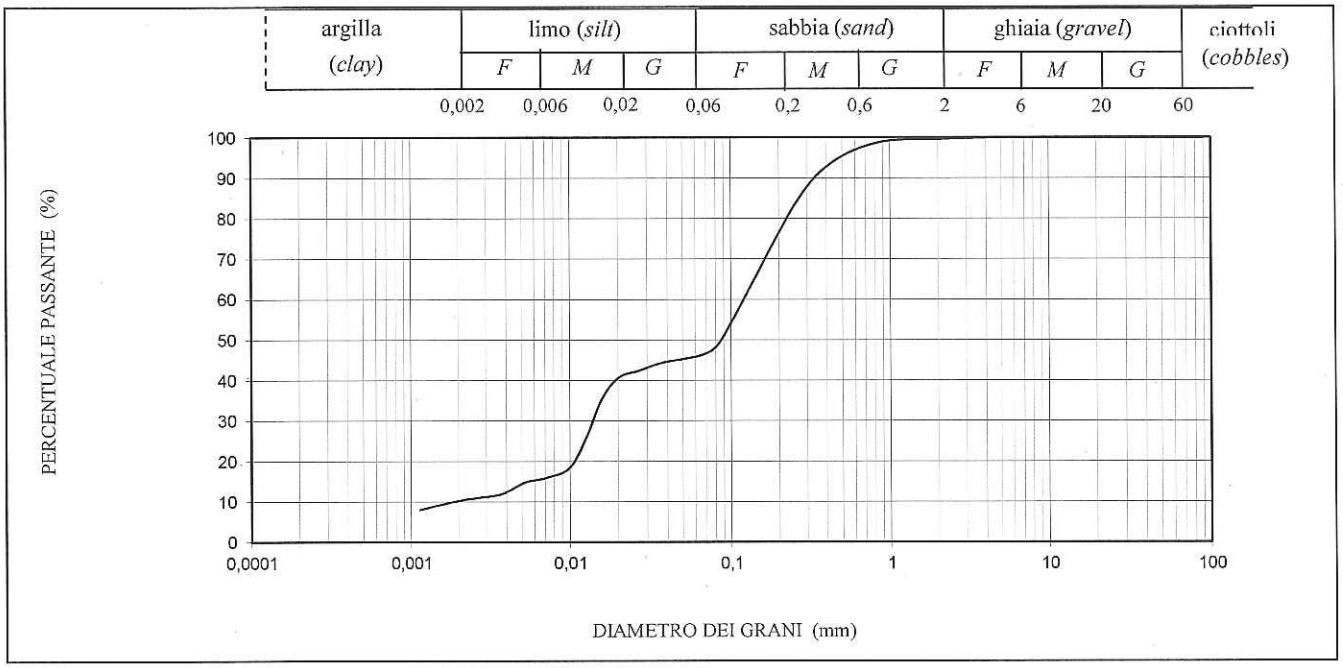
Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica

Largo Enrico Fermi, 2 Tel: +39 055 2757778

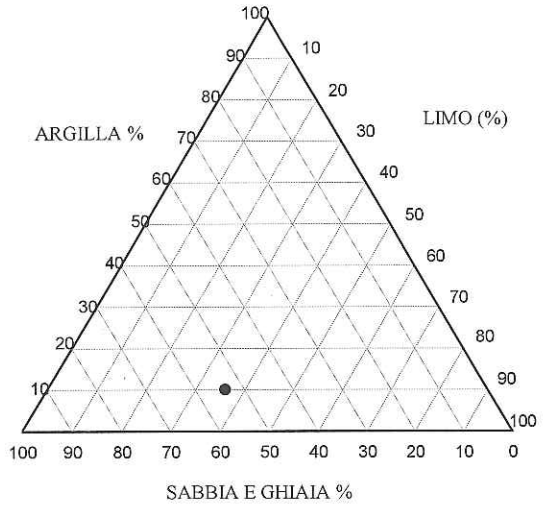
Fax: +39 055 2757788

Certificato n.	**155**	Pagina	**2 / 2**	Progetto	**Ricasoli**	Data	**04/07/2014**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**S17**	Campione n.	**C2**
Descrizione	Sabbia con limo deb argillosa			Profondità (m)	**6,00-6,50**	Operatore	**P.V.**

CURVA GRANULOMETRICA



DIAGRAMMA



SINTESI RISULTATI

Ciottoli (%)	0,0
Ghiaia (%)	0,4
Sabbia (%)	53,5
Limo (%)	35,9
Argilla (%)	10,2

D_{10} (mm)	0,0019
D_{30} (mm)	0,0139
D_{60} (mm)	0,1268

Coefficiente di Uniformità, U: 67,3
Coefficiente di Curvatura, C_c: 0,8

CLASSIFICAZIONE

Nomenclatura AGI (1977): sabbia con limo debolmente argillosa

Classificazione USCS: SM wl (%) 22

wp (%) 19

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

Il Responsabile

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica

Largo Enrico Fermi, 2 Tel: +39 055 2757778

Fax: +39 055 2757788

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccani

Riferimento n.
Certificato n. 140704_154_td

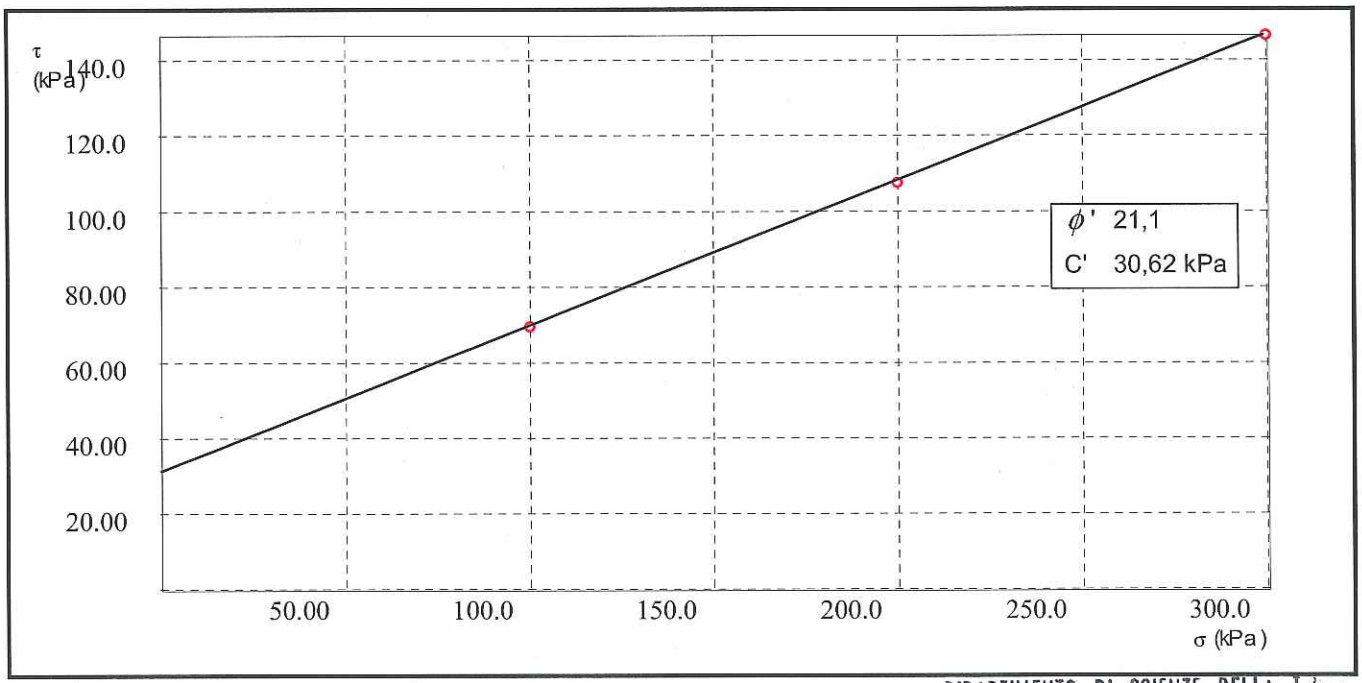
PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente	Comune di Montevarchi
Indirizzo	Lato Nord sondaggio 17 (4) a metà frana Sig. Pecora
Cantiere	Ricasoli
Sondaggio	S~~17 (4)~~ 7
Campione	C2
Profondità	6.00-6.50

Provino	Ho mm	Ao cm^2	γ_n g/cm^3	γ_d g/cm^3	Wo %	Wf %	So %	Sf %
RS172100	30,00	36,00	2,103	1,692	24,28	22,47	113,73	126,83
RS172200	30,00	36,00	1,893	1,511	25,31	22,97	88,93	128,59
RS172300	29,00	36,00	2,161	1,755	23,14	20,10	120,14	167,88

Provino	σ_v kPa	H mm	dt h	τ_f kPa	Sh mm	V micron/min		
RS172100	100,00	28,16	24,00	69,57	3,77	95,34		
RS172200	200,00	25,20	24,00	107,61	5,53	96,65		
RS172300	300,00	25,29	48,00	146,46	3,36	80,18		



Il Direttore del Laboratorio

La Sperimentatore

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA T
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA
E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

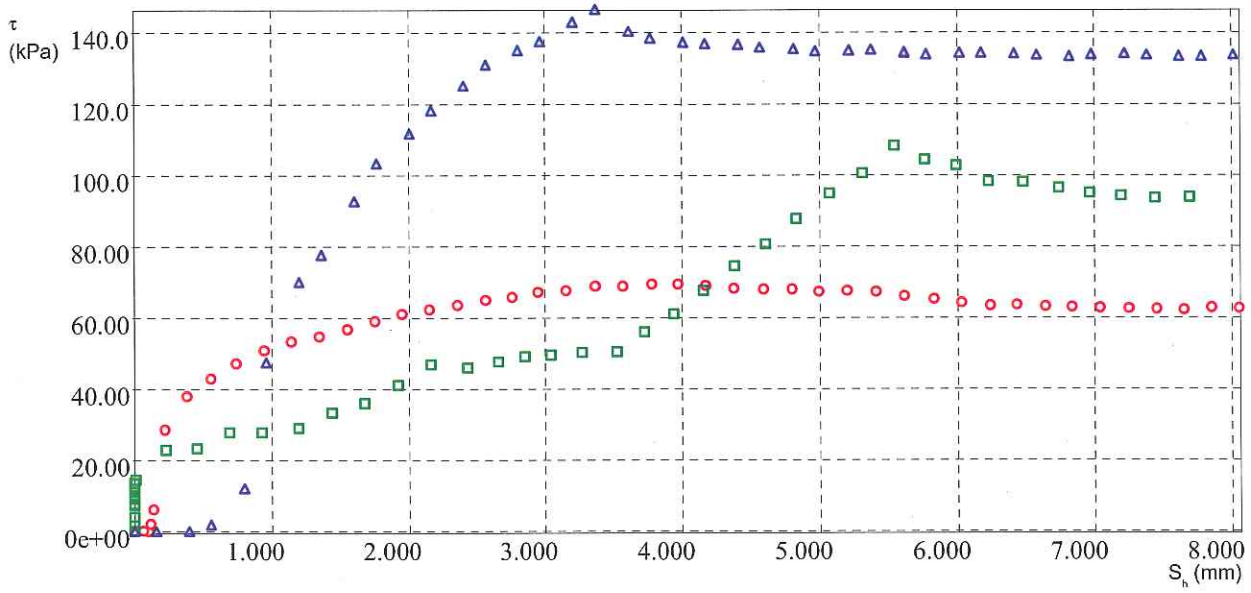
Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica

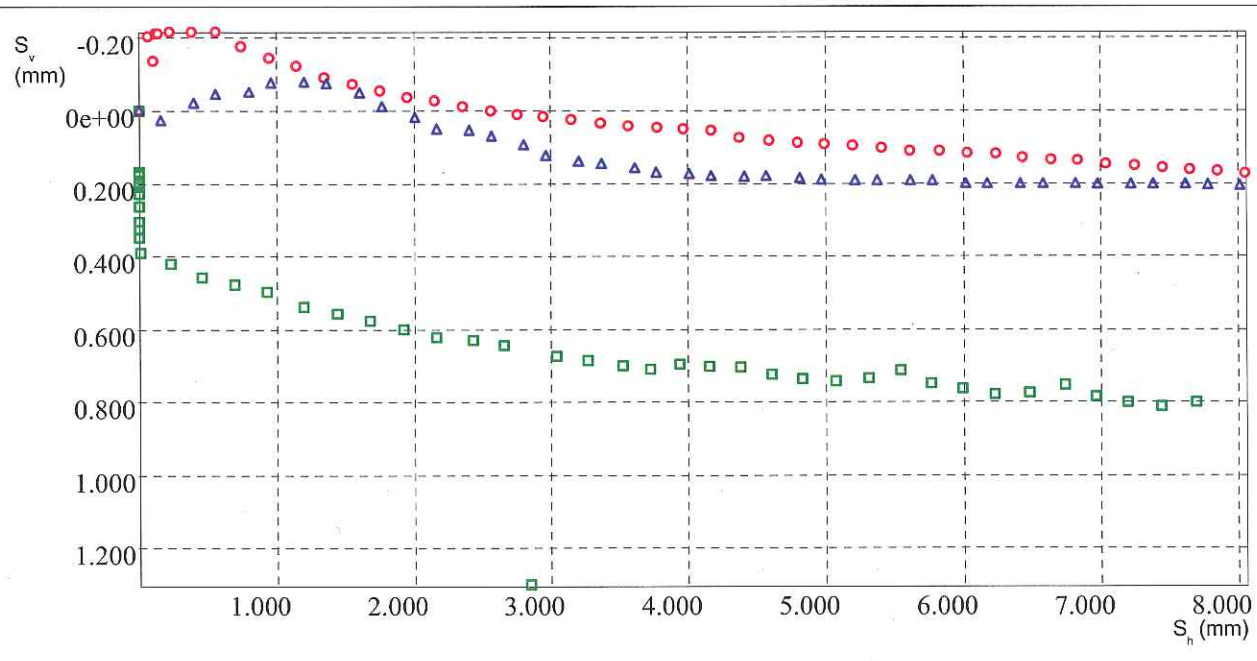
Riferimento n.
Certificato n. 140704_154_td

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente	Comune di Montevarchi
Indirizzo	Lato Nord sondaggio 17 (4) a metà frana Sig. Pecora
Cantiere	Ricasoli
Sondaggio	S17 (4) 7
Campione	C2
Profondità	6.00-6.50





Il Direttore del Laboratorio

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA T...
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

Descrizione e rapporto fotografico del campione

Rapporto		Pagina	1/1	Progetto	Montevarch	Data	14/07/2014
Località	Ricasoli			Sondaggio n.	S20	Campione n.	C1
Descrizione				Profondità (m)	2,70-3,20	Operatore	PV

Descrizione del campione

C_u (Mpa) = 3,0

UCS (Mpa) =



Note: La carota è lunga 38 cm il colore è marrone chiaro con sfumature nocciola tutta la carota risulta essere abbastanza consistente. Al tatto sembra che sia composta da sabbia limo e argilla con ciotoli grossolani .
Le prove di taglio diretto sono state eseguite nella parte centrale.

Il Responsabile

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757786
Fax: +39 055 2757788

Certificato n.	**187**	Pagina **1 / 1**	Progetto **Montevarchi**	Data	**24/7/14**
Località	**Ricasoli**		Sondaggio n. **S20 (7)**	Campione n.	**C1**
Descrizione	Sabbia con limo debolmente argillosa		Profondità (m) **2,70-3,20**	Operatore	**P.V.**

PROPRIETA' INDICI

Determinazione del contenuto naturale d'acqua

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno umido (g)	1668,18				
Peso del terreno secco (g)	1391,38				
Peso acqua (g)	276,80				
Contenuto d'acqua (%)	19,9				

Determinazione del peso di volume

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno + acqua (g)	217,17	207,64	232,28		
Peso del terreno secco (g)	186,10	150,77	190,68		
Volume totale (cm^3)	108,00	108,00	108,00		
Peso di volume totale (kN/m^3)	19,73	18,86	21,10		
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	16,90	13,69	17,32		

Determinazione del peso specifico

Prova n°	1	2	3	4	5	6
Picnometro n°						
Peso del picnometro (g)						
Peso campione+picnometro (g)						
Peso campione+ picnometro +acqua (g)						
Peso Picnometro+acqua (g)						
Temperatura (°C)						
Fattore di correzione K						
Peso specifico						

Grandezze fisiche calcolate

Contenuto d'acqua (%)	19,9	
Peso specifico (-)	2,65	(valore assunto)
Indice dei vuoti (-)	0,63	
Porosità (%)	38,6	
Grado di saturazione (%)	84,0	
Peso di volume totale (kN/m^3)	19,9	
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	15,97	
Peso di volume saturo (kN/m^3)	19,76	

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA T...
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA
E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze
Il Responsabile

Certificato n.	**186**	Pagina	**1 / 1**	Progetto	**Montevarchi**	Data	**09/07/14**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**S20**	Campione n.	**C1**
Descrizione	**Sabbia con limo debolmente argillosa**			Profondità (m)	**2,70-3,20**	Operatore	**P.V.**

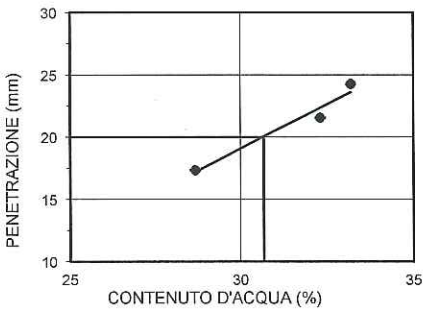
LIMITI DI ATTERBERG

Campione: disturbato — *Preparazione:* essiccato in stufa a 110° — *Vagliatura (setaccio No.40):* si

Contenuto d'acqua naturale, WN (%): 19,9

LIMITE LIQUIDO (BS 1377:1975)

Prova numero:	1		2		3		4
Penetrazione (mm):	24,0	24,5	21,4	21,7	17,3	17,4	
Penetrazione media (mm):	**24,3**		**21,6**		**17,4**		
Tara (g):	22,77	22,51	25,93	22,87	28,14	22,41	
Peso umido (g):	25,95	25,11	28,51	26,31	31,02	25,05	
Peso secco (g):	25,16	24,46	27,88	25,47	30,38	24,46	
Peso acqua (g):	0,79	0,65	0,63	0,84	0,64	0,59	
Peso terra secca (g):	2,39	1,95	1,95	2,60	2,24	2,05	
Contenuto d'acqua (%):	33,1	33,3	32,3	32,3	28,6	28,8	
Cont. d'acqua medio (%):	**33,2**		**32,3**		**28,7**		



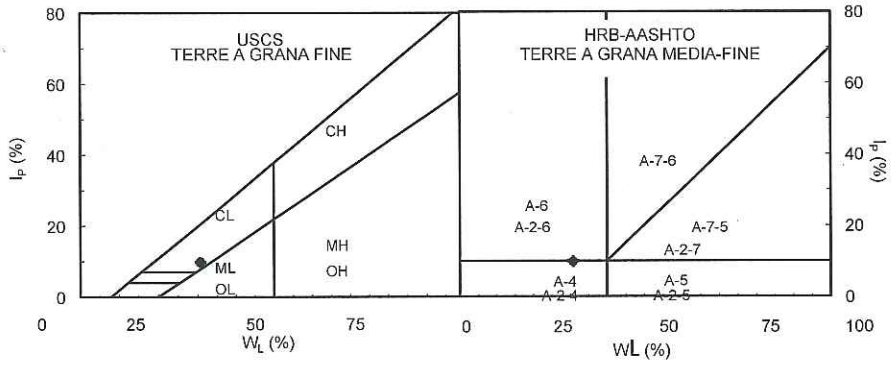
LIMITE PLASTICO (ASTM D 4318-93, CNR-UNI 10014)

Tara (g):	22,67	21,96	22,26
Peso umido (g):	23,88	22,77	23,13
Peso secco (g):	23,67	22,63	22,98
Peso acqua (g):	0,21	0,14	0,15
Peso terra secca (g):	1,00	0,67	0,72
Contenuto d'acqua (%):	**21,0**	**20,9**	**20,8**

RISULTATI

Limite liquido, WL (%)	**31**
Limite plastico, WP (%)	**21**
Indice di plasticità, IP (%)	**10**
Indice di consistenza, IC (-)	**1,10**
Indice di liquidità, IL (-)	**-0,10**
Indice di attività A (-)	**1,02**

CLASSIFICAZIONE



SETACCIO	APERT. (mm)	% PASS.
No. 4	4,75	98,67
No. 10	2	96,67
No. 40	0,425	90,00
No. 200	0,075	46,00
	% Argilla	9,6
	Coeff. di Uniformit$\hat{a}$, U	54,3
	Coeff. di Curvatura, Cc	0,6
	WLS/WL	-

USCS: **SC**
sabbia argillosa

HRB-AASHTO: **A-4**
(CNR UNI 10006)

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA
E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST
DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica

Largo Enrico fermi, 2 Tel: +39 055 2757778

Fax: +39 055 2757788

Certificato n.	**185**	Pagina	**1 / 2**	Progetto	**Montevarchi**	Data	**18/07/2014**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**S20**	Campione n	**C1**
Descrizione	Sabbia con limo debolmente argillosa			Profondità (m)	**2,70-3,20**	Operatore	**P.V.**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (Metodo per via umida ASTM D 422 - 63 e D 421 - 85)

Peso iniziale campione secco (g): 300,00

Setaccio		Peso	Peso	Trattenuto	Passante
ASTM	ϕ (mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
3 1/2"	90	0,00	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	64	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/6"	30	0,00	0,00	0,00	100,00
5/8"	16	0,00	0,00	0,00	100,00
5/16"	8	0,00	0,00	0,00	100,00
No. 4	4,75	4,00	1,33	1,33	98,67
No. 10	2,000	6,00	2,00	3,33	96,67
No. 20	0,850	7,00	2,33	5,67	94,33
No. 40	0,425	13,00	4,33	10,00	90,00
No. 60	0,250	22,00	7,33	17,33	82,67
No. 140	0,106	81,00	27,00	44,33	55,67
No. 200	0,075	29,00	9,67	54,00	46,00

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (Metodo del densimetro)

Modello densimetro: ASTM 151 H N. 205

Taratura densimetro: b: -0,323 a: 11,96

Correzione al menisco: 0,5

Correzione temperatura, C_T: -L1: 0,312 -K1: -4,60

Correzione dispersivo, C_D: -5,14

Correzione densità, C_w: 1,64

Prova su passante setaccio No.: 200

Peso di volume parte solida, γ_s (g/cm^3): 2,65

Peso iniziale totale, P (g): 40,04

Contenuto d'acqua iniziale, w (%):

Peso secco iniziale, P_S (g): 40,0

t	r	T	R'	C_T	η_L	H_R	D	%<D	%<D Tot.
(min)	(-)	(°C)	(-)	(-)	(gs/cm^2)	(cm)	(mm)	(%)	(%)
0,5	1,0230	23,0	23,5	2,575	9,53E-06	4,370	0,039	90,549	41,65
1	1,0210	23,0	21,5	2,575	9,53E-06	5,016	0,029	82,526	37,96
2	1,0200	23,0	20,5	2,575	9,53E-06	5,339	0,022	78,515	36,12
4	1,0180	23,0	18,5	2,575	9,53E-06	5,985	0,016	70,493	32,43
8	1,0160	23,0	16,5	2,575	9,53E-06	6,631	0,012	62,471	28,74
15	1,0140	22,0	14,5	2,263	9,76E-06	7,277	0,009	53,197	24,47
30	1,0120	22,0	12,5	2,263	9,76E-06	7,923	0,007	45,174	20,78
60	1,0110	21,0	11,5	1,951	9,99E-06	8,246	0,005	39,912	18,36
120	1,0090	21,0	9,5	1,951	9,99E-06	8,892	0,004	31,889	14,67
240	1,0070	20,0	7,5	1,639	1,02E-05	9,538	0,003	22,616	10,40
480	1,0065	20,0	7,0	1,639	1,02E-05	9,699	0,002	20,610	9,48
14840	1,0060	19,0	6,5	1,327	1,05E-05	9,861	0,000	17,353	7,98

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

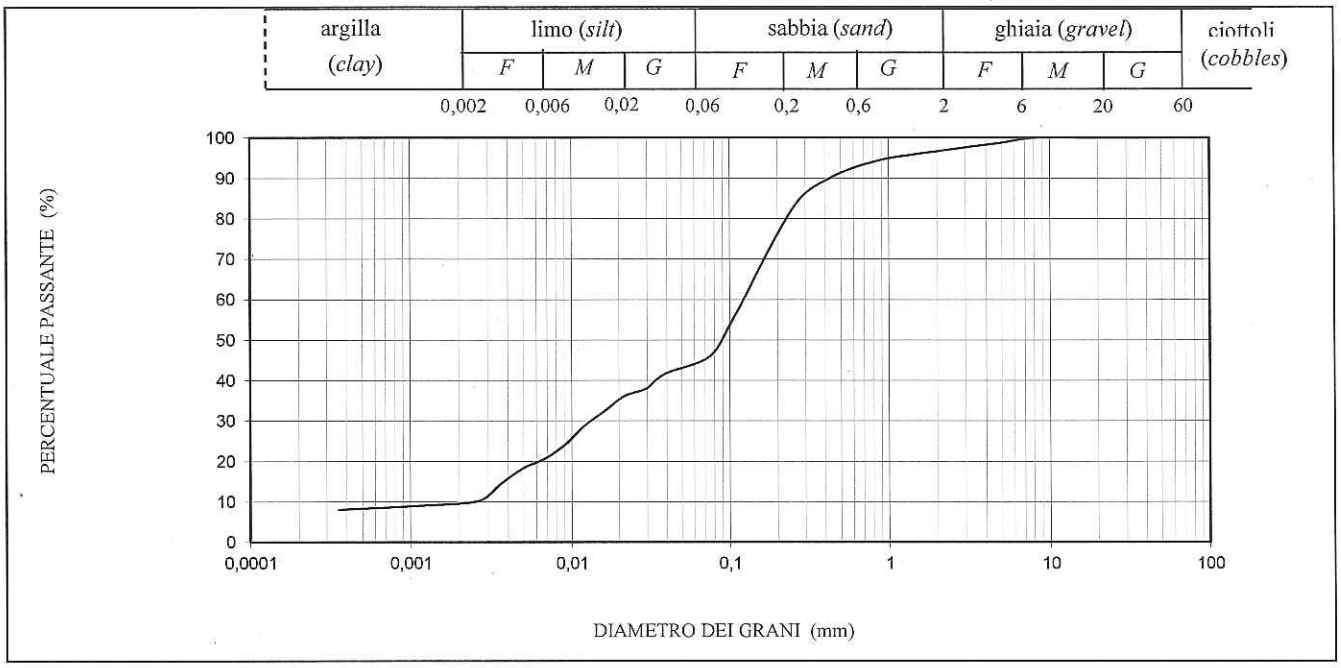
Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica

Largo Enrico Fermi, 2 Tel: +39 055 2757778

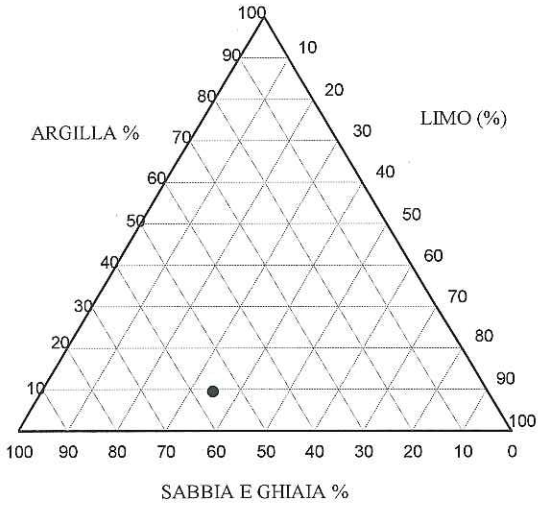
Fax: +39 055 2757788

Certificato n.	**185**	Pagina	**2 / 2**	Progetto	**Ricasoli**	Data	**18/07/2014**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**S20**	Campione n.	**C1**
Descrizione	Sabbia con limo debolmente argillosa			Profondità (m)	**2,70-3,20**	Operatore	**P.V.**

CURVA GRANULOMETRICA



DIAGRAMMA



SINTESI RISULTATI

Ciottoli (%)	0,0
Ghiaia (%)	3,3
Sabbia (%)	52,5
Limo (%)	34,6
Argilla (%)	9,6

D_{10} (mm)	0,0024
D_{30} (mm)	0,0134
D_{60} (mm)	0,1291

Coefficiente di Uniformità, U: 54,3
Coefficiente di Curvatura, C_c: 0,6

CLASSIFICAZIONE

Nomenclatura AGI (1977): sabbia con limo debolmente argillosa

Classificazione USCS: SC wl (%) 31

wp (%) 21

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA
E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze
Il Responsabile

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica

Largo Enrico Fermi, 2 Tel: +39 055 2757778

Fax: +39 055 2757788

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccani

Riferimento n.
Certificato n. 140718_184_td

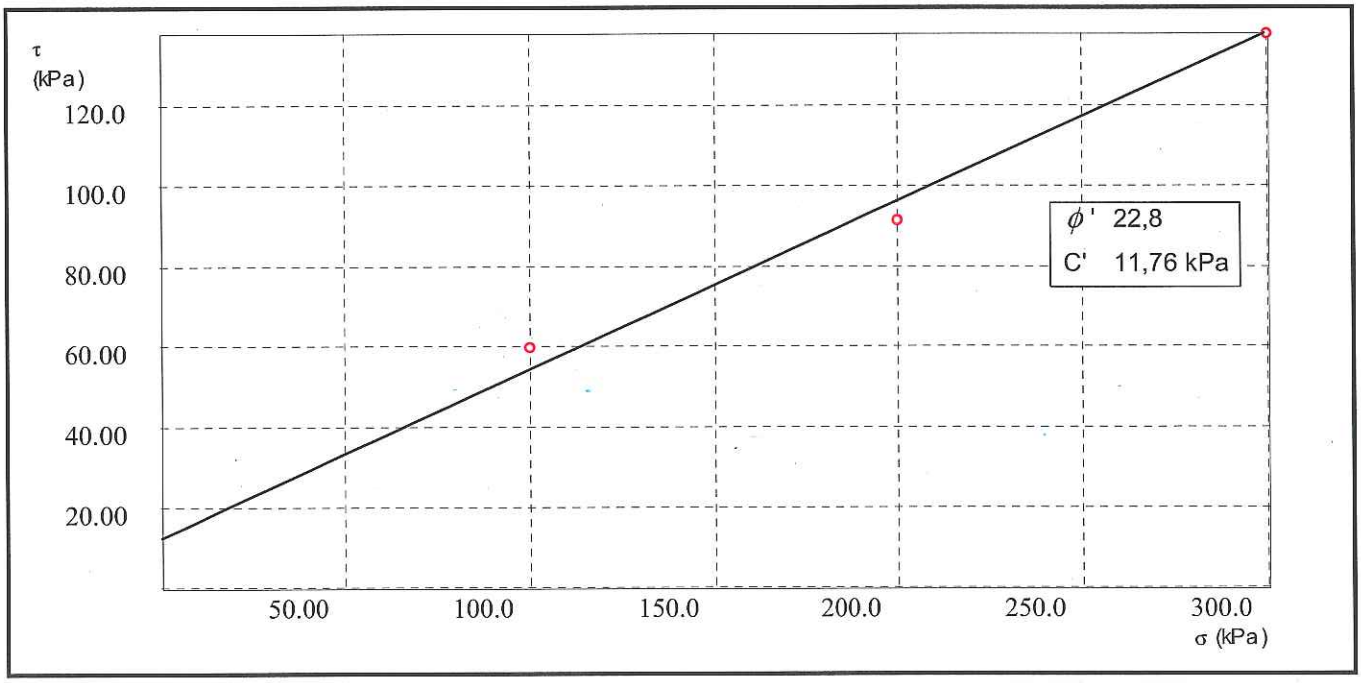
PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente	Comune di Montevarchi
Indirizzo	
Cantiere	Ricasoli
Sondaggio	S20
Campione	1
Profondità	2.70-3.20

Provino	Ho mm	Ao cm^2	γ_n g/cm^3	γ_d g/cm^3	Wo %	Wf %	So %	Sf %
R20C1100	30,00	36,00	2,011	1,723	16,70	19,04	82,25	123,92
R20C1200	30,00	36,00	1,923	1,396	37,72	24,27	111,28	99,39
R20C1300	30,00	36,00	2,151	1,766	21,82	21,04	115,41	184,48

Provino	σ_v kPa	H mm	dt h	τ_f kPa	Sh mm	V micron/min		
R20C1100	100,00	27,45	24,00	59,86	7,88	41,37		
R20C1200	200,00	26,03	24,00	91,44	5,77	41,06		
R20C1300	300,00	26,03	48,00	137,86	3,49	39,86		



Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA
E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

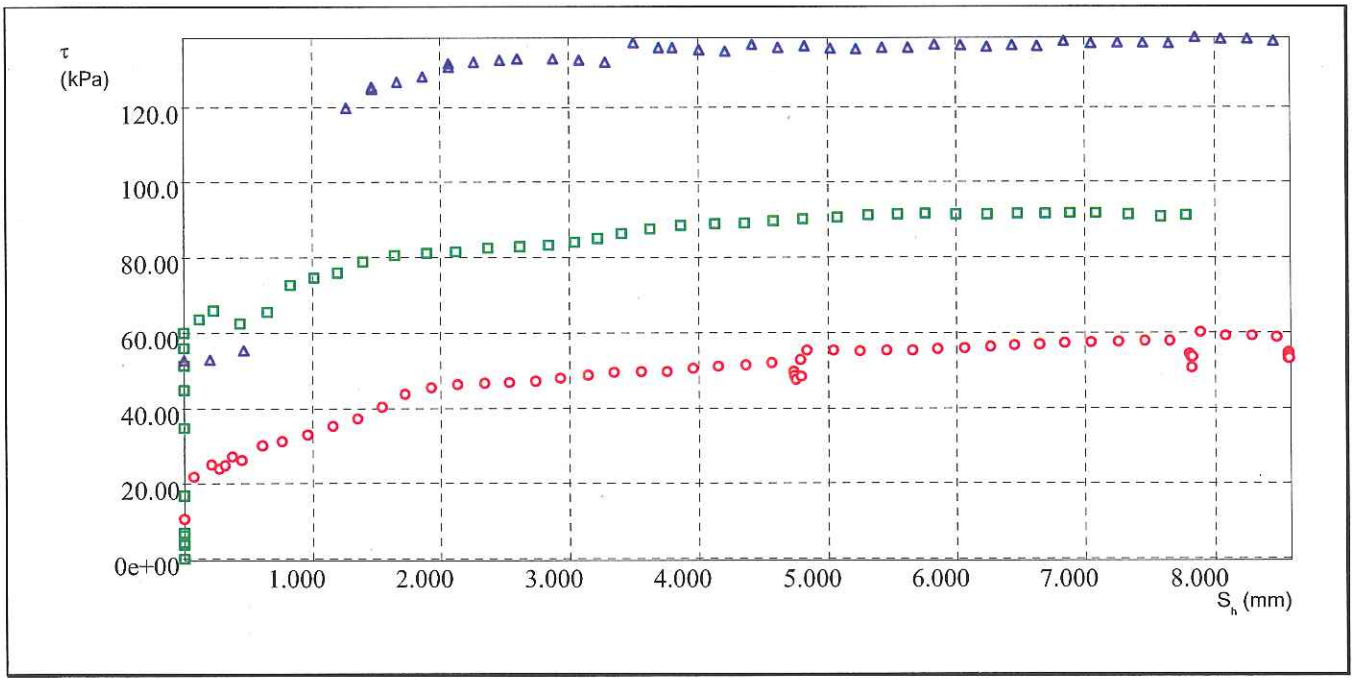
Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica

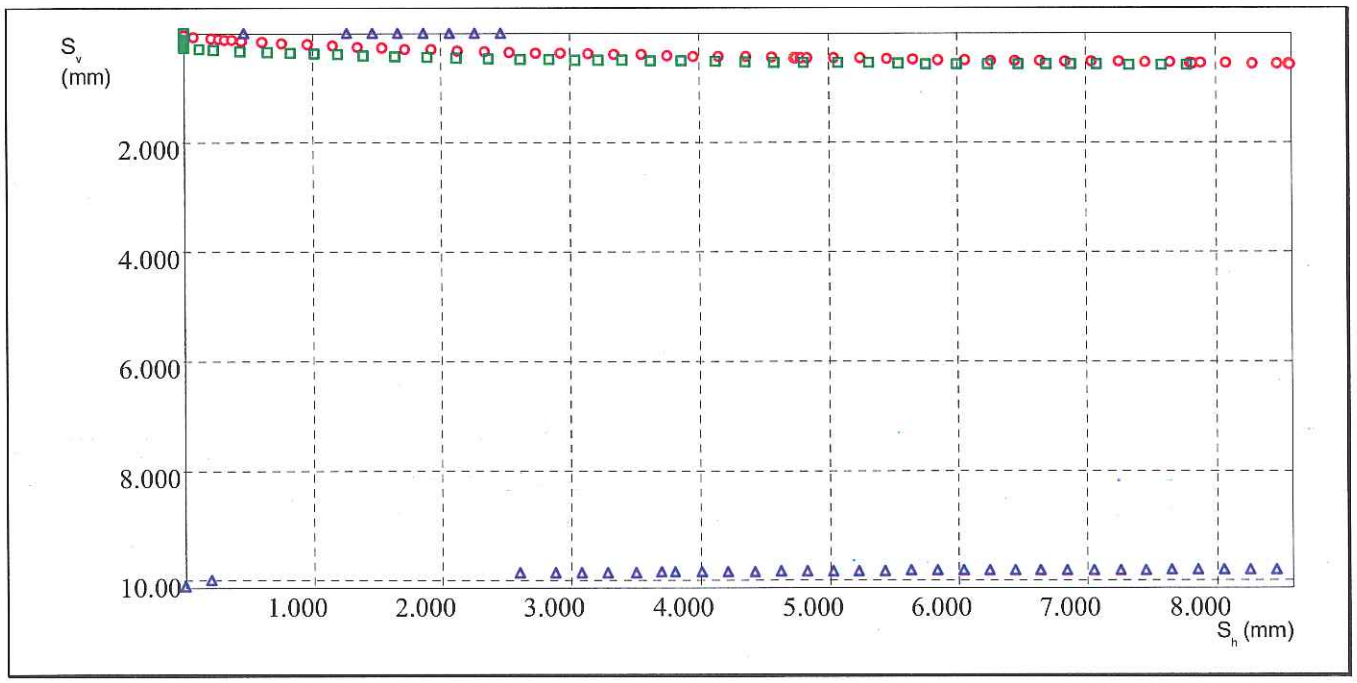
Riferimento n.
Certificato n. 140718_184_td

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente	Comune di Montevarchi
Indirizzo	
Cantiere	Ricasoli
Sondaggio	S20
Campione	1
Profondità	2.70-3.20





Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

MUSEO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

Descrizione e rapporto fotografico del campione

Rapporto		Pagina	1/1	Progetto	Data 07/07/2014
Località	Ricasoli			Sondaggio n. S19 6	Campione n. C1
Descrizione				Profondità (m) 6,00-6,50	Operatore PV

Descrizione del campione

C_u (Mpa) = 3,8

UCS (Mpa) =



Note: La carota è lunga 50 cm e presenta una frattura a circa metà lunghezza la parte iniziale e finale risultano essere più molli e meno consistenti. Le prove di taglio diretto sono state eseguite nella parte centrale,

Il Responsabile

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757786
Fax: +39 055 2757788

Certificato n.	**164**	Pagina	**1 / 1**	Progetto	**Montevarchi**	Data	**9/7/14**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**S19 (6)**	Campione n.	**C1**
Descrizione	**Sabbia con limo argillosa**			Profondità (m)	**6,00-6,50**	Operatore	**P.V.**

PROPRIETA' INDICI

Determinazione del contenuto naturale d'acqua

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno umido (g)	247,93				
Peso del terreno secco (g)	206,65				
Peso acqua (g)	41,28				
Contenuto d'acqua (%)	20,0				

Determinazione del peso di volume

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno + acqua (g)	248,12	216,63	221,31		
Peso del terreno secco (g)	206,65	180,70	189,44		
Volume totale (cm^3)	108,00	108,00	108,00		
Peso di volume totale (kN/m^3)	22,54	19,68	20,10		
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	18,77	16,41	17,21		

Determinazione del peso specifico

Prova n°	1	2	3	4	5	6
Picnometro n°						
Peso del picnometro (g)						
Peso campione+picnometro (g)						
Peso campione+ picnometro +acqua (g)						
Peso Picnometro+acqua (g)						
Temperatura (°C)						
Fattore di correzione K						
Peso specifico						

Grandezze fisiche calcolate

Contenuto d'acqua (%)	20,0	
Peso specifico (-)	2,65	(valore assunto)
Indice dei vuoti (-)	0,49	
Porosità (%)	32,8	
Grado di saturazione (%)	108,3	
Peso di volume totale (kN/m^3)	20,8	
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	17,46	
Peso di volume saturo (kN/m^3)	20,68	

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA
E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Largo Enrico Fermi, 2 Tel: +39 055 2757778
Fax: +39 055 2757788

Certificato n.	**163**	Pagina	**1 / 1**	Progetto	**Montevarchi**	Data	**09/07/14**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**S1 6**	Campione n.	**C1**
Descrizione	**Sabbia con limo argillosa**			Profondità (m)	**6,00-6,50**	Operatore	**P.V.**

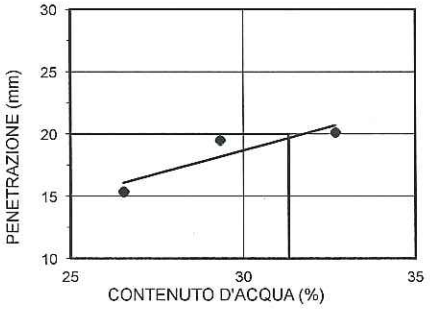
LIMITI DI ATTERBERG

Campione: disturbato — *Preparazione:* essiccato in stufa a 110° — *Vagliatura (setaccio No.40):* si

Contenuto d'acqua naturale, WN (%): 20,0

LIMITE LIQUIDO (BS 1377:1975)

Prova numero:	1		2		3		4
Penetrazione (mm):	20,2	20,0	19,4	19,6	15,2	15,5	
Penetrazione media (mm):	**20,1**		**19,5**		**15,4**		
Tara (g):	22,87	22,34	22,3	22,51	28,13	22,60	
Peso umido (g):	26,46	25,61	25,04	25,42	30,08	25,80	
Peso secco (g):	25,57	24,81	24,40	24,78	29,67	25,13	
Peso acqua (g):	0,89	0,80	0,64	0,64	0,41	0,67	
Peso terra secca (g):	2,70	2,47	2,10	2,27	1,54	2,53	
Contenuto d'acqua (%):	33,0	32,4	30,5	28,2	26,6	26,5	
Cont. d'acqua medio (%):	**32,7**		**29,3**		**26,6**		



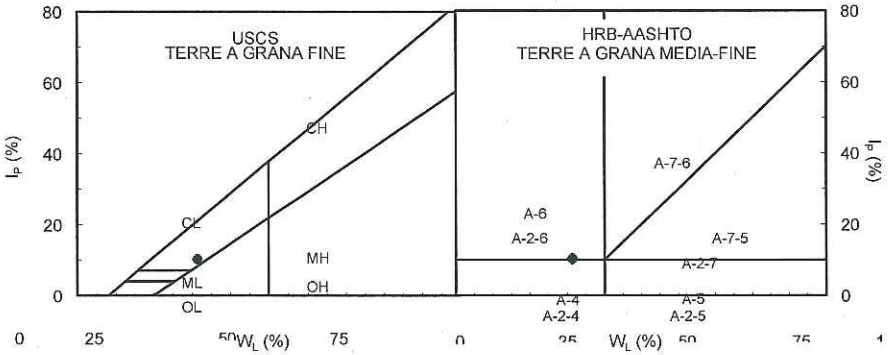
LIMITE PLASTICO (ASTM D 4318-93, CNR-UNI 10014)

Tara (g):	22,41	22,49	21,91	22,63
Peso umido (g):	23,48	23,83	22,69	23,49
Peso secco (g):	23,29	23,61	22,55	23,34
Peso acqua (g):	0,19	0,22	0,14	0,15
Peso terra secca (g):	0,88	1,12	0,64	0,71
Contenuto d'acqua (%):	**21,6**	**19,6**	**21,9**	**21,1**

RISULTATI

Limite liquido, WL (%)	**31**
Limite plastico, WP (%)	**21**
Indice di plasticità, IP (%)	**10**
Indice di consistenza, IC (-)	**1,10**
Indice di liquidità, IL (-)	**-0,10**
Indice di attività A (-)	**0,46**

CLASSIFICAZIONE



SETACCIO	APERT. (mm)	% PASS.
No. 4	4,75	99,5
No. 10	2	98,51
No. 40	0,425	93,03
No. 200	0,075	58,68
	% Argilla	22,5
	Coeff. di Uniformit, U	139,1
	Coeff. di Curvatura, Cc	0,5
	WLS/WL	-

USCS: **CL**
argilla inorganica di bassa plasticità

HRB-AASHTO: **A-4**
(CNR UNI 10006)

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
Responsabile
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA
E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST
DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica

Largo Enrico fermi, 2 Tel: +39 055 2757778

Fax: +39 055 2757788

Certificato n.	162	Pagina	1 / 2	Progetto	Montevarchi	Data	09/07/2014
Località	Ricasoli			Sondaggio n.	S12 6	Campione n	C1
Descrizione	sabbia con limo argillosa			Profondità (m)	6,00-6,50	Operatore	P.V.

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (Metodo per via umida ASTM D 422 - 63 e D 421 - 85)

Peso iniziale campione secco (g): 200,88

Setaccio		Peso	Peso	Trattenuto	Passante
ASTM	ϕ (mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
3 1/2"	90	0,00	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	64	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/6"	30	0,00	0,00	0,00	100,00
5/8"	16	0,00	0,00	0,00	100,00
5/16"	8	0,00	0,00	0,00	100,00
No. 4	4,75	1,00	0,50	0,50	99,50
No. 10	2,000	2,00	1,00	1,49	98,51
No. 20	0,850	3,00	1,49	2,99	97,01
No. 40	0,425	8,00	3,98	6,97	93,03
No. 60	0,250	13,00	6,47	13,44	86,56
No. 140	0,106	41,00	20,41	33,85	66,15
No. 200	0,075	15,00	7,47	41,32	58,68

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (Metodo del densimetro)

Modello densimetro: ASTM 151 H N. 205

Taratura densimetro: b: -0,323 a: 11,96

Correzione al menisco: 0,5

Correzione temperatura, C_T: -L1: 0,312 -K1: -4,60

Correzione dispersivo, C_D: -5,14

Correzione densità, C_w: 1,64

Prova su passante setaccio No.: 200

Peso di volume parte solida, γ_s (g/cm^3): 2,65

Peso iniziale totale, P (g): 40,23

Contenuto d'acqua iniziale, w (%):

Peso secco iniziale, P_S (g): 40,2

t	r	T	R'	C_T	η_L	H_R	D	%<D	%<D Tot.
(min)	(-)	(°C)	(-)	(-)	(gs/cm^2)	(cm)	(mm)	(%)	(%)
0,5	1,0250	20,0	25,5	1,639	1,02E-05	3,724	0,037	94,368	55,38
1	1,0240	20,0	24,5	1,639	1,02E-05	4,046	0,027	90,376	53,03
2	1,0220	20,0	22,5	1,639	1,02E-05	4,692	0,021	82,392	48,35
4	1,0195	20,0	20,0	1,639	1,02E-05	5,500	0,016	72,411	42,49
8	1,0180	20,0	18,5	1,639	1,02E-05	5,985	0,012	66,423	38,98
15	1,0170	20,0	17,5	1,639	1,02E-05	6,308	0,009	62,431	36,64
30	1,0160	20,0	16,5	1,639	1,02E-05	6,631	0,006	58,439	34,29
60	1,0140	20,0	14,5	1,639	1,02E-05	7,277	0,005	50,454	29,61
120	1,0120	20,0	12,5	1,639	1,02E-05	7,923	0,004	42,470	24,92
240	1,0110	20,0	11,5	1,639	1,02E-05	8,246	0,003	38,478	22,58
480	1,0100	23,0	10,5	2,575	9,53E-06	8,569	0,002	38,222	22,43
14840	1,0040	22,0	4,5	2,263	9,76E-06	10,507	0,000	13,024	7,64

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

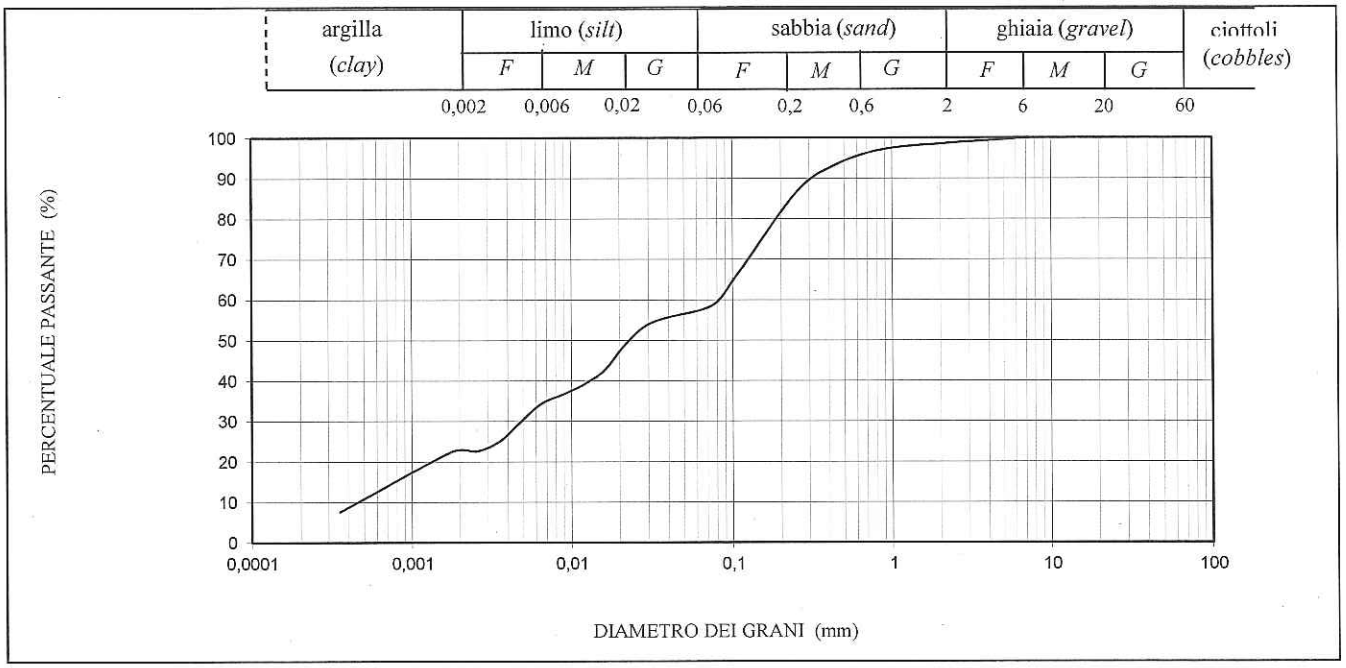
Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica

Largo Enrico Fermi, 2 Tel: +39 055 2757778

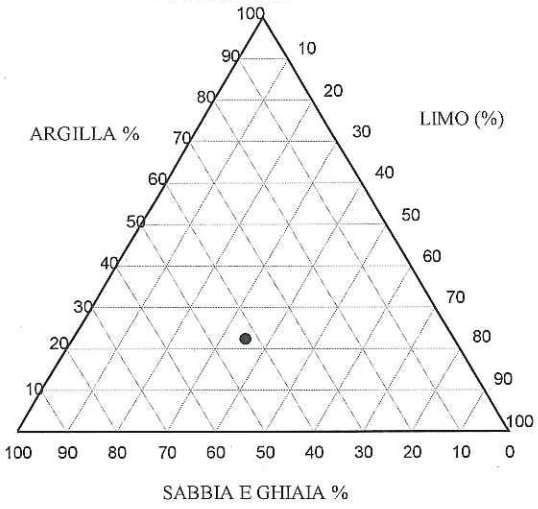
Fax: +39 055 2757788

Certificato n.	**162**	Pagina	**2 / 2**	Progetto **Ricasoli**	Data **09/07/2014**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n. **S6**	Campione n. **C1**
Descrizione	sabbia con limo argillosa			Profondità (m) **6,00-6,50**	Operatore **P.V.**

CURVA GRANULOMETRICA



DIAGRAMMA



SINTESI RISULTATI

Ciottoli (%)	0,0
Ghiaia (%)	1,5
Sabbia (%)	41,1
Limo (%)	34,9
Argilla (%)	22,5

D_{10} (mm)	0,0006
D_{30} (mm)	0,0049
D_{60} (mm)	0,0805

Coefficiente di Uniformità, U: 139,1
Coefficiente di Curvatura, C_c: 0,5

CLASSIFICAZIONE

Nomenclatura AGI (1977): sabbia con limo argillosa

Classificazione USCS: CL

wl (%) 31

wp (%) 21

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze
Il Responsabile

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica

Largo Enrico Fermi, 2 Tel: +39 055 2757778

Fax: +39 055 2757788

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccani

Riferimento n.
Certificato n. 140710_161_td

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente	Comune di Montevarchi
Indirizzo	Lato Sud S19 (6) ai piedi della scarpata in frana
Cantiere	Ricasoli
Sondaggio	6
Campione	C1
Profondità	6.00-6.50

Provino	Ho mm	Ao cm^2	γ_n g/cm^3	γ_d g/cm^3	Wo %	Wf %	So %	Sf %
R19C1100	30,00	36,00	2,296	1,157	98,34	4,00	202,09	8,74
R19C1200	30,00	36,00	2,014	1,111	81,30	4,17	155,56	8,46
R19C1300	29,00	36,00	2,136	1,815	17,70	16,82	101,87	108,72

Provino	σ_v kPa	H mm	dt h	τ_f kPa	Sh mm	V micron/min		
R19C1100	100,00	29,00	24,00	64,93	3,59	70,64		
R19C1200	200,00	29,00	24,00	107,41	4,25	71,52		
R19C1300	300,00	28,00	24,00	161,50	3,02	75,27		



Il Direttore del Laboratorio

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

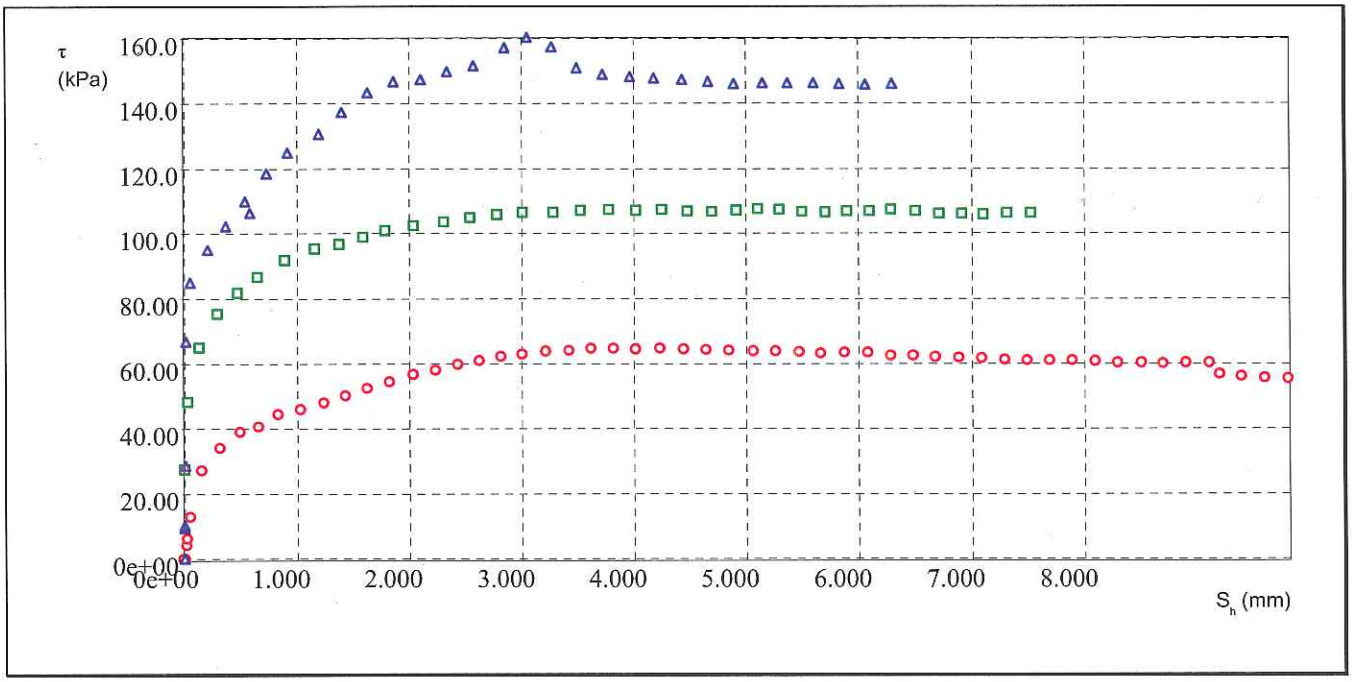
Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica

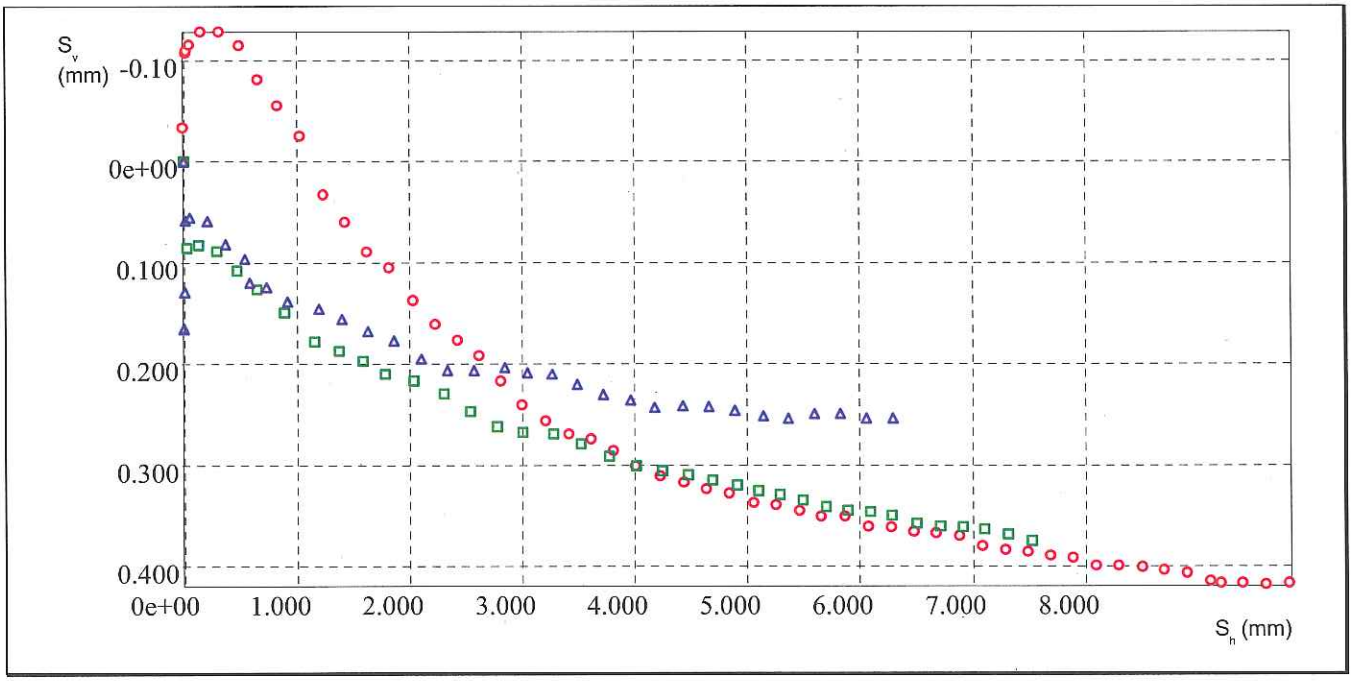
Riferimento n.
Certificato n. 140707_158_td

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente	Comune di Montevarchi
Indirizzo	Lato Sud S19 (6) ai piedi della scarpata in frana
Cantiere	Ricasoli
Sondaggio	6
Campione	C1
Profondità	6.00-6.50





Il Direttore del Laboratorio

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA T.R.A.
Laboratorio Sperimentale
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA
E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

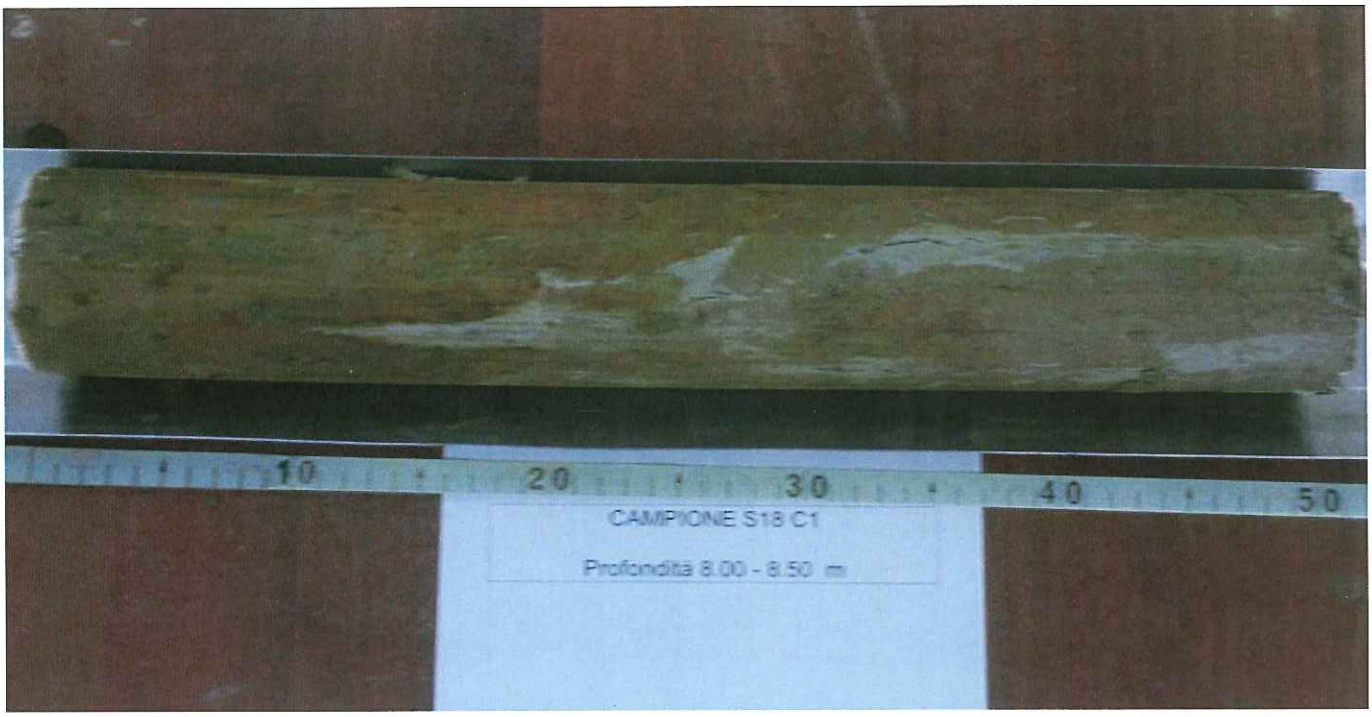
Descrizione e rapporto fotografico del campione

Rapporto		Pagina	1/1	Progetto	Data 25/06/2014
Località	Ricasoli			Sondaggio n. S18 S	Campione n. C1
Descrizione				Profondità (m) 8,00-8,50	Operatore PV

Descrizione del campione

C_u (Mpa) = 4,2

UCS (Mpa) =



Note: La carota è lunga 50 cm e presenta screziature grigio verdastre per tutta la sua lunghezza esclusi i primi 10 cm. Le prove di taglio diretto sono state eseguite nella parte centrale

Il Responsabile

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA & GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

Certificato n.	**142**	Pagina	**1 / 1**	Progetto	**Montevarchi**	Data	**1/7/14**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**S18 (5)**	Campione n.	**C1**
Descrizione	**Sabbia con limo e argilla**			Profondità (m)	**8,00-8,50**	Operatore	**P.V.**

PROPRIETA' INDICI

Determinazione del contenuto naturale d'acqua

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno umido (g)	675,42				
Peso del terreno secco (g)	568,85				
Peso acqua (g)	106,57				
Contenuto d'acqua (%)	18,7				

Determinazione del peso di volume

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno + acqua (g)	213,00	215,03	233,39		
Peso del terreno secco (g)	169,61	170,40	183,55		
Volume totale (cm^3)	108,00	108,00	108,00		
Peso di volume totale (kN/m^3)	19,35	19,53	21,20		
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	15,41	15,48	16,67		

Determinazione del peso specifico

Prova n°	1	2	3	4	5	6
Picnometro n°						
Peso del picnometro (g)						
Peso campione+picnometro (g)						
Peso campione+ picnometro +acqua (g)						
Peso Picnometro+acqua (g)						
Temperatura (°C)						
Fattore di correzione K						
Peso specifico						

Grandezze fisiche calcolate

Contenuto d'acqua (%)	18,7	
Peso specifico (-)	2,65	(valore assunto)
Indice dei vuoti (-)	0,64	
Porosità (%)	39,0	
Grado di saturazione (%)	77,6	
Peso di volume totale (kN/m^3)	20,0	
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	15,85	
Peso di volume saturo (kN/m^3)	19,68	

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA - E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze
Il Responsabile

Certificato n.	**141** Pagina **1 / 1**	Progetto	**Montevarchi**	Data	**1/7/14**
Località	**Ricasoli (AR)**	Sondaggio n.	**S18 (5)**	Campione n.	**C1**
Descrizione	**Sabbia con limo e argilla**	Profondità (m)	**8,00-8,50**	Operatore	**P.V. R.S.**

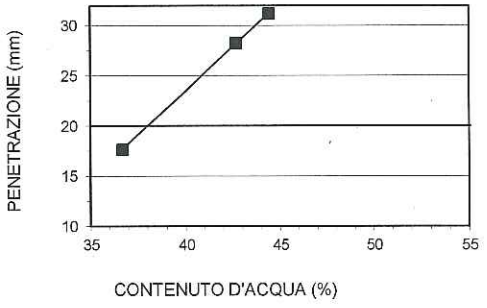
LIMITI DI ATTERBERG

Campione: disturbato *Preparazione:* essiccato in stufa a 110° *Vagliatura (setaccio No.40):* SI

Contenuto d'acqua naturale, W_N (%): 18,7

LIMITE LIQUIDO (BS 1377:1975)

Prova numero:	1		2		3	
Penetrazione (mm):	17,8	17,5	28,5	28,0	31,2	31,2
Penetrazione media (mm):	**17,7**		**28,3**		**31,2**	
Tara (g):	22,51	22,29	22,18	22,64	22,41	22,50
Peso umido (g):	24,07	23,24	26,68	24,94	25,82	25,59
Peso secco (g):	23,66	22,98	25,30	24,27	24,76	24,65
Peso acqua (g):	0,41	0,26	1,38	0,67	1,06	0,94
Peso terra secca (g):	1,15	0,69	3,12	1,63	2,35	2,15
Contenuto d'acqua (%):	35,7	37,7	44,2	41,1	45,1	43,7
Cont. d'acqua medio (%):	**36,7**		**42,7**		**44,4**	



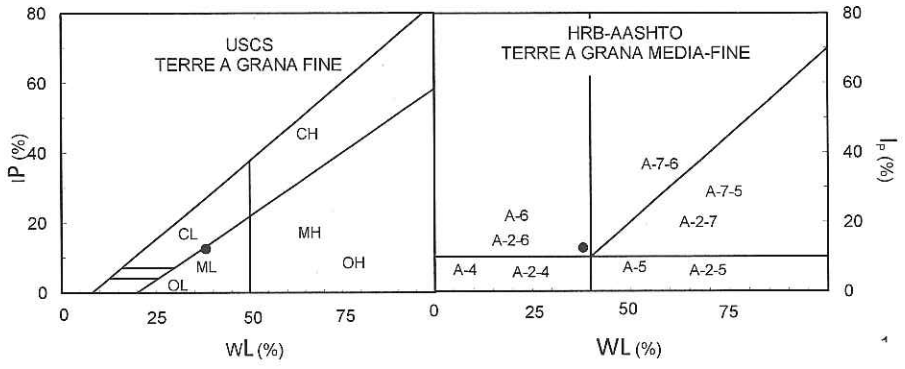
LIMITE PLASTICO (ASTM D 4318-93, CNR-UNI 10014)

Tara (g):	22,33	22,90	29,50	28,22
Peso umido (g):	23,29	24,20	30,40	29,02
Peso secco (g):	23,09	23,94	30,22	28,86
Peso acqua (g):	0,20	0,26	0,18	0,16
Peso terra secca (g):	0,76	1,04	0,72	0,64
Contenuto d'acqua (%):	**26,3**	**25,0**	**25,0**	**25,0**

RISULTATI

Limite liquido, W_L (%)	**38**
Limite plastico, W_P (%)	**25**
Indice di plasticità, I_P (%)	**13**
Indice di consistenza, I_C (-)	**1,54**
Indice di liquidità, I_L (-)	**-0,54**
Indice di attività, A (-)	**0,47**

CLASSIFICAZIONE



SETACCIO	APERT. (mm)	% PASS.
No. 4	4,75	100,00
No. 10	2	100,00
No. 40	0,425	95,87
No. 200	0,075	64,28
	% Argilla	26,5
	Coeff. di Uniformità, U	65,0
	Coeff. di Curvatura, Cc	0,60
	W_{LS}/W_L	-

USCS: **ML**
limo inorganico di bassa plasticità

HRB-AASHTO: **A-6**
(CNR UNI 10006)

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze
Il Responsabile

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Largo Enrico Fermi, 2 *Tel: +39 055 2757786*
Fax: +39 055 27788

Certificato n.	**140**	Pagina	**1 / 2**	Progetto	**Montevarchi**	Data	**30/06/2014**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**S4 5**	Campione n	**C1**
Descrizione	Sabbia con limo e argilla			Profondità (m)	**8,00-8,50**	Operatore	**P.V. R.S.**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (Metodo per via umida ASTM D 422 - 63 e D 421 - 85)

Peso iniziale campione secco (g): 250,05

Setaccio ASTM	Setaccio ϕ (mm)	Peso (g)	Peso (%)	Trattenuto (%)	Passante (%)
3 1/2"	90	0,00	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	64	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/6"	30	0,00	0,00	0,00	100,00
5/8"	16	0,00	0,00	0,00	100,00
5/16"	8	0,00	0,00	0,00	100,00
No. 4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
No. 10	2,000	0,00	0,00	0,00	100,00
No. 20	0,850	0,32	0,13	0,13	99,87
No. 40	0,425	10,00	4,00	4,13	95,87
No. 60	0,250	15,00	6,00	10,13	89,87
No. 140	0,106	54,00	21,60	31,72	68,28
No. 200	0,075	10,00	4,00	35,72	64,28

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (Metodo del densimetro)

Modello densimetro: ASTM 151 H N. 205

Taratura densimetro: b: -0,323 a: 11,96

Correzione al menisco: 0,5

Correzione temperatura, C_T: -L1: 0,312 -K1: -4,60

Correzione dispersivo, C_D: -5,14

Correzione densità, C_w: 1,64

Prova su passante setaccio No.: 200

Peso di volume parte solida, γ_s (g/cm^3): 2,65

Peso iniziale totale, P (g): 40,04

Contenuto d'acqua iniziale, w (%):

Peso secco iniziale, P_S (g): 40,0

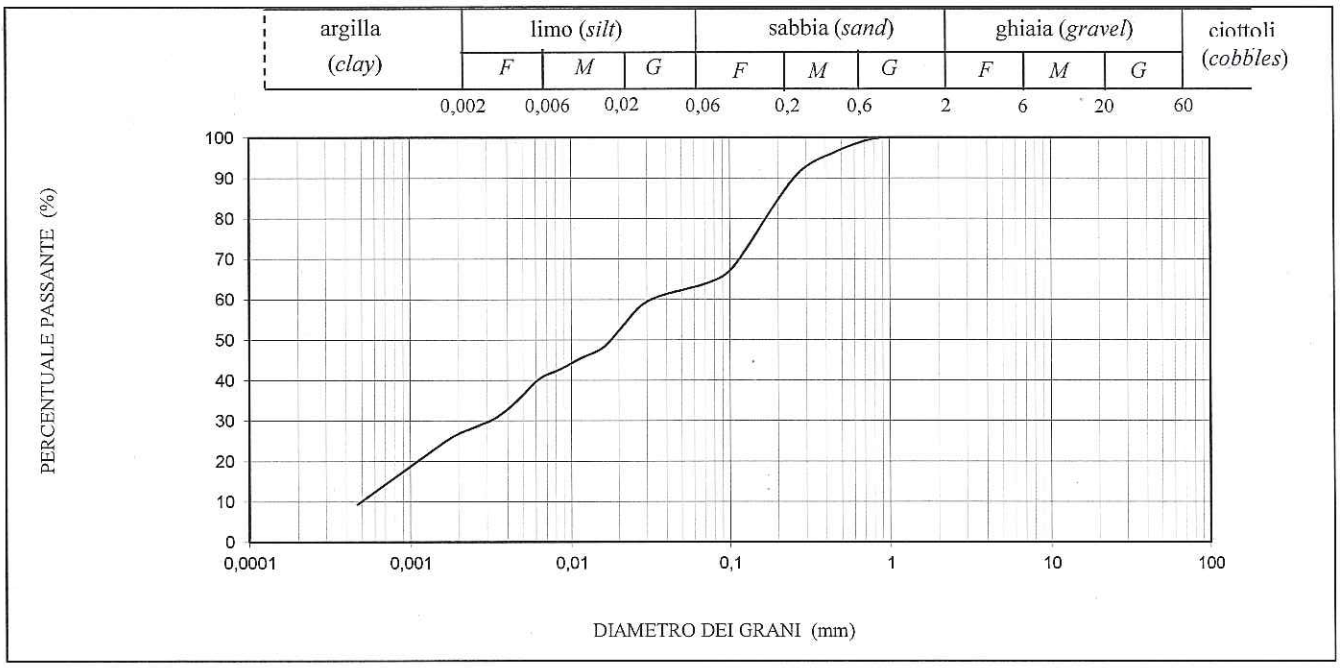
t (min)	r (-)	T (°C)	R' (-)	C_T (-)	η_L (gs/cm^2)	H_R (cm)	D (mm)	%<D (%)	%<D Tot. (%)
0,5	1,0250	20,0	25,5	1,639	1,02E-05	3,724	0,037	94,816	60,95
1	1,0240	20,0	24,5	1,639	1,02E-05	4,046	0,027	90,805	58,37
2	1,0220	20,0	22,5	1,639	1,02E-05	4,692	0,021	82,783	53,21
4	1,0200	20,0	20,5	1,639	1,02E-05	5,339	0,016	74,760	48,06
8	1,0190	20,0	19,5	1,639	1,02E-05	5,662	0,011	70,749	45,48
15	1,0180	20,0	18,5	1,639	1,02E-05	5,985	0,009	66,738	42,90
30	1,0170	20,0	17,5	1,639	1,02E-05	6,308	0,006	62,727	40,32
60	1,0150	20,0	15,5	1,639	1,02E-05	6,954	0,005	54,705	35,16
120	1,0130	21,0	13,5	1,951	9,99E-06	7,600	0,003	47,934	30,81
240	1,0120	21,0	12,5	1,951	9,99E-06	7,923	0,002	43,923	28,23
480	1,0100	24,0	10,5	2,887	9,32E-06	8,569	0,002	39,655	25,49
8640	1,0050	20,0	5,5	1,639	1,02E-05	10,184	0,000	14,593	9,38

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

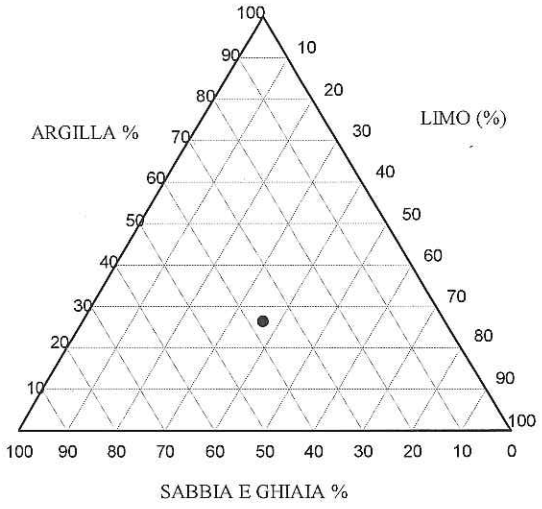
Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Largo Enrico Fermi, 2 Tel: +39 055 2757786
Fax: +39 055 275788

Certificato n.	**140**	Pagina	**2 / 2**	Progetto	**Ricasoli**	Data	**30/06/2014**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**S12 5**	Campione n.	**C1**
Descrizione	Sabbia con limo e argilla			Profondità (m)	**8,00-8,50**	Operatore	**P.V. R.S.**

CURVA GRANULOMETRICA



DIAGRAMMA



SINTESI RISULTATI

Ciottoli (%)	0,0
Ghiaia (%)	0,0
Sabbia (%)	37,0
Limo (%)	36,5
Argilla (%)	26,5

D_{10} (mm)	0,0005
D_{30} (mm)	0,0031
D_{60} (mm)	0,0336

Coefficiente di Uniformità, U: 65,0
Coefficiente di Curvatura, C_c: 0,6

CLASSIFICAZIONE

Nomenclatura AGI (1977): sabbia con limo e argilla

Classificazione USCS: ML

wl (%) 38

wp (%) 25

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

Il Responsabile

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Largo Enrico Fermi, 2 Tel: +39 055 2757786
Fax: +39 055 2757788

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccani

Riferimento n.
Certificato n. 140627_139_td

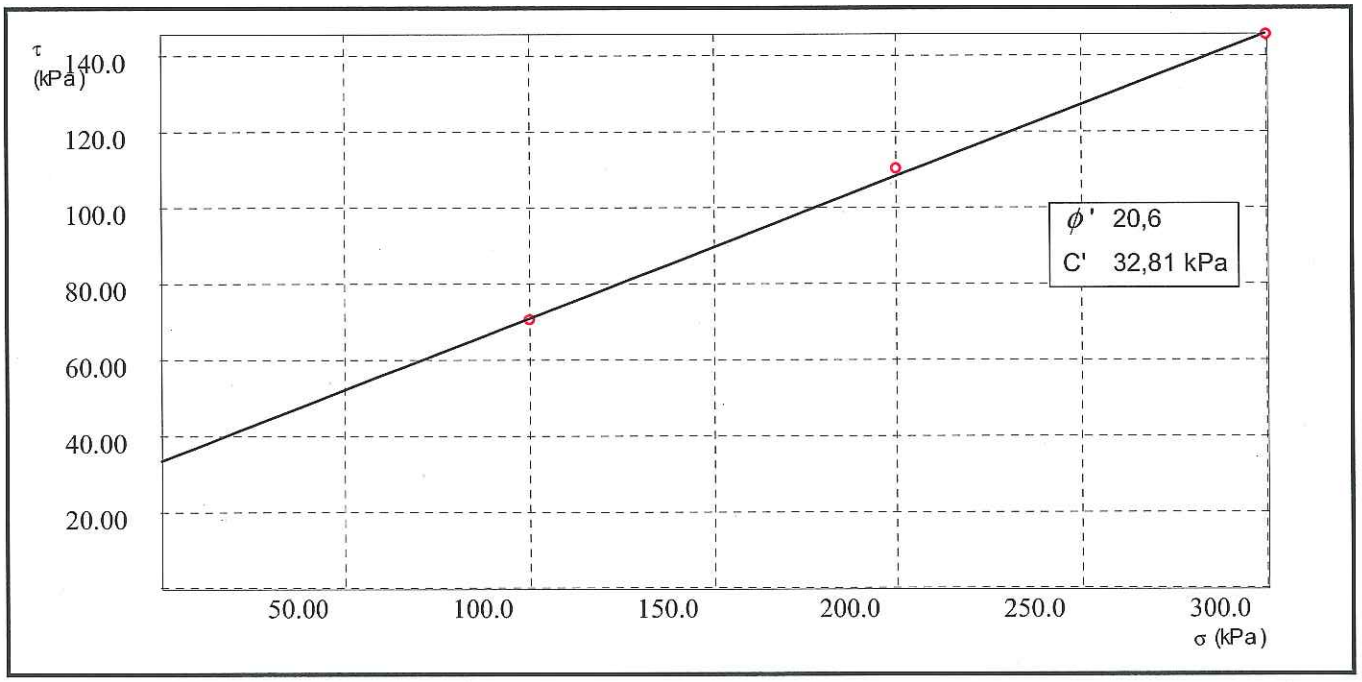
PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente	Comune di Montevarchi
Indirizzo	Lato Sud sondaggio 5 (S18) in corona frana
Cantiere	Ricasoli
Sondaggio	S18 (5)
Campione	C1
Profondità	8.00 - 8.50

Provino	Ho mm	Ao cm^2	γ_n g/cm^3	γ_d g/cm^3	Wo %	Wf %	So %	Sf %
RS181100	30,00	36,00	1,972	1,570	25,58	27,72	98,62	131,77
RS181200	30,00	36,00	1,991	1,578	26,19	28,60	102,13	166,33
RS181300	30,00	36,00	2,161	1,700	27,15	27,35	128,67	195,65

Provino	σ_v kPa	H mm	dt h	τf kPa	Sh mm	V micron/min		
RS181100	100,00	27,69	120,00	70,61	1,72	70,15		
RS181200	200,00	26,00	120,00	110,36	2,37	67,94		
RS181300	300,00	26,37	18,00	145,60	3,77	66,70		



Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA T.R.A.
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA
E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

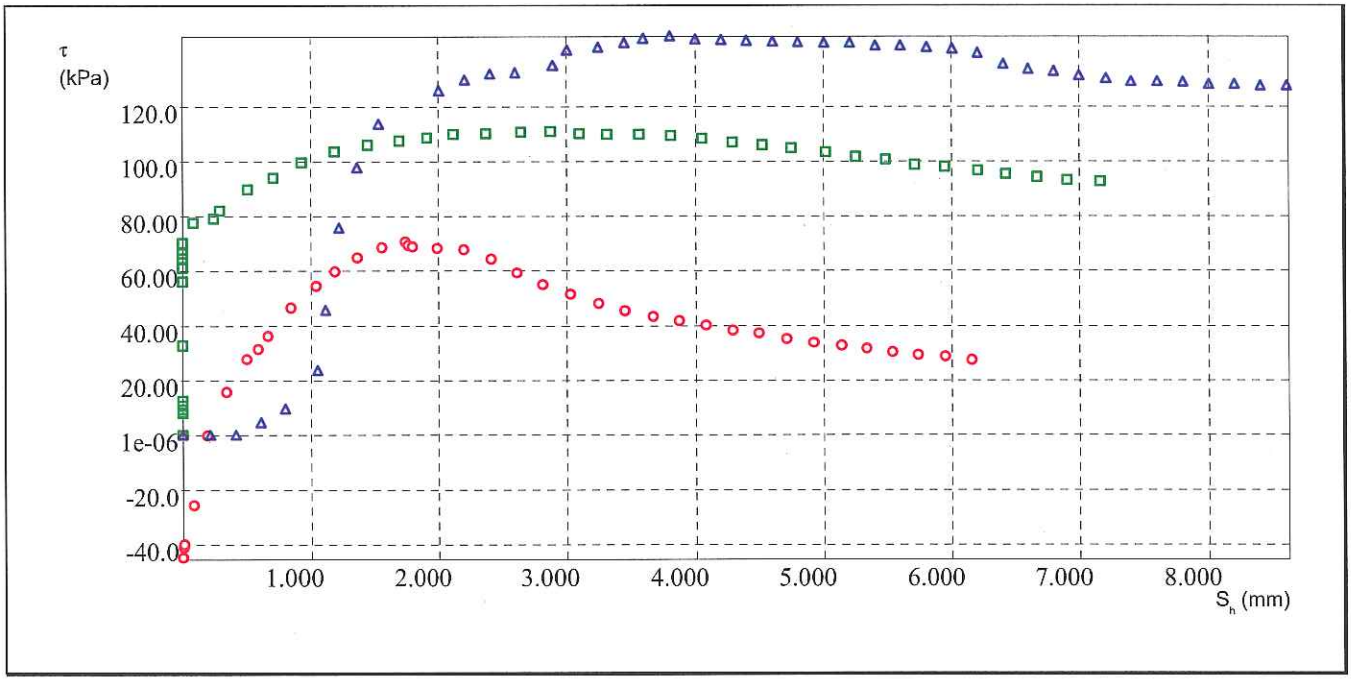
Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica

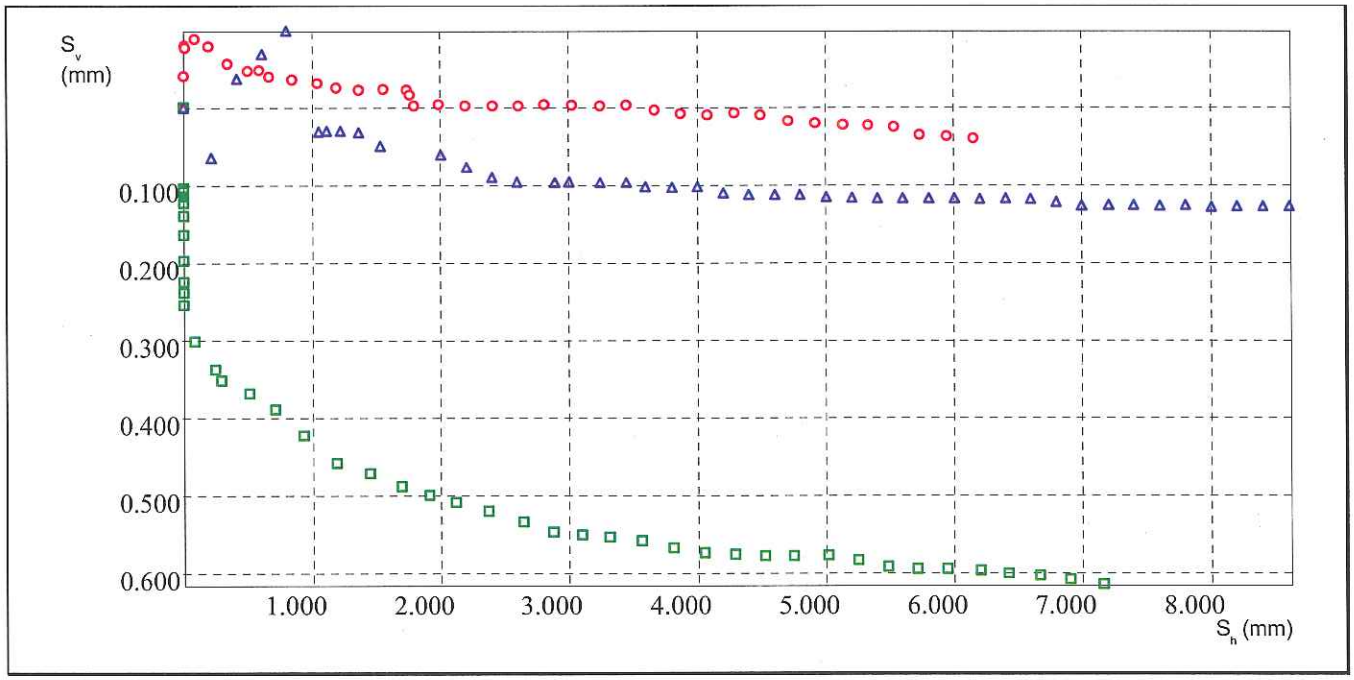
Riferimento n.
Certificato n. 140627_139_td

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente	Comune di Montevarchi
Indirizzo	Lato Sud sondaggio 5 (S18) in corona frana
Cantiere	Ricasoli
Sondaggio	S18 (5)
Campione	C1
Profondità	8.00 - 8.50





Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA T...
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

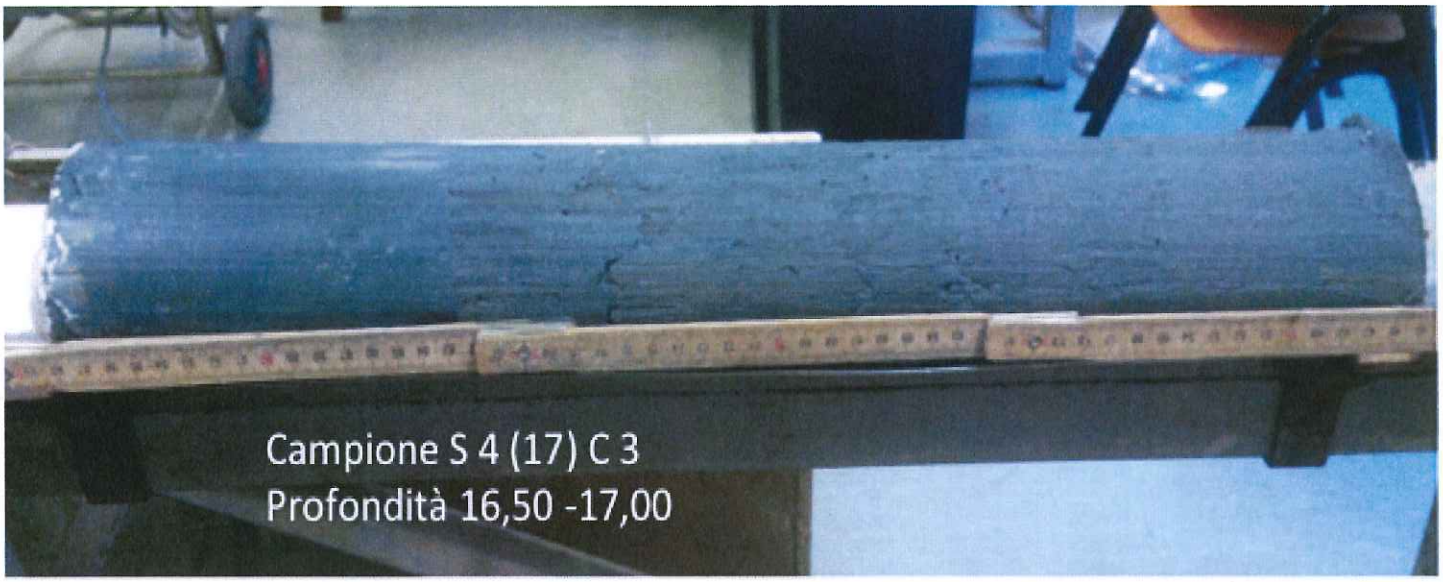
Descrizione e rapporto fotografico del campione

Rapporto		Pagina	1/1	Progetto		Data	30/06/14
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	S 4	Campione n.	C 3
Descrizione	**Limo con argilla sabbioso**			Profondità (m)	16,50-17,00	Operatore	**PV**

Descrizione del campione

C_u (Mpa) =

UCS (Mpa) =



Note: La carota è lunga 50 cm color grigio chiaro presenta due fratture tra 20 e 30 centimetri. Le prove di taglio diretto sono state eseguite nella parte centrale, Al tatto il campione sembra essere costituito da limo e argilla prevalenti con sabbia.

Il Responsabile

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757786
Fax: +39 055 2757788

Certificato n.	**279**	Pagina	**1 / 1**	Progetto	**Comune di Montevarchi**	Data	**24/9/14**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**4 (S17)**	Campione n.	**C 3**
Descrizione	Limo con argilla sabbioso			Profondità (m)	**16,50-17,00**	Operatore	**P.V.**

PROPRIETA' INDICI

Determinazione del contenuto naturale d'acqua

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno umido (g)	185,63	169,29	163,77		
Peso del terreno secco (g)	142,25	125,01	120,66		
Peso acqua (g)	43,38	44,28	43,11		
Contenuto d'acqua (%)	30,5	35,42	35,7		

Determinazione del peso di volume

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno + acqua (g)	185,63	169,29	163,77		
Peso del terreno secco (g)	142,25	125,01	120,66		
Volume totale (cm^3)	108,00	108,00	108,00		
Peso di volume totale (kN/m^3)	16,86	15,38	14,88		
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	12,92	11,36	10,96		

Determinazione del peso specifico

Prova n°	1	2	3	4	5	6
Picnometro n°						
Peso del picnometro (g)						
Peso campione+picnometro (g)						
Peso campione+ picnometro +acqua (g)						
Peso Picnometro+acqua (g)						
Temperatura (°C)						
Fattore di correzione K						
Peso specifico						

Grandezze fisiche calcolate

Contenuto d'acqua (%)	33,9	
Peso specifico (-)	2,65	(valore assunto)
Indice dei vuoti (-)	1,21	
Porosità (%)	54,8	
Grado di saturazione (%)	74,0	
Peso di volume totale (kN/m^3)	15,7	
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	11,75	
Peso di volume saturo (kN/m^3)	17,12	

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA
E GEOMECCANICA
Largo Fermi 2 - 50125 Firenze

Il Responsabile

Certificato n.	**281**	Pagina	**1 / 1**	Progetto	**Montevarchi**	Data	**22/09/2014**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**S4 (17)**	Campione n.	**C3**
Descrizione				Profondità (m)	**16,5-17,0**	Operatore	**P.V.**

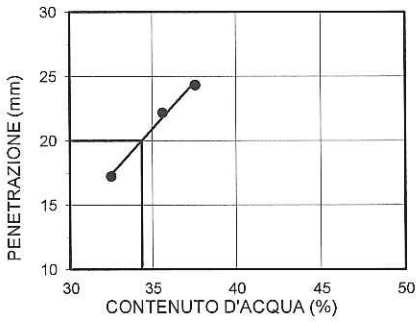
LIMITI DI ATTERBERG

Campione: disturbato — *Preparazione:* essiccato in stufa a 110° — *Vagliatura (setaccio No.40):* si

Contenuto d'acqua naturale, W_N (%): 57,0

LIMITE LIQUIDO (BS 1377:1975)

Prova numero:	1		2		3	
Penetrazione (mm):	17,0	17,5	22,1	22,3	24,6	24,1
Penetrazione media (mm):	**17,3**		**22,2**		**24,4**	
Tara (g):	22,67	25,35	24,07	22,35	22,37	25,33
Peso umido (g):	27,50	32,13	33,28	31,87	31,19	35,29
Peso secco (g):	26,32	30,46	30,84	29,39	28,78	32,57
Peso acqua (g):	1,18	1,67	2,44	2,48	2,41	2,72
Peso terra secca (g):	3,65	5,11	6,77	7,04	6,41	7,24
Contenuto d'acqua (%):	32,3	32,7	36,0	35,2	37,6	37,6
Cont. d'acqua medio (%):	**32,5**		**35,6**		**37,6**	



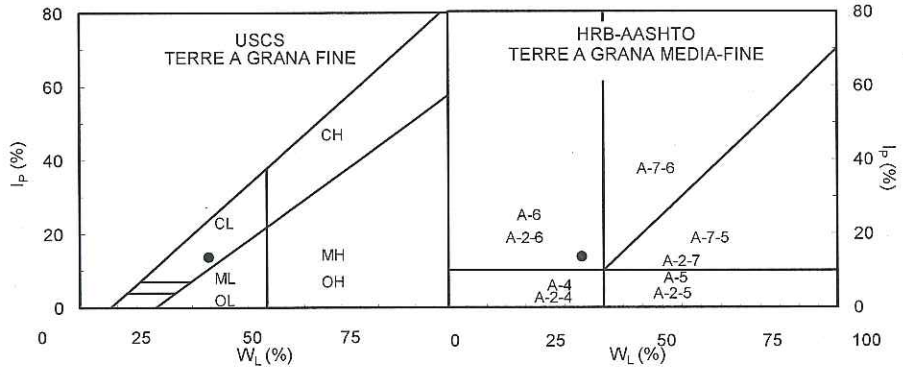
LIMITE PLASTICO (ASTM D 4318-93, CNR-UNI 10014)

Tara (g):	22,41	22,53	22,34
Peso umido (g):	24,88	26,42	25,10
Peso secco (g):	24,46	25,75	24,63
Peso acqua (g):	0,42	0,67	0,47
Peso terra secca (g):	2,05	3,22	2,29
Contenuto d'acqua (%):	**20,5**	**20,8**	**20,5**

RISULTATI

Limite liquido, WL (%)	**34**
Limite plastico, WP (%)	**21**
Indice di plasticità, IP (%)	**14**
Indice di consistenza, IC (-)	**-1,65**
Indice di liquidità, IL (-)	**2,65**
Indice di attività A (-)	**0,43**

CLASSIFICAZIONE



SETACCIO	APERT. (mm)	% PASS.
No. 4	4,75	99,87
No. 10	2	99,63
No. 40	0,425	95,93
No. 200	0,075	84,86
	% Argilla	31,9
	Coeff. di Uniformita, U	31,5
	Coeff. di Curvatura, Cc	0,4
	WLS/WL	-

USCS: **CL** — **argilla inorganica di bassa plasticità**

HRB-AASHTO: **A-6** (CNR UNI 10006)

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA E GEOMECCANICA
Largo Fermi 2 - 50125 Firenze

Il Responsabile

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST
DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica

Largo Enrico fermi, 2 Tel: +39 055 2757778

Fax: +39 055 2757788

Certificato n.	**280**	Pagina	**1 / 2**	Progetto	**Montevarchi**	Data	**23/09/2014**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**S17 (4)**	Campione n	**C3**
Descrizione	limo con argilla sabbioso			Profondità (m)	**16,50-17,0(**	Operatore	**P.V.**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (Metodo per via umida ASTM D 422 - 63 e D 421 - 85)

Peso iniziale campione secco (g): 410,88

Setaccio ASTM	Setaccio ϕ (mm)	Peso (g)	Peso (%)	Trattenuto (%)	Passante (%)
3 1/2"	90	0,00	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	64	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/6"	30	0,00	0,00	0,00	100,00
5/8"	16	0,00	0,00	0,00	100,00
5/16"	8	0,00	0,00	0,00	100,00
No. 4	4,75	0,53	0,13	0,13	99,87
No. 10	2,000	0,98	0,24	0,37	99,63
No. 20	0,850	11,75	2,86	3,23	96,77
No. 40	0,425	3,47	0,84	4,07	95,93
No. 60	0,250	12,66	3,08	7,15	92,85
No. 140	0,106	20,68	5,03	12,19	87,81
No. 200	0,075	12,14	2,95	15,14	84,86

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (Metodo del densimetro)

Modello densimetro: ASTM 151 H N. 205

Taratura densimetro: b: -0,323 a: 11,96

Correzione al menisco: 0,5

Correzione temperatura, C_T: -L1: 0,312 -K1: -4,60

Correzione dispersivo, C_D: -5,14

Correzione densità, C_w: 1,64

Prova su passante setaccio No.: 200

Peso di volume parte solida, γ_s (g/cm^3): 2,65

Peso iniziale totale, P (g): 40,83

Contenuto d'acqua iniziale, w (%):

Peso secco iniziale, P_S (g): 40,8

t (min)	r (-)	T (°C)	R' (-)	C_T (-)	η_L (gs/cm^2)	H_R (cm)	D (mm)	%<D (%)	%<D Tot. (%)
0,5	1,0250	20,0	25,5	1,639	1,02E-05	3,724	0,037	92,982	78,90
1	1,0240	20,0	24,5	1,639	1,02E-05	4,046	0,027	89,048	75,57
2	1,0220	20,0	22,5	1,639	1,02E-05	4,692	0,021	81,181	68,89
4	1,0200	20,0	20,5	1,639	1,02E-05	5,339	0,016	73,314	62,21
8	1,0180	20,0	18,5	1,639	1,02E-05	5,985	0,012	65,447	55,54
15	1,0170	20,0	17,5	1,639	1,02E-05	6,308	0,009	61,513	52,20
30	1,0150	22,0	15,5	2,263	9,76E-06	6,954	0,006	56,101	47,61
60	1,0130	22,0	13,5	2,263	9,76E-06	7,600	0,005	48,234	40,93
120	1,0110	25,0	11,5	3,199	9,11E-06	8,246	0,003	44,049	37,38
240	1,0100	25,0	10,5	3,199	9,11E-06	8,569	0,002	40,116	34,04
480	1,0090	25,0	9,5	3,199	9,11E-06	8,892	0,002	36,182	30,70
12960	1,0050	17,0	5,5	0,703	1,10E-05	10,184	0,000	10,629	9,02

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

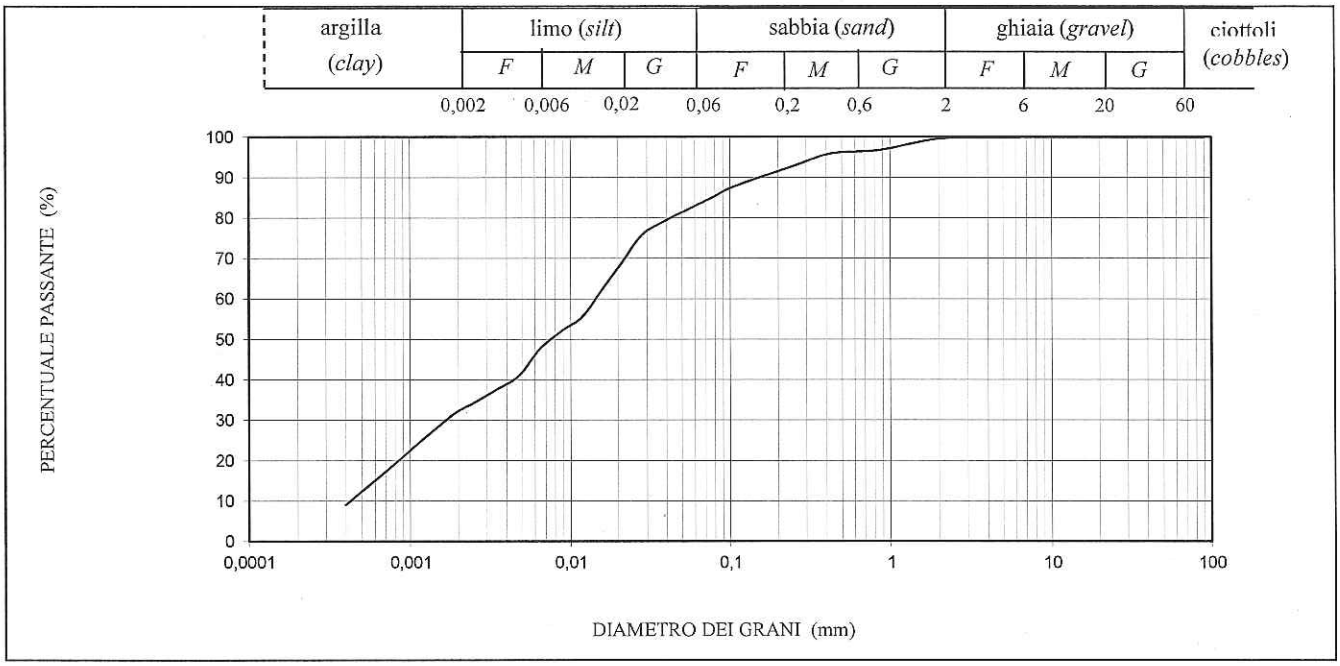
Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica

Largo Enrico Fermi, 2 Tel: +39 055 2757778

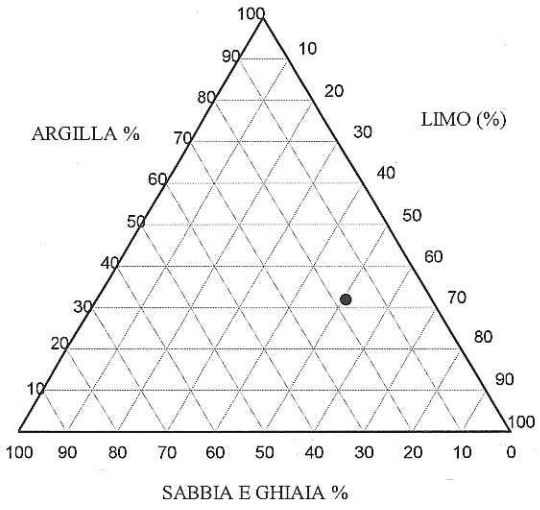
Fax: +39 055 2757788

Certificato n.	**280**	Pagina	**2 / 2**	Progetto **Ricasoli**	Data **23/09/2014**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n. **S17 (4)**	Campione n. **C3**
Descrizione	limo con argilla sabbioso			Profondità (m) **16,50-17,00**	Operatore **P.V.**

CURVA GRANULOMETRICA



DIAGRAMMA



SINTESI RISULTATI

Ciottoli (%)	0,0
Ghiaia (%)	0,4
Sabbia (%)	17,1
Limo (%)	50,6
Argilla (%)	31,9

D_{10} (mm)	0,0005
D_{30} (mm)	0,0017
D_{60} (mm)	0,0144

Coefficiente di Uniformità, U: 31,5
Coefficiente di Curvatura, C_c: 0,4

CLASSIFICAZIONE

Nomenclatura AGI (1977): limo con argilla sabbioso

Classificazione USCS: CL wl (%) 34

wp (%) 21

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA
E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze
Il Responsabile

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica

Largo Enrico Fermi, 2 Tel: +39 055 2757778

Fax: +39 055 2757788

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccani

Riferimento n.
Certificato n. 140917_285_TD

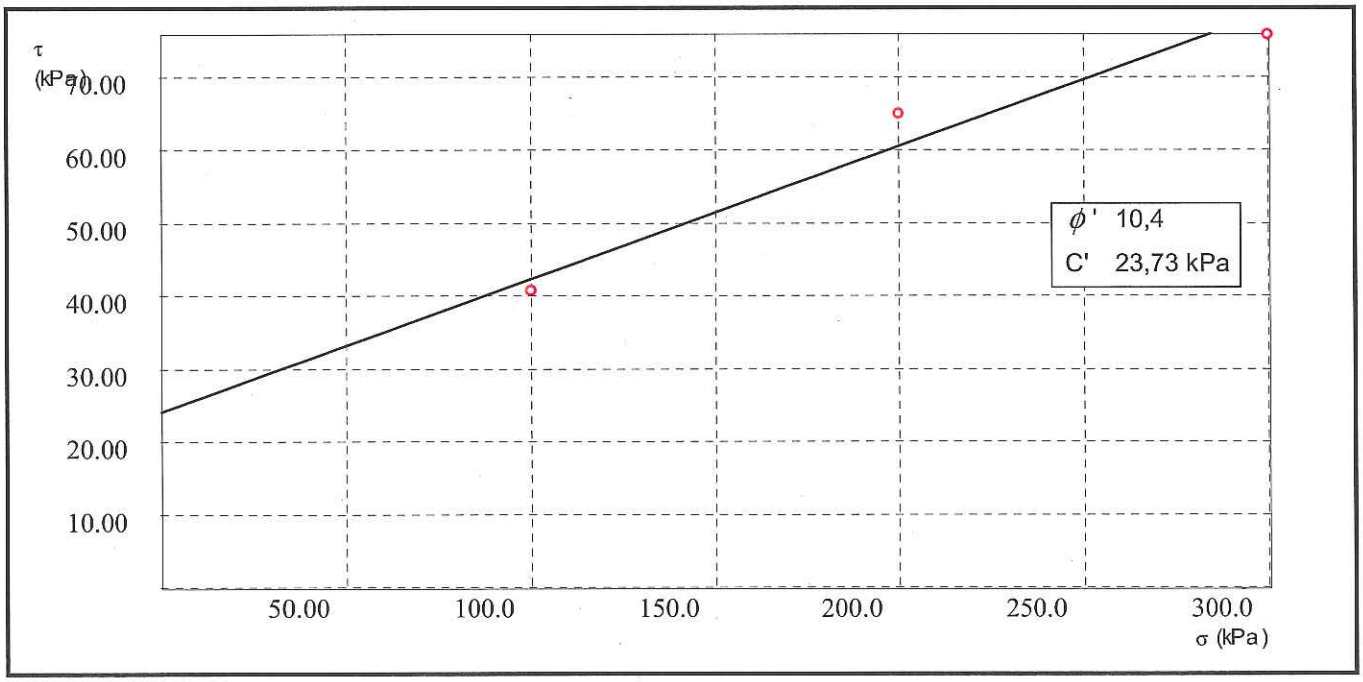
PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente	Ricasoli
Indirizzo	
Cantiere	Versante Sig. Pecora
Sondaggio	S17 (4)
Campione	C3
Profondità	16.50-17.00

Provino	Ho mm	Ao cm^2	γ_n g/cm^3	γ_d g/cm^3	Wo %	Wf %	So %	Sf %
215TD100	30,00	36,00	1,796	1,317	36,39	30,50	95,30	98,76
215TD200	30,00	36,00	1,697	1,157	46,58	35,42	95,73	105,74
215TD300	30,00	36,00	1,728	1,541	12,09	12,09	44,54	85,32

Provino	σ_v kPa	H mm	dt h	τ_f kPa	Sh mm	V micron/min		
215TD100	100,00	27,11	24,00	40,85	3,35	1,28		
215TD200	200,00	24,74	24,00	65,12	2,46	1,21		
215TD300	300,00	24,00	48,00	75,86	0,76	1,80		



Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA
E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

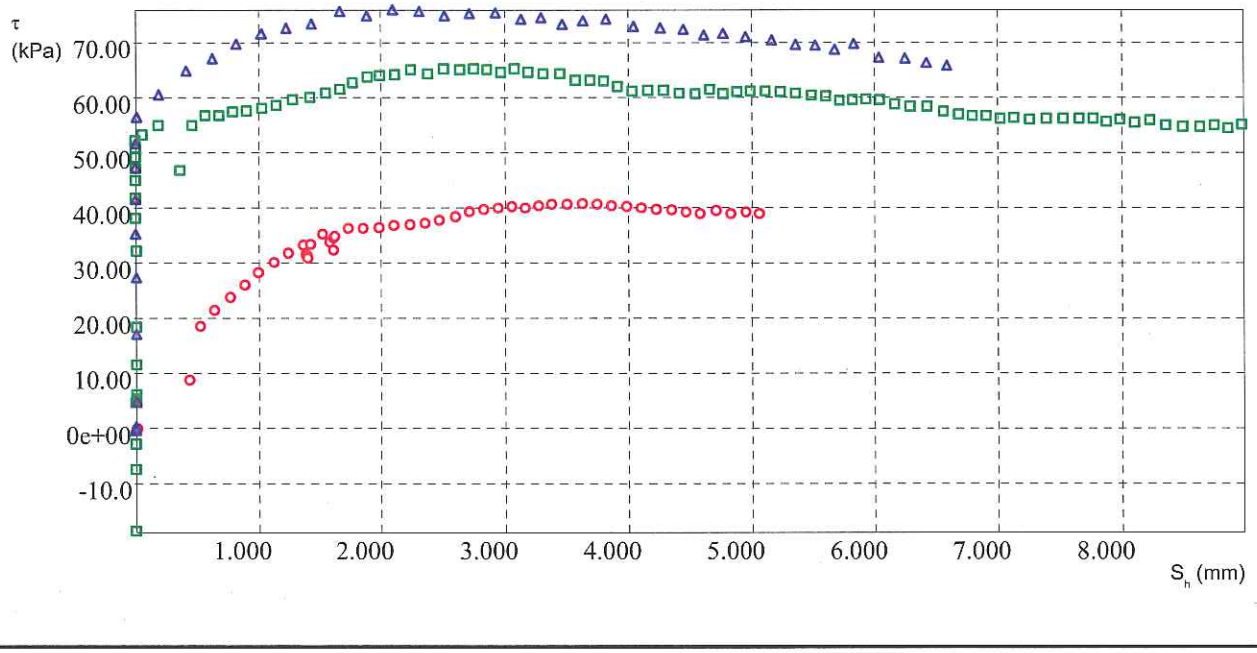
Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica

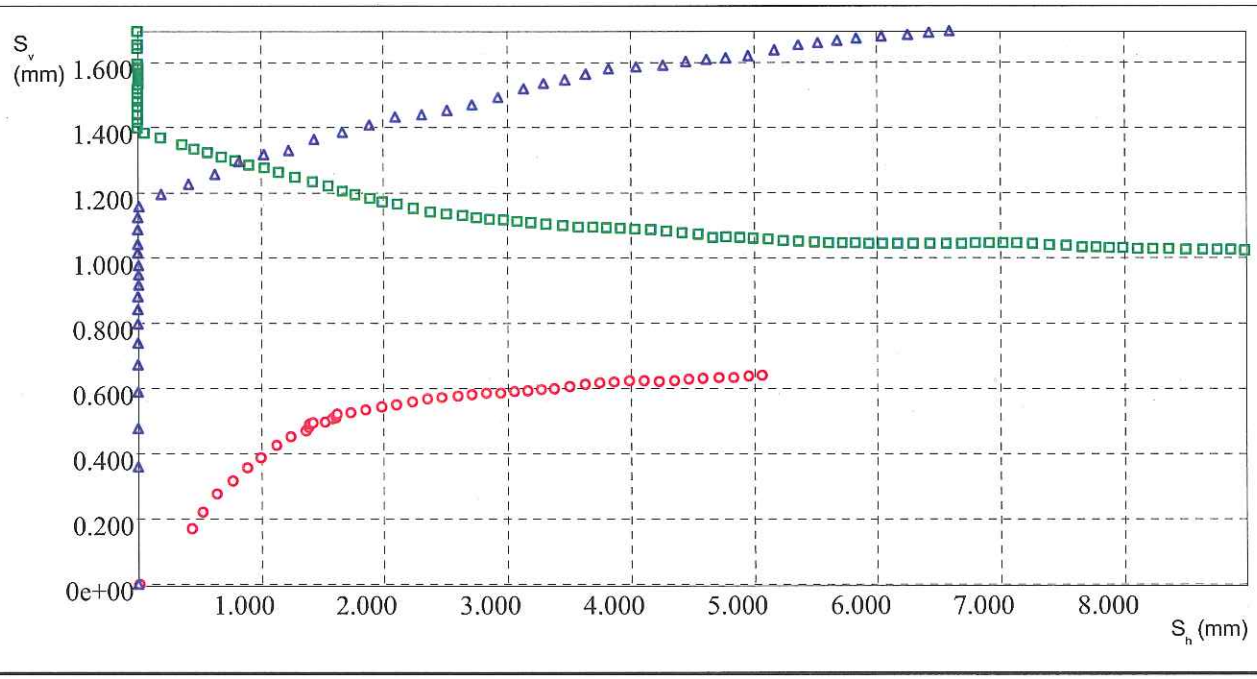
Riferimento n.
Certificato n. 140917_285_TD

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente	Ricasoli
Indirizzo	
Cantiere	Versante Sig. Pecora
Sondaggio	S17 (4)
Campione	C3
Profondità	16.50-17.00





Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

Descrizione e rapporto fotografico del campione

Rapporto		Pagina	1/1	Progetto	**Montevarchi**	Data	**22/09/14**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**S2**	Campione n.	**C2**
Descrizione	**Argilla con sabbia debolmente limosa**			Profondità (m)	**17,00-17,50**	Operatore	**PV**

Descrizione del campione

C_u (Mpa) =

UCS (Mpa) =



Note: La carota è lunga 50 cm il colore è grigio con sfumature più chiare
Si presenta plastica .Le prove di taglio diretto sono state eseguite nella parte centrale.

Il Responsabile

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

Certificato n.	**274**	Pagina **1 / 1**	Progetto **Montevarchi**	Data	**22/09/2014**
Località	**Ricasoli**		Sondaggio n. **S2** (Z)	Campione n.	**C 2**
Descrizione	**Argilla con sabbia debolmente limosa**		Profondità (m) **17,00-17,50**	Operatore	**P.V.**

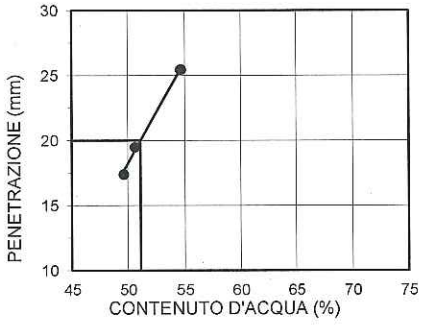
LIMITI DI ATTERBERG

Campione: disturbato — *Preparazione:* essiccato in stufa a 110° — *Vagliatura (setaccio No.40):* **si**

Contenuto d'acqua naturale, W_N (%): 57,0

LIMITE LIQUIDO (BS 1377:1975)

Prova numero:	1		2		3	
Penetrazione (mm):	17,3	17,5	19,3	19,7	25,6	25,3
Penetrazione media (mm):	**17,4**		**19,5**		**25,5**	
Tara (g):	20,37	22,34	23,56	22,38	22,87	22,28
Peso umido (g):	28,97	30,23	32,27	30,16	29,92	29,32
Peso secco (g):	26,10	27,63	29,37	27,52	27,43	26,83
Peso acqua (g):	2,87	2,60	2,90	2,64	2,49	2,49
Peso terra secca (g):	5,73	5,29	5,81	5,14	4,56	4,55
Contenuto d'acqua (%):	50,1	49,1	49,9	51,4	54,6	54,7
Cont. d'acqua medio (%):	**49,6**		**50,6**		**54,7**	



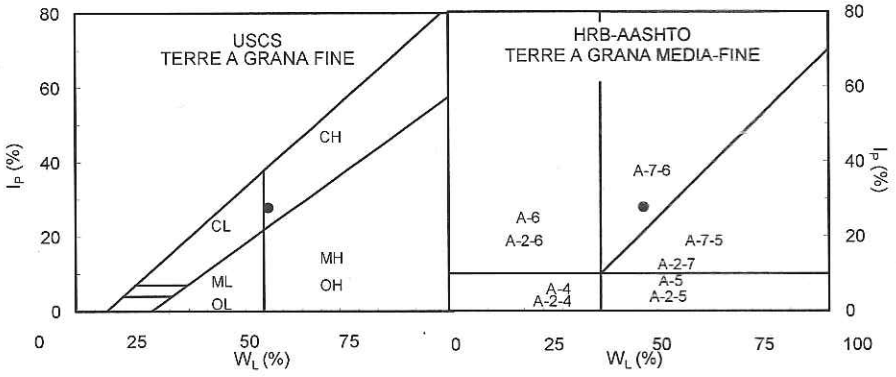
LIMITE PLASTICO (ASTM D 4318-93, CNR-UNI 10014)

Tara (g):	22,59	23,24	24,07
Peso umido (g):	27,56	27,73	29,19
Peso secco (g):	26,62	26,90	28,20
Peso acqua (g):	0,94	0,83	0,99
Peso terra secca (g):	4,03	3,66	4,13
Contenuto d'acqua (%):	**23,3**	**22,7**	**24,0**

RISULTATI

Limite liquido, WL (%)	**51**
Limite plastico, WP (%)	**23**
Indice di plasticità, IP (%)	**28**
Indice di consistenza, IC (-)	**-0,21**
Indice di liquidità, IL (-)	**1,21**
Indice di attività A (-)	**0,47**

CLASSIFICAZIONE



SETACCIO	APERT. (mm)	% PASS.
No. 4	4,75	99,71
No. 10	2	99,14
No. 40	0,425	97,12
No. 200	0,075	74,35
	% Argilla	58,8
	Coeff. di Uniformita, U	5,8
	Coeff. di Curvatura, Cc	0,7
	WLS/WL	-

USCS: **CH** — **argilla inorganica di elevata plasticità**

HRB-AASHTO: **A-7-6** (CNR UNI 10006)

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
Il Responsabile
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA
E GEOMECCANICA
Largo Enrico Fermi, 2 - 50125 Firenze

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST
DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica

Largo Enrico fermi, 2 Tel: +39 055 2757778

Fax: +39 055 2757788

Certificato n.	**273**	Pagina	**1 / 2**	Progetto	**Montevarchi**	Data	**30/09/2014**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**S4**	Campione n	**C2**
Descrizione	Argilla con sabbia debolmente limosa			Profondità (m)	**17,0-17,5**	Operatore	**P.V.**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (Metodo per via umida ASTM D 422 - 63 e D 421 - 85)

Peso iniziale campione secco (g): 347,04

Setaccio		Peso	Peso	Trattenuto	Passante
ASTM	ϕ (mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
3 1/2"	90	0,00	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	64	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/6"	30	0,00	0,00	0,00	100,00
5/8"	16	0,00	0,00	0,00	100,00
5/16"	8	0,00	0,00	0,00	100,00
No. 4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
No. 10	2,000	1,00	0,29	0,29	99,71
No. 20	0,850	2,00	0,58	0,86	99,14
No. 40	0,425	7,00	2,02	2,88	97,12
No. 60	0,250	14,00	4,03	6,92	93,08
No. 140	0,106	47,00	13,54	20,46	79,54
No. 200	0,075	18,00	5,19	25,65	74,35

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (Metodo del densimetro)

Modello densimetro:	ASTM 151 H N. 205			
Taratura densimetro:	b:	-0,323	a:	11,96
Correzione al menisco:	0,5			
Correzione temperatura, C_T:	-L1:	0,312	-K1:	-4,60
Correzione dispersivo, C_D:	-5,14			
Correzione densità, C_w:	1,64			
Prova su passante setaccio No.:	200			
Peso di volume parte solida, γ_s (g/cm^3):	2,65			
Peso iniziale totale, P (g):	40			
Contenuto d'acqua iniziale, w (%):	15,9			
Peso secco iniziale, P_S (g):	40,00			

t	r	T	R'	C_T	η_L	H_R	D	%<D	%<D Tot.
(min)	(-)	(°C)	(-)	(-)	(gs/cm^2)	(cm)	(mm)	(%)	(%)
0,5	1,0260	18,0	26,5	1,015	1,08E-05	3,400	0,036	96,420	71,69
1	1,0250	18,0	25,5	1,015	1,08E-05	3,724	0,027	92,405	68,71
2	1,0245	18,0	25,0	1,015	1,08E-05	3,885	0,019	90,398	67,21
4	1,0240	18,0	24,5	1,015	1,08E-05	4,046	0,014	88,390	65,72
8	1,0235	18,0	24,0	1,015	1,08E-05	4,208	0,010	86,383	64,23
15	1,0230	19,0	23,5	1,327	1,05E-05	4,370	0,007	85,628	63,67
30	1,0225	19,0	23,0	1,327	1,05E-05	4,531	0,005	83,620	62,18
60	1,0220	20,0	22,5	1,639	1,02E-05	4,692	0,004	82,865	61,61
120	1,0215	20,0	22,0	1,639	1,02E-05	4,854	0,003	80,858	60,12
264	1,0210	20,0	21,5	1,639	1,02E-05	5,016	0,002	78,850	58,63
480	1,0190	20,0	19,5	1,639	1,02E-05	5,662	0,001	70,820	52,66
28800	1,0045	20,0	5,0	1,639	1,02E-05	10,345	0,000	12,600	9,37

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica

Largo Enrico Fermi, 2 Tel: +39 055 2757778

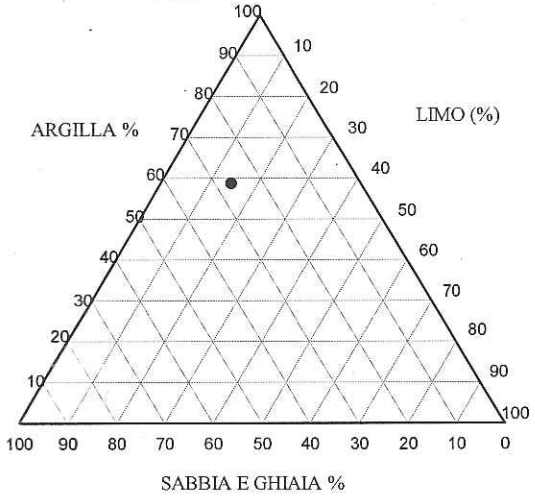
Fax: +39 055 2757788

Certificato n.	**273**	Pagina	**2 / 2**	Progetto	**Montevarchi**	Data	**30/09/2014**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**SZ4**	Campione n.	**C2**
Descrizione	Argilla con sabbia debolmente limosa			Profondità (m)	**17,0-17,5**	Operatore	**P.V.**

CURVA GRANULOMETRICA



DIAGRAMMA



SINTESI RISULTATI

Ciottoli (%)	0,0
Ghiaia (%)	0,3
Sabbia (%)	26,4
Limo (%)	14,5
Argilla (%)	58,8

D_{10} (mm)	0,0003
D_{30} (mm)	0,0008
D_{60} (mm)	0,0027

Coefficiente di Uniformità, U: 9,7
Coefficiente di Curvatura, C_c: 1,0

CLASSIFICAZIONE

Nomenclatura AGI (1977): argilla con sabbia debolmente limosa

Classificazione USCS: CH

wl (%) 51

wp (%) 23

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA
E GEOMECCANICA
Largo Enrico Fermi 2 - 50125 Firenze
Responsabile

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica

Largo Enrico Fermi, 2 Tel: +39 055 2757778

Fax: +39 055 2757788

Certificato n.	**272**	Pagina	**1 / 1**	Progetto	**Comune di Montevarchi**	Data	**17/9/14**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**(S 2)**	Campione n.	**C 2**
Descrizione	Argilla con sabbia debolmente limosa			Profondità (m)	**17,00 - 17,50**	Operatore	**P.V.**

PROPRIETA' INDICI

Determinazione del contenuto naturale d'acqua

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno umido (g)	129,92	227,46	175,5		
Peso del terreno secco (g)	126,78	182,49	123,11		
Peso acqua (g)	3,14	44,97	52,39		
Contenuto d'acqua (%)	2,5	24,64	42,6		

Determinazione del peso di volume

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno + acqua (g)	129,92	227,46	175,5		
Peso del terreno secco (g)	126,78	182,49	123,11		
Volume totale (cm^3)	108,00	108,00	108,00		
Peso di volume totale (kN/m^3)	11,80	20,66	15,94		
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	11,52	16,58	11,18		

Determinazione del peso specifico

Prova n°	1	2	3	4	5	6
Picnometro n°						
Peso del picnometro (g)						
Peso campione+picnometro (g)						
Peso campione+ picnometro +acqua (g)						
Peso Picnometro+acqua (g)						
Temperatura (°C)						
Fattore di correzione K						
Peso specifico						

Grandezze fisiche calcolate

Contenuto d'acqua (%)	23,2	
Peso specifico (-)	2,65	(valore assunto)
Indice dei vuoti (-)	0,99	
Porosità (%)	49,6	
Grado di saturazione (%)	62,4	
Peso di volume totale (kN/m^3)	16,1	
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	13,09	
Peso di volume saturo (kN/m^3)	17,96	

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA E GEOMECCANICA
Largo Enrico Fermi, 2 - 50125 Firenze

Il Responsabile

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccani

Riferimento n.
Certificato n. 140917_272_td

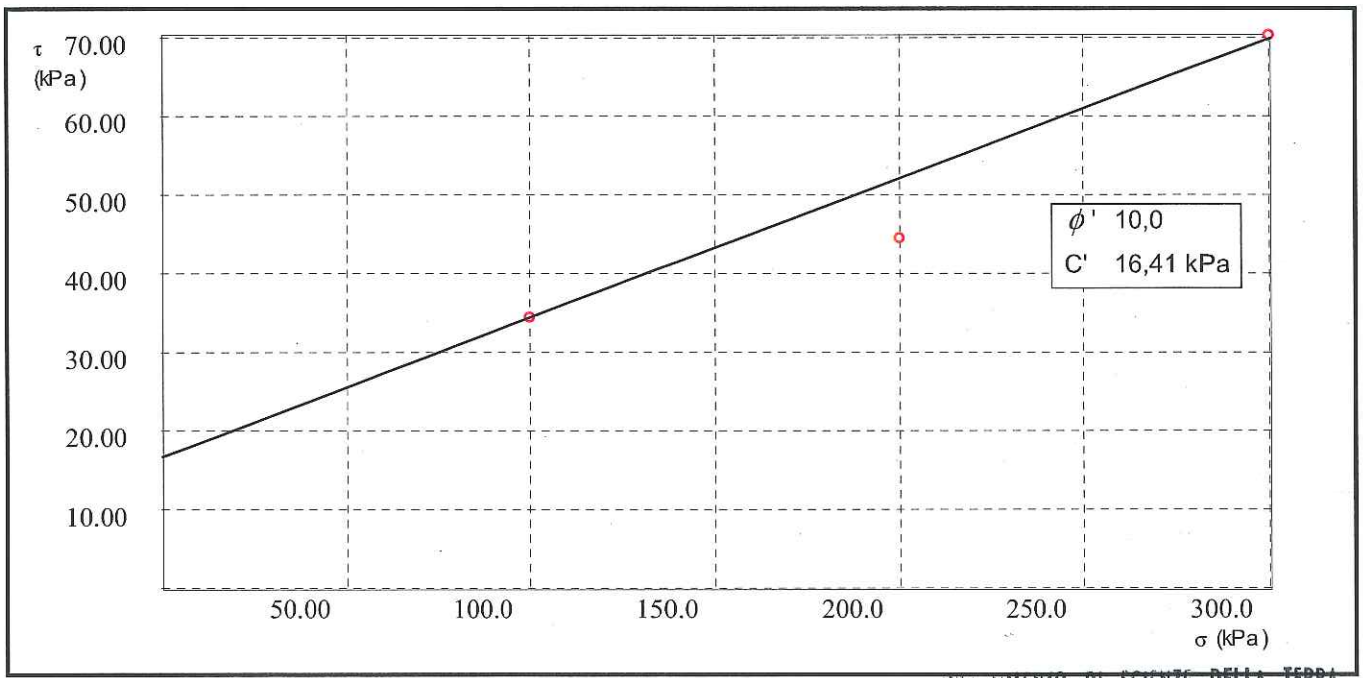
PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente	ricasoli
Indirizzo	
Cantiere	pecora
Sondaggio	S1 (20)
Campione	C2
Profondità	17-17.5

Provino	Ho mm	Ao cm^2	γ_n g/cm^3	γ_d g/cm^3	Wo %	Wf %	So %	Sf %
214TD100	30,00	36,00	2,030	1,211	67,64	2,40	150,83	5,85
214TD200	30,00	36,00	1,797	1,690	6,35	24,64	29,61	149,88
214TD300	30,00	36,00	1,658	1,140	45,45	42,56	90,91	118,03

Provino	σ_v kPa	H mm	dt h	τ_f kPa	Sh mm	V micron/min		
214TD100	100,00	28,61	24,00	34,47	2,08	5,60		
214TD200	200,00	27,46	24,00	44,50	1,46	8,93		
214TD300	300,00	25,23	72,00	70,30	1,66	11,80		



Il Direttore del Laboratorio

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

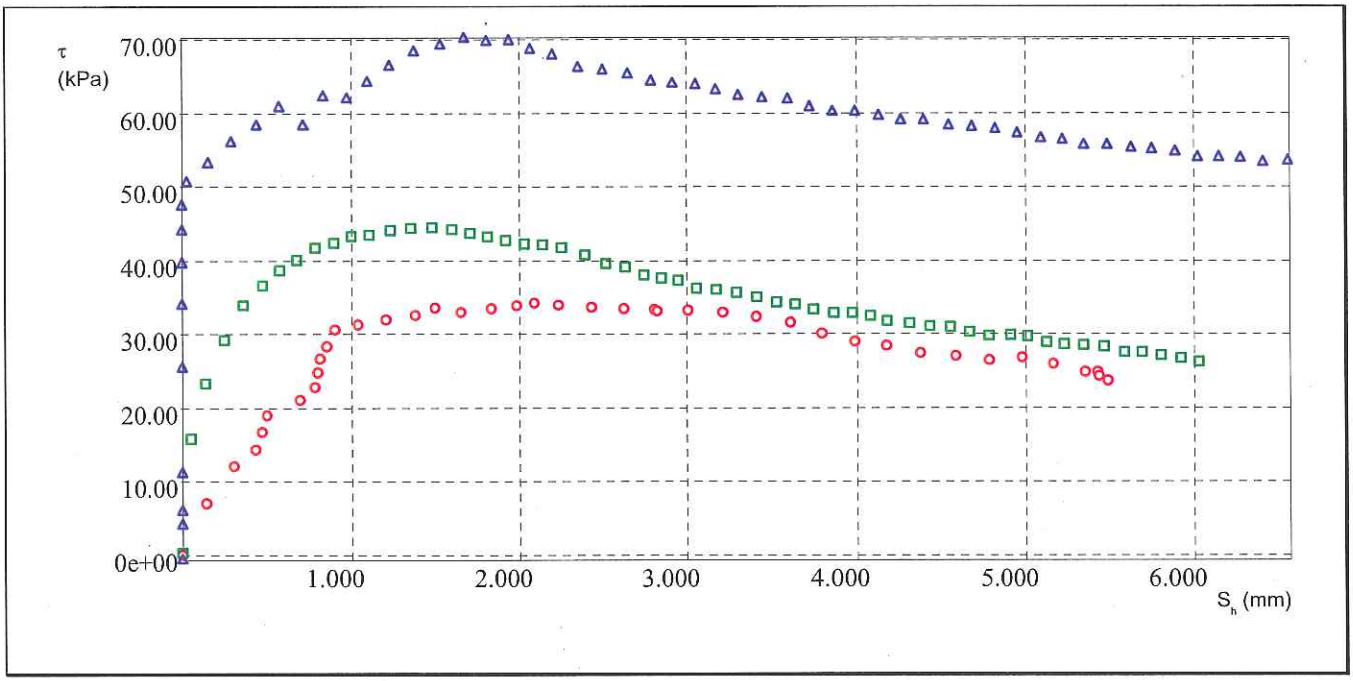
Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica

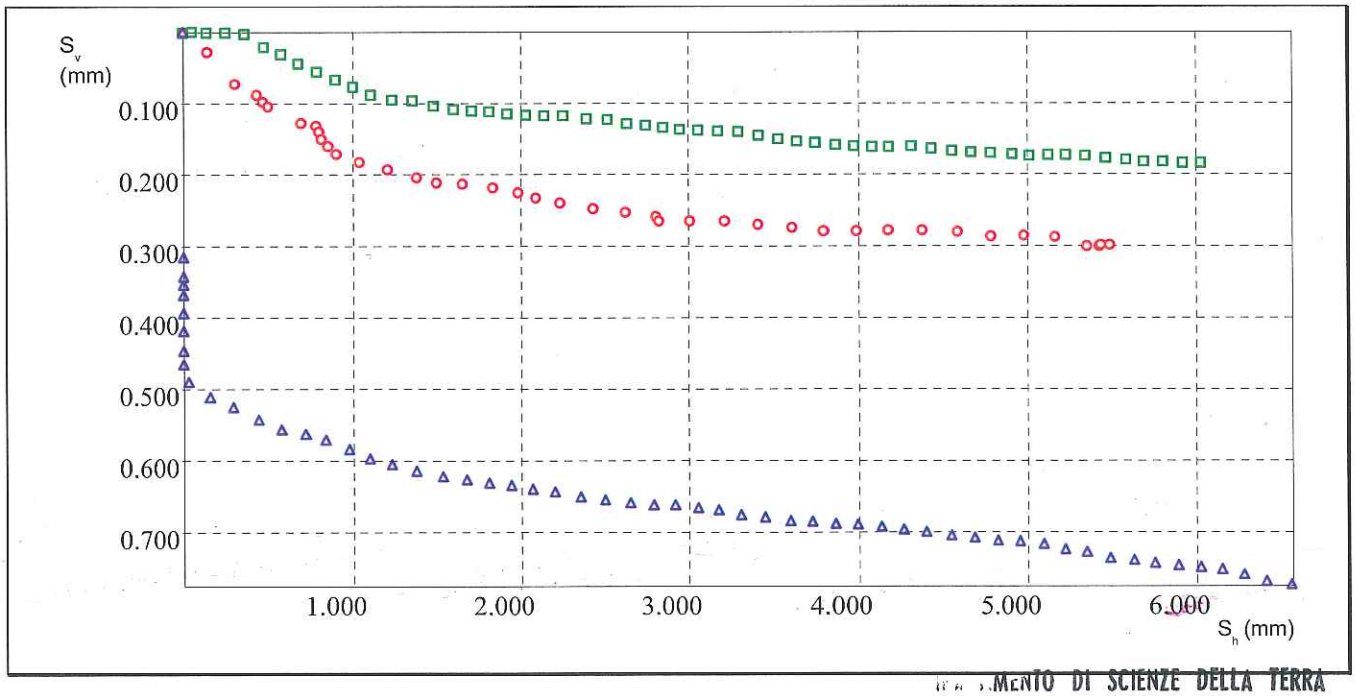
Riferimento n.
Certificato n. 140917_278_td

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente	ricasoli
Indirizzo	
Cantiere	pecora
Sondaggio	S7 (20
Campione	C2
Profondità	17-17.5





Il Direttore del Laboratorio

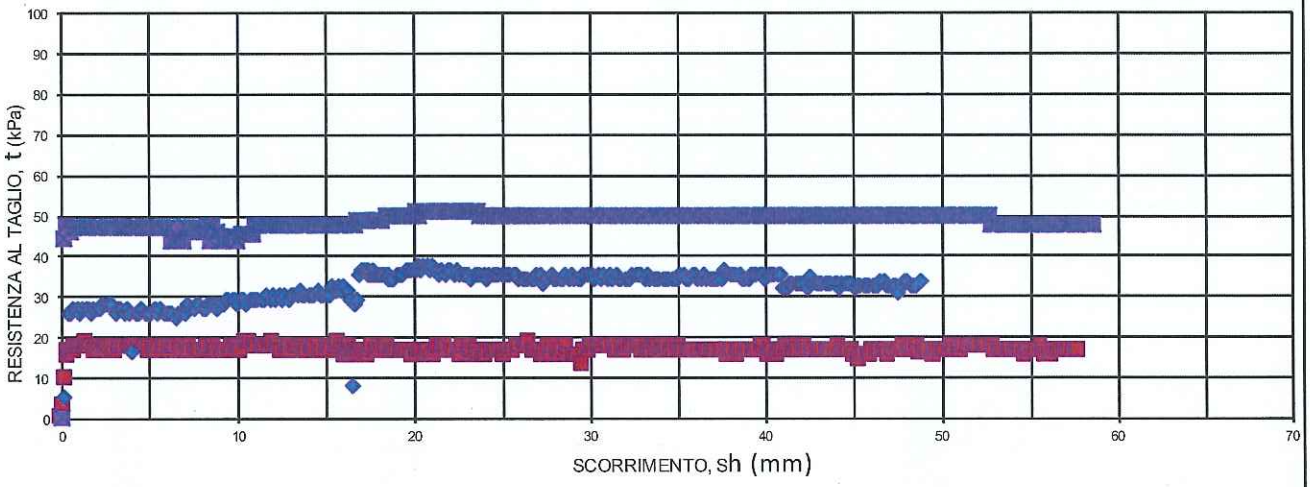
DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA
E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

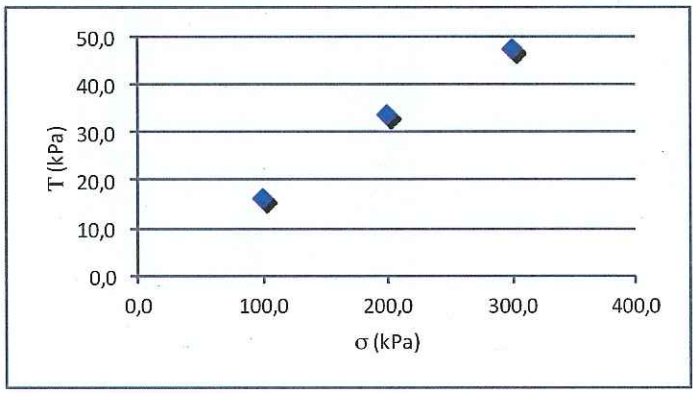
Certificato n.	**400**	Pagina	**1 / 1**	Progetto	**Montevarchi**	Data	**05/11/14**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**S 4 (17)**	Campione n.	**C2**
Descrizione	sabbia con limo debolmente argillosa			Profondità (m)	**6,00-6,50**	Operatore	**P.V.**

TAGLIO TORSIONALE

Provino: ricostituito

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3	PROVINO 4
Peso di volume secco iniziale, γ_d (kN/m³):	13,03	13,03	13,03	
Contenuto d'acqua iniziale, w (%):	25,0	25,0	25,0	
Indice dei vuoti iniziale, e (-):	0,62	0,62	0,62	
Porosità iniziale, n (%):	38,4	38,4	38,4	
Velocità di prova, v (mm/min):	0,0022	0,0022	0,0022	
Pressione normale, σ (kPa):	100,0	200,0	300,0	0,0
Sforzo di taglio residuo, τ_r (kPa):	16,3	33,6	47,5	0,0
Scorrimento orizzontale, S_{hr} (mm):	57,9	48,7	58,6	





PARAMETRI DI RESISTENZA AL TAGLIO RESIDUI

Angolo di attrito interno, ϕ'_r (°): **9,4**

Coesione, c'_r (kPa): **0**

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA
E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

Il Responsabile

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Largo Enrico Fermi, 2 Tel: +39 055 2757778
Fax: +39 055 2757788

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

Descrizione e rapporto fotografico del campione

Rapporto		Pagina	1/1	Progetto	Data 18/06/2014
Località	Ricasoli			Sondaggio n. S~~16~~ 3	Campione n. C1~~bis~~ 3
Descrizione	Sabbia con limo debolmente argillosa ghiaiosa			Profondità (m) 3,50-4,00	Operatore PV -R.S.

Descrizione del campione

C_u (Mpa) = 2

UCS (Mpa) =



Note: La carota è lunga 33 cm e presenta una rottura abbastanza netta a circa 25 cm. Su questa parte abbiamo fatto la prova di taglio residuo. Il campione restante è stato utilizzato per le prove di classificazione e per il taglio diretto.

Il Responsabile

...TO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA
E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Largo Enrico Fermi, 2 Tel: +39 055 2757778
Fax: +39 055 2757788

Certificato n.	135	Pagina 1 / 1	Progetto	Montevarchi	Data 19/6/14
Località	Ricasoli		Sondaggio n.	S16 (3)	Campione n. C1bis 3
Descrizione	Sabbia con limo deb. Ghiaiosa argillosa		Profondità (m)	3,50-4,00	Operatore P.V.

PROPRIETA' INDICI

Determinazione del contenuto naturale d'acqua

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno umido (g)	747,53				
Peso del terreno secco (g)	621,41				
Peso acqua (g)	126,12				
Contenuto d'acqua (%)	20,3				

Determinazione del peso di volume

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno + acqua (g)	225,96	226,05	234,11		
Peso del terreno secco (g)	187,95	189,14	197,78		
Volume totale (cm^3)	108,00	108,00	108,00		
Peso di volume totale (kN/m^3)	20,52	20,53	21,26		
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	17,07	17,18	17,97		

Determinazione del peso specifico

Prova n°	1	2	3	4	5	6
Picnometro n°						
Peso del picnometro (g)						
Peso campione+picnometro (g)						
Peso campione+ picnometro +acqua (g)						
Peso Picnometro+acqua (g)						
Temperatura (°C)						
Fattore di correzione K						
Peso specifico						

Grandezze fisiche calcolate

Contenuto d'acqua (%)	20,3	
Peso specifico (-)	2,65	(valore assunto)
Indice dei vuoti (-)	0,49	
Porosità (%)	33,0	
Grado di saturazione (%)	109,0	
Peso di volume totale (kN/m^3)	20,8	
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	17,41	
Peso di volume saturo (kN/m^3)	20,65	

MENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA
E GEOMECCANICA
Largo Enrico Fermi, 2 - 50125 Firenze
Il Responsabile

Certificato n.	**133**	Pagina	**1 / 1**	Progetto	**Montevarchi**	Data	**25/6/14**
Località	**Ricasoli (AR)**			Sondaggio n.	**3 (S16)**	Campione n.	**C1bis 3**
Descrizione	**Sabbia con limo deb ghiaiosa argillosa**			Profondità (m)	**3,50-4,00**	Operatore	**P.V. R.S.**

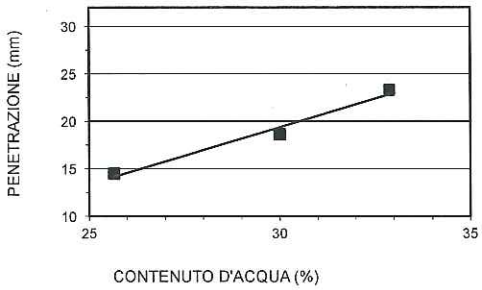
LIMITI DI ATTERBERG

Campione: disturbato *Preparazione:* essiccato in stufa a 110° *Vagliatura (setaccio No.40):* SI

Contenuto d'acqua naturale, W_N (%): 20,3

LIMITE LIQUIDO (BS 1377:1975)

Prova numero:	1		2		3	
Penetrazione (mm):	14,2	14,7	18,5	18,7	23,2	23,4
Penetrazione media (mm):	**14,5**		**18,6**		**23,3**	
Tara (g):	22,33	22,5	22,52	21,94	22,3	28,13
Peso umido (g):	26,38	26,01	26,20	26,44	27,74	31,60
Peso secco (g):	25,58	25,27	25,36	25,39	26,38	30,75
Peso acqua (g):	0,80	0,74	0,84	1,05	1,36	0,85
Peso terra secca (g):	3,25	2,77	2,84	3,45	4,08	2,62
Contenuto d'acqua (%):	24,6	26,7	29,6	30,4	33,3	32,4
Cont. d'acqua medio (%):	**25,7**		**30,0**		**32,9**	



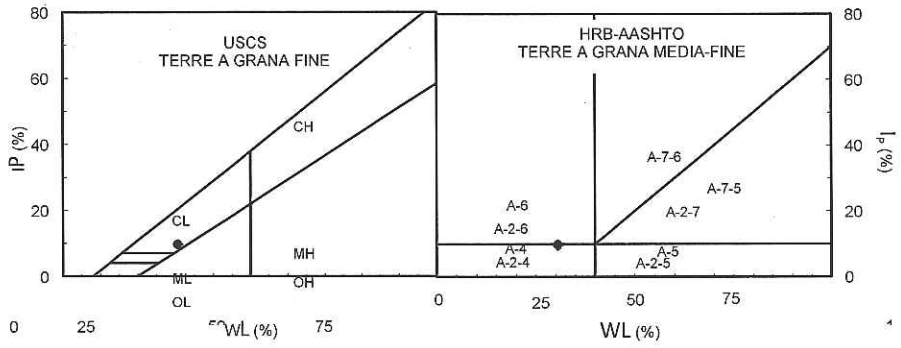
LIMITE PLASTICO (ASTM D 4318-93, CNR-UNI 10014)

Tara (g):	22,74	29,44	23,54
Peso umido (g):	23,32	30,71	24,24
Peso secco (g):	23,22	30,51	24,11
Peso acqua (g):	0,10	0,20	0,13
Peso terra secca (g):	0,48	1,07	0,57
Contenuto d'acqua (%):	**20,8**	**18,7**	**22,8**

RISULTATI

Limite liquido, W_L (%)	**31**
Limite plastico, W_P (%)	**21**
Indice di plasticità, I_P (%)	**10**
Indice di consistenza, I_C (-)	**1,05**
Indice di liquidità, I_L (-)	**-0,05**
Indice di attività, A (-)	**0,42**

CLASSIFICAZIONE



USCS: **CL**
argilla inorganica di bassa plasticità

HRB-AASHTO: **A-4**
(CNR UNI 10006)

SETACCIO	APERT. (mm)	% PASS.
No. 4	4,75	100,00
No. 10	2	99,91
No. 40	0,425	99,04
No. 200	0,075	74,53
	% Argilla	23,2
	Coeff. di Uniformità, U	47,1
	Coeff. di Curvatura, Cc	1,3
	W_{LS}/W_L	-

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA
& GEOMECCANICA
Il Responsabile
Largo Enrico Fermi, 2 - 50125 Firenze

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2055301
Fax: +39 055 2055317

Certificato n.	132	Pagina	1 / 2	Progetto	Montevarchi	Data	20/06/2014
Località	Ricasoli			Sondaggio n.	S16 (3)	Campione n	~~C1bis~~ 3
Descrizione	Sabbia con limo deb ghiaiosa argillosa			Profondità (m)	3,50-4,00	Operatore	P.V. R.S.

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (Metodo per via umida ASTM D 422 - 63 e D 421 - 85)

Peso iniziale campione secco (g): 250,70

Setaccio ASTM	Setaccio ϕ (mm)	Peso (g)	Peso (%)	Trattenuto (%)	Passante (%)
3 1/2"	90	0,00	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	64	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/6"	30	0,00	0,00	0,00	100,00
5/8"	16	0,00	0,00	0,00	100,00
5/16"	8	0,00	0,00	0,00	100,00
No. 4	4,75	19,00	7,58	7,58	92,42
No. 10	2,000	8,00	3,19	10,77	89,23
No. 20	0,850	7,00	2,79	13,56	86,44
No. 40	0,425	13,00	5,19	18,75	81,25
No. 60	0,250	28,00	11,17	29,92	70,08
No. 140	0,106	44,00	17,55	47,47	52,53
No. 200	0,075	14,00	5,58	53,05	46,95

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (Metodo del densimetro)

Modello densimetro: ASTM 151 H N. 205

Taratura densimetro: b: -0,323 a: 11,96

Correzione al menisco: 0,5

Correzione temperatura, C_T: -L1: 0,312 -K1: -4,60

Correzione dispersivo, C_D: -5,14

Correzione densità, C_w: 1,64

Prova su passante setaccio No.: 200

Peso di volume parte solida, γ_s (g/cm^3): 2,65

Peso iniziale totale, P (g): 40,04

Contenuto d'acqua iniziale, w (%):

Peso secco iniziale, P_S (g): 40,0

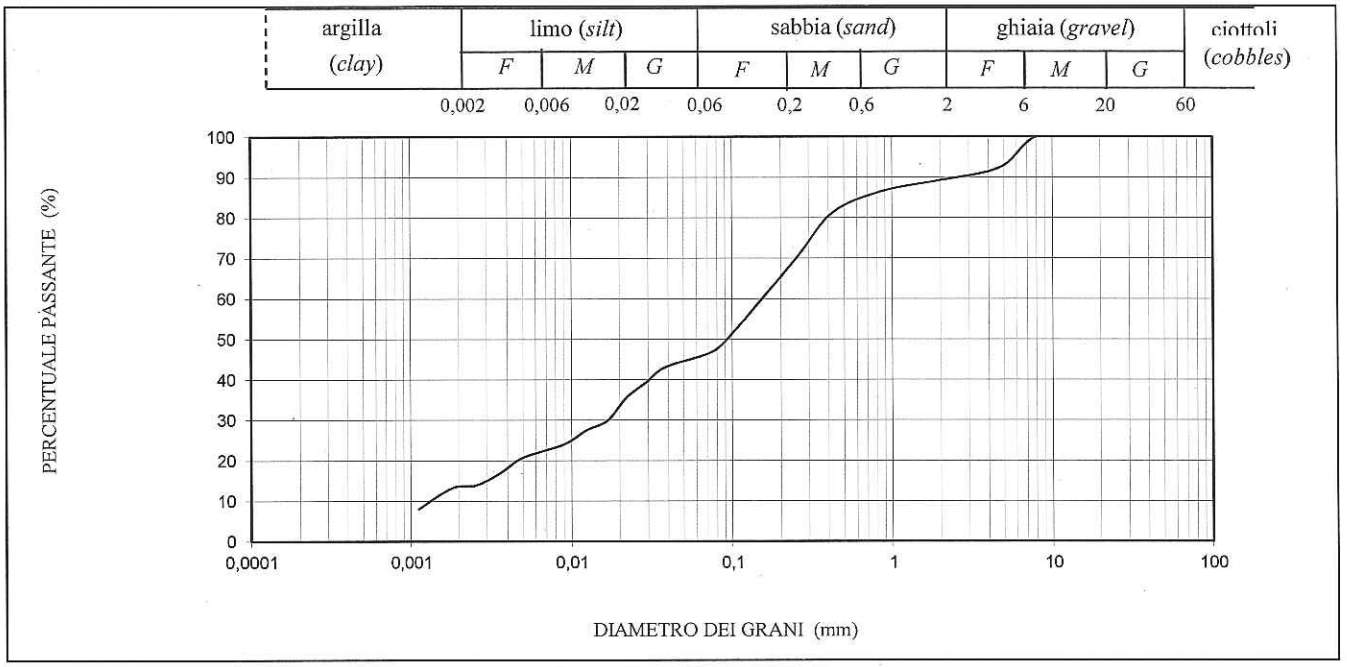
t (min)	r (-)	T (°C)	R' (-)	C_T (-)	η_L (gs/cm^2)	H_R (cm)	D (mm)	%<D (%)	%<D Tot. (%)
0,5	1,0230	24,0	23,5	2,887	9,32E-06	4,370	0,038	91,800	43,10
1	1,0210	24,0	21,5	2,887	9,32E-06	5,016	0,029	83,778	39,33
2	1,0190	24,0	19,5	2,887	9,32E-06	5,662	0,022	75,756	35,57
4	1,0160	24,0	16,5	2,887	9,32E-06	6,631	0,017	63,722	29,92
8	1,0150	23,0	15,5	2,575	9,53E-06	6,954	0,012	58,460	27,45
15	1,0130	24,0	13,5	2,887	9,32E-06	7,600	0,009	51,689	24,27
30	1,0120	24,0	12,5	2,887	9,32E-06	7,923	0,007	47,678	22,38
60	1,0110	24,0	11,5	2,887	9,32E-06	8,246	0,005	43,667	20,50
120	1,0090	24,0	9,5	2,887	9,32E-06	8,892	0,004	35,644	16,73
240	1,0075	24,0	8,0	2,887	9,32E-06	9,376	0,003	29,628	13,91
480	1,0065	26,0	7,0	3,511	8,90E-06	9,699	0,002	28,120	13,20
1440	1,0050	22,0	5,5	2,263	9,76E-06	10,184	0,001	17,097	8,03

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

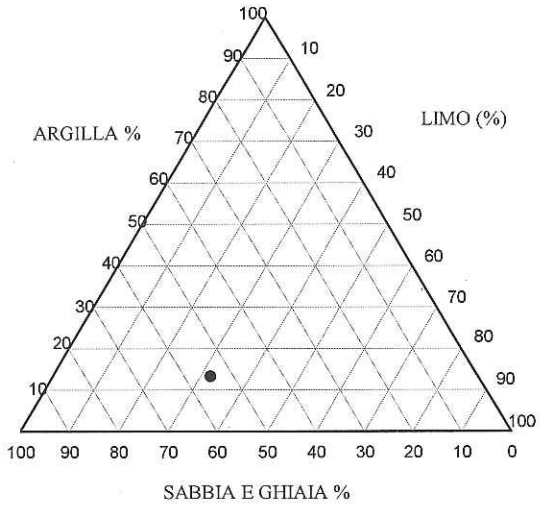
Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2055301
Fax: +39 055 2055317

Certificato n.	**132**	Pagina	**2 / 2**	Progetto	**Ricasoli**	Data	**20/06/2014**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**S16 (3)**	Campione n.	**C~~ts~~ 3**
Descrizione	Sabbia con limo deb ghiaiosa argillosa			Profondità (m)	**3,50-4,00**	Operatore	**P.V. R.S.**

CURVA GRANULOMETRICA



DIAGRAMMA



SINTESI RISULTATI

Ciottoli (%)	0,0
Ghiaia (%)	10,8
Sabbia (%)	43,9
Limo (%)	32,0
Argilla (%)	13,4

D_{10} (mm)	0,0014
D_{30} (mm)	0,0168
D_{60} (mm)	0,1673

Coefficiente di Uniformità, U: 121,0
Coefficiente di Curvatura, C_c: 1,2

CLASSIFICAZIONE

Nomenclatura AGI (1977): sabbia con limo debolmente ghiaiosa argillosa

Classificazione USCS: SC

wl (%) 31

wp (%) 21

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA E GEOMECCANICA
Il Responsabile
Via La Pira, 2 - 50125 Firenze

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757786
Fax: +39 055 2757788

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica

Riferimento n.
Certificato n. 140618_131_td

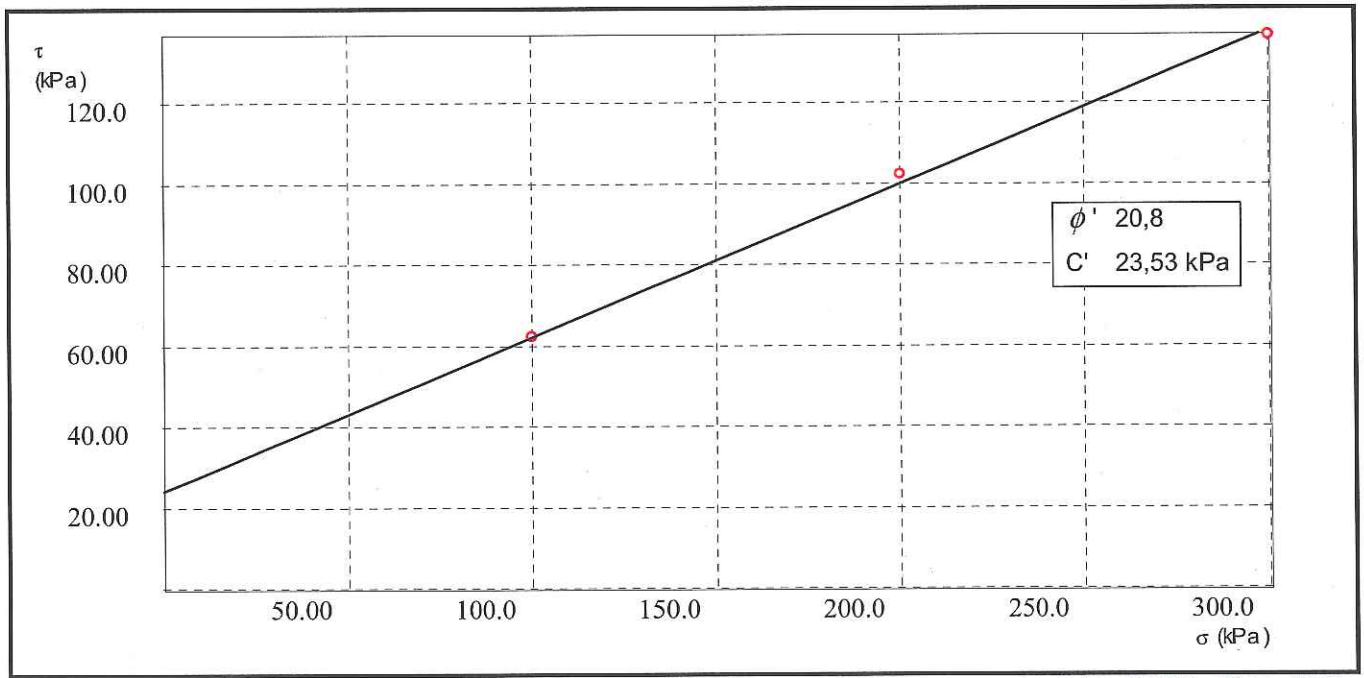
PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente	Comune di Montevarchi
Indirizzo	Lato Nord prossimità corona frana Sig. Pecora
Cantiere	Ricasoli
Sondaggio	S16 (3)
Campione	~~C1bis~~ 3
Profondità	3.50 - 4.00

Provino	Ho mm	Ao cm^2	γ_n g/cm^3	γ_d g/cm^3	Wo %	Wf %	So %	Sf %
R161B200	30,00	36,00	2,147	1,751	22,60	19,51	116,72	113,43
R161B300	30,00	36,00	2,243	1,831	22,49	18,37	133,34	165,57
R161B100	30,00	36,00	2,145	1,740	23,23	20,22	117,79	132,84

Provino	σ_v kPa	H mm	dt h	τf kPa	Sh mm	V micron/min		
R161B200	200,00	28,86	24,00	102,44	8,48	22,89		
R161B300	300,00	26,83	120,00	136,79	4,05	22,62		
R161B100	100,00	27,65	24,00	62,44	8,28	22,92		



Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA
E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

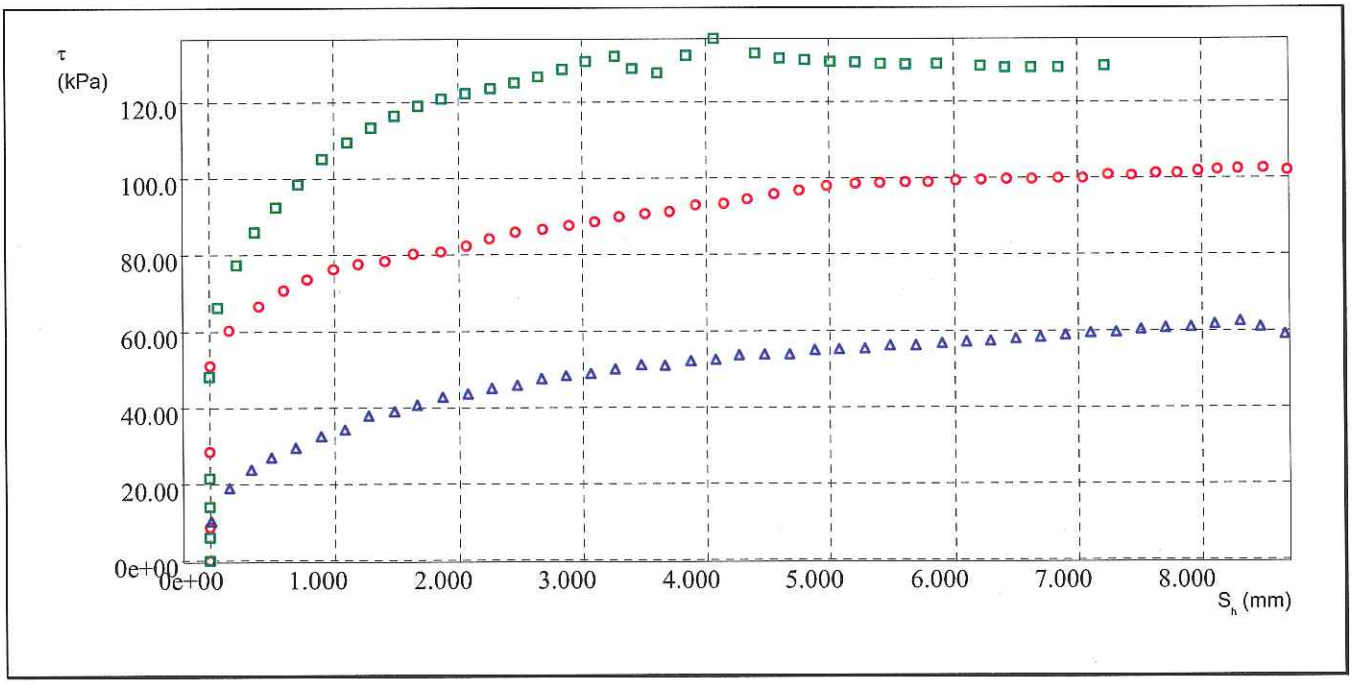
Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica

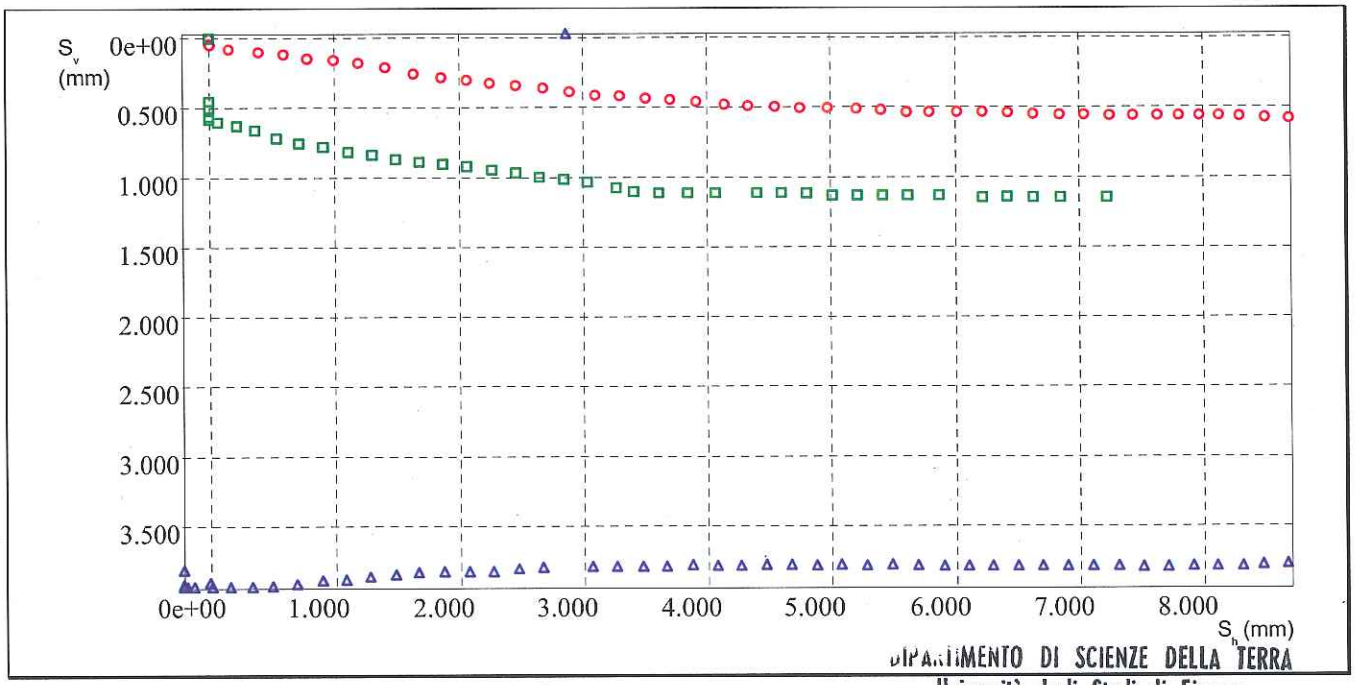
Riferimento n.
Certificato n. 140618_131_td

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente	Comune di Montevarchi
Indirizzo	Lato Nord prossimità corona frana Sig. Pecora
Cantiere	Ricasoli
Sondaggio	S16 (3)
Campione	C1bis
Profondità	3.50 - 4.00





DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

Il Direttore del Laboratorio

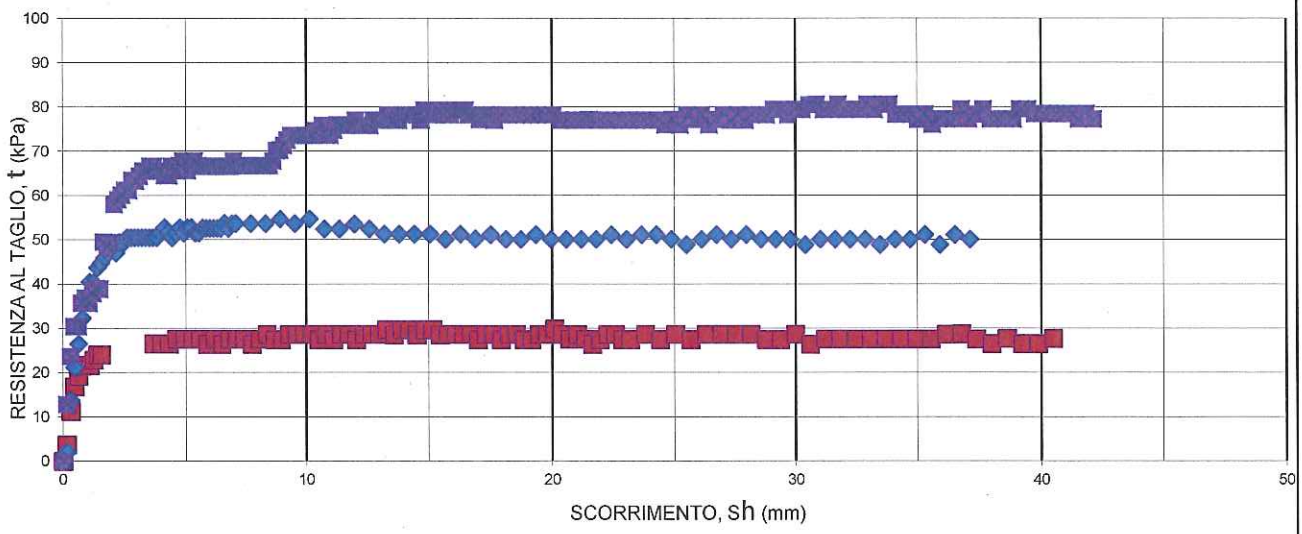
Lo Sperimentatore

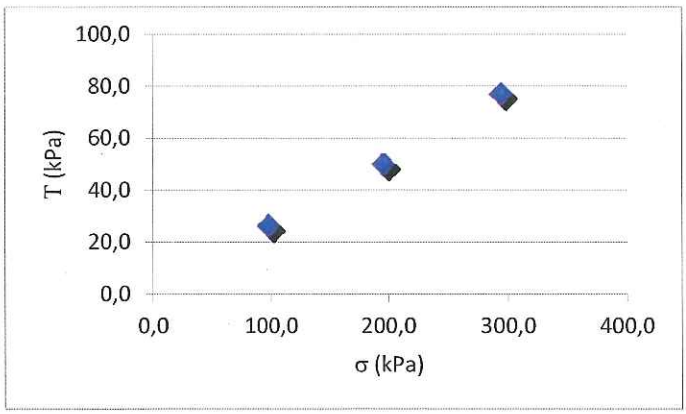
Certificato n.	**134**	Pagina	**1 / 1**	Progetto	**Montevarchi**	Data	**06/03/2014**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**S16 3**	Campione n.	**C1bis 3**
Descrizione	**Sabbia con limo deb. argillosa ghiaiosa**			Profondità (m)	**3,50-4,00**	Operatore	**P.V.**

TAGLIO TORSIONALE

Provino: **ricostituito**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3	PROVINO 4
Peso di volume secco iniziale, γ_d (kN/m^3):	-			
Contenuto d'acqua iniziale, w (%):	20,0	20,0	20,0	
Indice dei vuoti iniziale, e (-):	-	-	-	
Porosità iniziale, n (%):	-	-	-	
Velocità di prova, v (mm/min):	0,0022	0,0022	0,0022	
Pressione normale, σ (kPa):	97,9	195,9	293,8	0,0
Sforzo di taglio residuo, τ_r (kPa):	26,5	50,1	77,3	0,0
Scorrimento orizzontale, S_{hr} (mm):	40,5	37,1	42,1	





PARAMETRI DI RESISTENZA AL TAGLIO RESIDUI

Angolo di attrito interno, ϕ'_r (°): **15**

Coesione, c'_r (kPa): **0**

Dipartimento di Scienze della Terra
Università degli Studi di Firenze
Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Largo Enrico Fermi, 2 - 50125 Firenze
Il Responsabile

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Largo Enrico Fermi, 2 Tel: +39 055 2757778
Fax: +39 055 2757788

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

Descrizione e rapporto fotografico del campione

Rapporto		Pagina	1/1	Progetto		Data	18/06/14
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**S3 (16)**	Campione n.	**C1**
Descrizione	**Sabbia con limo argillosa**			Profondità (m)	**8,10-8,60**	Operatore	**PV.**

Descrizione del campione

C_u (Mpa) =

UCS (Mpa) =



Note: La carota è lunga 50 cm e presenta striature grigio nerastre
A vista e al tatto la granulometria sembra essere sabbia con limo

Il Responsabile
DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Largo Enrico Fermi, 2 Tel: +39 055 2757778
Fax: +39 055 2757788

Certificato n.	**266**	Pagina	**1 / 1**	Progetto	**Comune di Montevarchi**	Data	**15/9/14**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**3 (S16)**	Campione n.	**C 1**
Descrizione	Sabbia con limo argillosa			Profondità (m)	**8,10-8,60**	Operatore	**P.V.**

PROPRIETA' INDICI

Determinazione del contenuto naturale d'acqua

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno umido (g)	215,97	206,05	206,71		
Peso del terreno secco (g)	175,82	172,75	170,94		
Peso acqua (g)	40,15	33,30	35,77		
Contenuto d'acqua (%)	22,8	19,28	20,9		

Determinazione del peso di volume

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno + acqua (g)	215,97	208,05	206,71		
Peso del terreno secco (g)	175,82	172,75	170,94		
Volume totale (cm^3)	108,00	108,00	108,00		
Peso di volume totale (kN/m^3)	19,62	18,90	18,78		
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	15,97	15,69	15,53		

Determinazione del peso specifico

Prova n°	1	2	3	4	5	6
Picnometro n°						
Peso del picnometro (g)						
Peso campione+picnometro (g)						
Peso campione+ picnometro +acqua (g)						
Peso Picnometro+acqua (g)						
Temperatura (°C)						
Fattore di correzione K						
Peso specifico						

Grandezze fisiche calcolate

Contenuto d'acqua (%)	21,0	
Peso specifico (-)	2,65	(valore assunto)
Indice dei vuoti (-)	0,65	
Porosità (%)	39,5	
Grado di saturazione (%)	85,3	
Peso di volume totale (kN/m^3)	19,1	
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	15,73	
Peso di volume saturo (kN/m^3)	19,60	

Il Responsabile

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA E GEOMECCANICA
Via La Pira, 4 - 50121 Firenze

Certificato n.	**267**	Pagina **1 / 1**	Progetto **Montevarchi**	Data	**19/09/2014**
Località	**Ricasoli**		Sondaggio n. **S16 (3)**	Campione n.	**C1**
Descrizione	sabbia con limo argillosa		Profondità (m) **8,10-8,60**	Operatore	**P.V.**

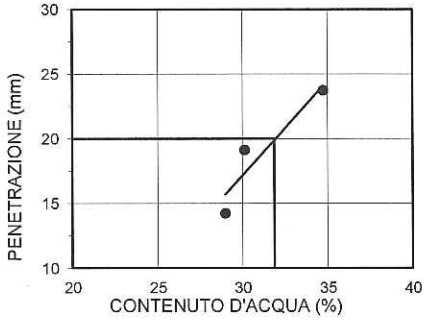
LIMITI DI ATTERBERG

Campione: disturbato *Preparazione:* essiccato in stufa a 110° *Vagliatura (setaccio No.40):* si

Contenuto d'acqua naturale, W_N (%): 17,9

LIMITE LIQUIDO (BS 1377:1975)

Prova numero:	1		2		3	
Penetrazione (mm):	14,0	14,5	18,9	19,4	23,7	23,8
Penetrazione media (mm):	**14,3**		**19,2**		**23,8**	
Tara (g):	22,96	22,15	23,53	27,87	22,54	22,34
Peso umido (g):	25,05	24,69	30,55	30,80	25,86	25,18
Peso secco (g):	24,58	24,12	28,93	30,12	24,99	24,46
Peso acqua (g):	0,47	0,57	1,62	0,68	0,87	0,72
Peso terra secca (g):	1,62	1,97	5,40	2,25	2,45	2,12
Contenuto d'acqua (%):	29,0	28,9	30,0	30,2	35,5	34,0
Cont. d'acqua medio (%):	**29,0**		**30,1**		**34,7**	



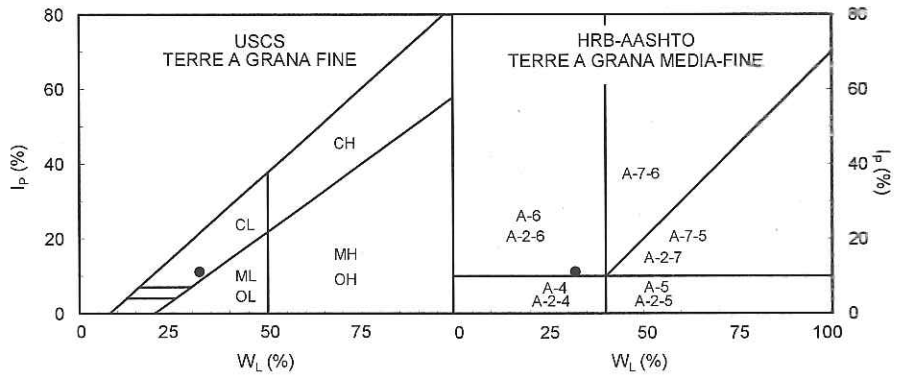
LIMITE PLASTICO (ASTM D 4318-93, CNR-UNI 10014)

Tara (g):	22,15	24,30	22,15	22,38
Peso umido (g):	23,26	24,88	22,68	22,98
Peso secco (g):	23,07	24,78	22,59	22,88
Peso acqua (g):	0,19	0,10	0,09	0,10
Peso terra secca (g):	0,92	0,48	0,44	0,50
Contenuto d'acqua (%):	**20,7**	**20,8**	**20,5**	**20,0**

RISULTATI

Limite liquido, WL (%)	**32**
Limite plastico, WP (%)	**21**
Indice di plasticità, IP (%)	**11**
Indice di consistenza, IC (-)	**1,25**
Indice di liquidità, IL (-)	**-0,25**
Indice di attività A (-)	**0,50**

CLASSIFICAZIONE



SETACCIO	APERT. (mm)	% PASS.
No. 4	4,75	99,55
No. 10	2	97,28
No. 40	0,425	91,38
No. 200	0,075	59,17
	% Argilla	22,3
	Coeff. di Uniformita, U	145,4
	Coeff. di Curvatura, Cc	0,6
	WLS/WL	-

USCS: **CL** HRB-AASHTO: **A-6**

argilla inorganica di bassa plasticità (CNR UNI 10006)

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
Il Responsabile
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA E GEOMECCANICA
Largo Enrico Fermi 2 - 50125 Firenze

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST
DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica

Largo Enrico fermi, 2 Tel: +39 055 2757778

Fax: +39 055 2757788

Certificato n.	**265**	Pagina	**1 / 2**	Progetto	**Montevarchi**	Data	**15/09/2014**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**S1 3**	Campione n	**C1**
Descrizione	Sabbia con limo argillosa			Profondità (m)	**8,10-8,60**	Operatore	**P.V.**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (Metodo per via umida ASTM D 422 - 63 e D 421 - 85)

Peso iniziale campione secco (g): 220,42

Setaccio		Peso	Peso	Trattenuto	Passante
ASTM	ϕ (mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
3 1/2"	90	0,00	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	64	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/6"	30	0,00	0,00	0,00	100,00
5/8"	16	0,00	0,00	0,00	100,00
5/16"	8	0,00	0,00	0,00	100,00
No. 4	4,75	1,00	0,45	0,45	99,55
No. 10	2,000	5,00	2,27	2,72	97,28
No. 20	0,850	4,00	1,81	4,54	95,46
No. 40	0,425	9,00	4,08	8,62	91,38
No. 60	0,250	15,00	6,81	15,43	84,57
No. 140	0,106	41,00	18,60	34,03	65,97
No. 200	0,075	15,00	6,81	40,83	59,17

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (Metodo del densimetro)

Modello densimetro: ASTM 151 H N. 205

Taratura densimetro: b: -0,323 a: 11,96

Correzione al menisco: 0,5

Correzione temperatura, C_T: -L1: 0,312 -K1: -4,60

Correzione dispersivo, C_D: -5,14

Correzione densità, C_w: 1,64

Prova su passante setaccio No.: 200

Peso di volume parte solida, γ_s (g/cm^3): 2,65

Peso iniziale totale, P (g): 40,83

Contenuto d'acqua iniziale, w (%):

Peso secco iniziale, P_S (g): 40,8

t	r	T	R'	C_T	η_L	H_R	D	%<D	%<D Tot.
(min)	(-)	(°C)	(-)	(-)	(gs/cm^2)	(cm)	(mm)	(%)	(%)
0,5	1,0250	20,0	25,5	1,639	1,02E-05	3,724	0,037	92,982	55,02
1	1,0240	20,0	24,5	1,639	1,02E-05	4,046	0,027	89,048	52,69
2	1,0220	20,0	22,5	1,639	1,02E-05	4,692	0,021	81,181	48,03
4	1,0200	20,0	20,5	1,639	1,02E-05	5,339	0,016	73,314	43,38
8	1,0180	20,0	18,5	1,639	1,02E-05	5,985	0,012	65,447	38,72
15	1,0170	20,0	17,5	1,639	1,02E-05	6,308	0,009	61,513	36,40
30	1,0150	22,0	15,5	2,263	9,76E-06	6,954	0,006	56,101	33,19
60	1,0130	22,0	13,5	2,263	9,76E-06	7,600	0,005	48,234	28,54
120	1,0110	25,0	11,5	3,199	9,11E-06	8,246	0,003	44,049	26,06
240	1,0100	25,0	10,5	3,199	9,11E-06	8,569	0,002	40,116	23,74
480	1,0090	25,0	9,5	3,199	9,11E-06	8,892	0,002	36,182	21,41
8640	1,0060	18,0	6,5	1,015	1,08E-05	9,861	0,000	15,790	9,34

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

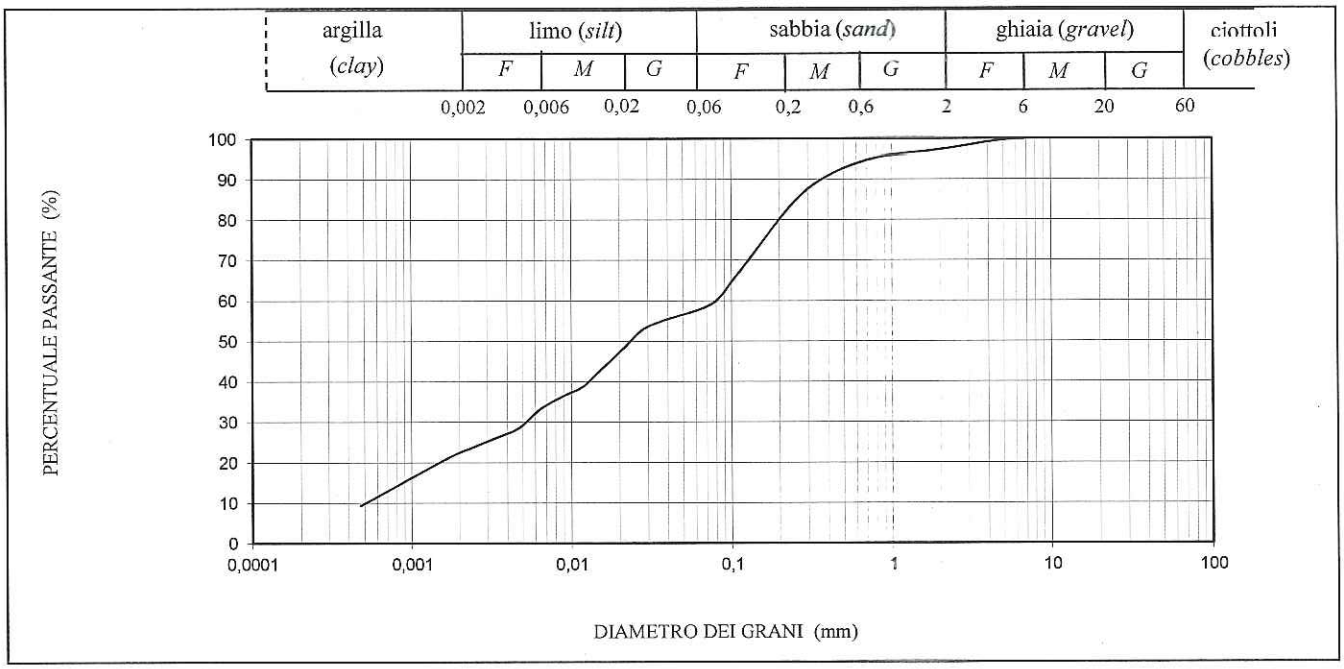
Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica

Largo Enrico Fermi, 2 Tel: +39 055 2757778

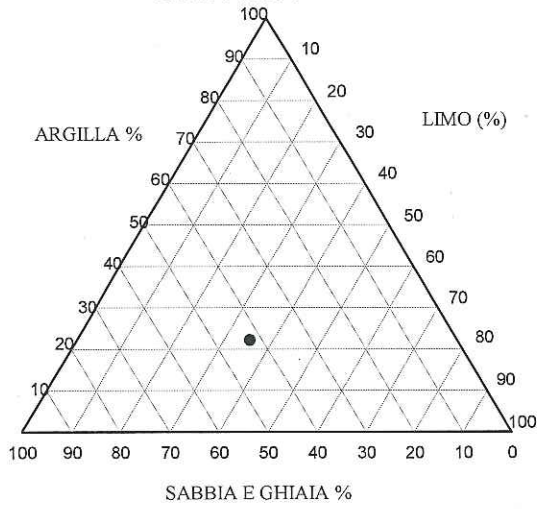
Fax: +39 055 2757788

Certificato n.	**265**	Pagina	**2 / 2**	Progetto	**Ricasoli**	Data	**15/09/2014**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**S1 3**	Campione n.	**C1**
Descrizione	Sabbia con limo argillosa			Profondità (m)	**8,10-8,60**	Operatore	**P.V.**

CURVA GRANULOMETRICA



DIAGRAMMA



SINTESI RISULTATI

Ciottoli (%)	0,0
Ghiaia (%)	2,7
Sabbia (%)	39,8
Limo (%)	35,3
Argilla (%)	22,3

D_{10} (mm)	0,0005
D_{30} (mm)	0,0053
D_{60} (mm)	0,0788

Coefficiente di Uniformità, U: 145,4
Coefficiente di Curvatura, C_c: 0,6

CLASSIFICAZIONE

Nomenclatura AGI (1977): sabbia con limo argillosa

Classificazione USCS: CL

wl (%) 32

wp (%) 21

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica

Largo Enrico Fermi, 2 Tel: +39 055 2757778

Fax: +39 055 2757788

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccani

Riferimento n.
Certificato n. 140919_271_td

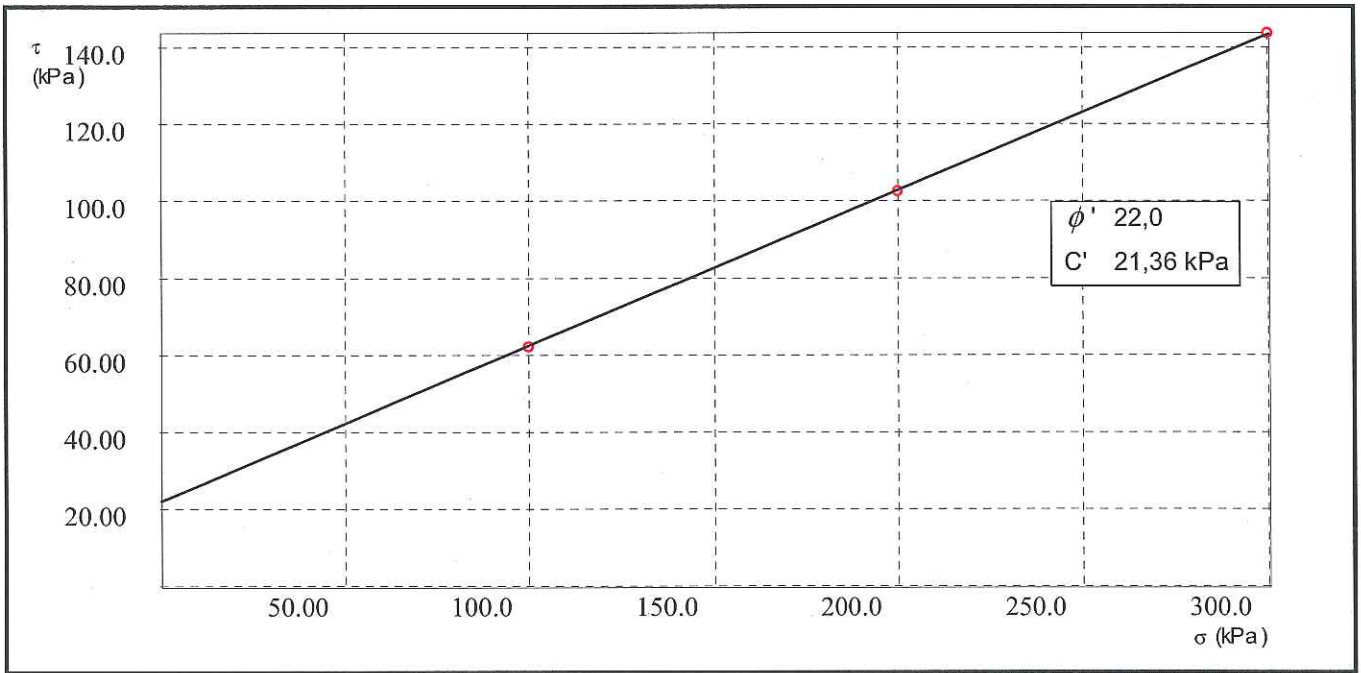
PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente	
Indirizzo	Ricasoli
Cantiere	
Sondaggio	S16 (3)
Campione	C1
Profondità	8.10-8.60

Provino	Ho mm	Ao cm^2	γ_n g/cm^3	γ_d g/cm^3	Wo %	Wf %	So %	Sf %
216TD100	30,00	36,00	2,013	1,628	23,67	22,84	99,92	126,06
216TD300	30,00	36,00	1,969	1,583	24,40	20,93	95,90	128,06
216TD200	30,00	36,00	2,072	1,600	29,55	19,28	119,24	109,62

Provino	σ_v kPa	H mm	dt h	τ_f kPa	Sh mm	V micron/min		
216TD100	100,00	27,28	24,00	62,25	3,81	9,34		
216TD300	300,00	25,68	72,00	143,65	5,91	10,40		
216TD200	200,00	26,55	24,00	102,65	9,68	7,84		



Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

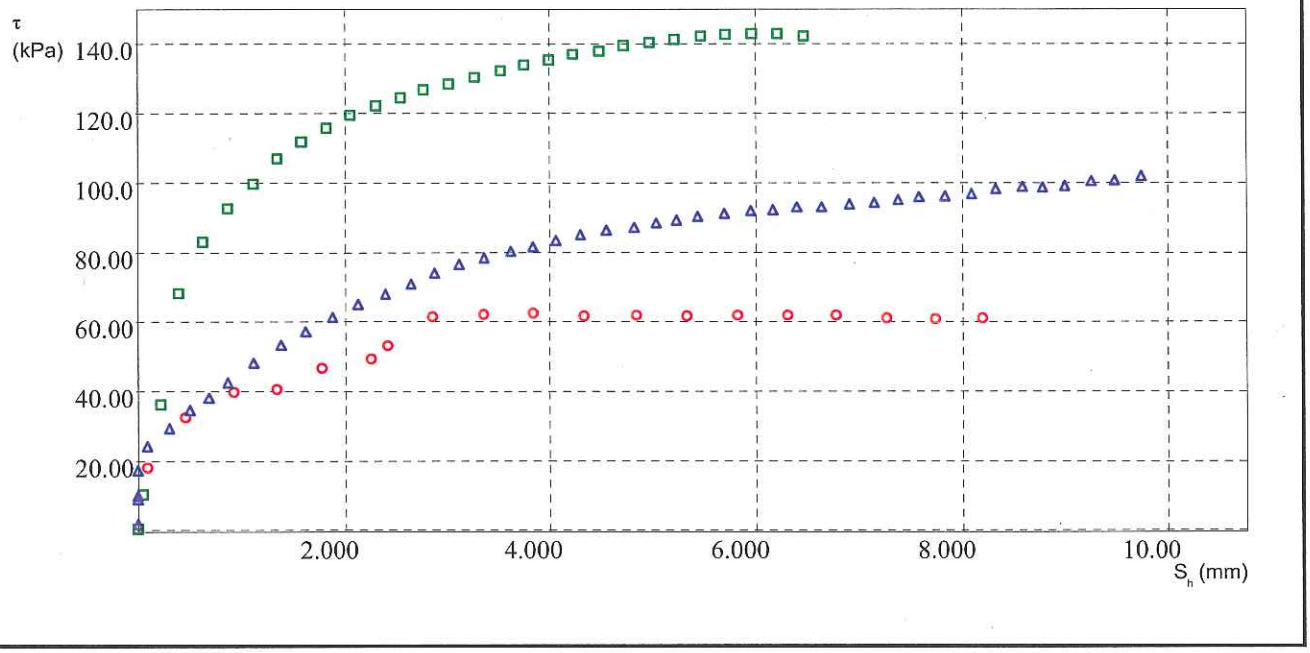
Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica

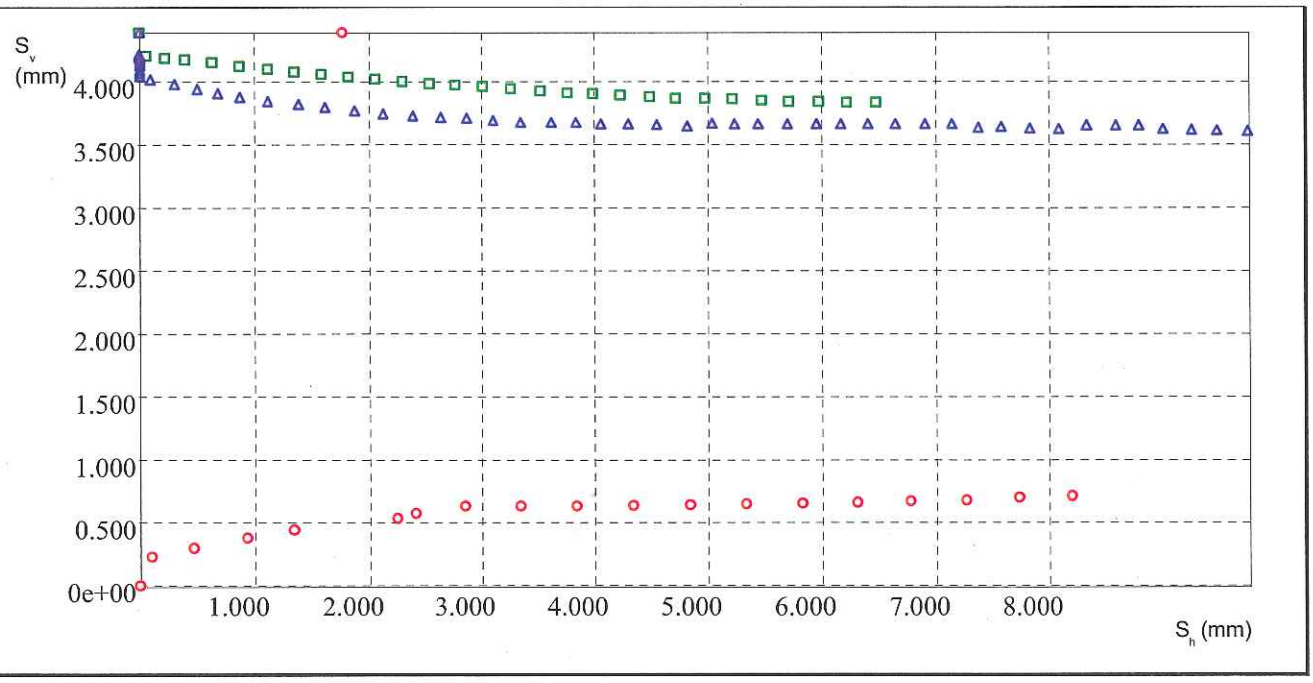
Riferimento n.
Certificato n. 140919_271_td

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente	
Indirizzo	Ricasoli
Cantiere	
Sondaggio	S16 (3)
Campione	C1
Profondità	8.10-8.60





Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA
E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

Certificato n.	**104**	Pagina	**1 / 1**	Progetto	**Comune di Montevarchi**	Data	**29/5/14**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**2 (S15)**	Campione n.	**3**
Descrizione	Limo con sabbia debolmente argilloso			Profondità (m)	**3,70-3,90**	Operatore	**P.V.**

PROPRIETA' INDICI

Determinazione del contenuto naturale d'acqua

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno umido (g)	567,80	369,51			
Peso del terreno secco (g)	475,99	310,93			
Peso acqua (g)	91,81	58,58			
Contenuto d'acqua (%)	19,3	18,84			

Determinazione del peso di volume

Prova n°	1	2	3	4	5
Peso del terreno + acqua (g)	220,11	225,22			
Peso del terreno secco (g)	181,77	185,18			
Volume totale (cm^3)	108,00	108,00			
Peso di volume totale (kN/m^3)	19,99	20,46			
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	16,51	16,82			

Determinazione del peso specifico

Prova n°	1	2	3	4	5	6
Picnometro n°						
Peso del picnometro (g)						
Peso campione+picnometro (g)						
Peso campione+ picnometro +acqua (g)						
Peso Picnometro+acqua (g)						
Temperatura (°C)						
Fattore di correzione K						
Peso specifico						

Grandezze fisiche calcolate

Contenuto d'acqua (%)	19,1	
Peso specifico (-)	2,65	(valore assunto)
Indice dei vuoti (-)	0,56	
Porosità (%)	35,9	
Grado di saturazione (%)	90,2	
Peso di volume totale (kN/m^3)	20,2	
Peso di volume del terreno secco (kN/m^3)	16,67	
Peso di volume saturo (kN/m^3)	20,19	

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA
E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

Il Responsabile

Certificato n.	**103**	Pagina	**1 / 1**	Progetto	**Comune di Montevarchi**	Data	**29/5/14**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**S2 (15)**	Campione n.	**3**
Descrizione	**Limo con sabbia debolmente argilloso**			Profondità (m)	**3,70-3,90**	Operatore	**P.V.**

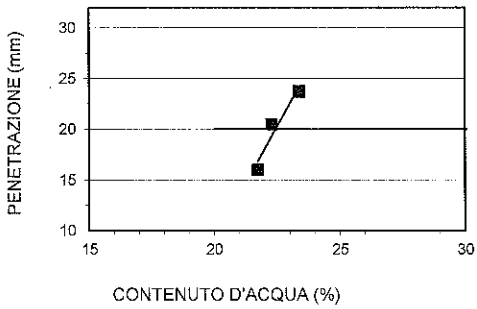
LIMITI DI ATTERBERG

Campione: disturbato *Preparazione:* essiccato in stufa a 110° *Vagliatura (setaccio No.40):* SI

Contenuto d'acqua naturale, W_N (%): 19,1

LIMITE LIQUIDO (BS 1377:1975)

Prova numero:	1		2		3	
Penetrazione (mm):	15,9	16,1	20,5	20,5	23,8	23,7
Penetrazione media (mm):	**16,0**		**20,5**		**23,8**	
Tara (g):	22,22	22,31	22,25	22,33	22,75	23,54
Peso umido (g):	25,14	26,45	25,27	27,49	26,55	30,36
Peso secco (g):	24,62	25,71	24,72	26,55	25,83	29,07
Peso acqua (g):	0,52	0,74	0,55	0,94	0,72	1,29
Peso terra secca (g):	2,40	3,40	2,47	4,22	3,08	5,53
Contenuto d'acqua (%):	21,7	21,8	22,3	22,3	23,4	23,3
Cont. d'acqua medio (%):	**21,7**		**22,3**		**23,4**	



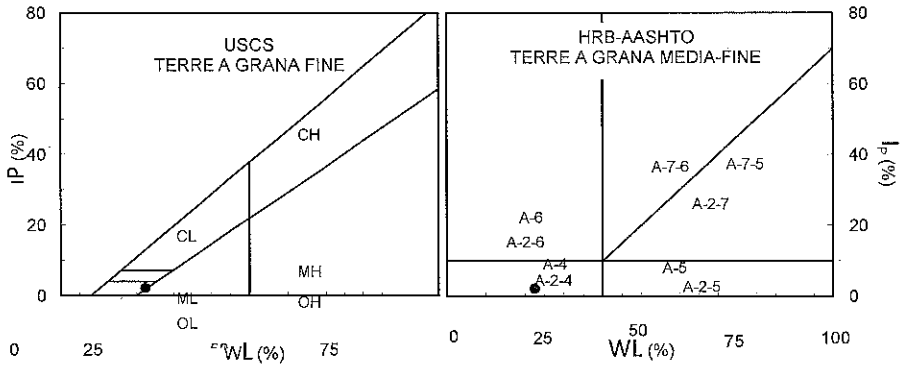
LIMITE PLASTICO (ASTM D 4318-93, CNR-UNI 10014)

Tara (g):	22,53	22,65	22,36
Peso umido (g):	23,49	24,49	23,90
Peso secco (g):	23,33	24,18	23,64
Peso acqua (g):	0,16	0,31	0,26
Peso terra secca (g):	0,80	1,53	1,28
Contenuto d'acqua (%):	**20,0**	**20,3**	**20,3**

RISULTATI

Limite liquido, W_L (%)	**22**
Limite plastico, W_P (%)	**20**
Indice di plasticità, I_P (%)	**2**
Indice di consistenza, I_C (-)	**1,49**
Indice di liquidità, I_L (-)	**-0,49**
Indice di attività, A (-)	**0,22**

CLASSIFICAZIONE



SETACCIO	APERT. (mm)	% PASS.
No. 4	4,75	98,79
No. 10	2	97,18
No. 40	0,425	91,13
No. 200	0,075	71,77
	% Argilla	10,1
	Coeff. di Uniformità, U	24,2
	Coeff. di Curvatura, Cc	1,7
	W_{LS}/W_L	-

USCS: **ML**
limo inorganico di bassa plasticità

HRB-AASHTO: **A-4**
(CNR UNI 10006)

DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
DI GEOLOGIA TECNICA
GEOMECCANICA
Il Responsabile
, 2 - 50125 Firenze

Certificato n.	**102**	Pagina	**1 / 2**	Progetto	**Comune di Montevarchi**	Data	**29/05/2014**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**2 (S15)**	Campione n	**3**
Descrizione	Limo con sabbia debolmente argilloso			Profondità (m)	**3,70-3,90**	Operatore	**P.V.**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (Metodo per via umida ASTM D 422 - 63 e D 421 - 85)

Peso iniziale campione secco (g): 248,00

Setaccio ASTM	Setaccio ϕ (mm)	Peso (g)	Peso (%)	Trattenuto (%)	Passante (%)
3 1/2"	90	0,00	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	64	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/6"	30	0,00	0,00	0,00	100,00
5/8"	16	0,00	0,00	0,00	100,00
5/16"	8	0,00	0,00	0,00	100,00
No. 4	4,75	3,00	1,21	1,21	98,79
No. 10	2,000	4,00	1,61	2,82	97,18
No. 20	0,850	5,00	2,02	4,84	95,16
No. 40	0,425	10,00	4,03	8,87	91,13
No. 60	0,250	18,00	7,26	16,13	83,87
No. 140	0,106	21,00	8,47	24,60	75,40
No. 200	0,075	9,00	3,63	28,23	71,77

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (Metodo del densimetro)

Modello densimetro:	ASTM 151 H N. 205			
Taratura densimetro:	b:	-0,323	a:	11,96
Correzione al menisco:	0,5			
Correzione temperatura, C_T:	-L1:	0,312	-K1:	-4,60
Correzione dispersivo, C_D:	-5,14			
Correzione densità, C_w:	1,64			
Prova su passante setaccio No.:	200			
Peso di volume parte solida, γ_s (g/cm^3):	2,65			
Peso iniziale totale, P (g):	43,58			
Contenuto d'acqua iniziale, w (%):				
Peso secco iniziale, P_S (g):	43,6			

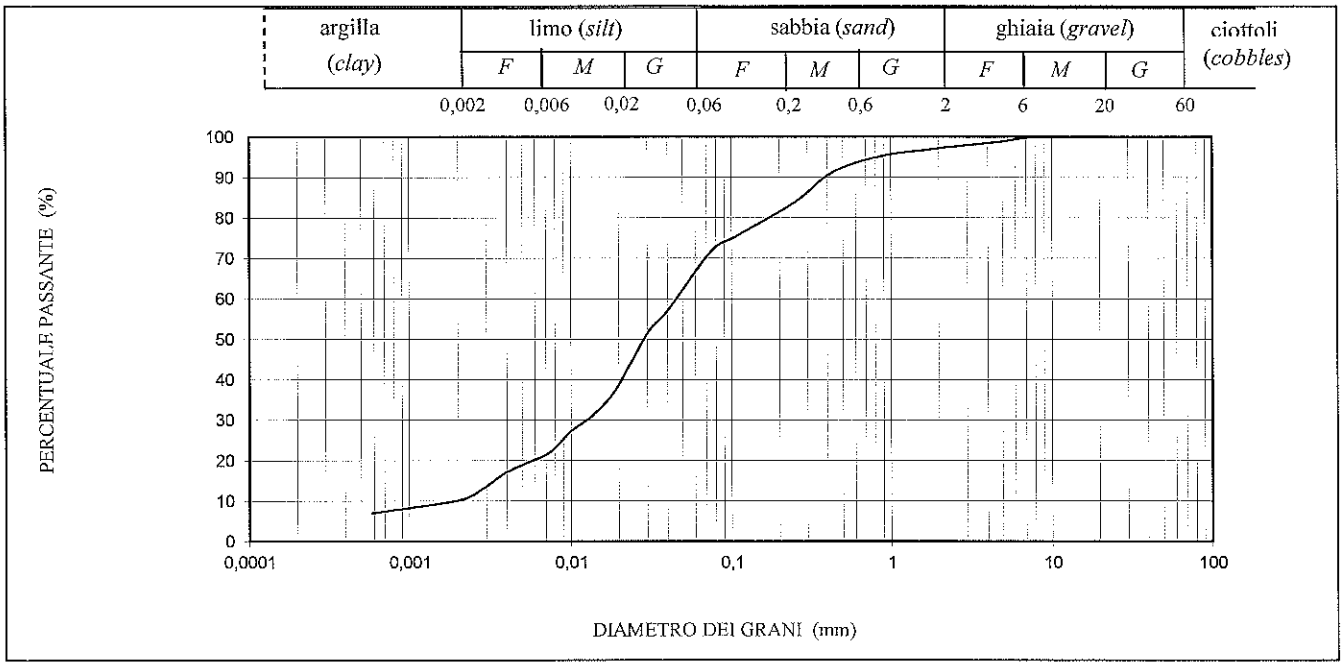
t (min)	r (-)	T (°C)	R' (-)	C_T (-)	η_L (gs/cm^2)	H_R (cm)	D (mm)	%<D (%)	%<D Tot. (%)
0,5	1,0230	20,0	23,5	1,639	1,02E-05	4,370	0,040	79,744	57,24
1	1,0210	20,0	21,5	1,639	1,02E-05	5,016	0,031	72,373	51,95
2	1,0180	20,0	18,5	1,639	1,02E-05	5,985	0,024	61,317	44,01
4	1,0150	20,0	15,5	1,639	1,02E-05	6,954	0,018	50,261	36,07
8	1,0130	20,0	13,5	1,639	1,02E-05	7,600	0,013	42,890	30,78
15	1,0120	19,0	12,5	1,327	1,05E-05	7,923	0,010	38,055	27,31
30	1,0100	19,0	10,5	1,327	1,05E-05	8,569	0,007	30,685	22,02
60	1,0090	19,0	9,5	1,327	1,05E-05	8,892	0,005	26,999	19,38
120	1,0080	19,0	8,5	1,327	1,05E-05	9,215	0,004	23,314	16,73
240	1,0065	19,0	7,0	1,327	1,05E-05	9,699	0,003	17,786	12,77
480	1,0055	19,0	6,0	1,327	1,05E-05	10,022	0,002	14,101	10,12
5760	1,0040	20,0	4,5	1,639	1,02E-05	10,507	0,001	9,723	6,98

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

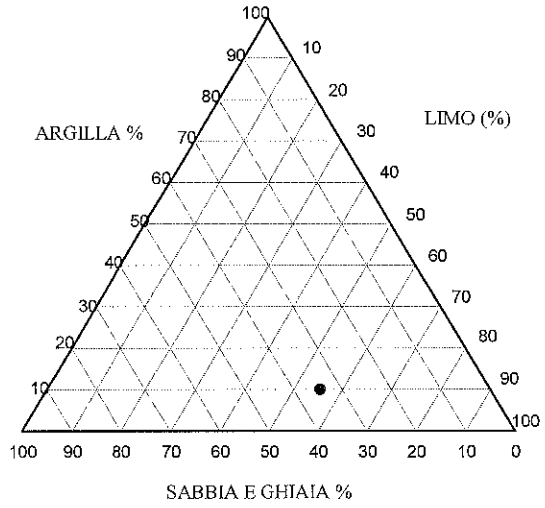
Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2055301
Fax: +39 055 2055317

Certificato n.	**102**	Pagina **2 / 2**	Progetto **Ricasoli**		Data **29/05/2014**
Località	**Ricasoli**		Sondaggio n. **2 (S15)**		Campione n. 3
Descrizione	Limo con sabbia debolmente argilloso		Profondità (m) **3,70-3,90**		Operatore **P.V.**

CURVA GRANULOMETRICA



DIAGRAMMA



SINTESI RISULTATI

Ciottoli (%)	0,0
Ghiaia (%)	2,8
Sabbia (%)	31,7
Limo (%)	55,3
Argilla (%)	10,1

D_{10} (mm)	0,0019
D_{30} (mm)	0,0126
D_{60} (mm)	0,0469

Coefficiente di Uniformità, U: 24,2
Coefficiente di Curvatura, C_c: 1,7

CLASSIFICAZIONE

Nomenclatura AGI (1977): limo con sabbia debolmente argilloso

Classificazione USCS: ML wl (%) 22

wp (%) 20

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA
E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze
Responsabile
Vannucci

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2055301
Fax: +39 055 2307801

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST
DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccani

Riferimento n.
Certificato n. 140527_100_td

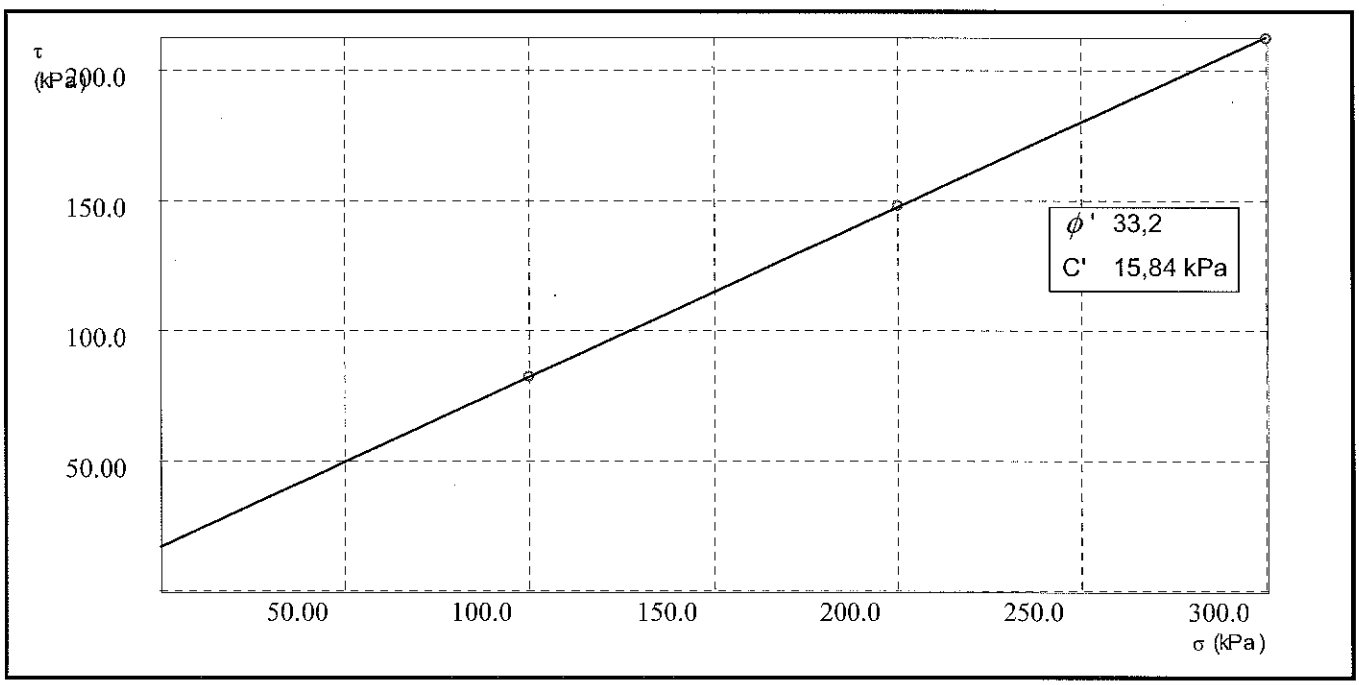
PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente	Comune di Montevarchi
Indirizzo	
Cantiere	Ricasoli
Sondaggio	S2
Campione	3
Profondità	3.70-3.90

Provino	Ho mm	Ao cm^2	γ_n g/cm^3	γ_d g/cm^3	Wo %	Wf %	So %	Sf %
15373910	30,00	36,00	2,038	1,683	21,09	28,77	97,29	156,43
15373920	30,00	36,00	2,085	1,715	21,62	17,79	105,03	105,24
15373930	30,00	36,00	2,004	1,632	22,78	15,37	96,84	91,50

Provino	σ_v kPa	H mm	dt h	τ_f kPa	Sh mm	V micron/min		
15373910	100,00	28,34	24,00	82,55	5,29	67,40		
15373920	200,00	28,11	24,00	148,10	5,22	59,37		
15373930	300,00	26,71	24,00	212,37	5,44	49,35		



Il Direttore del Laboratorio

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA
E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

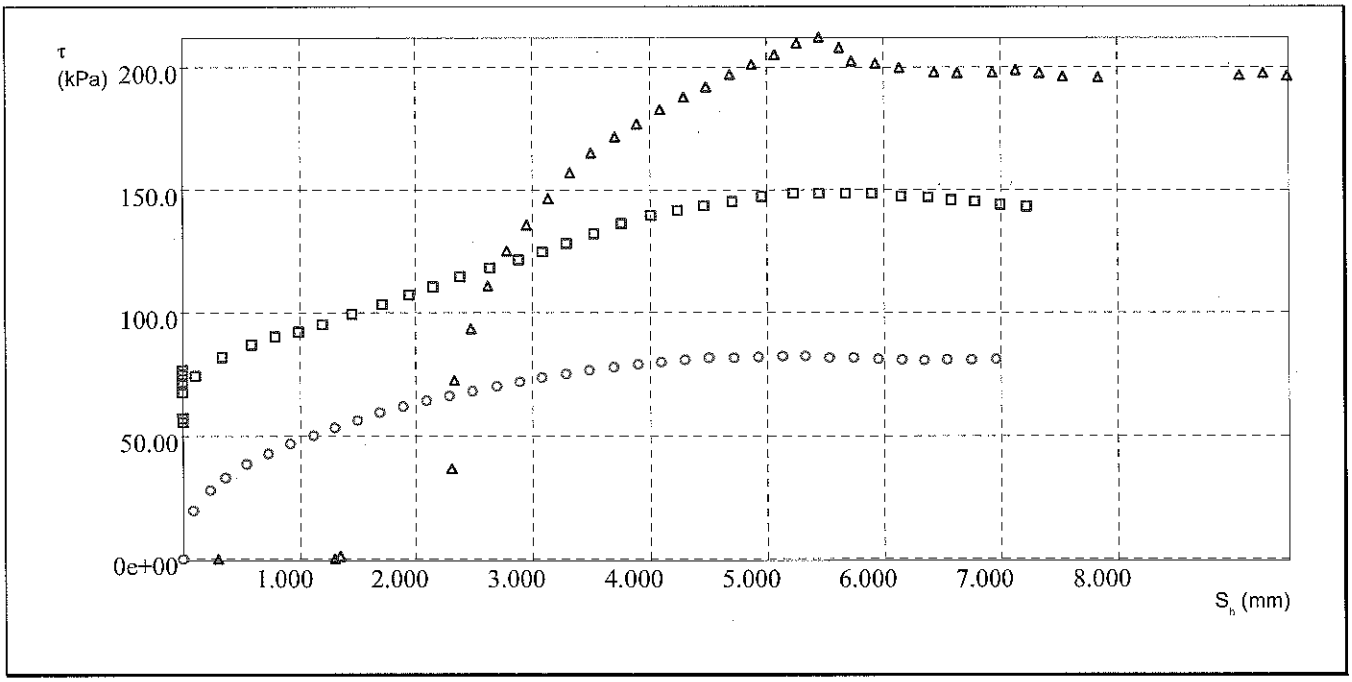
Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica

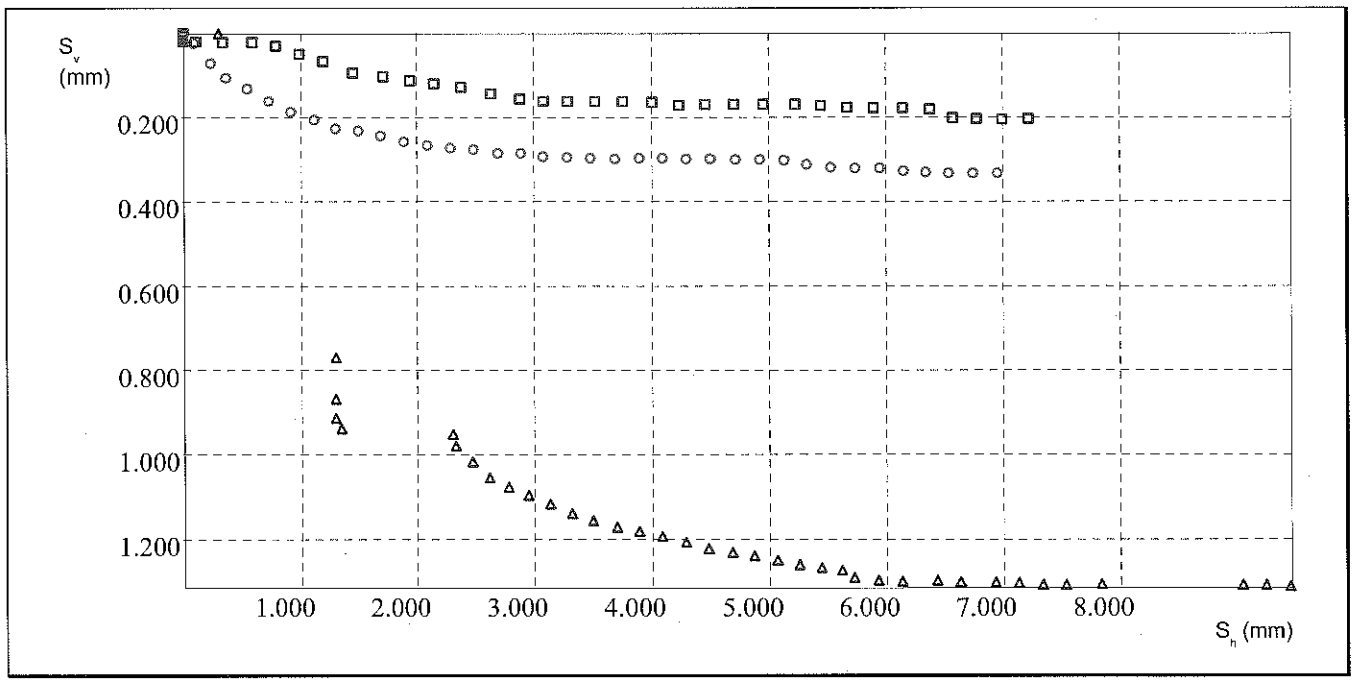
Riferimento n.
Certificato n. 140527_100_td

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente	Comune di Montevarchi
Indirizzo	
Cantiere	Ricasoli
Sondaggio	S2
Campione	3
Profondità	3.70-3.90





Il Direttore del Laboratorio

Il Sperimentatore

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

Certificato n.	**82**	Pagina	**1 / 1**	Progetto	**Provincia**	Data	**12/5/14**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n.	**13**	Campione n.	**C4D**
Descrizione	**Sabbia limosa debolmente ghiaiosa**			Profondità (m)	**1.00-1.20**	Operatore	**P.V. G.B. M.D.**

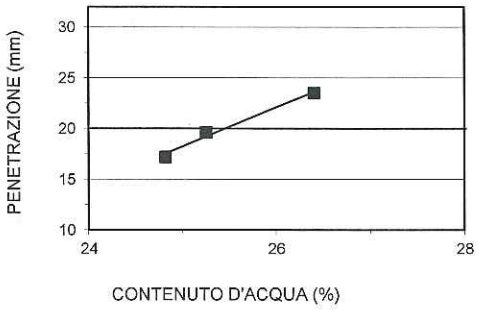
LIMITI DI ATTERBERG

Campione: disturbato *Preparazione:* essiccato in stufa a 110° *Vagliatura (setaccio No.40):* SI

Contenuto d'acqua naturale, W_N (%): 13,7

LIMITE LIQUIDO (BS 1377:1975)

Prova numero:	1		2		3	
Penetrazione (mm):	17,0	17,4	19,4	19,9	23,5	23,5
Penetrazione media (mm):	**17,2**		**19,7**		**23,5**	
Tara (g):	22,31	22,97	22,33	22,91	24,55	22,76
Peso umido (g):	24,83	25,83	26,34	27,14	28,86	27,50
Peso secco (g):	24,33	25,26	25,51	26,31	27,96	26,51
Peso acqua (g):	0,50	0,57	0,83	0,83	0,90	0,99
Peso terra secca (g):	2,02	2,29	3,18	3,40	3,41	3,75
Contenuto d'acqua (%):	24,8	24,9	26,1	24,4	26,4	26,4
Cont. d'acqua medio (%):	**24,8**		**25,3**		**26,4**	



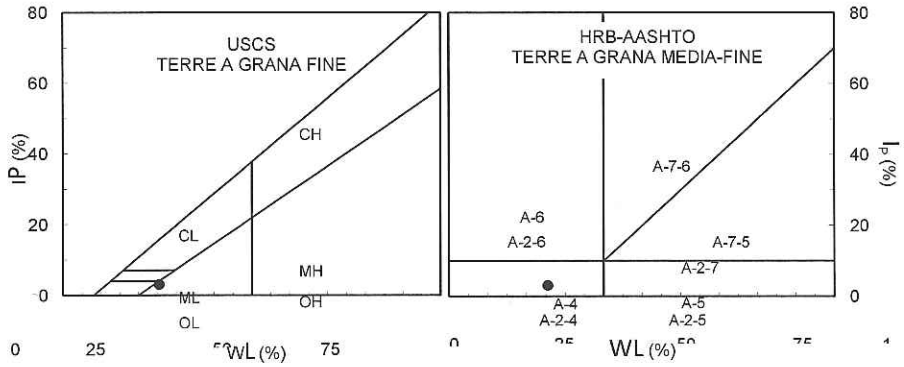
LIMITE PLASTICO (ASTM D 4318-93, CNR-UNI 10014)

Tara (g):	22,88	24,32	22,20
Peso umido (g):	23,92	25,53	23,62
Peso secco (g):	23,72	25,32	23,36
Peso acqua (g):	0,20	0,21	0,26
Peso terra secca (g):	0,84	1,00	1,16
Contenuto d'acqua (%):	**23,8**	**21,0**	**22,4**

RISULTATI

Limite liquido, W_L (%)	**25**
Limite plastico, W_P (%)	**22**
Indice di plasticità, I_P (%)	**3**
Indice di consistenza, I_C (-)	**3,85**
Indice di liquidità, I_L (-)	**-2,85**
Indice di attività, A (-)	**0,35**

CLASSIFICAZIONE



SETACCIO	APERT. (mm)	% PASS.
No. 4	4,75	97,12
No. 10	2	93,53
No. 40	0,425	81,63
No. 200	0,075	24,99
	% Argilla	8,8
	Coeff. di Uniformità, U	29
	Coeff. di Curvatura, Cc	1,9
	W_{LS}/W_L	-

USCS: **SM**
sabbia limosa

HRB-AASHTO: **A-6**
(CNR UNI 10006) A-2-4

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA
E GEOMECCANICA
Il Responsabile
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2055301
Fax: +39 055 2055317

Certificato n.	**50**	Pagina	**1 / 2**	Progetto **Ricasoli**		Data	**13/03/2013**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n. **s15**		Campione n	**C4D**
Descrizione	**Sabbia limosa debolmente ghiaiosa**			Profondità (m) **1-1.2**		Operatore	**P.V. G.B.**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (Metodo per via umida ASTM D 422 - 63 e D 421 - 85)

Peso iniziale campione secco (g): 300,73

Setaccio		Peso	Peso	Trattenuto	Passante
ASTM	ϕ (mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
3 1/2"	90	0,00	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	64	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/6"	30	0,00	0,00	0,00	100,00
5/8"	16	0,00	0,00	0,00	100,00
5/16"	8	0,00	0,00	0,00	100,00
No. 4	4,75	8,65	2,88	2,88	97,12
No. 10	2,000	10,80	3,59	6,47	93,53
No. 20	0,850	13,12	4,36	10,83	89,17
No. 40	0,425	22,66	7,53	18,37	81,63
No. 60	0,250	34,13	11,35	29,71	70,29
No. 140	0,106	116,19	38,64	68,35	31,65
No. 200	0,075	20,02	6,66	75,01	24,99

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (Metodo del densimetro)

Modello densimetro: ASTM 151 H N. 205

Taratura densimetro: b: -0,323 a: 11,96

Correzione al menisco: 0,5

Correzione temperatura, C_T: -L1: 0,312 -K1: -4,60

Correzione dispersivo, C_D: -5,14

Correzione densità, C_w: 1,64

Prova su passante setaccio No.: 200

Peso di volume parte solida, γ_s (g/cm^3): 2,65

Peso iniziale totale, P (g): 40,18

Contenuto d'acqua iniziale, w (%):

Peso secco iniziale, P_S (g): 40,2

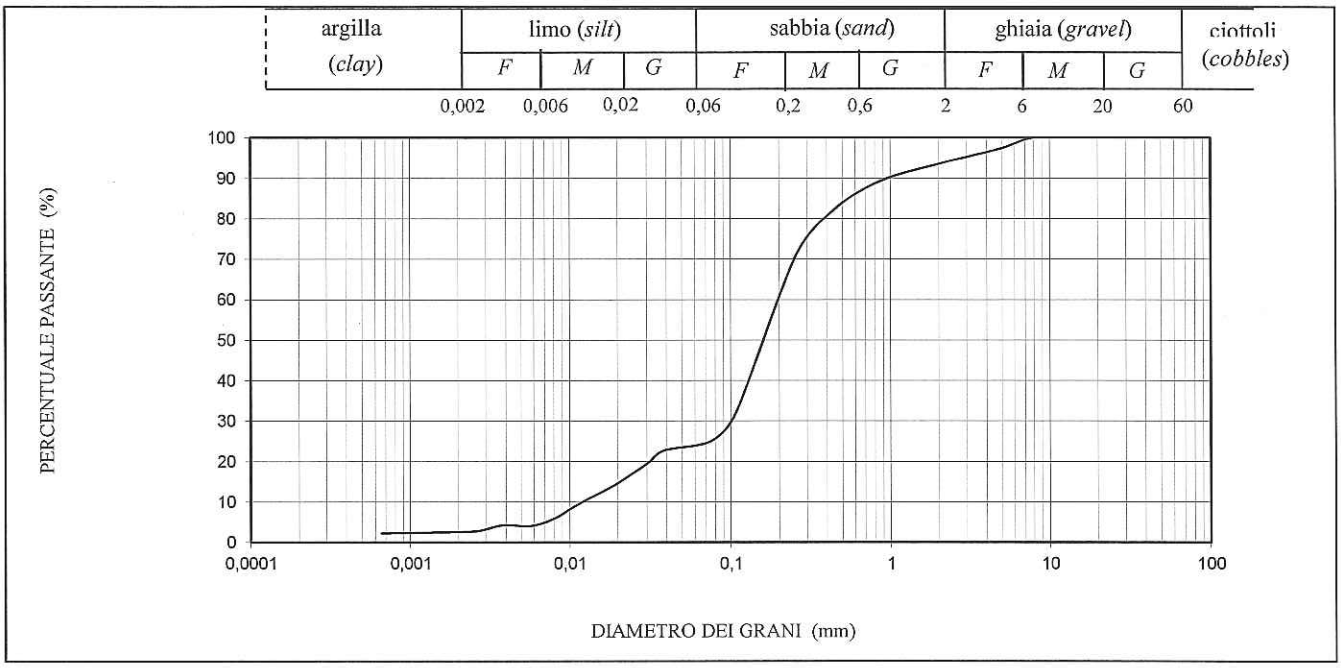
t	r	T	R'	C_T	η_L	H_R	D	%<D	%<D Tot.
(min)	(-)	(°C)	(-)	(-)	(gs/cm^2)	(cm)	(mm)	(%)	(%)
0,5	1,0250	17,0	25,5	0,703	1,10E-05	3,724	0,039	90,744	22,68
1	1,0220	17,0	22,5	0,703	1,10E-05	4,692	0,031	78,753	19,68
2	1,0190	17,0	19,5	0,703	1,10E-05	5,662	0,024	66,761	16,69
4	1,0160	17,0	16,5	0,703	1,10E-05	6,631	0,018	54,770	13,69
9	1,0130	17,0	13,5	0,703	1,10E-05	7,600	0,013	42,778	10,69
15	1,0110	17,0	11,5	0,703	1,10E-05	8,246	0,010	34,784	8,69
30	1,0080	17,0	8,5	0,703	1,10E-05	9,215	0,008	22,792	5,70
60	1,0060	18,0	6,5	1,015	1,08E-05	9,861	0,006	16,045	4,01
120	1,0040	25,0	4,5	3,199	9,11E-06	10,507	0,004	16,781	4,19
240	1,0020	27,0	2,5	3,823	8,71E-06	11,153	0,003	11,282	2,82
480	1,0020	26,0	2,5	3,511	8,90E-06	11,153	0,002	10,034	2,51
4320	1,0020	25,0	2,5	3,199	9,11E-06	11,153	0,001	8,787	2,20

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

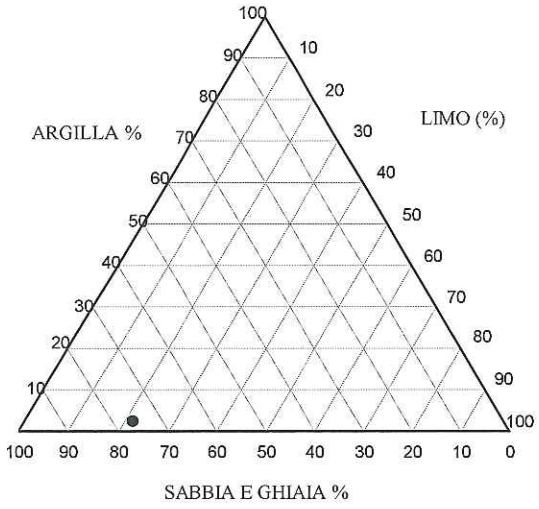
Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2055301
Fax: +39 055 2055317

Certificato n.	**50**	Pagina	**2 / 2**	Progetto **Ricasoli**	Data **13/03/2013**
Località	**Ricasoli**			Sondaggio n. **s5**	Campione n. **C4D**
Descrizione	**Sabbia limosa debolmente ghiaic**			Profondità (m) **1-1.2**	Operatore **P.V. G.B.**

CURVA GRANULOMETRICA



DIAGRAMMA



SINTESI RISULTATI

Ciottoli (%)	0,0
Ghiaia (%)	6,5
Sabbia (%)	69,5
Limo (%)	21,5
Argilla (%)	2,5

D_{10} (mm)	0,0121
D_{30} (mm)	0,0983
D_{60} (mm)	0,2117

Coefficiente di Uniformità, U: 17,4
Coefficiente di Curvatura, C_c: 3,8

CLASSIFICAZIONE

Nomenclatura AGI (1977): sabbia limosa debolmente ghiaiosa

Classificazione USCS: SM

wl (%) 25

wp (%) 22

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA
E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze
Il Responsabile

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccani

Riferimento n.
Certificato n. 140613_108_td

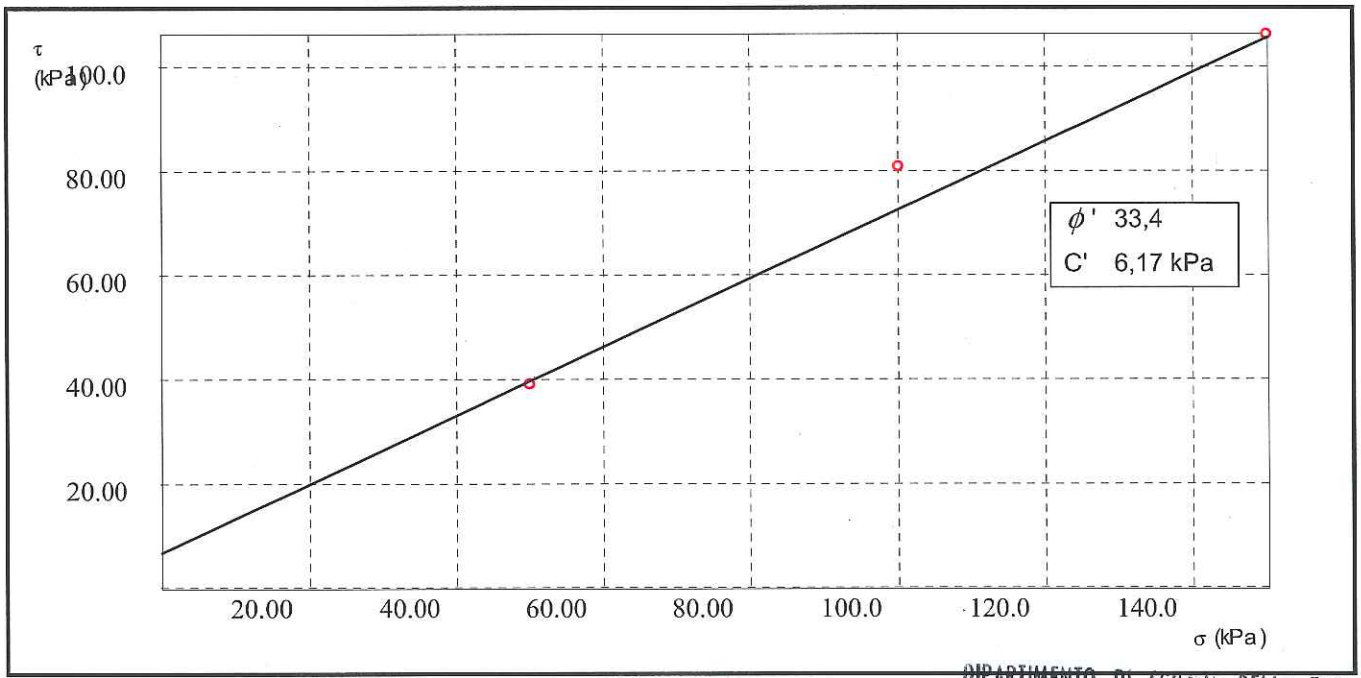
PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente	Comune di Montevarchi
Indirizzo	Lato Sud a mezza costa tra S18 ed S19
Cantiere	Ricasoli
Sondaggio	
Campione	c3
Profondità	0.5-1.0

Provino	Ho mm	Ao cm^2	γ_n g/cm^3	γ_d g/cm^3	Wo %	Wf %	So %	Sf %
RS6	30,00	36,00	1,906	1,607	18,62	20,19	75,99	88,24
RS6-100	30,00	36,00	2,215	1,617	37,01	17,64	153,44	74,78
RS6-150	30,00	36,00	1,962	1,747	12,28	18,03	62,97	118,33

Provino	σ_v kPa	H mm	dt h	τf kPa	Sh mm	V micron/min		
RS6	50,00	29,22	24,00	39,21	5,17	21,85		
RS6-100	100,00	29,74	24,00	80,89	4,73	20,10		
RS6-150	150,00	27,77	24,00	106,19	4,99	22,07		



Il Direttore del Laboratorio

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

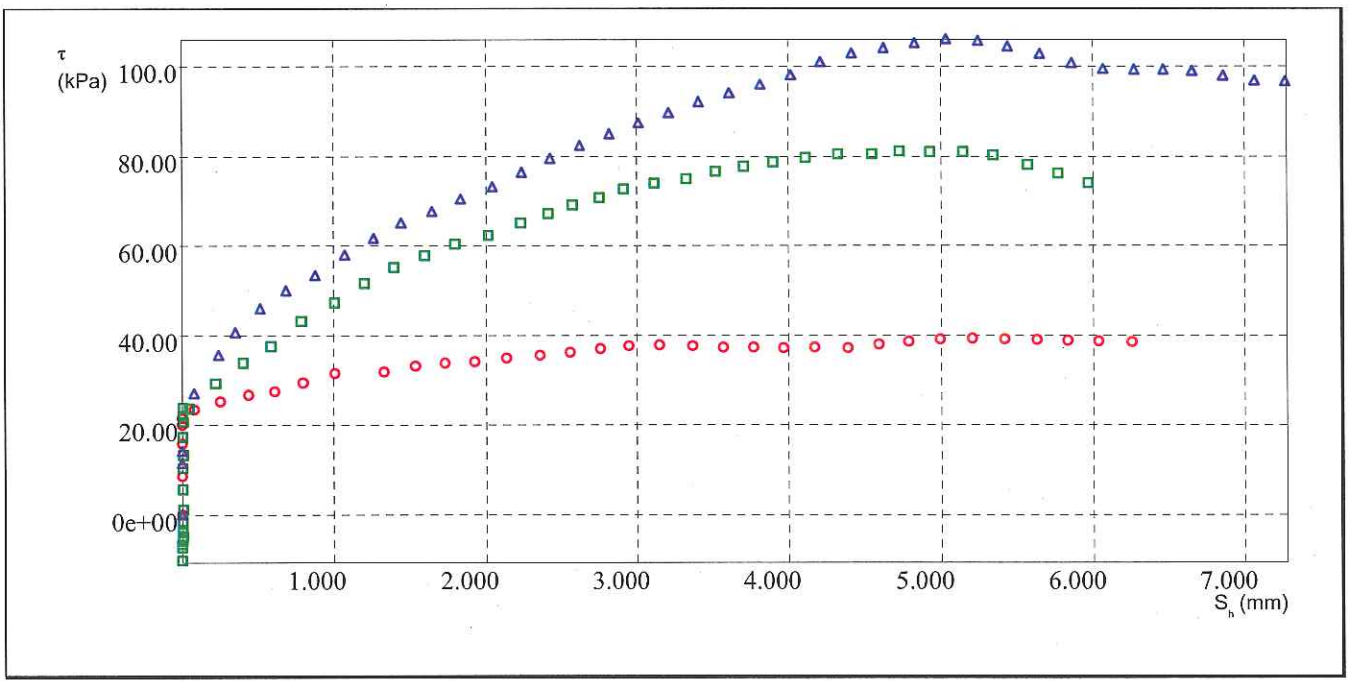
Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica

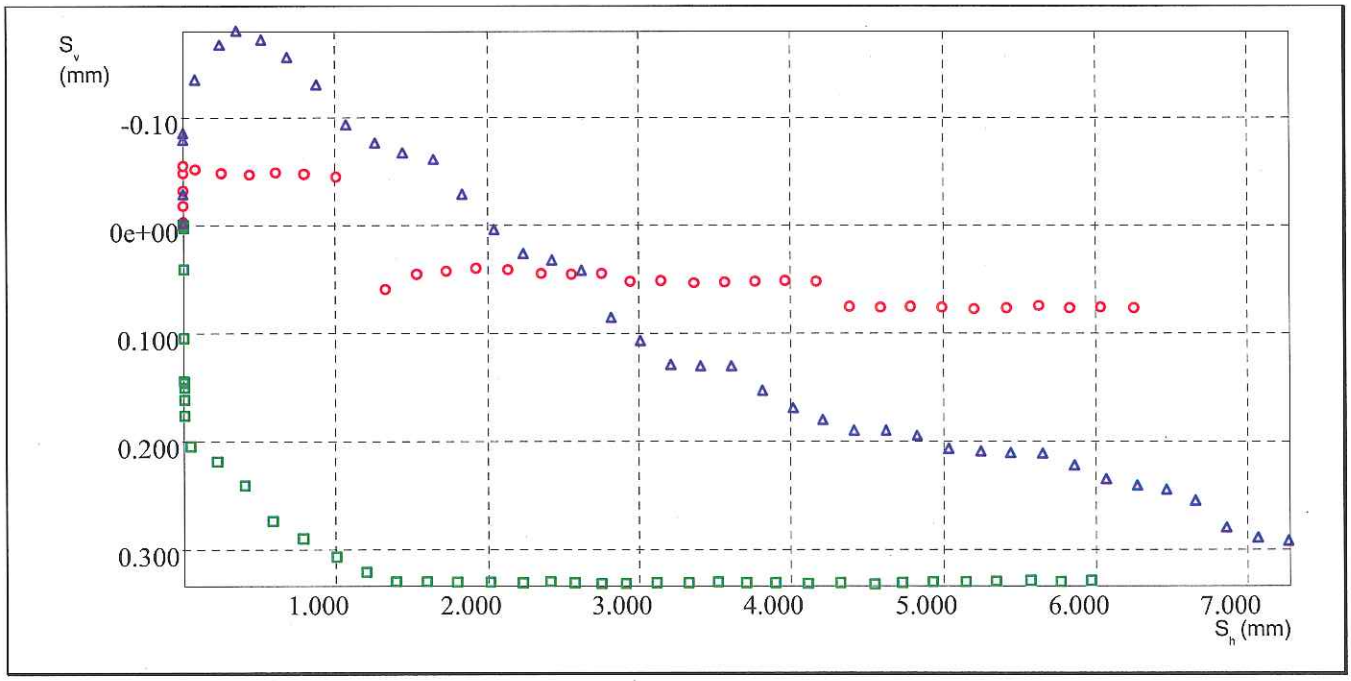
Riferimento n.
Certificato n. 140613_108_td

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente	Comune di Montevarchi
Indirizzo	Lato Sud a mezza costa tra S18 ed S19
Cantiere	Ricasoli
Sondaggio	
Campione	c3
Profondità	0.5-1.0





Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

Borehole Shear Test (BST)

ertificato N° **173**

N° prova: 1 — *Data:* 07/07/2014

Località: Ricasoli versante Sud — *Operatore:* G.B. M.D.

Orizzonte: sup.

Materiale: limo sabbioso

Foro:	1	*Tensione (hPa):*	100
fondità (m):	0,45	TDR org	n..d

zione (min.):	15	5	5
ne normale:	20	40	60
rretta (kPa):	**17,9**	**37,9**	**57,9**
zo di taglio:	20	32	42
rretto (kPa):	**21,9**	**33,9**	**43,9**

ltati prova:

c_a (kPa): **12,4**

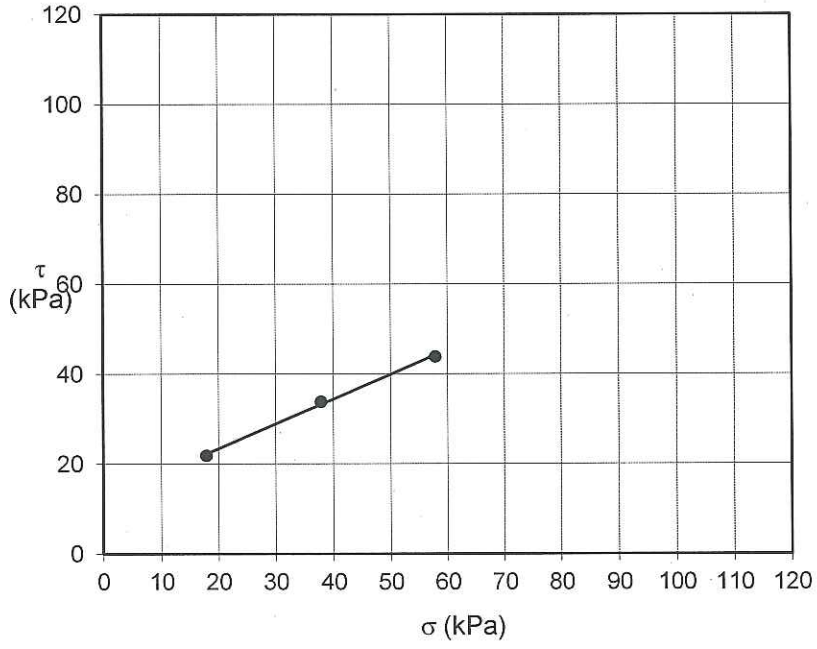
ϕ' (°): **28,8**

R^2: **0,997**

c' (kPa): **8,44**

ϕ^b (°): **#DIV/0!**

$$\tau = c_a + (\sigma - u_a)\,tg\phi'$$
$$c_a = c' + (u_a - u_w)\,tg\phi_b$$



Note: -

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze della Terra
via La Pira 4, 50121 Firenze

Laboratorio di Geologia Tecnica e Geomeccanica
Tel: +39 055 2757532
Fax: +39 055 2757489

Prova Amoozemeter

N° prova: 96 *Data:* 21/05/2014

Località: Ricasoli *Operatore:* MN-GB-MD-RS

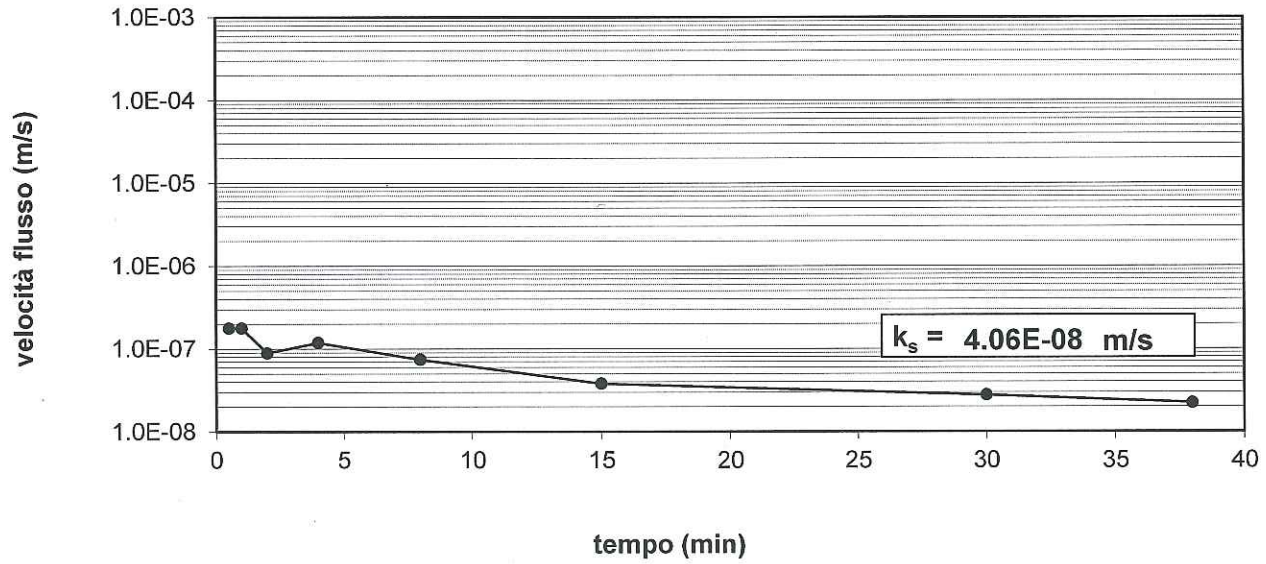
Orizzonte:

Materiale: Limo

profondità foro (cm):	70		*misura livello iniziale (cm):*	70.0
distanza fondo foro-liv. rif. (cm):			*misura livello finale (cm):*	70
carico acqua in foro (cm):	0		*raggio foro (cm):*	3.5
posizione valvola:	1	ON		

coefficiente A: 0.000089 $A = (\sinh^{-1}(H/r) - ((r/H)^2+1)^{0,5}+r/H)/(2*3,14*H^2)$

tempo (min)	tempo parziale (min)	lettura (cm)	dif. livello (cm)	vol. acqua (cm^3)	portata (cm^3/min)	vel. flusso (m/s)
0	0	41.50	0	0	0.0	0
0.5	0.5	41.20	0.3	6	12.0	1.78E-07
1	0.5	40.90	0.3	6	12.0	1.78E-07
2	1	40.60	0.3	6	6.0	8.90E-08
4	2	39.80	0.8	16	8.0	1.19E-07
8	4	38.80	1	20	5.0	7.42E-08
15	7	37.90	0.9	18	2.6	3.81E-08
30	15	36.50	1.4	28	1.9	2.77E-08
38	8	35.90	0.6	12	1.5	2.22E-08

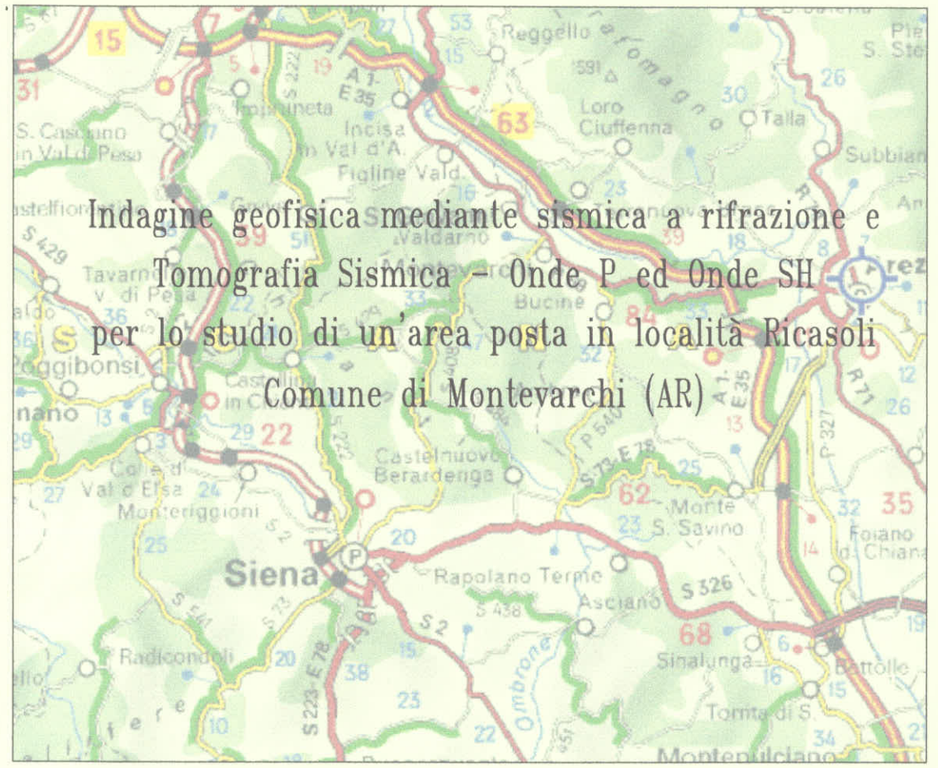


Note:

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA T.
Università degli Studi di Firenze
LABORATORIO DI GEOLOGIA TECNICA
E GEOMECCANICA
Largo Fermi, 2 - 50125 Firenze

INDAGINI GEOFISICHE (2005)

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE
Dipartimento di Scienze della Terra



Indagine geofisica mediante sismica a rifrazione e Tomografia Sismica – Onde P ed Onde SH per lo studio di un'area posta in località Ricasoli Comune di Montevarchi (AR)

Geofisica Toscana s.a.s.
Via Lorenzo il Magnifico, 70
50129 Firenze 055/483534

Relazione Tecnica

Settembre 2005

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE

RICASOLI
COMUNE DI MONTEVARCHI
PROVINCIA DI FIRENZE

INDAGINE GEOFISICA MEDIANTE SISMICA A RIFRAZIONE E TOMOGRAFIA SISMICA - ONDE P E ONDE SH PER LO STUDIO DI UN'AREA POSTA IN LOCALITÀ RICASOLI COMUNE DI MONTEVARCHI - PROVINCIA DI AREZZO

RELAZIONE TECNICA

Geofisica Toscana S.a.s.
Il Direttore Tecnico
Dr. Giorgio Poggiali

Firenze, Settembre 2005

I N D I C E

1. Premessa pag. 1

2. Schema operativo pag. 2

3. Strumentazioni e metodo di elaborazione dati pag. 3

4. Analisi degli elaborati pag. 6

5. Risultati del rilievo pag. 7

6. Considerazioni conclusive pag. 12

1. Premessa

Il presente lavoro viene svolto per incarico dell'**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE** e per conto del **COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)** al fine di studiare, mediante prospezione sismica a rifrazione utilizzando onde P ed onde SH ed elaborazione tomografica, le caratteristiche del substrato e dei materiali presenti in un'area nei pressi dell'abitato di **RICASOLI** nel **COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)**, interessata da molteplici fenomeni franosi.

Dopo aver preso visione dell'area e delle problematiche ad esse connesse con il progettista per la parte geologica incaricato, è stata concordata un'indagine geofisica mediante sismica a rifrazione, tesa a ricostruire, lungo le quattro sezioni concordate con la Committenza, l'andamento in profondità delle velocità delle onde sismiche compressionali P e di taglio SH. Inoltre, elaborando i dati con metodologia tomografica ("WET Tomography"), che permette di ottenere, attraverso un considerevole numero di "energizzazioni" (nel nostro caso ne sono state effettuate 8-11) ed un potente software di elaborazione, un'ottima caratterizzazione del substrato in funzione delle variazioni laterali e verticali di velocità.

Lo scopo dell'indagine è quello di caratterizzare dinamicamente, tramite il calcolo delle velocità di propagazione delle onde compressionali (P) e di Taglio (SH), le litologie presenti nell'area d'indagine e determinare la geometria (spessori e superfici di contatto) del sottosuolo. L'impiego combinato delle onde di compressione e quelle di taglio consente di ottenere i parametri principali dei moduli elastici dinamici ed il coefficiente di poisson.

La relazione tecnica riferisce sui risultati ottenuti dall'indagine sismica a rifrazione mediante Onde P e SH ed è corredata dalle seguenti documentazioni che ne costituiscono parte integrante:

- Planimetrie dell'area indagata scala 1:2.000 e 1:1.000 con l'ubicazione dei profili sismici eseguiti, posizionamento dei geofoni e delle energizzazioni esterne ed interne alle quattro linee, **Tavole 01-02-14**;

- Diagrammi Tempi di arrivo-Distanze (Dromocrone sismiche) Onde P e SH, **Tavole 03-04-07-08-15-16-19-20**;
- Grafici delle profondità del rifrattore principale (sezione sismostratigrafica) e tabelle Distanze-Profondità Onde P e SH, con riportate le distanze ove sono state calcolate le profondità e le velocità, **Tavole 05-09-17-21-22**, scala 1:500;
- Grafici delle profondità determinate per i vari strati, sezioni litostratigrafiche interpretative onde P-SH **Tavole 06-10-18-23-24,** scala 1:500;
- Sezioni Tomografiche Interpretate con scala in falsi colori delle velocità calcolate, **Tavole 11-12-25-26,** scala 1:500;
- Sezioni Tomografiche Interpretate con scala in falsi colori dei valori del Rapporto di Poisson, **Tavole 13-27,** scala 1:500;
- Sezione sismica interpretata riassuntiva A-B Onde P-SH, **Tavola 28**.

Di seguito viene descritto, se pur brevemente, lo schema operativo e le operazioni di campagna, le strumentazioni e le modalità di analisi dei dati, congiuntamente all'interpretazione scaturita dai dati elaborati.

2. Schema operativo

L'indagine, concordata e programmata con il progettista per la parte geologica, ha previsto lo studio di un'area circostante l'abitato di **RICASOLI**, nel **COMUNE DI MONTEVARCHI (FI),** mediante sismica a rifrazione con energizzazioni per onde P ed onde SH, allo scopo di definire le caratteristiche del substrato e dei terreni presenti.

La posizione delle prove di sismica a rifrazione è indicata nella planimetria generale inserita nella **Tavola 01** in scala 1:2.000 congiuntamente ad un inquadramento geografico generale e nelle **Tavole 02-14** in scala 1:1.000.

Per quanto riguarda il rilievo, dopo una prima analisi dei test eseguiti in loco ed in considerazione dei risultati prefissati, sono state stabilite le

spaziature reciproche tra i vari sensori e le distanze per le energizzazioni esterne ai profili da rilevare. Per le sezioni 1-1', 2-2' e 3-3' sono state utilizzate spaziature di 5 m, mentre per la sezione 4-4' sono state impiegate equidistanze di 4 m. Per quanto riguarda le distanze per le energizzazioni esterne al profilo, valori compresi tra di 10 metri e 80 metri sono risultati necessari e sufficienti per ottenere valori conformi alle aspettative. In totale sono stati acquisiti **429 metri lineari** di sezione sismica.

3. Strumentazione, acquisizione e metodo di elaborazione dati

Tutti i metodi di indagine in sismica si basano sul principio che la velocità con cui la deformazione prodotta artificialmente si propaga nei terreni è funzione delle caratteristiche elastiche dei terreni stessi e pertanto la possibilità di determinare dette velocità con grande dettaglio permette di assegnare caratteri ragionevolmente realistici ai terreni da investigare e di seguirne l'andamento in profondità.

Un sistema digitale di acquisizione dati, in sismica, è costituito sostanzialmente da sismometri (geofoni o accelerometri), amplificatori, filtri, convertitori A/D e supporti per la memorizzazione dei dati digitali.

Nel nostro caso è stato utilizzato un sismografo EG&G Geometrics mod. ES-2401 a 24 canali, dotato di filtri analogici e digitali, *notch filter* a 50 Hz ed *Automatic Gain Control* che, con convertitore A/D a 14+1 bit, preceduto da un amplificatore a virgola mobile istantanea (IFP), permette di ottenere un range di 18+1 bit con escursione dinamica del segnale di 114 dB. Per quel che riguarda i sensori, sono stati utilizzati geofoni verticali (24), mod. 14-600 della GEOSPACE, con frequenza propria di 14 Hz, e i geofoni orizzontali (24), mod. OYO GEOSPACE GS20DM con frequenza propria di 14 Hz 270 Ω di resistenza propria, 70 % di smorzamento e con bolla livellante.

I dati acquisiti vengono immagazzinati in memoria con risoluzione di 32 bit, visualizzati sul display a cristalli liquidi retroilluminato e quindi re-

gistrati su dischetti da 3,5"; possono inoltre essere stampati dalla stampante termica incorporata. I dati registrati possono essere richiamati dal dischetto e ulteriormente elaborati dal PC incorporato nel sismografo o trasportati su altri elaboratori per le successive elaborazioni.

La generazione di onde P è avvenuta mediante una massa battente da 30 kg ad impatto verticale, mentre per quel che riguarda la produzione di onde SH si utilizza generalmente una trave di circa 2.15 m di lunghezza dove viene applicato un pendolo, alla cui estremità è appesa una massa battente del peso di 30 kg. Tale struttura è resa solidale al terreno mediante l'applicazione di un carico (rappresentato nel nostro caso dalla stessa autovettura). La tavola viene colpita lateralmente dalla massa battente a caduta libera, in modo da generare onde di taglio SH ad elevata energia. Per poter riconoscere in maniera inequivocabile sui sismogrammi le onde di taglio SH, che non costituiscono mai la prima fase, sono state effettuate energizzazioni ai due estremi della tavola, in modo da generare treni d'onda identici, ma in opposizione di fase. Ogni energizzazione viene quindi memorizzata su supporto magnetico sia singolarmente che, invertendo la fase, come somma.

Il metodo di elaborazione utilizzato nel corso delle analisi dei dati in rifrazione, è stato il *Generalized Reciprocal Method* (GRM) che consente di delineare rifrattori ondulati, ad ogni profondità e di numero infinito da dati sismici a rifrazione in linea che consistano di tempi-distanza in andata e ritorno. I tempi di arrivo a due sensori distinti e per profili in andata e ritorno sono combinati per ottenere la velocità del rifrattore, il calcolo della sezione tempi-profondità ed il fattore di conversione in profondità. Il fattore di conversione, e quindi il metodo, è indipendente dalla pendenza degli strati fino ad angoli superiori a 20 gradi. Il GRM in definitiva è un metodo di interpretazione globale e sintetico per il quale molti dei metodi esistenti sono dei casi particolari.

Oltre al GRM, in alcuni casi, è stato utilizzato, per conferma e confronto, un algoritmo di inversione che usa il *delay-time method* per ottenere un primo modello approssimato in profondità, che viene quindi affinato mediante una serie di *ray-tracing*, ed un processo di aggiustamento con ite-

razioni successive che tende a minimizzare le discrepanze tra i tempi di arrivo misurati in campagna ed il corrispondente modello di profondità.

In questo caso specifico è stato utilizzato come sistema di elaborazione principale il *delay-time method* affinato mediante una serie di *ray-tracing*, ed il GRM come verifica e conferma dei risultati ottenuti.

Terminata la fase preliminare di verifica dati, mediante la metodologia GRM, è stato utilizzato un nuovo sistema di analisi dei dati sismici che consente di elaborare profili a bassa, media ed elevata copertura. Le dromocrone ricavate dall'interpretatore vengo elaborate sulla base di tre distinte metodologie analitiche: CMP (intercept time refraction), Plus-Minus e Wavefront. Il metodo Wavefront rappresenta una ulteriore ottimizzazione del metodo GRM. Invece di assumere come costante la distanza XY tra i vari ricevitori, il metodo Wavefront stima ad ogni geofono la distanza rispetto agli altri, attraverso l'angolo di emergenza del fronte d'onda sia diretto che inverso. Tale caratteristica permette di analizzare, con ottimi risultati, anche rifrattori con superfici ondulate ed irregolari.

Il software "Rayfract", utilizzato nel corso del presente lavoro, permette, successivamente ai predetti passaggi, di utilizzare il metodo "Delta-t-V" che è in grado di evidenziare gradienti di velocità verticali all'interno degli strati, aumenti lineari di velocità con la profondità, faglie e locali anomalie di velocità. Il metodo Delta-t-V valuta la distribuzione delle velocità lungo il profilo di interesse. Ciò consente, sfruttando il metodo dell'inversione, di ottenere in corrispondenza delle varie stazioni installate, valori di profondità in funzione della velocità.

I dati così ottenuti vengono definitivamente elaborati mediante metodologia tomografica, "WET Tomography", che permette una stima migliore delle velocità, risultando meno dipendente dalla spaziatura dei ricevitori e da topografie estreme.

4. Analisi degli elaborati

Nei diagrammi delle **Tavole 03-04-07-08-15-16-19-20** sono rappresentate le curve tempi-distanze, Dromocrone, che scaturiscono dalle letture eseguite sui dati di campagna, i cui valori numerici sono riportati nelle Tabelle allegate.

Nei diagrammi tempi-distanze, in ascisse, in scala 1:500 sono riportate le distanze dei sensori dall'inizio dell'allineamento e, in ordinate, i tempi di arrivo, espressi in millisecondi agli stessi sensori.

Nelle **Tavole 05-09-17-21-22** si ha congiuntamente, nella parte alta, la sezione sismostratigrafica ottenuta mediante onde P e, nella parte bassa, la stessa sezione, ma ottenuta mediante onde SH. Entrambe le rappresentazioni propongono, in ascisse, in scala 1:500 le distanze dei sensori dall'inizio del profilo e, in ordinate, sempre in scala 1:500, le quote in metri sul livello del mare.

Al di sotto della superficie topografica l'inviluppo dei cerchi rappresenta l'interfaccia tra uno strato ed un altro.

I metodi di interpretazione in sismica a rifrazione forniscono, infatti, gli spessori degli strati valutando la distanza minima tra i sensori ed il rifrattore sulla perpendicolare allo strato e non sulla sua verticale; di conseguenza la superficie rifrangente, al di sotto di ogni dato punto, può giacere ovunque su di un cerchio centrato in quel punto e con raggio uguale allo spessore dello strato.

Ciò è quanto riportato nelle sezioni al di sotto della superficie topografica. L'inviluppo dato da questi cerchi è una buona approssimazione della forma e posizione del rifrattore.

Nelle **Tavole 06-10-18-23-24,** vengono illustrate rispettivamente nella parte alta la sezione litostratigrafica interpretativa ottenuta mediante

onde P e, nella parte bassa la stessa sezione, ma ottenuta mediante onde SH, che rappresentano il risultato conclusivo dell'analisi compiuta.

Inoltre, nelle **Tavole 11-12-25-26** si hanno le sezioni tomografiche interpretate realizzate mediante la "WET Tomography" con le relative curve di isovelocità. Al di sotto di quest'ultima sezione bidimensionale (quote/lunghezza dello stendimento) viene riportata una scala in falsi colori che esprime i valori di velocità all'interno della sezione.

Infine, nelle **Tavole 13-27** vengono riportate le sezioni tomografiche interpretate, che riportano in scala di falsi colori, i valori del Rapporto di Poisson.avola 28 r

Le sezioni sismiche interpretate e le sezioni tomografiche interpretate sono pertanto il risultato conclusivo dell'analisi dei dati sintetizzati nelle altre tavole e tabelle. La **Tavola 28,** che unisce le **sezioni 2-2', 3-3'** e **4-4',** rappresenta la sezione sismica interpretata riassuntiva A-B, ottenuta sia mediante Onde P che SH.

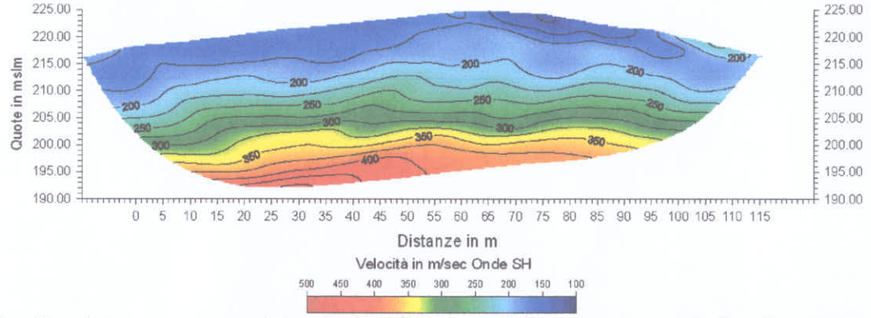
5. Risultati del rilievo

I dati ottenuti dalla **Sezione 1-1'**, realizzata in direzione SO-NE, alla base della scarpata che limita a NO l'abitato di Ricasoli, eseguita sia mediante onde P che onde SH definiscono un rifrattore sub-orizzontale, posizionato mediamente a ca. 15.0 m dal piano di campagna, con una tendenza ad approfondirsi nella parte centrale, dove si osservano profondità di ca. 17.0 m. In particolare dall'osservazione del profilo ottenuto sia mediante onde P che onde SH si nota una certa discrepanza tra le due superfici rifrangenti identificate. Questa differenza sembra dovuta alla presenza della falda acquifera che viste le caratteristiche dei terreni, rappresenta l'unica superficie rifrangente identificabile dalle onde P, che risultano influenzate dalla presenza di acqua in formazioni sciolte. Le onde P sembrano sottostimare il passaggio tra i materiali di copertura e/o riporto superficiali costituiti da una alternanza di argille sabbiose ed argille

ghiaiose ed i livelli di argille e ghiaie. Al contrario, le onde SH, che non si trasmettono nei fluidi, rappresentano meglio quelle che sono le caratteristiche e le profondità dei materiali individuati.

Nella zona il rifrattore mette a contatto i materiali rimaneggiati limoso sabbiosi, caratterizzati da velocità delle onde sismiche compressionali (P) variabili tra 390 m/s e 530 m/s, e da velocità delle onde sismiche di taglio (SH) prossime ai 170 m/s; il rifrattore principale costituito da un'alternanza di sabbie limose, limi sabbiosi e argille limose mostra velocità comprese rispettivamente tra 1.500-1.900 m/s (onde P) e 390-420 m/s (onde SH).

L'indagine tomografica ha permesso di individuare lungo la parte centrale e finale della sezione eseguita dalle Onde P una maggiore copertura superficiale, curve di isovelocità dei 400 m/s. Al di sotto di tale



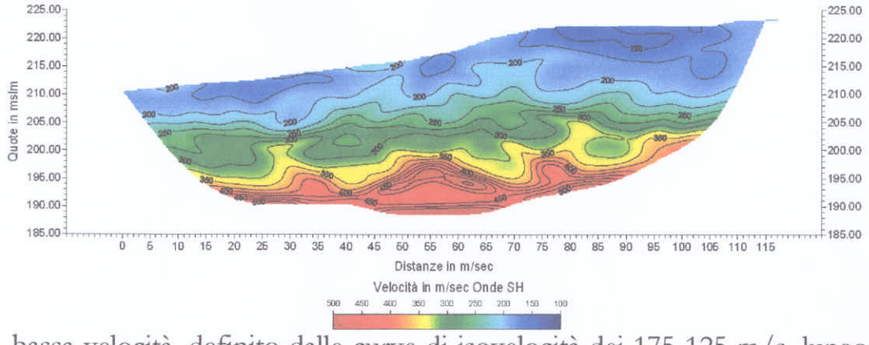
livello si nota una parziale risalita dei materiali, appartenenti al substrato, lungo il tratto iniziale, identificato dal raffittimento delle curve di isovelocità. Nel resto della sezione le curve di isovelocità tendono ad allontanarsi lungo lo stendimento indicando un approfondimento dei materiali individuati quale substrato dell'area. La sezione tomografia ricavata dalle onde SH identifica una coltre superficiale piuttosto omogenea lungo tutto lo stendimento. Stesso dicasi per le curve di isovelocità dei 250-400 m/s che identificano nei materiali appartenenti al substrato una sostanziale omogeneità.

La **Sezione 2-2',** eseguita in direzione circa NO-SE, presenta un rifrattore a profondità crescenti lungo lo stendimento, comprese tra 9.5 m

e 18.0 m. Nella figura sottostante viene riportato il profilo ottenuto dall'elaborazione delle onde SH che, come detto precedentemente hanno meglio rappresentato l'andamento del substrato individuato in quanto non influenzate dall'andamento della falda acquifera superficiale.

La distribuzione della velocità delle onde sismiche compressionali (P) nei materiali rimaneggiati mostra valori compresi tra 430 e 550 m/s, crescenti lungo lo stendimento. Le velocità delle onde di taglio nei materiali superficiali risultano comprese tra 155 e 185 m/s. Per quanto riguarda le velocità delle onde sismiche compressionali (P) nei materiali che costituiscono il substrato, variano dai ca. 1.300 m/s del tratto iniziale ai ca. 2.450 m/s del tratto finale. Lo stesso incremento lo si nota per le onde di taglio che mostrano valori prossimi ai 385 m/s nel tratto iniziale ed attorno ai 600 m/s nel tratto finale.

La sezione tomografica ottenuta mediante Onde P evidenzia una coltre di copertura uniforme (curve dei 300-500 m/s), con spessori maggiori in corrispondenza dei salti topografici principali. Al di sotto, le curve di isovelocità comprese tra 1.000 e 1.600 m/s, evidenziano alcune oscillazioni soprattutto nella parte iniziale e finale, che indicano la presenza di materiale disomogeneo. Oltre la curve dei 1.600 m/s le curve si mantengono equispaziate ed aumentano gradualmente con la profondità identificando materiali più omogenei. Per quel che riguarda la sezione tomografica eseguita con Onde SH si nota la presenza di materiale a più



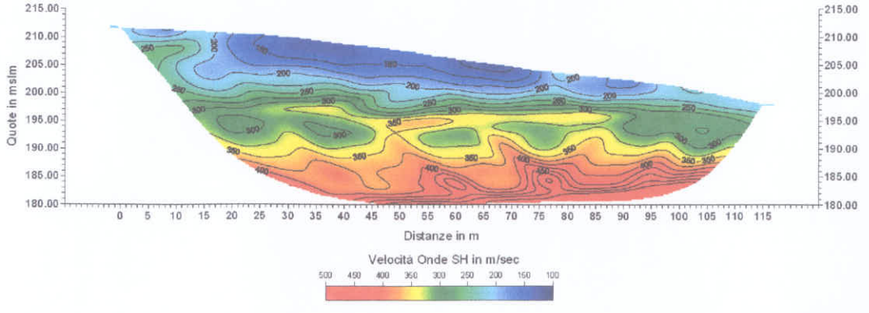
bassa velocità, definito dalle curve di isovelocità dei 175-125 m/s, lungo il tratto finale della sezione. Per il resto al di sotto della curva dei 200

m/s e sino alla fine della sezione le oscillazioni che si identificano confermano la presenza di materiale disomogeneo, ad andamento suborizzontale, a profondità generalmente comprese (nel tratto centrale e finale) tra 15.0 e 30.0 m.

Lungo la **Sezione 3-3',** eseguita in direzione circa N-S a Sud dell'abitato di Ricasoli presenta un rifrattore a profondità decrescenti lungo lo stendimento, compresi tra 15.0 m e 3.0 m. Nella figura sottostante viene riportato il profilo ottenuto dall'elaborazione delle onde SH che, come detto precedentemente hanno meglio rappresentato l'andamento del substrato individuato in quanto non influenzate dall'andamento della falda acquifera superficiale.

Le velocità delle onde sismiche compressionali (P) nei materiali rimaneggiati mostrano valori compresi tra 270 e 380 m/s. Le velocità delle onde di taglio nei materiali superficiali risultano comprese tra 120 e 225 m/s. L'andamento delle velocità delle onde sismiche compressionali (P) nel substrato, variano dai ca. 980 m/s del tratto finale ai ca. 1.750 m/s del tratto iniziale. Le onde di taglio mostrano valori più uniformi compresi tra 310 m/s e 380 m/s.

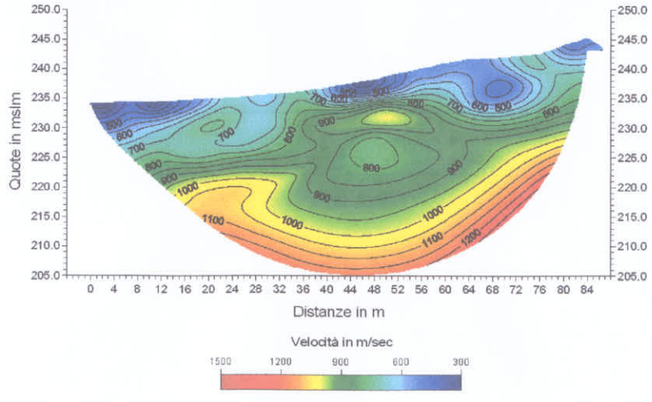
Il profilo tomografico emerso dalle onde P, risultato meno attendibile rispetto a quello ottenuto mediante Onde SH, identifica una coltre uniforme dei materiali di copertura superficiali curve dei 400-600 m/s, inoltre evidenzia una risalita dei materiali appartenenti al substrato lungo il tratto iniziale, mentre nel secondo tratto non si sono ottenuti i risultati attesi. La tomografia ottenuta dalle Onde SH evidenzia invece materiale a



più bassa velocità nel tratto compreso tra le progressive 20-75 ml (tratto all'interno del vigneto, curve dei 125-175 m/s), nel tratti restanti le velocità risultano lievemente superiori. Si nota una superficie sub-orizzontale, definita dalle curve di isovelocità dei 250-350 m/s a profondità decrescenti lungo lo stendimento. Il tratto compreso tra le curve dei 350 e dei 400 m/s mostra alcune variazioni laterali di velocità, che sembrano indicare la presenza di materiale meno omogeneo.

Nella **Sezione 4-4'** eseguita in direzione NNO-SSE, all'interno dell'abitato di Ricasoli, si nota un primo livello a profondità comprese tra 3.8 e 11.8 m. L'analisi delle Onde P, contrariamente a quanto evidenziato dalle onde SH, evidenzia un livello lentiforme nel primo tratto a profondità comprese tra 23.0 e 11.5 m. Il livello profondo che identifica il substrato dell'area si individua unicamente nel secondo tratto della sezione 4-4' a profondità prossime ai 35 m.

Le velocità delle onde P osservate nei materiali superficiali variano tra 290 e 560 m/s, mentre i valori di velocità delle onde SH risultano mediamente attorno ai 320 m/s, più elevati rispetto alle altre sezioni, probabilmente per la presenza di un sottofondo stradale che incrementa le velocità dei materiali superficiali o perché tali materiali risultano meno rimaneggiati. Per quel che riguarda i materiali che costituiscono il substrato dell'area le velocità che si evidenziano dalle onde P sono attorno ai 1.150 m/s, mentre le onde SH identificano valori compresi tra 380 m/e 430 m/s. Il livello lentiforme individuano dalle onde P, lungo il primo tratto presenta velocità prossime ai 750 m/s.



La sezione tomografica eseguita soltanto

per le Onde P, identifica materiale superficiale a bassa velocità (curve di isovelocità dei 300-500 m/s) nei tratti iniziale e centrale, gli unici punti dove peraltro è stato possibile energizzare su terreno, mentre il resto degli shots sono stati eseguiti su asfalto. Più in profondità si osserva un abbassamento di velocità nel tratto centrale della sezione, curve di isovelocità dei 900-1.050 m/s. Il programma di elaborazione tomografica non è stato in grado di eseguire le inversioni per ottenere un profilo tomografico corretto, probabilmente a causa delle irrilevanti variazioni di velocità rilevate.

6. Considerazioni conclusive

L'indagine mediante sismica a rifrazione con onde P ed onde SH ha puntualmente localizzato in profondità l'andamento della superficie di contatto tra i materiali rimaneggiati limoso sabbiosi, ed il substrato costituito da un'alternanza di sabbie limose, limi sabbiosi ed argille limose con livelli di lignite e torbe.

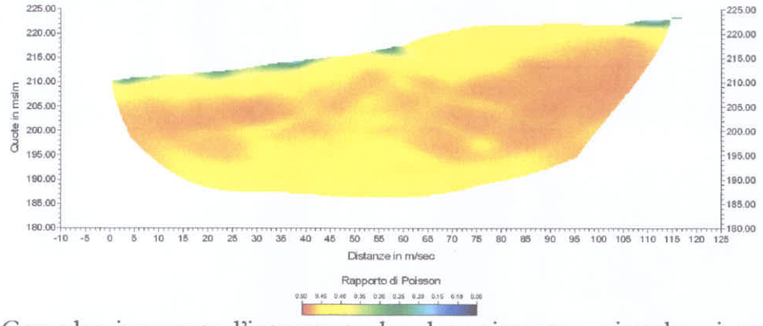
Come risultato conclusivo dell' indagine sismica a rifrazione con elaborazione mediante metodologia tomografica, è stata elaborata una tomografia dell'andamento del Coefficiente dinamico di Poisson.

La formula usata nel calcolo del coefficiente di Poisson è la seguente, dove con Vp e Vs sono indicate rispettivamente la velocità delle onde di compressione P e di taglio SH in m/s:

Modulo di Poisson, $= \dfrac{V_p^{\,2} - 2 \cdot V_s^{\,2}}{2 \cdot (V_p^{\,2} - V_s^{\,2})}$ (n. adimensionale)

Si nota come lungo la sezione 1-1' sia presente un livello superficiale con valori medi del coefficiente dinamico di Poisson attorno 0.35, eccezion fatta per una ristretta anomalia che presenta valori più bassi nel tratto finale, ca. 0.05. A profondità generalmente superiori ai 10 m, la se-

zione presenza valori prossimi a 0.5. La sezione 2-2' (ved. Figura sottostante) evidenzia la presenza di due fasce, una superficiale ed una profonda, che delimitano una zona di materiale, ad andamento suborizzontale, con valori del coefficiente di Poisson prossimi a 0.5. La sezione 3-3', che ha coperto una profondità inferiore a causa dell'elaborazione tomografica delle onde P, mostra un livello superficiale, dello spessore di ca. 2.0, con valori prossimi a 0.35. Oltre tale livello i materiali presentano valori prossimi a 0.5. Non è stato possibile ottenere la sezione 4-4', in quanto non è stato possibile ottenere la sezione tomografica delle onde SH.



Complessivamente l'intervento ha dato risposte univoche ai quesiti posti: è stata individuata la superficie di passaggio tra i materiali più superficiali rimaneggiate limoso sabbiosi ed i materiali appartenenti al substrato costituito da alternanze di sabbie limose, limi sabbiosi ed argille limose con livelli di lignite e torbe; inoltre tramite l'utilizzo del coefficiente dinamico di Poisson è stato possibile identificare, soprattutto lungo la sezione 2-2', ma ben identificabile lungo tutte le sezioni eseguite, un livello sub-orizzontale di materiale generalmente posto alle quote topografiche dei 195-205 m, più disomogeneo ed a caratteristiche plastiche.

In ultimo è stata rappresentata una sezione riassuntiva (**Tavola 28**) che mette in evidenza come il livello individuato più in profondità risulti continuo lungo tutta l'area d'indagine. Tale livello sembra rappresentare la zona con le peggiori caratteristiche litotecniche.

Firenze, Settembre 2005

Geofisica Toscana s.a.s.
il Direttore Tecnico
Dr. Giorgio Poggiali



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE
Dipartimento di Scienze della Terra

Indagine geofisica mediante sismica a rifrazione e Tomografia sismica – Onde P ed Onde SH
per lo studio di un'area posta in località Ricasoli
Comune di Montevarchi (AR)

Tavola 01
Ubicazione sezioni sismiche

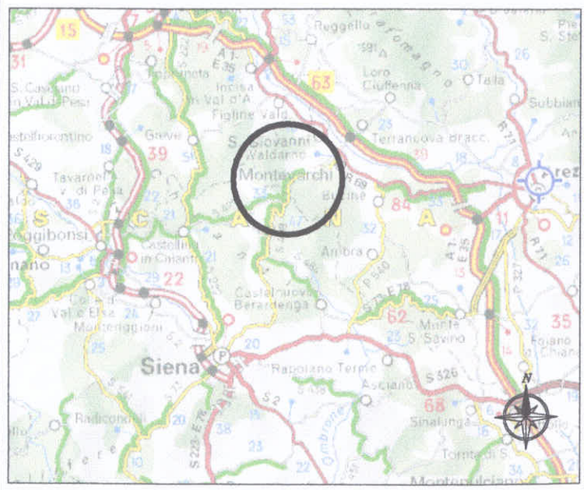
Geofisica Toscana s.a.s.
Firenze

Legenda

1 — ST1 — linee sismiche

Scala: 1:2000	Settembre 2005

Area dell'intervento



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE
Dipartimento di Scienze della Terra

Indagine geofisica mediante sismica a rifrazione e Tomografia sismica - Onde P ed Onde SH per lo studio di un'area posta in località Ricasoli Comune di Montevarchi (AR)

Tavola 02

Ubicazione sezioni sismiche

Geofisica Toscana s.a.s.
Firenze

Legenda

ST1 — linea sismica

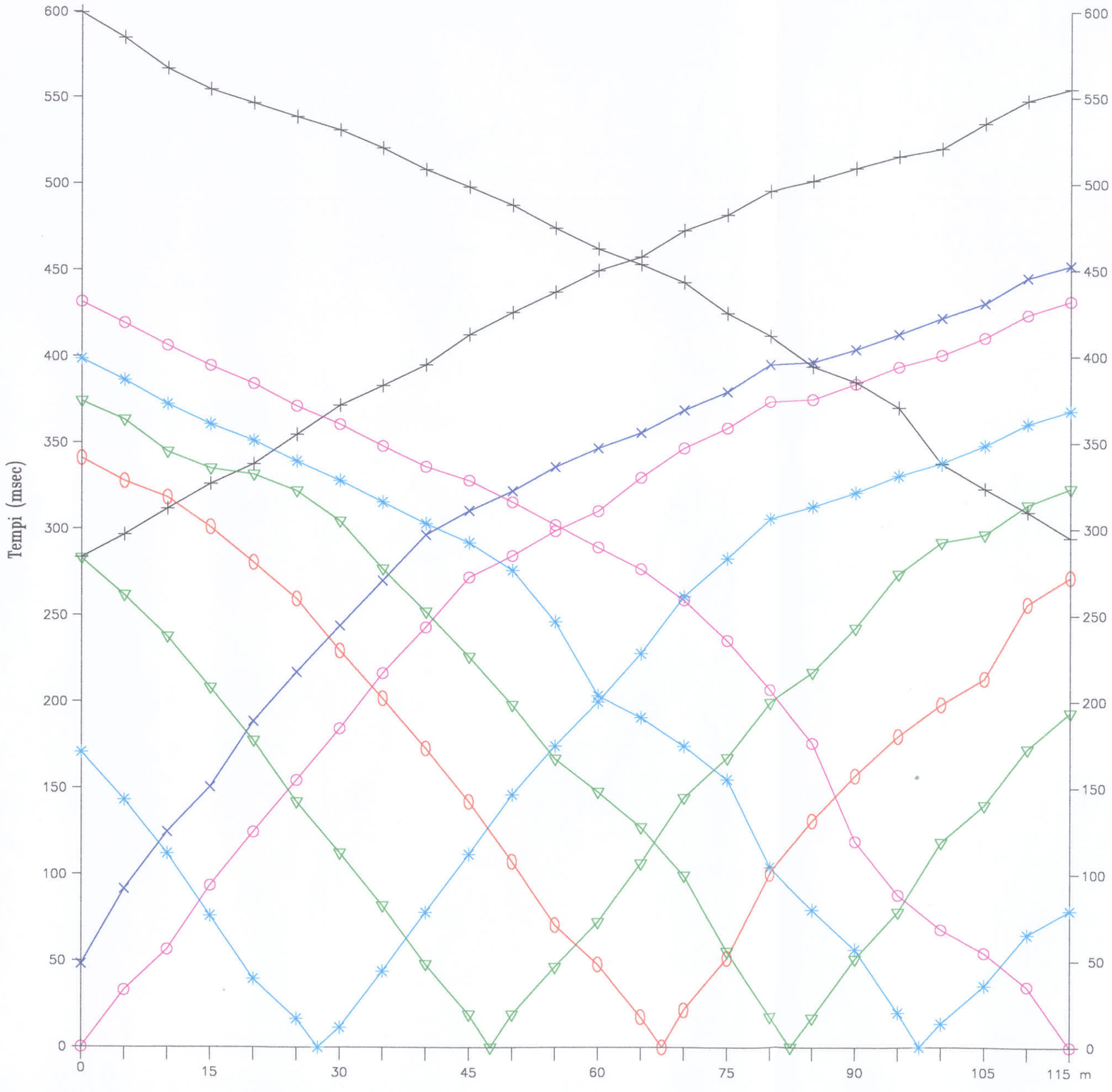
ST2 — linea sismica

G1 ▫	posizione geofono
A1-H1 ▲	tiri esterni
A2-H2 ▲	tiri esterni-intermedi
A ▲	tiro estremo sx
H ▲	tiro estremo dx
B-C-D-E-F ▲	tiri intermedi-centrali

Scala: 1:1000	Settembre 2005

Area dell'intervento





Dromocrone

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE
Dipartimento di Scienze della Terra

Indagine geofisica mediante sismica a rifrazione e Tomografia sismica – Onde P ed Onde SH
per lo studio di un'area posta in località Ricasoli
Comune di Montevarchi (AR)

Tavola 04 – Sezione 1-1'
Dromocrone Onde SH

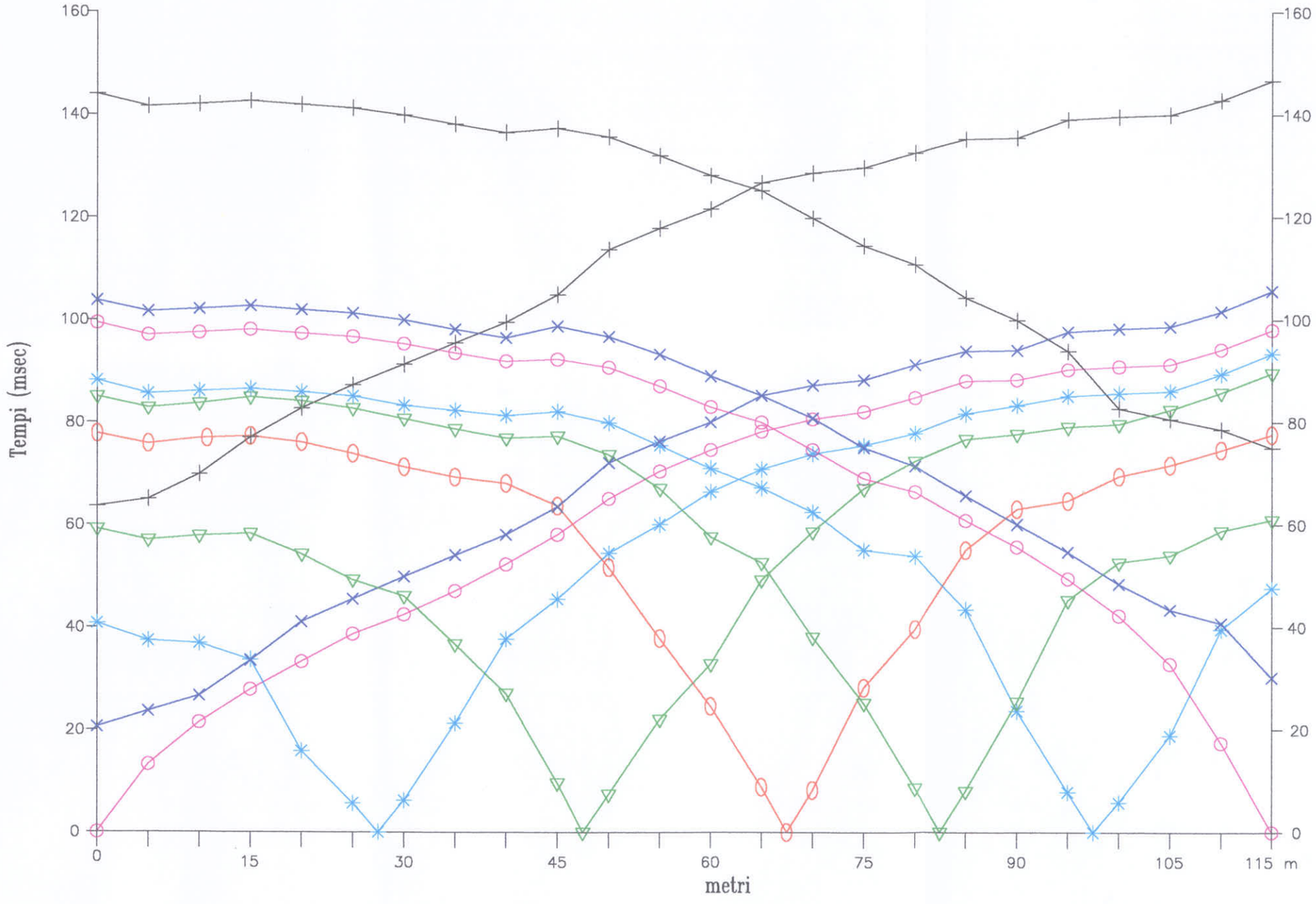
Geofisica Toscana s.a.s.
Firenze

Legenda

- Tiro A1– H1
- Tiro A2
- Tiro A – H
- Tiro B – F
- Tiro C – E
- Tiro D

Scala Orizzontale 1:500

Settembre 2005



Dromocrone

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE
Dipartimento di Scienze della Terra

Indagine geofisica mediante sismica a rifrazione e Tomografia sismica - Onde P ed Onde SH per lo studio di un'area posta in località Ricasoli Comune di Montevarchi (AR)

Tavola 03 - Sezione 1-1'
Dromocrone Onde P

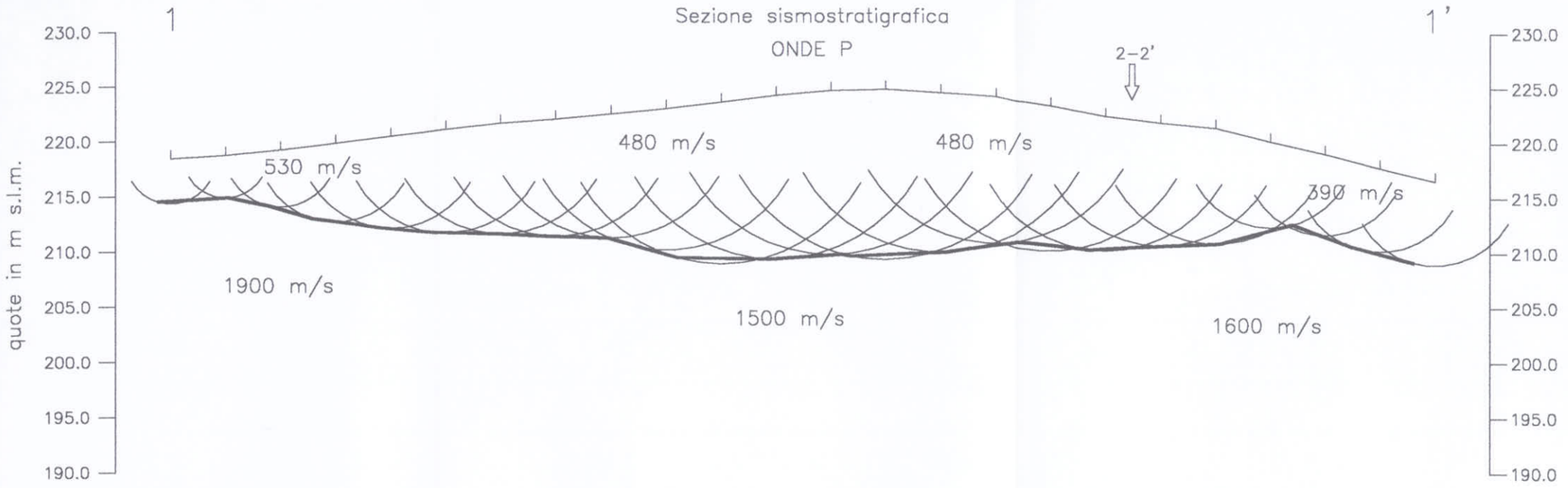
Geofisica Toscana s.a.s.
Firenze

Legenda

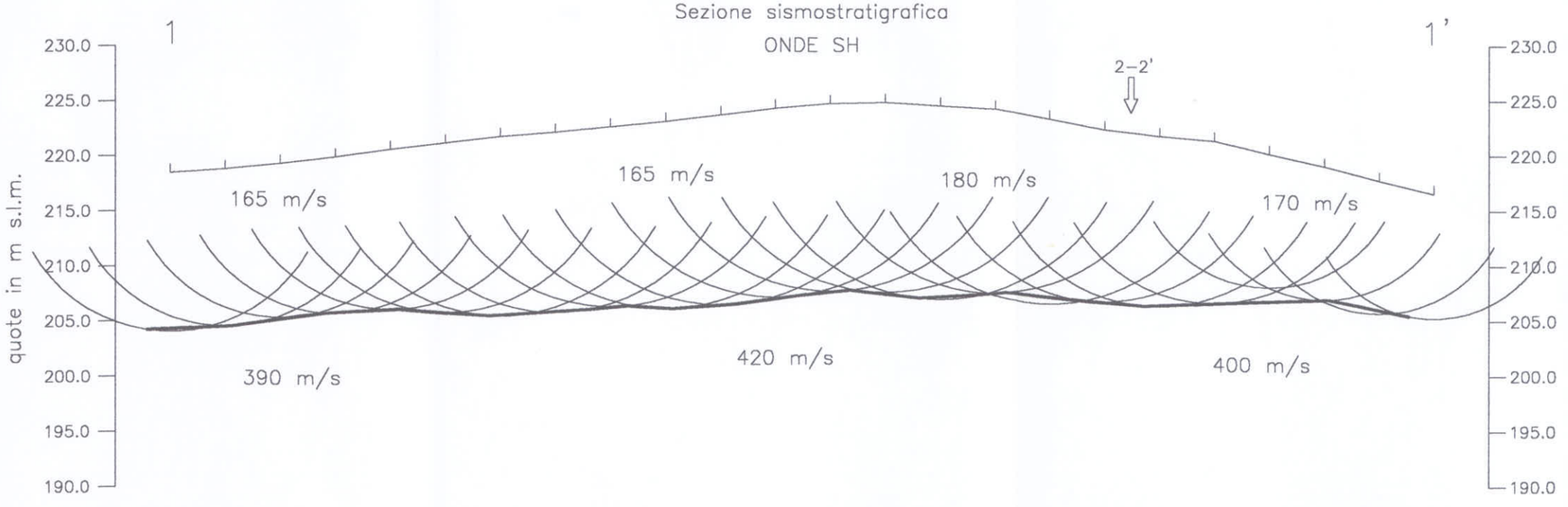
- Tiro A1 - H1
- Tiro A2 - H2
- Tiro A - H
- Tiro B - F
- Tiro C - E
- Tiro D

Scala Orizzontale 1:500

Settembre 2005



num. staz.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
dist. in m	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115
quote in m s.l.m.	218.50	218.80	219.30	219.90	220.60	221.20	221.80	222.20	222.70	223.20	223.80	224.40	224.80	224.90	224.60	224.30	223.70	222.70	222.00	221.20	220.10	219.10	217.80	216.60
prof. in m da p.c. Strato 1	4.10	3.84	5.17	7.15	8.37	9.39	10.06	10.67	11.28	12.86	14.69	14.84	14.84	15.40	14.48	13.36	13.21	12.19	11.12	10.51	7.81	7.41	7.61	7.66



num. staz.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
dist. in m	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115
quote in m s.l.m.	218.50	218.80	219.30	219.90	220.60	221.20	221.80	222.20	222.70	223.20	223.80	224.40	224.80	224.90	224.60	224.30	223.70	222.70	222.00	221.20	220.10	219.10	217.80	216.60
prof. in m da p.c. Strato 1	14.43	14.24	13.96	14.19	14.52	15.37	16.26	16.35	16.31	17.01	17.25	17.15	17.01	17.20	17.53	16.68	16.78	15.60	15.46	14.76	12.13	12.13	12.08	11.33

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE
Dipartimento di Scienze della Terra

Indagine geofisica mediante sismica a rifrazione e Tomografia sismica - Onde P ed Onde SH per lo studio di un'area posta in località Ricasoli Comune di Montevarchi (AR)

Tavola 05 - Sezione 1-1'
Sezione sismostratigrafica - Onde P - Onde SH

Geofisica Toscana s.a.s.
Firenze

Legenda

Profilo topografico

Distanza dalla superficie topografica del limite di strato all'inviluppo degli archi

2500 m/s Velocità sismica dello strato in metri al secondo

Ubicazione sezioni sismiche

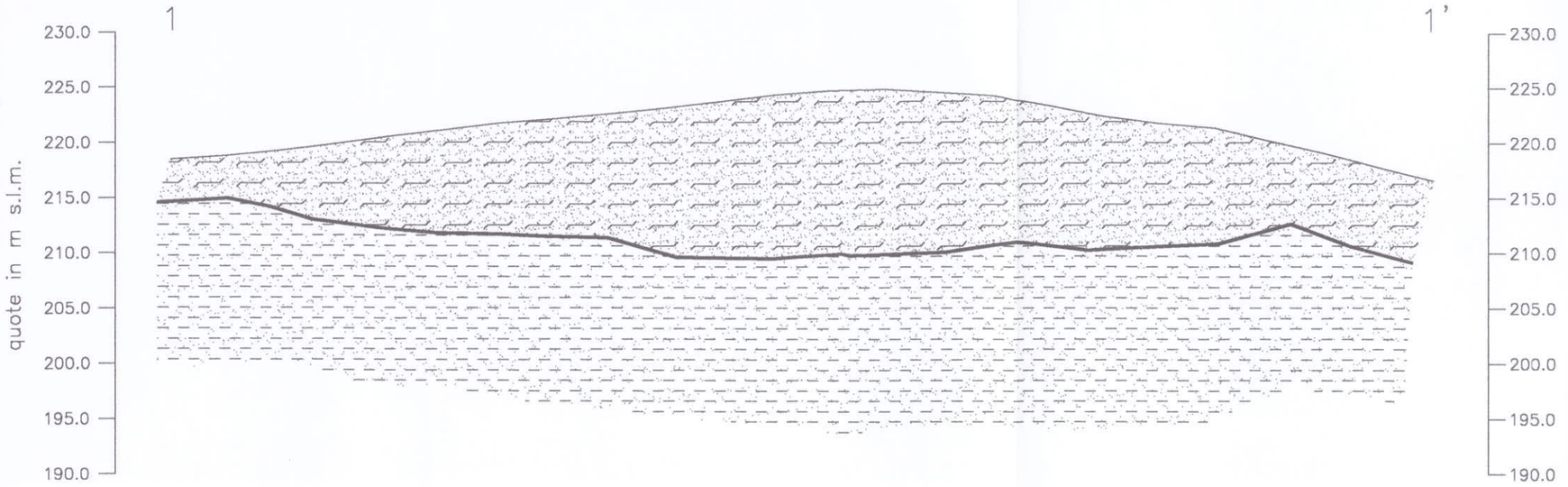


Sezioni sismiche eseguite

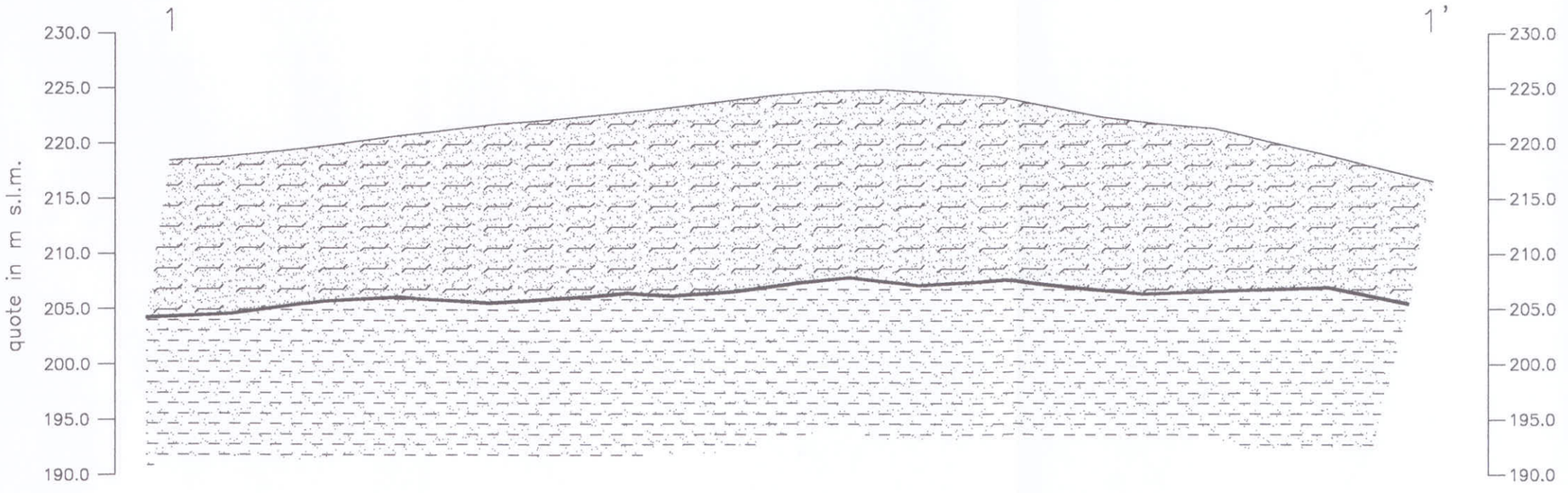
Sezione sismica rappresentata

Scala Verticale 1:500 Scala Orizzontale 1:500	Settembre 2005

Sezione Litostratigrafica
ONDE P



Sezione Litostratigrafica
ONDE SH

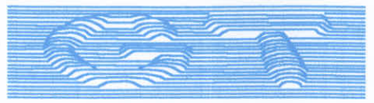


UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE
Dipartimento di Scienze della Terra

Indagine geofisica mediante sismica a rifrazione e Tomografia sismica – Onde P ed Onde SH per lo studio di un'area posta in località Ricasoli Comune di Montevarchi (AR)

Tavola 06 – Sezione 1-1'
Sezione Litostratigrafica interpretata – Onde P – SH

Geofisica Toscana s.a.s.
Firenze

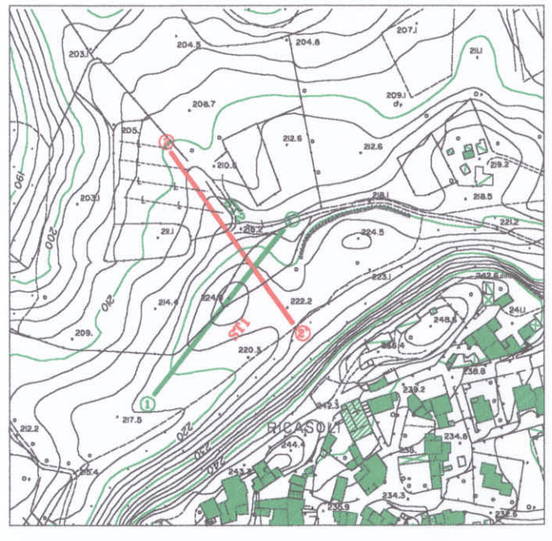


Legenda

Materiale rimaneggiato limoso sabbioso

Alternanza di sabbie limose, limi sabbiosi e argille limose con livelli di lignite e torbe

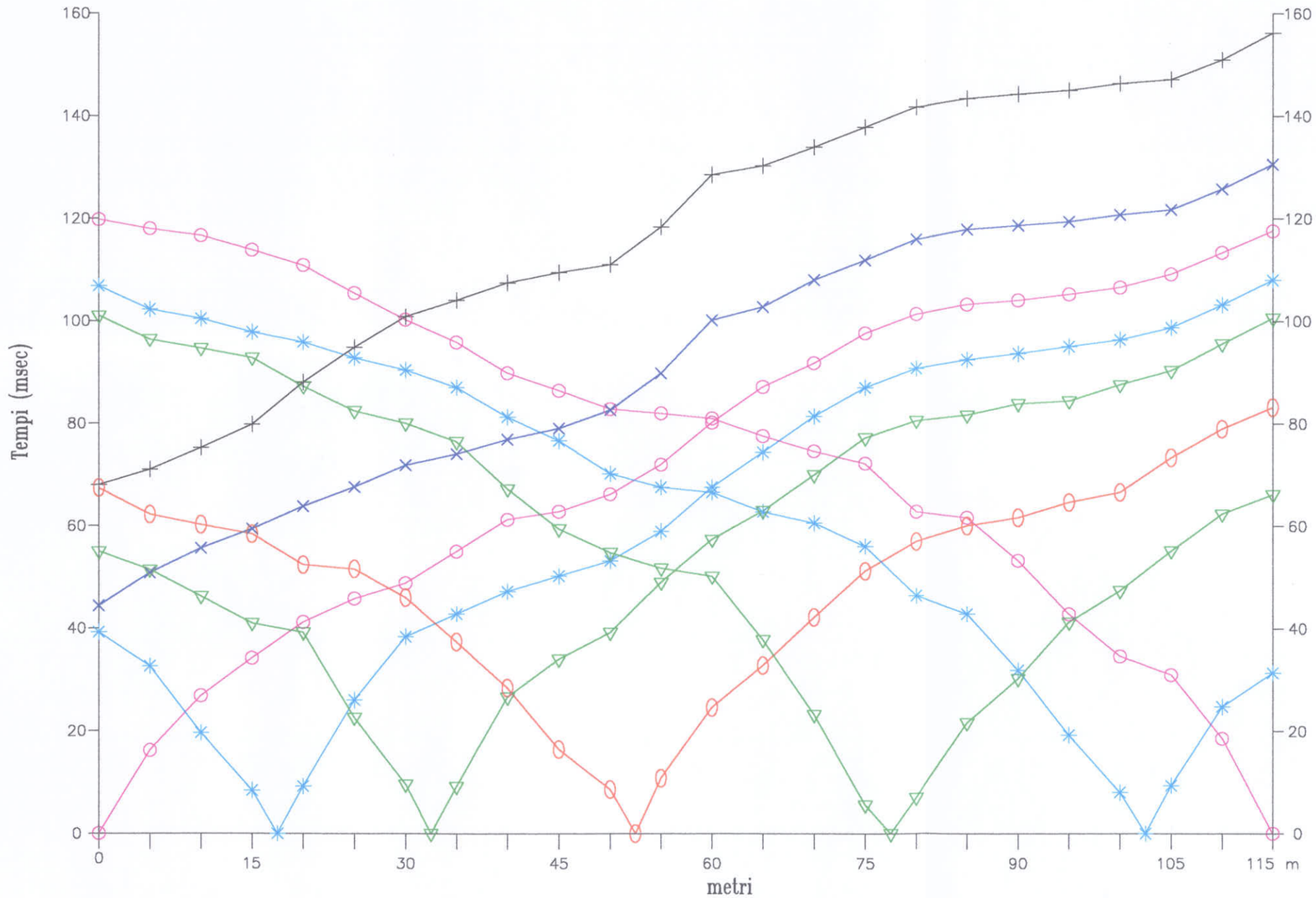
Ubicazione sezioni sismiche



Sezioni sismiche eseguite

Sezione sismica rappresentata

Scala Verticale 1:500 Scala Orizzontale 1:500	Settembre 2005



Dromocrone

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE
Dipartimento di Scienze della Terra

Indagine geofisica mediante sismica a rifrazione e Tomografia sismica - Onde P ed Onde SH per lo studio di un'area posta in località Ricasoli Comune di Montevarchi (AR)

Tavola 07 - Sezione 2-2'
Dromocrone Onde P

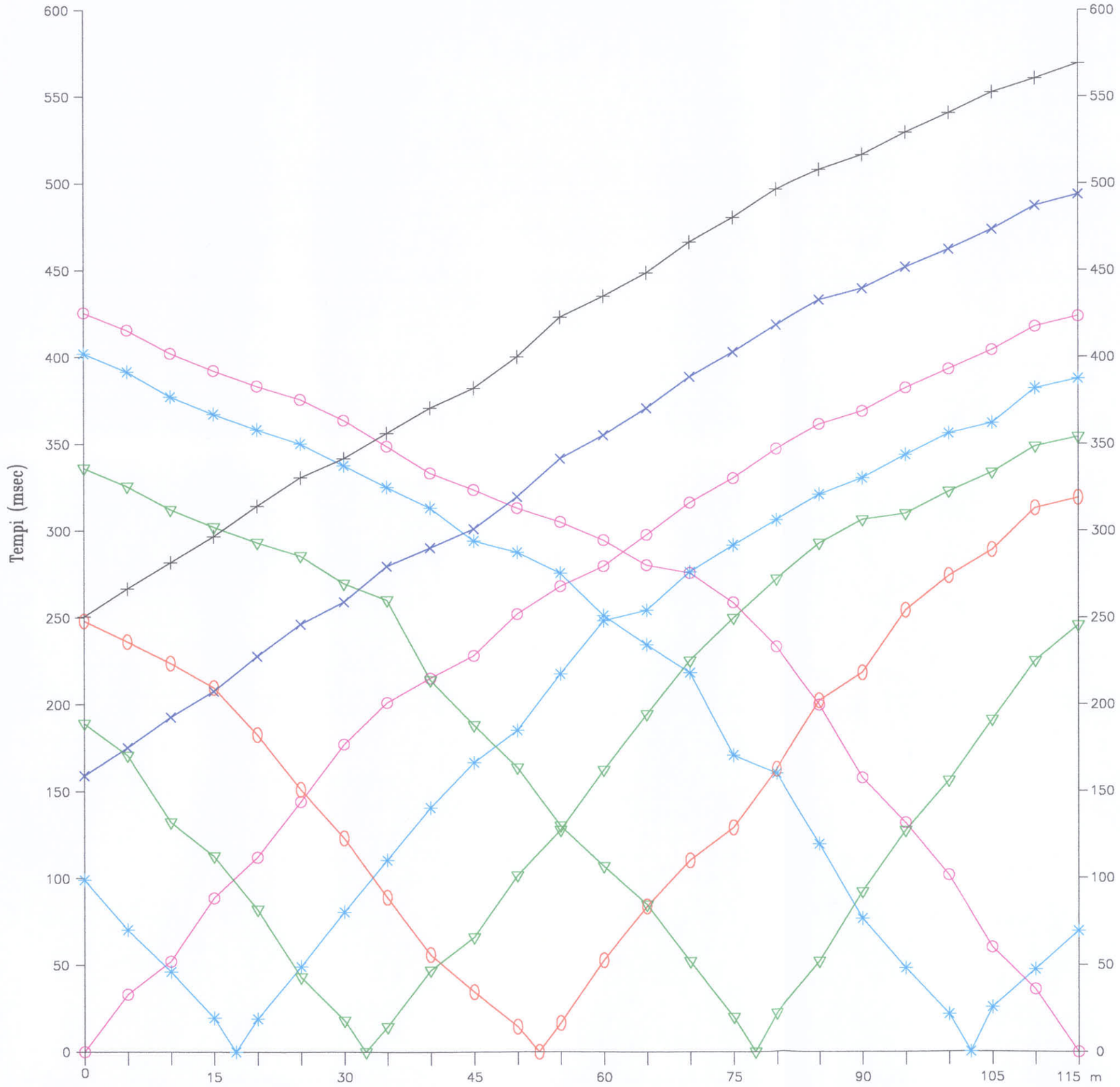
Geofisica Toscana s.a.s.
Firenze

Legenda

- Tiro A1
- Tiro A2
- Tiro A - H
- Tiro B - F
- Tiro C - E
- Tiro D

Scala Orizzontale 1:500

Settembre 2005



Dromocrone

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE
Dipartimento di Scienze della Terra

Indagine geofisica mediante sismica a rifrazione e Tomografia sismica - Onde P ed Onde SH
per lo studio di un'area posta in località Ricasoli
Comune di Montevarchi (AR)

Tavola 08 - Sezione 2-2'
Dromocrone Onde SH

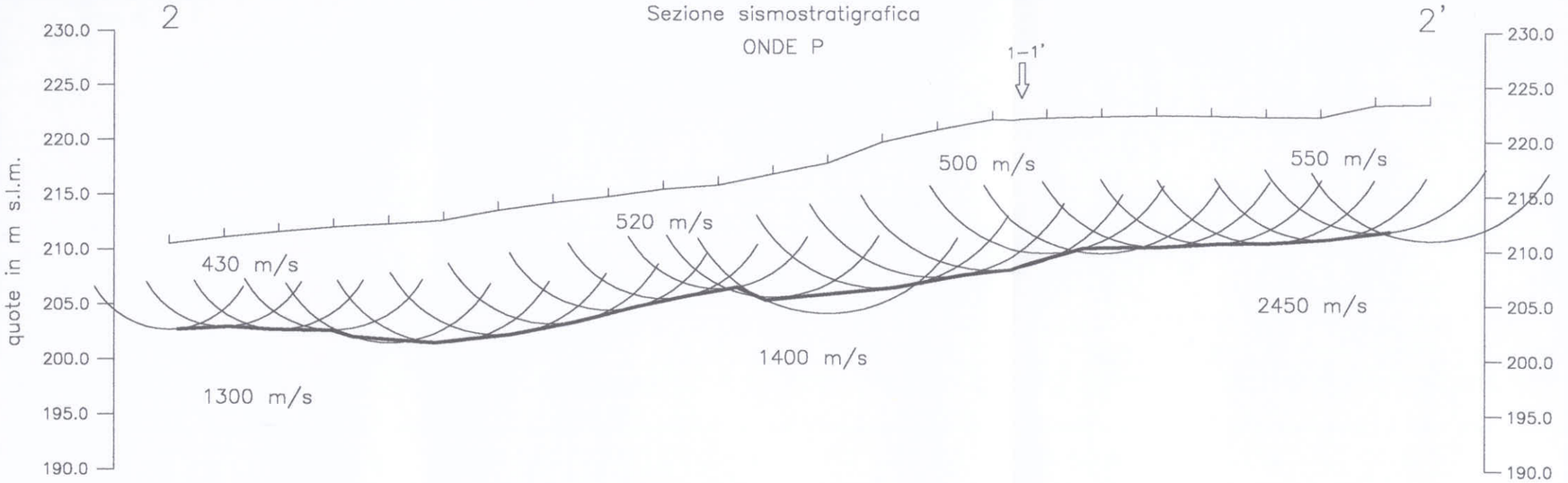
Geofisica Toscana s.a.s.
Firenze

Legenda

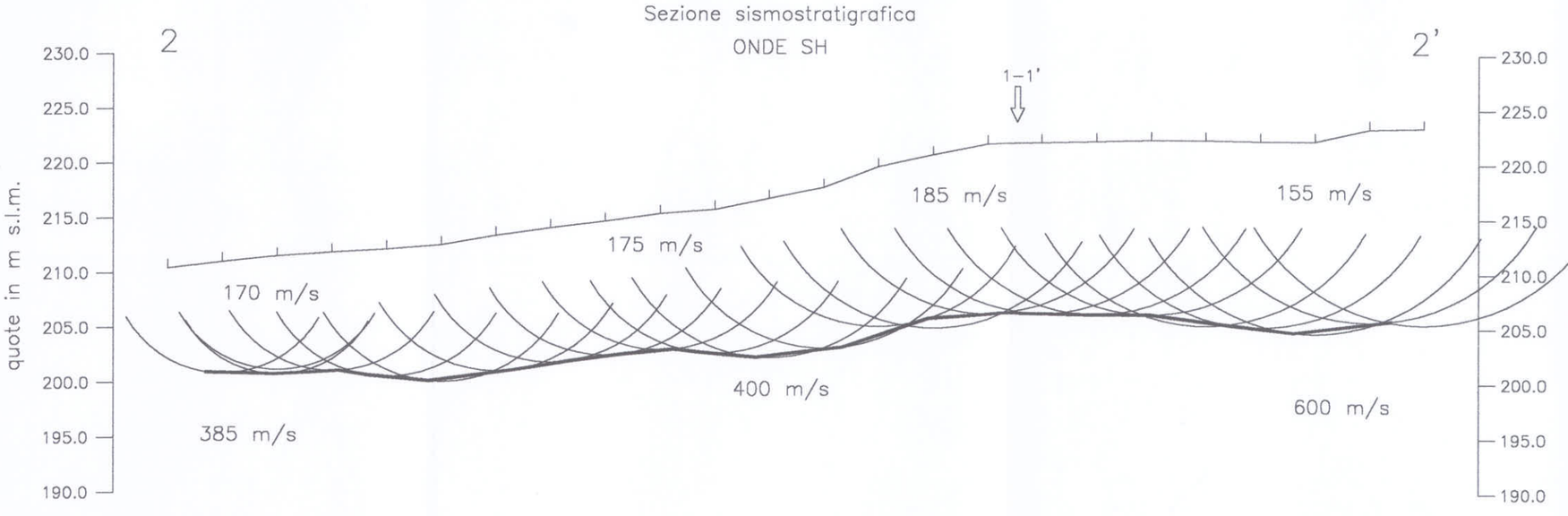
- Tiro A1
- Tiro A2
- Tiro A - H
- Tiro B - F
- Tiro C - E
- Tiro D

Scala Orizzontale 1:500

Settembre 2005



num. staz.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
dist. in m	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115
quote in m s.l.m.	210.50	211.10	211.60	212.00	212.30	212.70	213.60	214.30	214.90	215.60	216.00	217.00	218.00	219.90	221.00	222.00	222.10	222.20	222.30	222.30	222.20	222.20	223.30	223.40
prof. in m da p.c. Strato 1	7.82	8.15	8.90	9.38	10.78	11.16	11.37	11.05	10.35	9.97	9.44	11.21	13.68	13.25	13.41	13.79	12.34	12.45	11.96	11.64	11.48	11.16	11.64	12.50



num. staz.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
dist. in m	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115
quote in m s.l.m.	210.50	211.10	211.60	212.00	212.30	212.70	213.60	214.30	214.90	215.60	216.00	217.00	218.00	219.90	221.00	222.00	222.10	222.20	222.30	222.30	222.20	222.20	223.30	223.40
prof. in m da p.c. Strato 1	9.63	10.19	10.33	10.80	11.60	12.44	12.35	12.25	12.21	12.40	13.10	14.51	14.65	14.55	15.78	15.49	15.59	15.78	15.92	16.95	17.00	17.56	17.65	17.98

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE
Dipartimento di Scienze della Terra

Indagine geofisica mediante sismica a rifrazione e Tomografia sismica - Onde P ed Onde SH per lo studio di un'area posta in località Ricasoli Comune di Montevarchi (AR)

Tavola 09 - Sezione 2-2'
Sezione sismostratigrafica - Onde P - Onde SH

Geofisica Toscana s.a.s.
Firenze

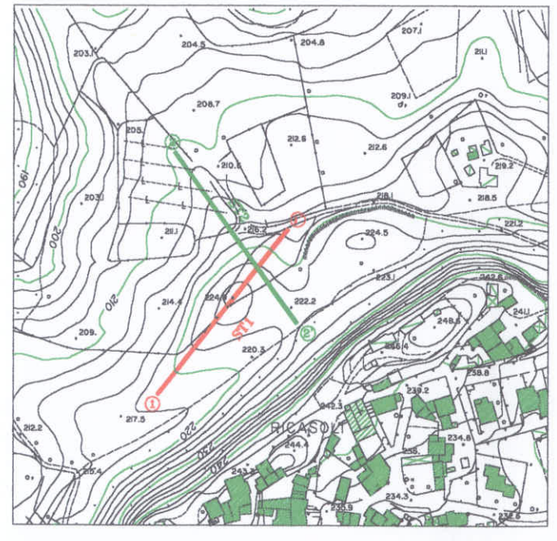
Legenda

Profilo topografico

Distanza dalla superficie topografica del limite di strato all'inviluppo degli archi

2500 m/s Velocità sismica dello strato in metri al secondo

Ubicazione sezioni sismiche



Sezioni sismiche eseguite

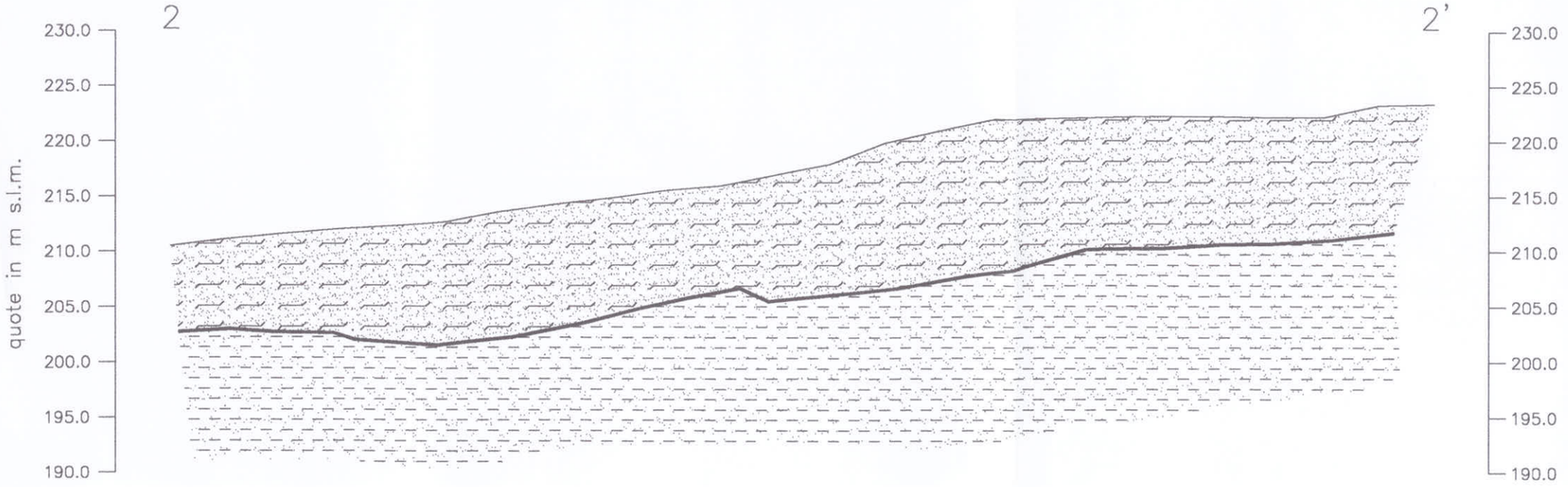
Sezione sismica rappresentata

Scala Verticale 1:500
Scala Orizzontale 1:500

Settembre 2005

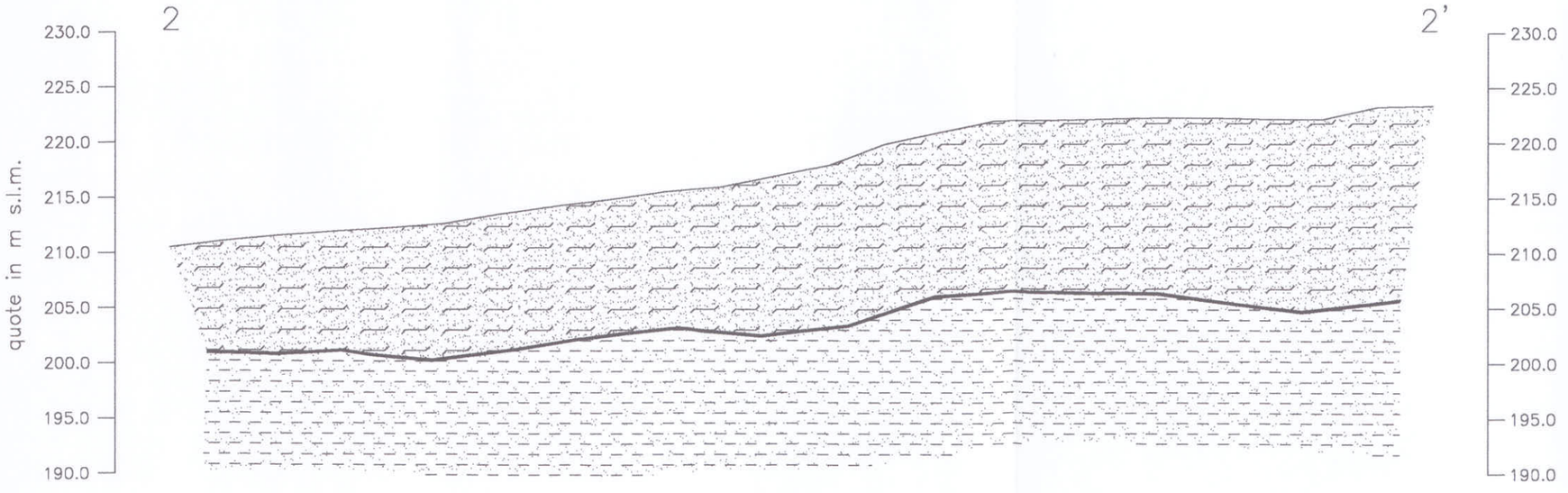
Sezione Litostratigrafica Interpretativa

ONDE P



Sezione Litostratigrafica Interpretativa

ONDE SH



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE

Dipartimento di Scienze della Terra

Indagine geofisica mediante sismica a rifrazione e Tomografia sismica - Onde P ed Onde SH per lo studio di un'area posta in località Ricasoli Comune di Montevarchi (AR)

Tavola 10 - Sezione 2-2'

Sezione Litostratigrafica Interpretata - Onde P - SH

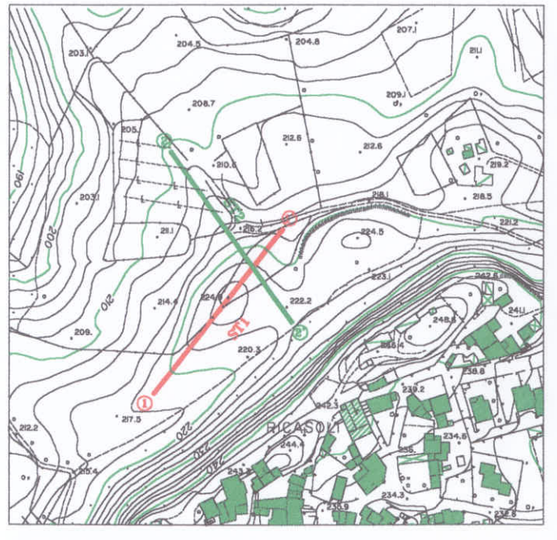
Geofisica Toscana s.a.s.
Firenze

Legenda

Materiale rimaneggiato limoso sabbioso

Alternanza di sabbie limose, limi sabbiosi e argille limose con livelli di lignite e torbe

Ubicazione sezioni sismiche



Sezioni sismiche eseguite

Sezione sismica rappresentata

Scala Verticale 1:500
Scala Orizzontale 1:500

Giugno 2005

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE
Dipartimento di Scienze della Terra

Indagine geofisica mediante sismica a rifrazione e Tomografia sismica – Onde P ed Onde SH
per lo studio di un'area posta in località Ricasoli
Comune di Montevarchi (AR)

Tavola 14
Ubicazione sezioni sismiche

Geofisica Toscana s.a.s.
Firenze

Legenda

ST3 — linea sismica

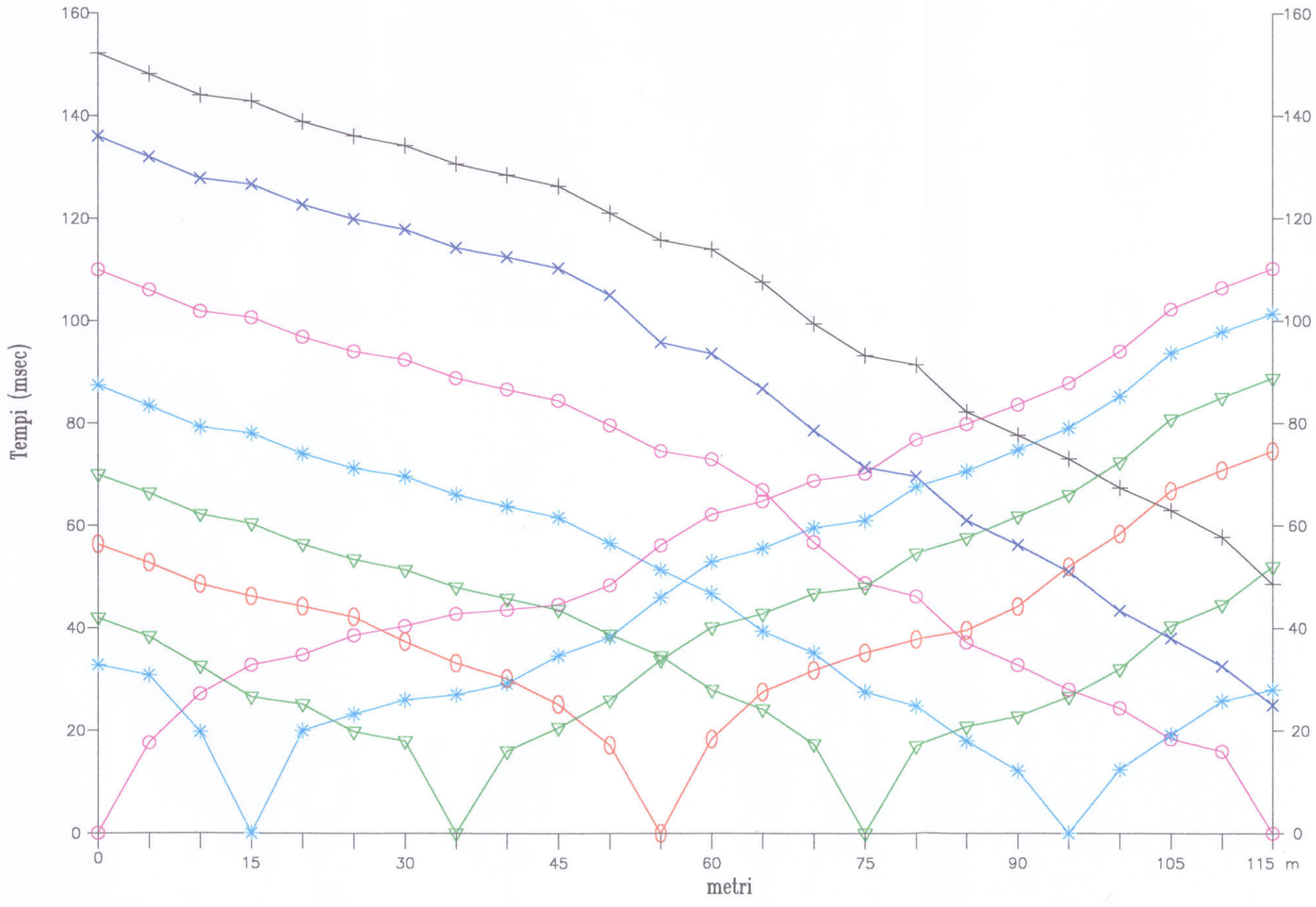
ST4 — linea sismica

G1 ▫	posizione geofono
A1-H1 ▲	tiri esterni
A2-H2 ▲	tiri esterni–intermedi
A ▲	tiro estremo sx
H ▲	tiro estremo dx
B-C-D-E-F ▲	tiri intermedi–centrali

Scala: 1:1000	Settembre 2005

Area dell'intervento





Dromocrone

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE
Dipartimento di Scienze della Terra

Indagine geofisica mediante sismica a rifrazione e Tomografia sismica - Onde P ed Onde SH per lo studio di un'area posta in località Ricasoli Comune di Montevarchi (AR)

Tavola 15 - Sezione 3-3'
Dromocrone Onde P

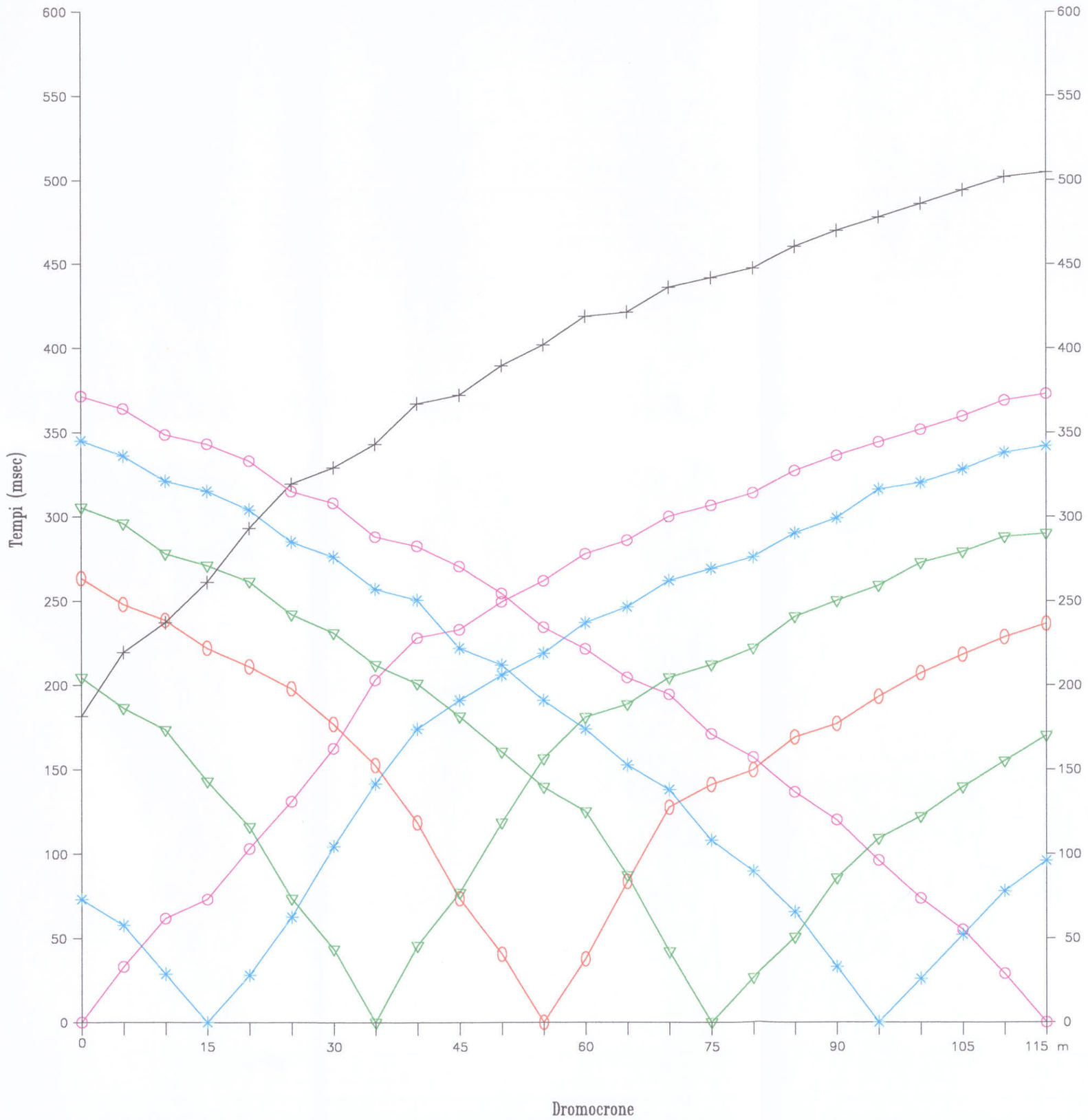
Geofisica Toscana s.a.s.
Firenze

Legenda

- Tiro H1
- Tiro H2
- Tiro A - H
- Tiro B - F
- Tiro C - E
- Tiro D

Scala Orizzontale 1:500

Settembre 2005



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE
Dipartimento di Scienze della Terra

Indagine geofisica mediante sismica a rifrazione e Tomografia sismica – Onde P ed Onde SH
per lo studio di un'area posta in località Ricasoli
Comune di Montevarchi (AR)

Tavola 16 – Sezione 3-3'
Dromocrone Onde SH

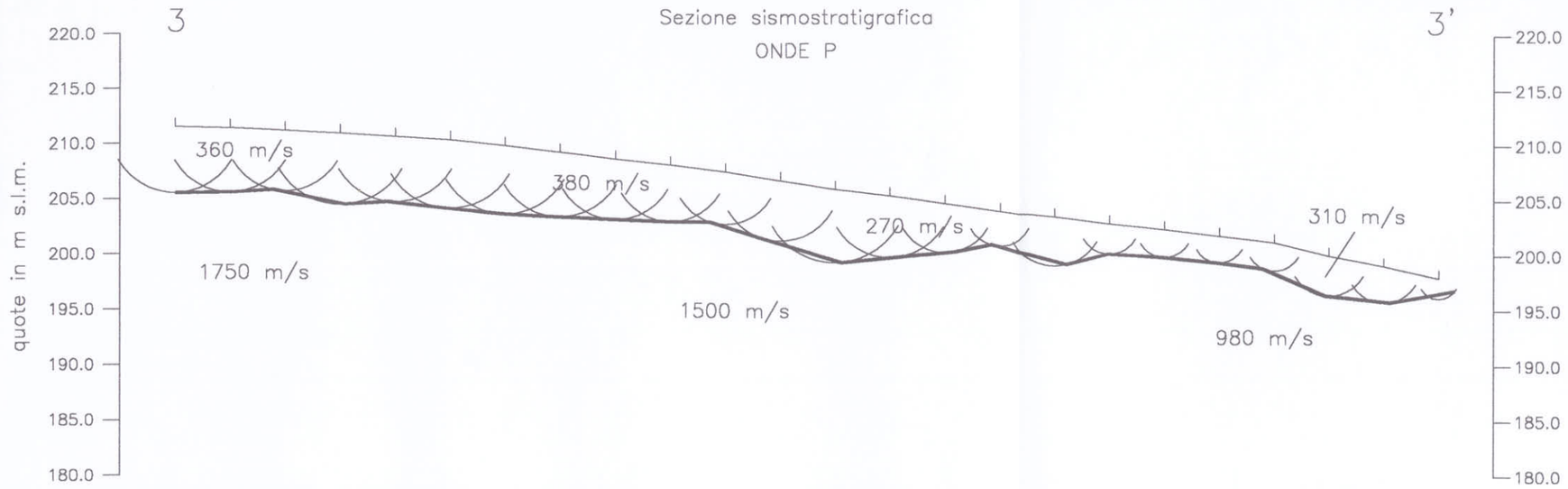
Geofisica Toscana s.a.s.
Firenze

Legenda

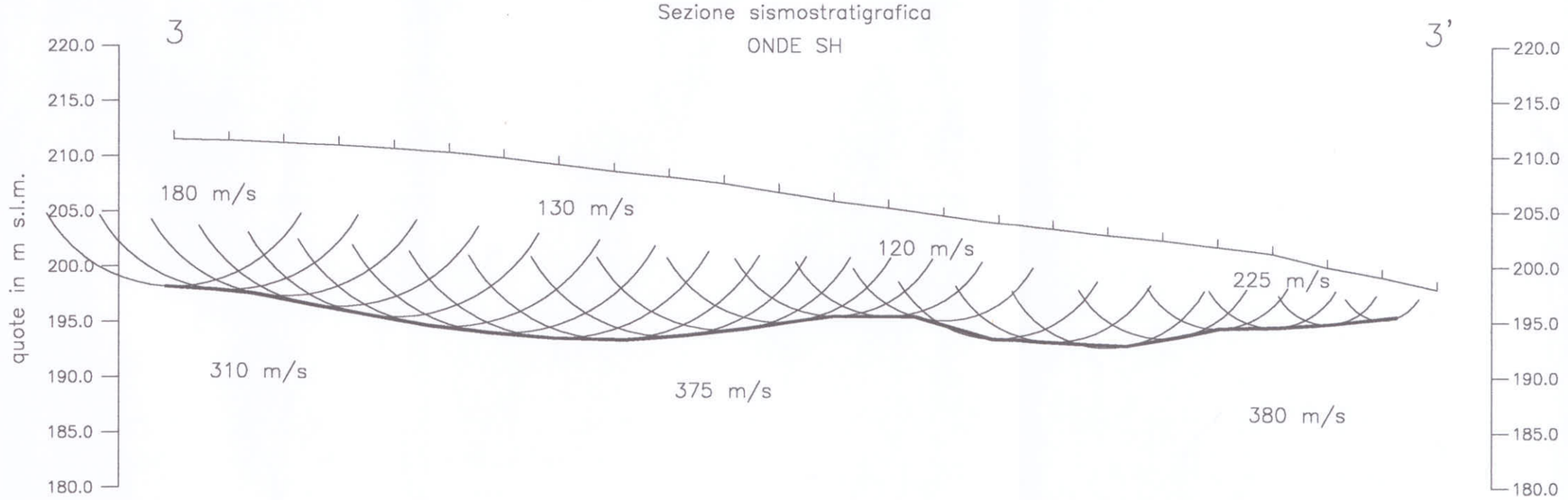
- Tiro A1
- Tiro A – H
- Tiro B – F
- Tiro C – E
- Tiro D

Scala Orizzontale 1:500

Settembre 2005



num. staz.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
dist. in m	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115
quote in m s.l.m.	211.50	211.40	211.20	211.00	210.70	210.40	209.90	209.30	208.70	208.20	207.60	206.80	206.00	205.40	204.70	204.00	203.50	202.90	202.40	201.80	201.20	200.00	199.10	198.00
prof. in m da p.c. Strato 1	5.95	5.81	5.48	6.47	5.92	6.20	6.20	5.87	5.48	5.15	4.77	5.48	6.64	5.59	4.44	3.11	4.44	2.73	2.51	2.40	2.56	3.61	3.33	1.85



num. staz.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
dist. in m	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115
quote in m s.l.m.	211.50	211.40	211.20	211.00	210.70	210.40	209.90	209.30	208.70	208.20	207.60	206.80	206.00	205.40	204.70	204.00	203.50	202.90	202.40	201.80	201.20	200.00	199.10	198.00
prof. in m da p.c. Strato 1		13.26	13.36	13.70	14.35	14.96	15.32	15.29	15.13	14.77	13.85	12.51	10.98	9.81	9.11	8.80	9.99	9.67	9.67	8.24	6.77	5.47	4.25	2.75

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE
Dipartimento di Scienze della Terra

Indagine geofisica mediante sismica a rifrazione e Tomografia sismica - Onde P ed Onde SH per lo studio di un'area posta in località Ricasoli Comune di Montevarchi (AR)

Tavola 17 - Sezione 3-3'
Sezione sismostratigrafica - Onde P - SH

Geofisica Toscana s.a.s.
Firenze

Legenda

Profilo topografico

Distanza dalla superficie topografica del limite di strato all'inviluppo degli archi

2500 m/s Velocità sismica dello strato in metri al secondo

Ubicazione sezioni sismiche



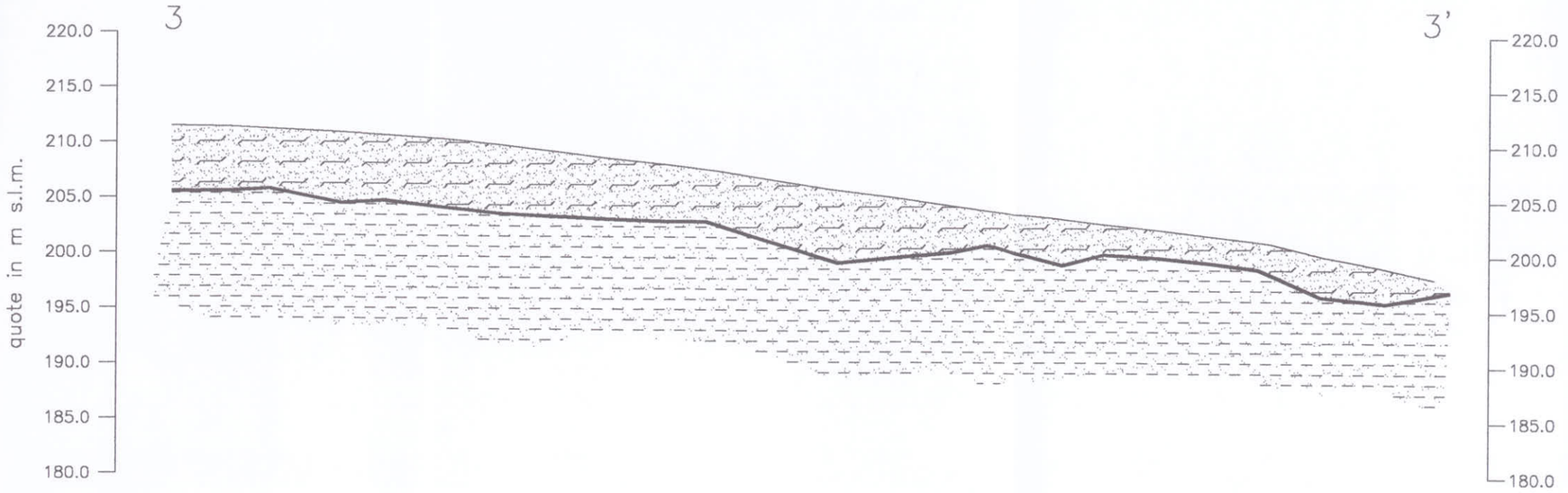
Sezioni sismiche eseguite

Sezione sismica rappresentata

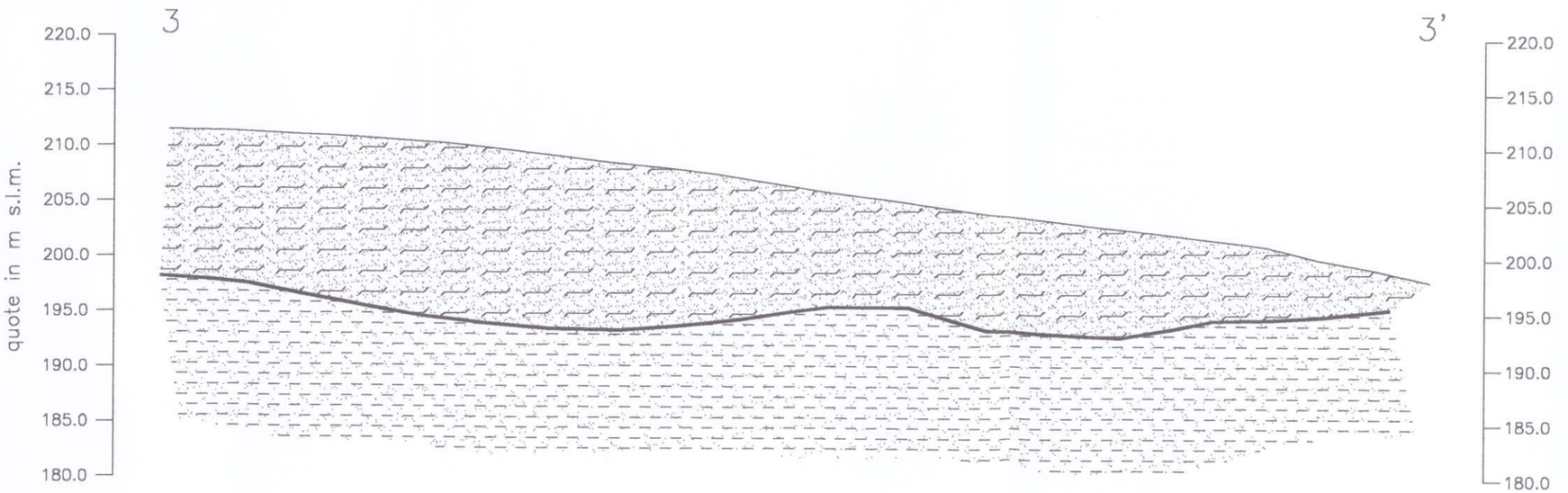
Scala Verticale 1:500
Scala Orizzontale 1:500

Settembre 2005

Sezione Litostratigrafica
ONDE P



Sezione Litostratigrafica
ONDE SH



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE
Dipartimento di Scienze della Terra

Indagine geofisica mediante sismica a rifrazione e Tomografia sismica - Onde P ed Onde SH per lo studio di un'area posta in località Ricasoli Comune di Montevarchi (AR)

Tavola 18 - Sezione 3-3'
Sezione Litostratigrafica Interpretata - Onde P - SH

Geofisica Toscana s.a.s.
Firenze

Legenda

Materiale rimaneggiato limoso sabbioso

Alternanza di sabbie limose, limi sabbiosi e argille limose con livelli di lignite e torbe

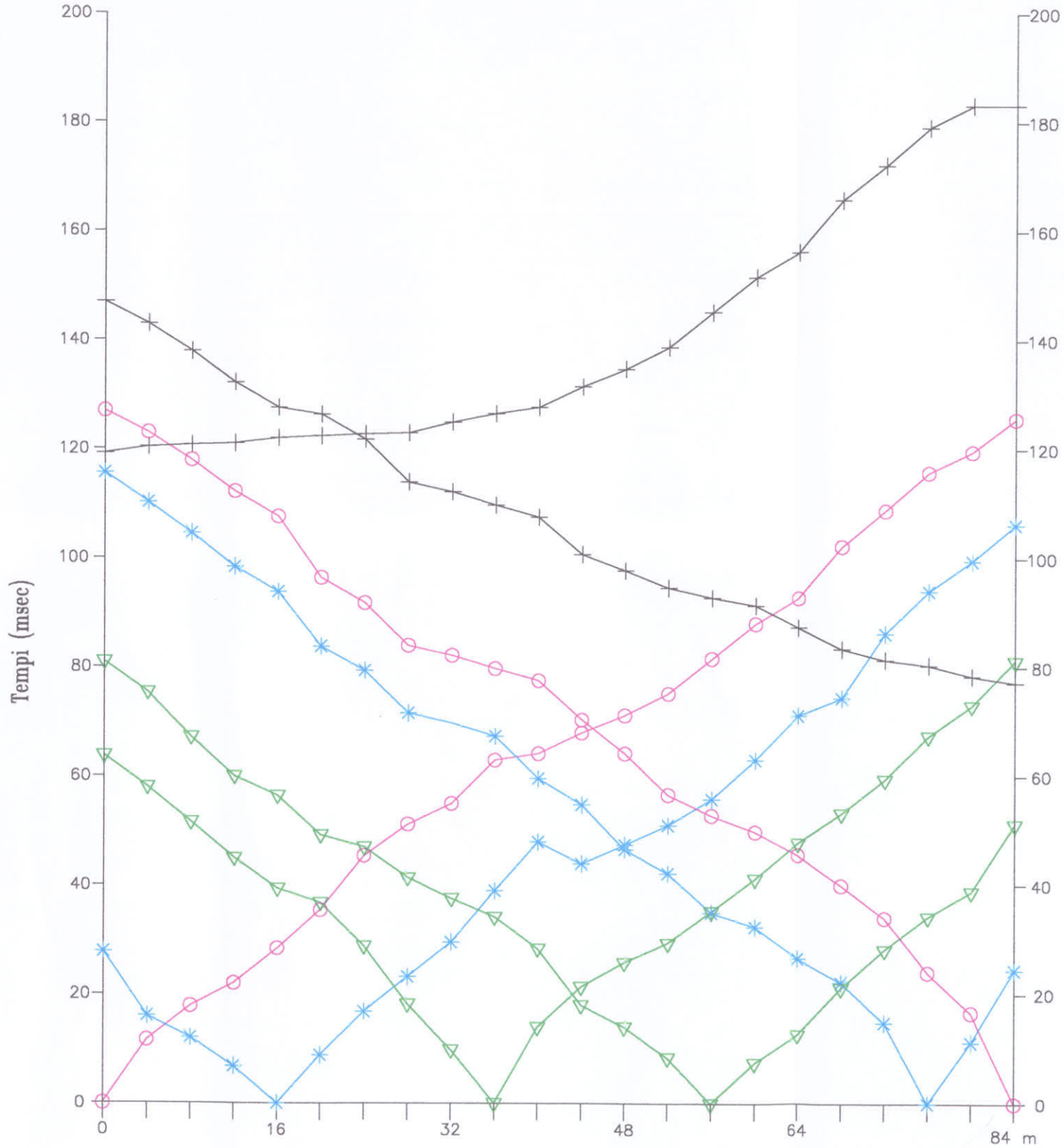
Ubicazione sezioni sismiche



Sezioni sismiche eseguite

Sezione sismica rappresentata

Scala Verticale 1:500 Scala Orizzontale 1:500	Settembre 2005



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE
Dipartimento di Scienze della Terra

Indagine geofisica mediante sismica a rifrazione e Tomografia sismica – Onde P ed Onde SH per lo studio di un'area posta in località Ricasoli Comune di Montevarchi (AR)

Tavola 19 – Sezione 4-4'
Dromocrone Onde P

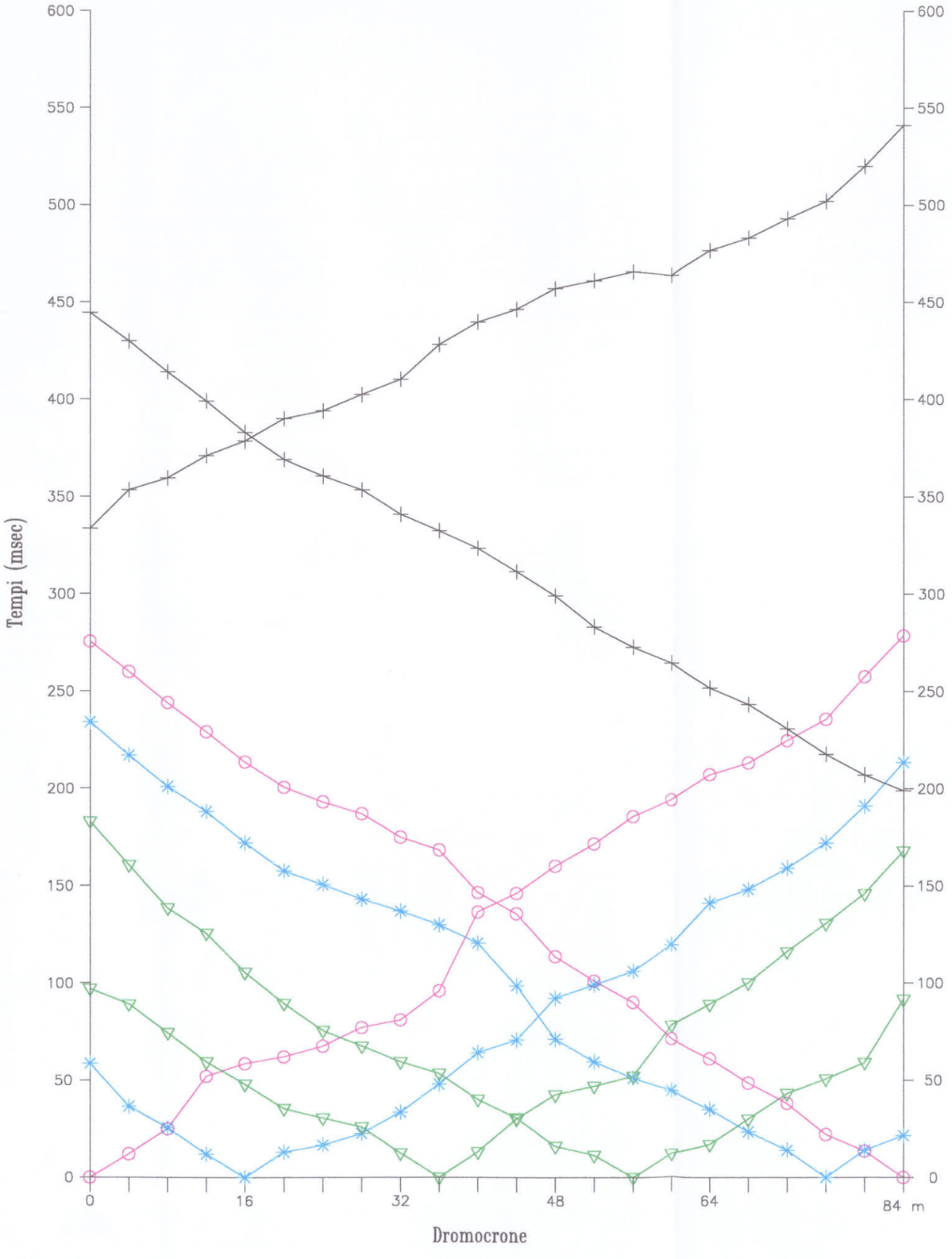
Geofisica Toscana s.a.s.
Firenze

Legenda

- Tiro A1 – F1
- Tiro A – F
- Tiro B – E
- Tiro C – D

Scala Orizzontale 1:500

Settembre 2005



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE
Dipartimento di Scienze della Terra

Indagine geofisica mediante sismica a rifrazione e Tomografia sismica – Onde P ed Onde SH
per lo studio di un'area posta in località Ricasoli
Comune di Montevarchi (AR)

Tavola 20 – Sezione 4-4'
Dromocrone Onde SH

Geofisica Toscana s.a.s.
Firenze

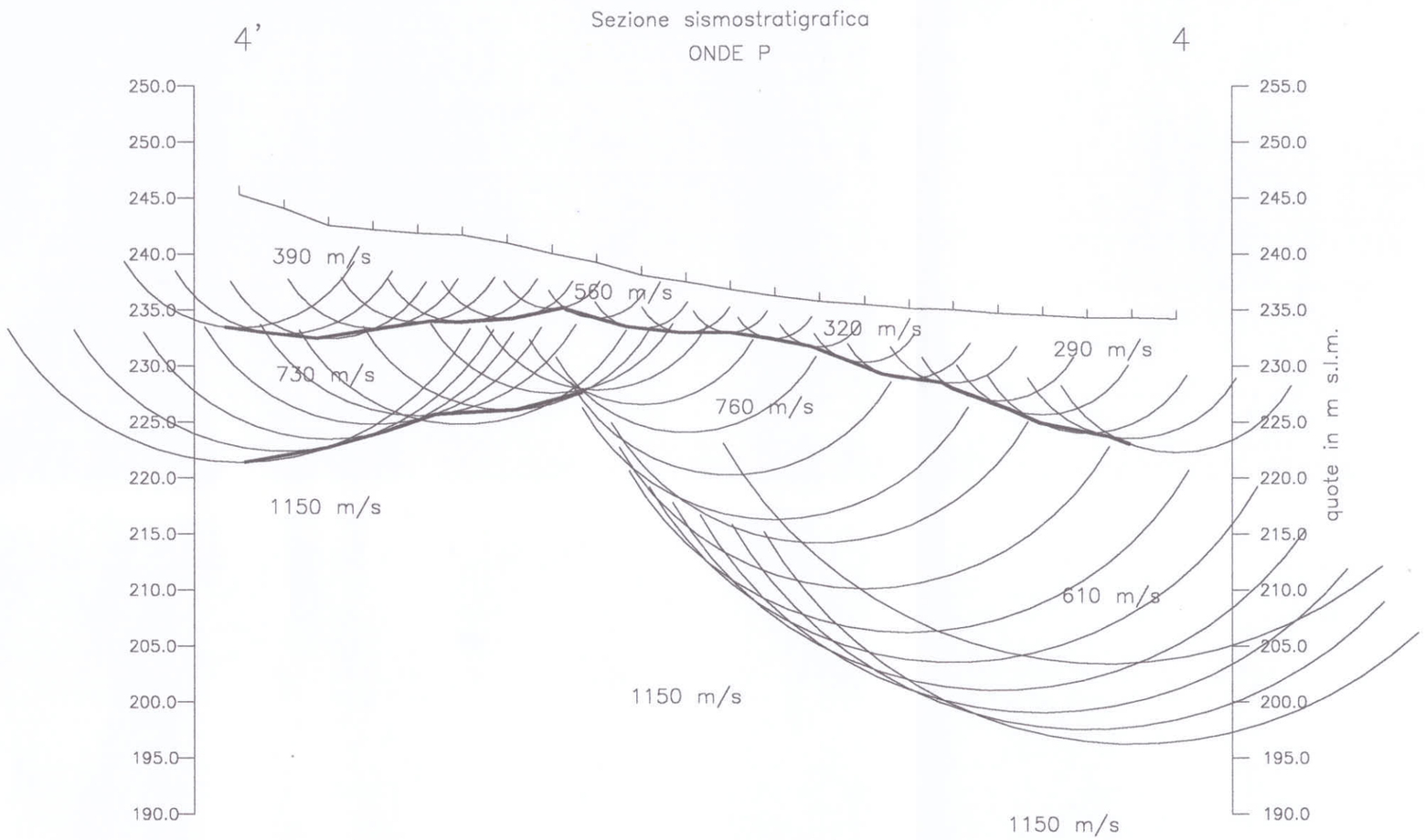
Legenda

- Tiro A1 – F1
- Tiro A – F
- Tiro B – E
- Tiro C – D

Scala Orizzontale 1:500

Settembre 2005

Sezione sismostratigrafica
ONDE P



num. staz.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
dist. in m	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84
quote in m s.l.m.	245.30	244.10	242.60	242.20	241.90	241.70	241.00	240.10	239.30	238.20	237.60	236.90	236.30	235.80	235.50	235.20	235.00	234.70	234.50	234.30	234.30	234.20
prof. in m da p.c. Strato 1	2.40	2.10	1.50	1.70	1.60	1.40	1.40	1.20	2.00	2.00	2.50	2.40	2.20	1.80	1.70	2.10	2.50	2.70	3.00	3.50	4.30	4.70
prof. in m da p.c. Strato 1	23.90	21.70	19.10	17.40	16.30	16.90	14.90	12.50	11.40	11.60	13.50	16.60	20.00	21.60	25.40	29.00	31.50	33.70	35.50	36.80	38.10	39.60

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE
Dipartimento di Scienze della Terra

Indagine geofisica mediante sismica a rifrazione e Tomografia sismica - Onde P ed Onde SH per lo studio di un'area posta in località Ricasoli Comune di Montevarchi (AR)

Tavola 21 - Sezione 4-4'
Sezione sismostratigrafica - Onde P

Geofisica Toscana s.a.s.
Firenze

Legenda

Profilo topografico

Distanza dalla superficie topografica del limite di strato all'inviluppo degli archi

2500 m/s Velocità sismica dello strato in metri al secondo

Ubicazione sezioni sismiche



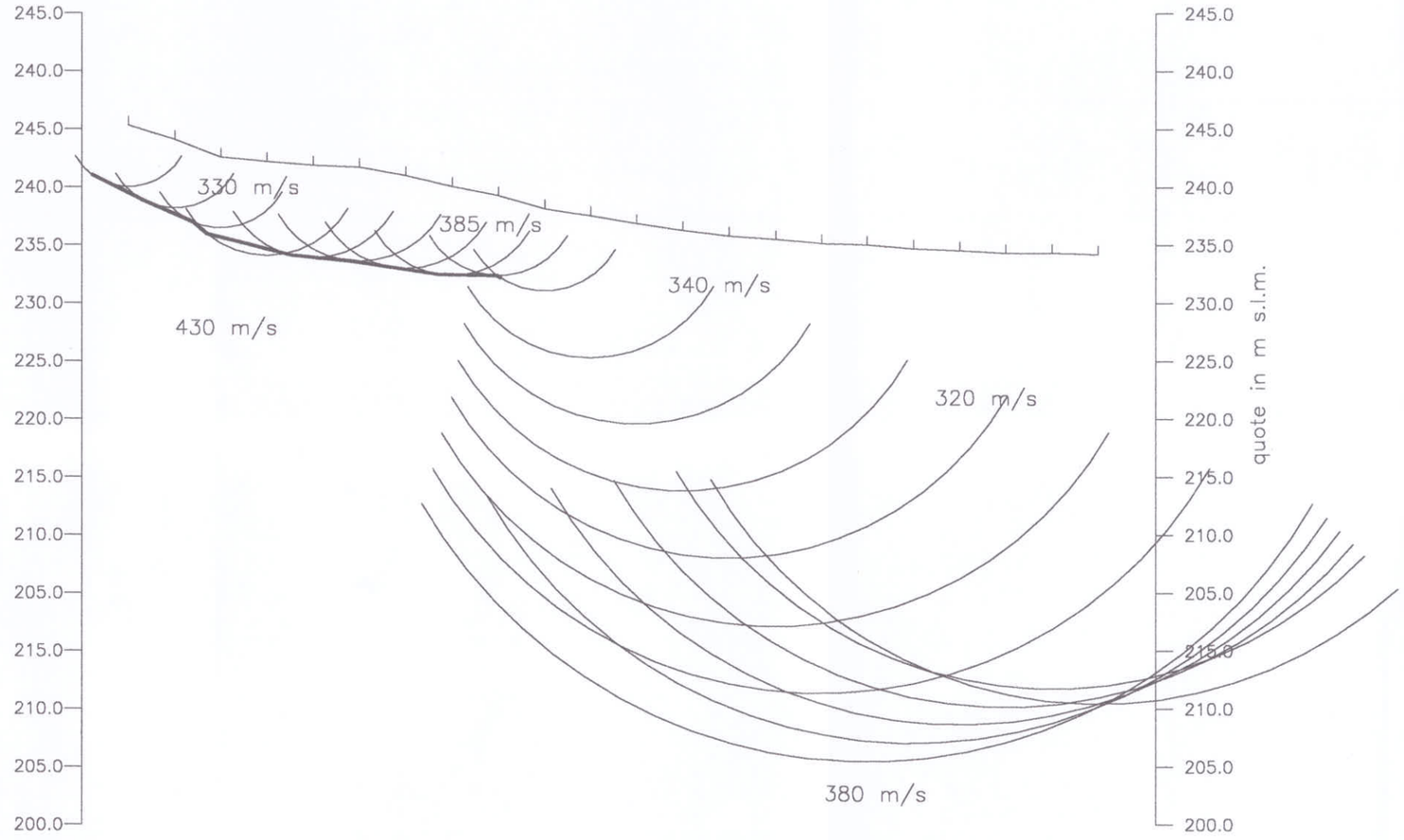
Sezioni sismiche eseguite

Sezione sismica rappresentata

Scala Verticale 1:500
Scala Orizzontale 1:500

Settembre 2005

Sezione sismostratigrafica
ONDE SH



num. staz.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
dist. in m	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84
quote in m s.l.m.	245.30	244.10	242.60	242.20	241.90	241.70	241.00	240.10	239.30	238.20	237.60	236.90	236.30	235.80	235.50	235.20	235.00	234.70	234.50	234.30	234.30	234.20
prof. in m da p.c. Strato 1	5.30	5.90	8.10	8.10	8.00	8.10	8.00	7.70	6.90	7.10	12.30	17.30	22.50	27.80	33.40	38.90	44.60	42.70	40.90	39.20	37.60	38.80

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE
Dipartimento di Scienze della Terra

Indagine geofisica mediante sismica a rifrazione e Tomografia sismica - Onde P ed Onde SH per lo studio di un'area posta in località Ricasoli Comune di Montevarchi (AR)

Tavola 22 - Sezione 4-4'
Sezione sismostratigrafica - Onde SH

Geofisica Toscana s.a.s.
Firenze

Legenda

Profilo topografico

Distanza dalla superficie topografica del limite di strato all'inviluppo degli archi

2500 m/s Velocità sismica dello strato in metri al secondo

Ubicazione sezioni sismiche



Sezioni sismiche eseguite

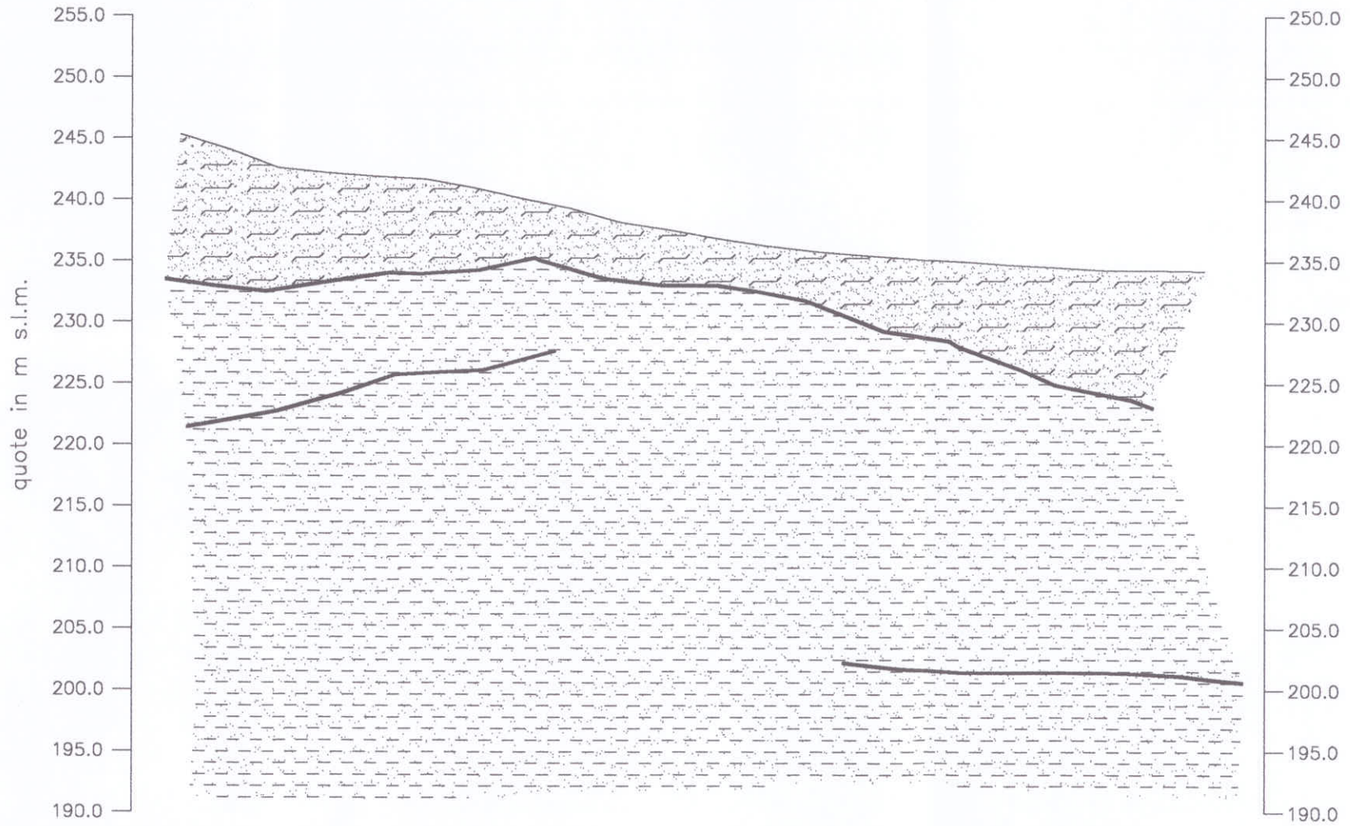
Sezione sismica rappresentata

Scala Verticale 1:500
Scala Orizzontale 1:500

Settembre 2005

Sezione Litostratigrafica Interpretativa

ONDE P



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE

Dipartimento di Scienze della Terra

Indagine geofisica mediante sismica a rifrazione e Tomografia sismica - Onde P ed Onde SH per lo studio di un'area posta in località Ricasoli Comune di Montevarchi (AR)

Tavola 23 - Sezione 4-4'

Sezione Litostratigrafica Interpretativa - Onde P

Geofisica Toscana s.a.s.
Firenze

Legenda

Materiale rimaneggiato limoso sabbioso

Alternanza di sabbie limose, limi sabbiosi e argille limose con livelli di lignite e torbe

Ubicazione sezioni sismiche

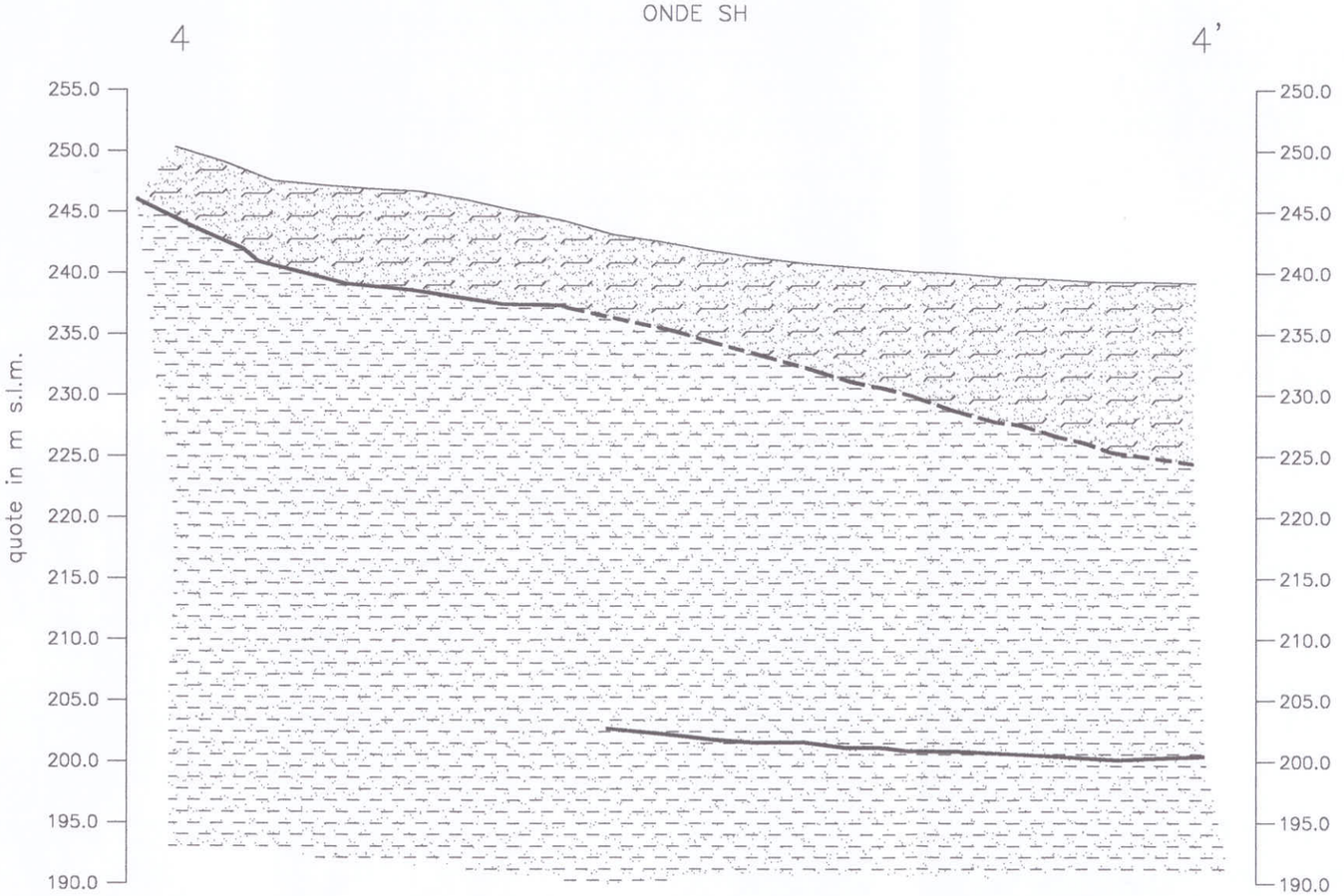


Sezioni sismiche eseguite

Sezione sismica rappresentata

Scala Verticale 1:500 Scala Orizzontale 1:500	Giugno 2005

Sezione Litostratigrafica Interpretativa
ONDE SH



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE
Dipartimento di Scienze della Terra

Indagine geofisica mediante sismica a rifrazione e Tomografia sismica - Onde P ed Onde SH
per lo studio di un'area posta in località Ricasoli
Comune di Montevarchi (AR)

Tavola 24 - Sezione 4-4'
Sezione Litostratigrafica Interpretativa - Onde SH

Geofisica Toscana s.a.s.
Firenze

Legenda

Materiale rimaneggiato limoso sabbioso

Alternanza di sabbie limose, limi sabbiosi e argille limose con livelli di lignite e torbe

Ubicazione sezioni sismiche



Sezioni sismiche eseguite

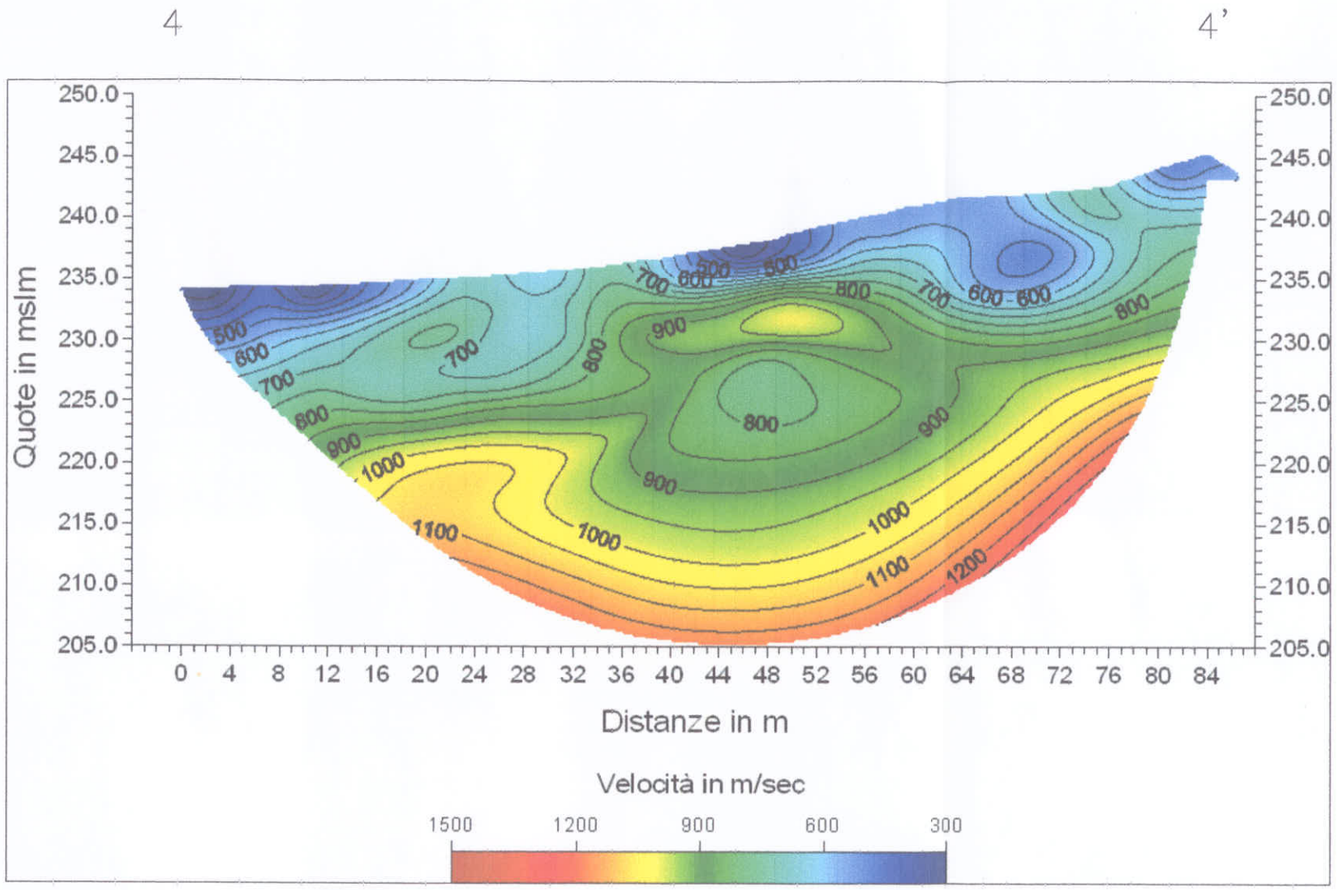
Sezione sismica rappresentata

Scala Verticale 1:500
Scala Orizzontale 1:500

Giugno 2005

Sezione tomografica

ONDE P



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE

Dipartimento di Scienze della Terra

Indagine geofisica mediante sismica a rifrazione e Tomografia sismica – Onde P ed Onde SH per lo studio di un'area posta in località Ricasoli Comune di Montevarchi (AR)

Tavola 26 – Sezione 4-4'

Sezione tomografica interpretata – Onde P

Geofisica Toscana s.a.s.
Firenze

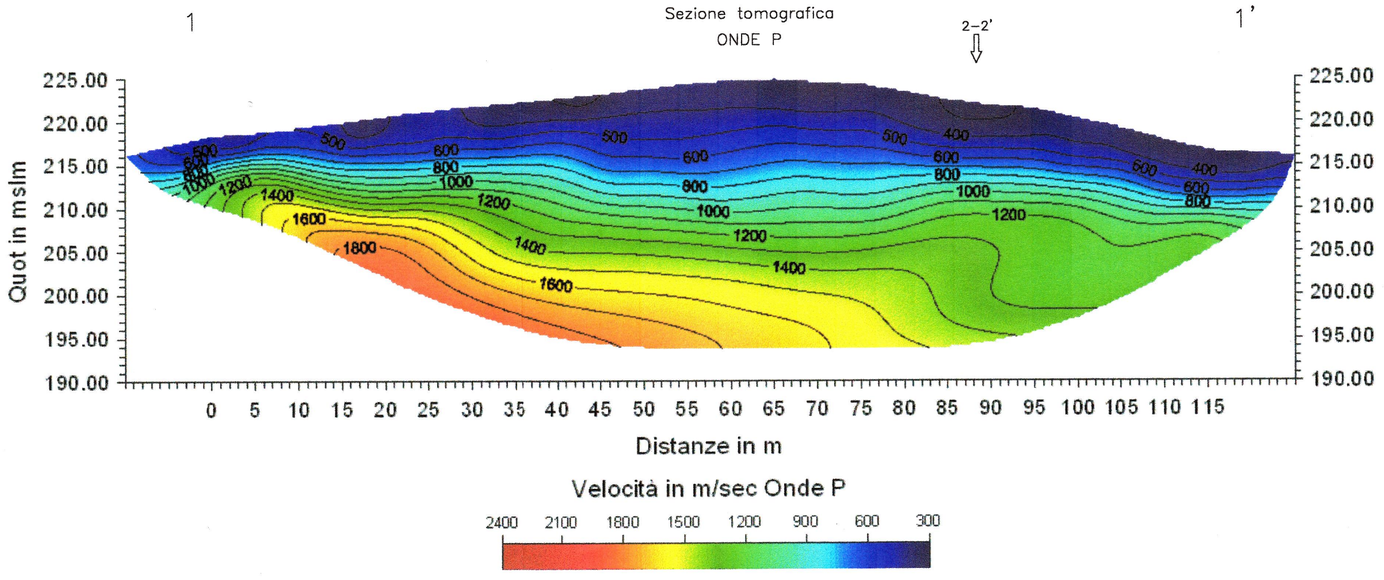
Ubicazione sezioni sismiche

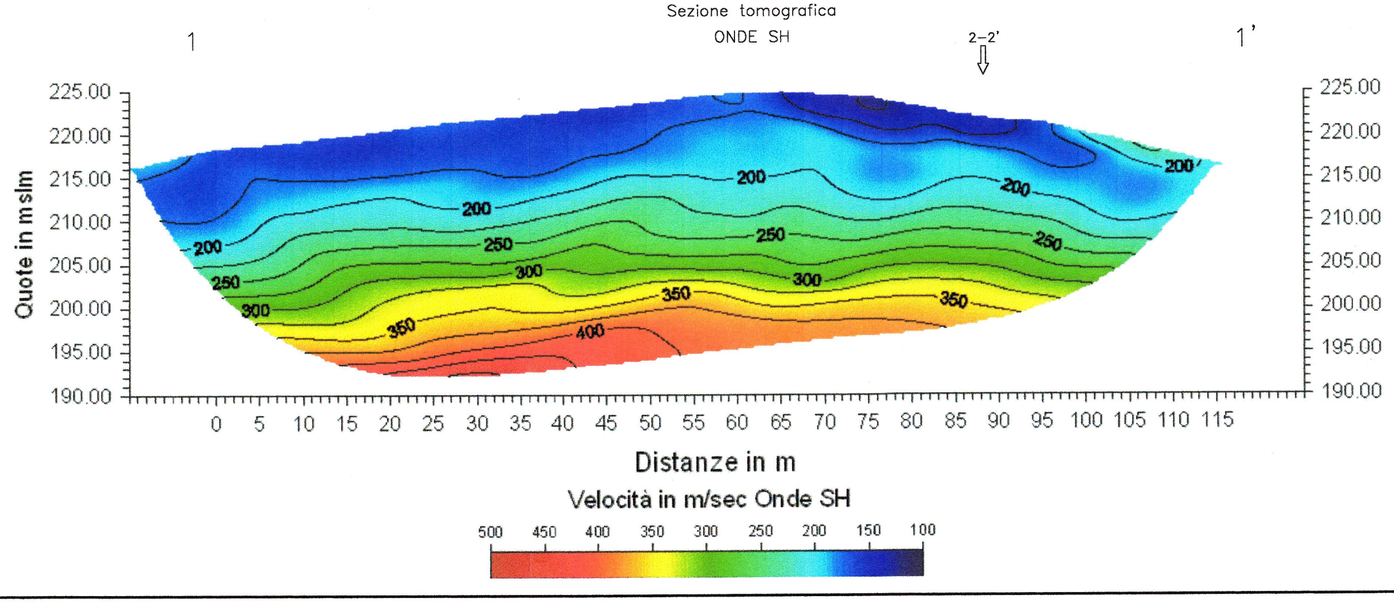


Sezioni sismiche eseguite

Sezione sismica rappresentata

Scala Verticale 1:500 Scala Orizzontale 1:500	Settembre 2005





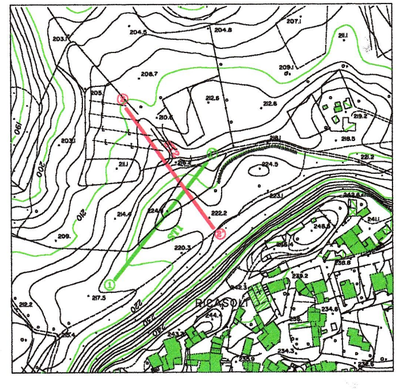
UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE
Dipartimento di Scienze della Terra

Indagine geofisica mediante sismica a rifrazione e Tomografia sismica - Onde P ed Onde SH per lo studio di un'area posta in località Ricasoli Comune di Montevarchi (AR)

Tavola 11 - Sezione 1-1'
Sezione tomografica interpretata - Onde P - SH

Geofisica Toscana s.a.s.
Firenze

Ubicazione sezioni sismiche

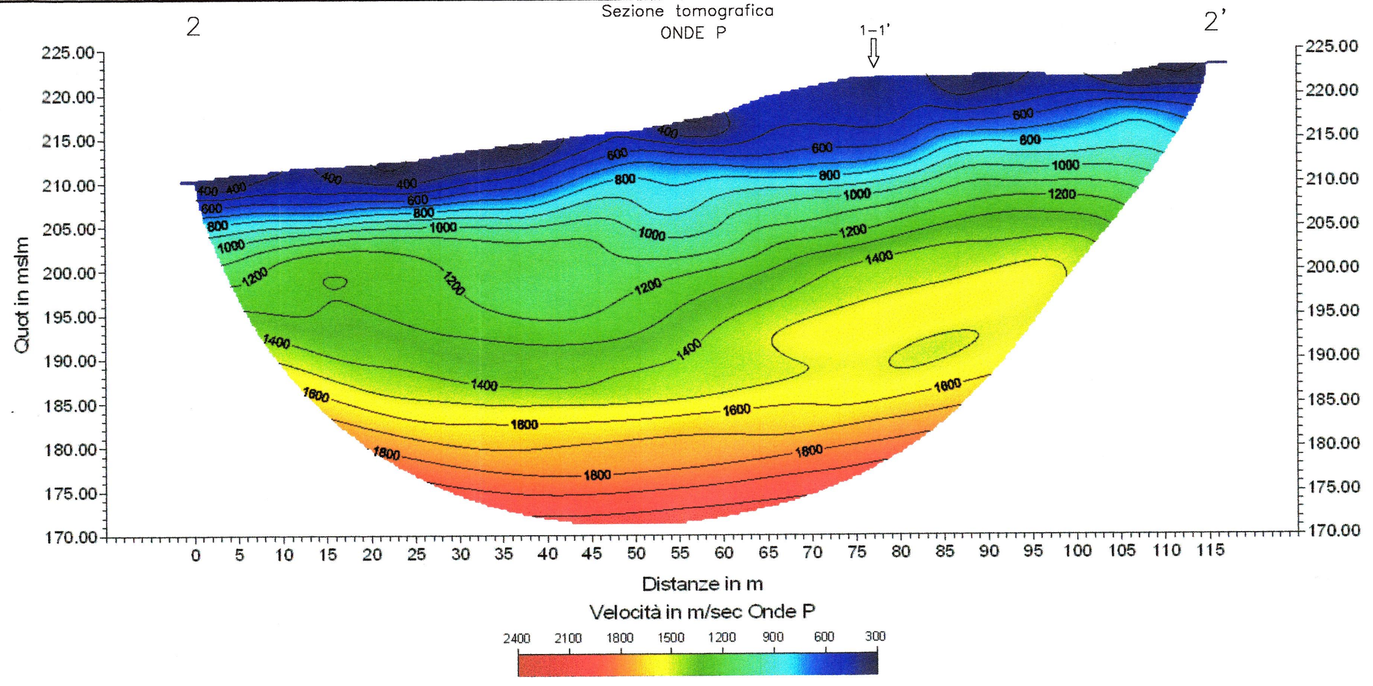


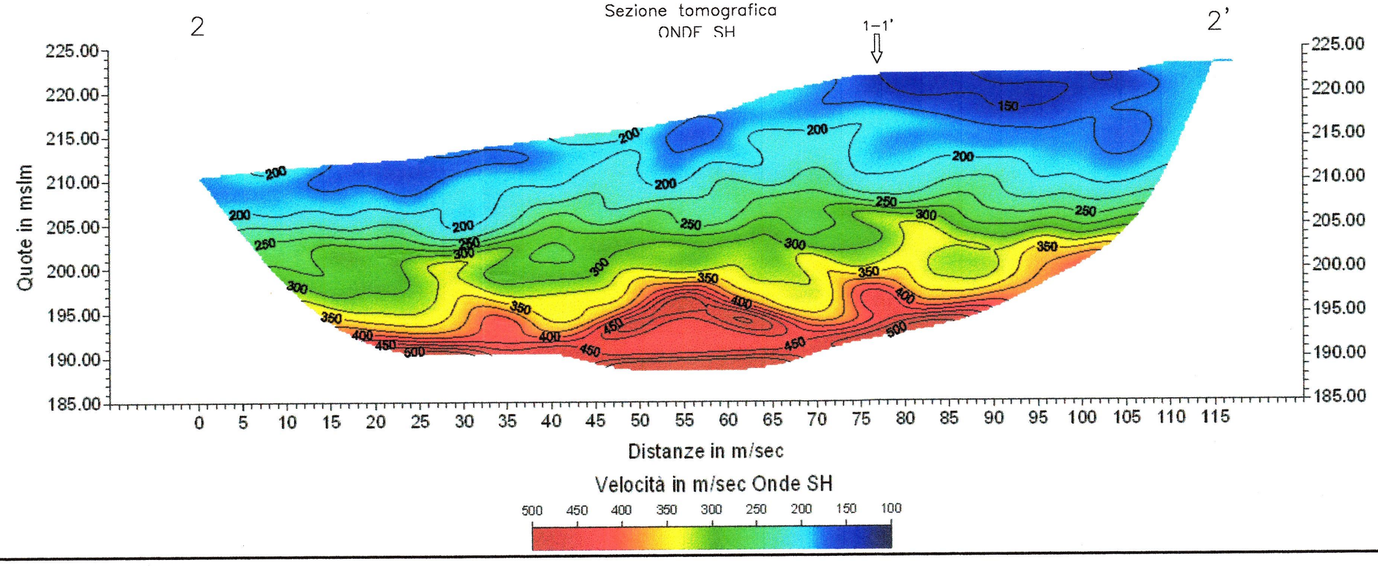
Sezioni sismiche eseguite

Sezione sismica rappresentata

Scala Verticale 1:500
Scala Orizzontale 1:500

Settembre 2005





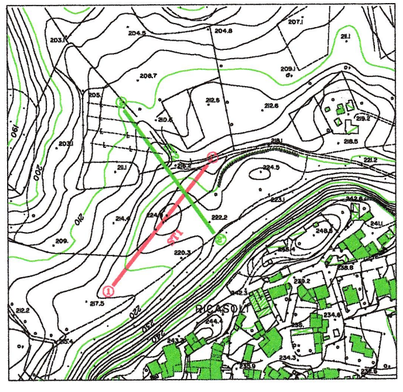
UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE
Dipartimento di Scienze della Terra

Indagine geofisica mediante sismica a rifrazione e Tomografia sismica - Onde P ed Onde SH
per lo studio di un'area posta in località Ricasoli
Comune di Montevarchi (AR)

Tavola 12 - Sezione tomografica 2-2'
Sezione tomografica interpretata - Onde P - SH

Geofisica
Toscana s.a.s.
Firenze

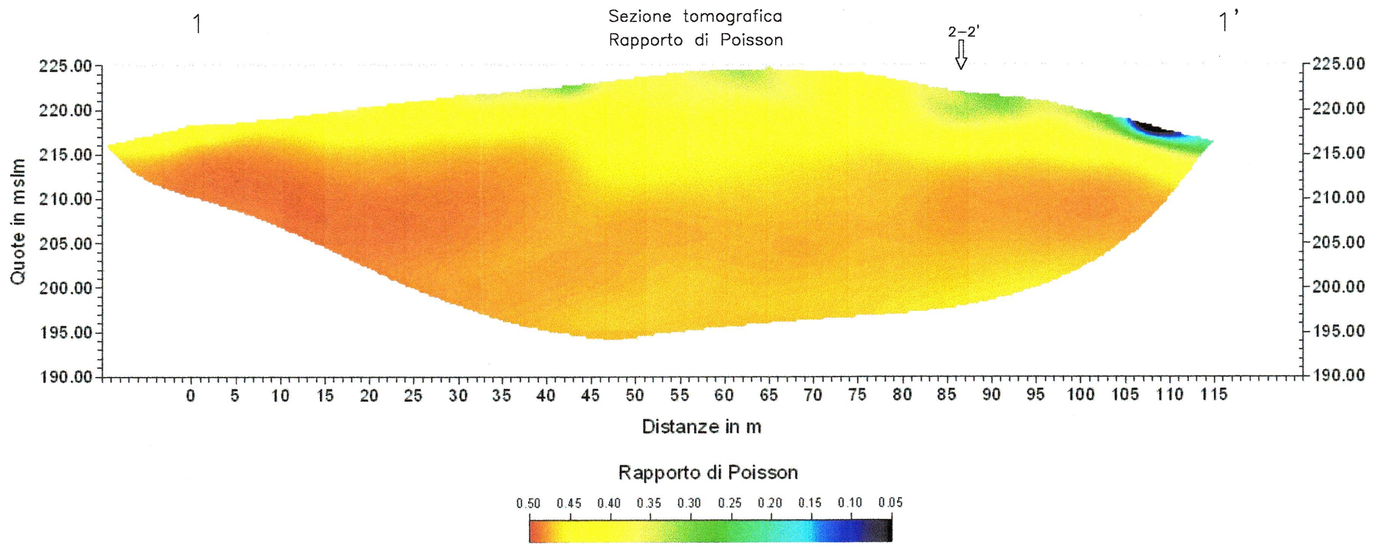
Ubicazione sezioni sismiche

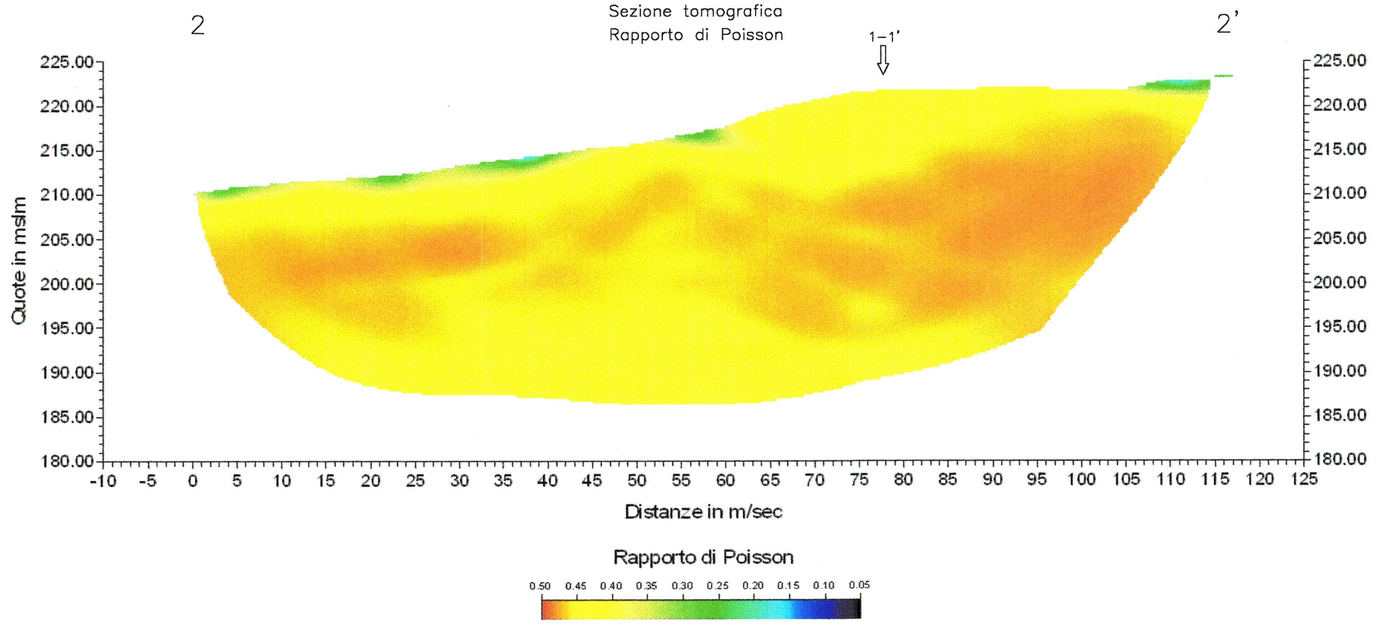


Sezioni sismiche eseguite

Sezione sismica rappresentata

Scala Verticale 1:500 Scala Orizzontale 1:500	Settembre 2005





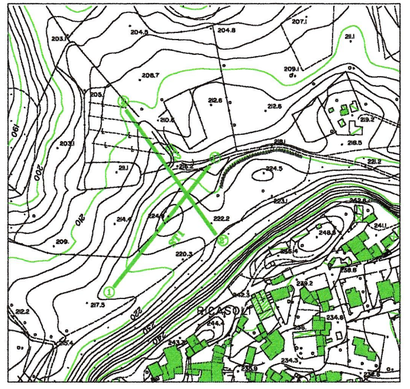
UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE
Dipartimento di Scienze della Terra

Indagine geofisica mediante sismica a rifrazione e Tomografia sismica - Onde P ed Onde SH
per lo studio di un'area posta in località Ricasoli
Comune di Montevarchi (AR)

Tavola 13 - Sezioni tomografiche 1-1' e 2-2'
Sezioni tomografiche - Rapporto di Poisson

Geofisica
Toscana s.a.s.
Firenze

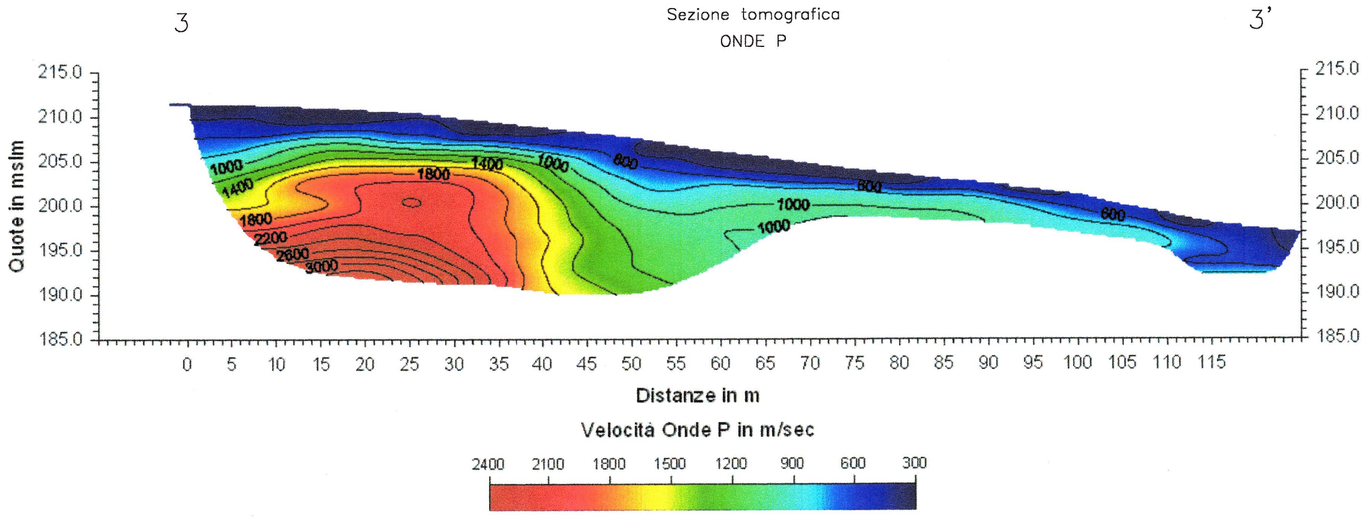
Ubicazione sezioni sismiche

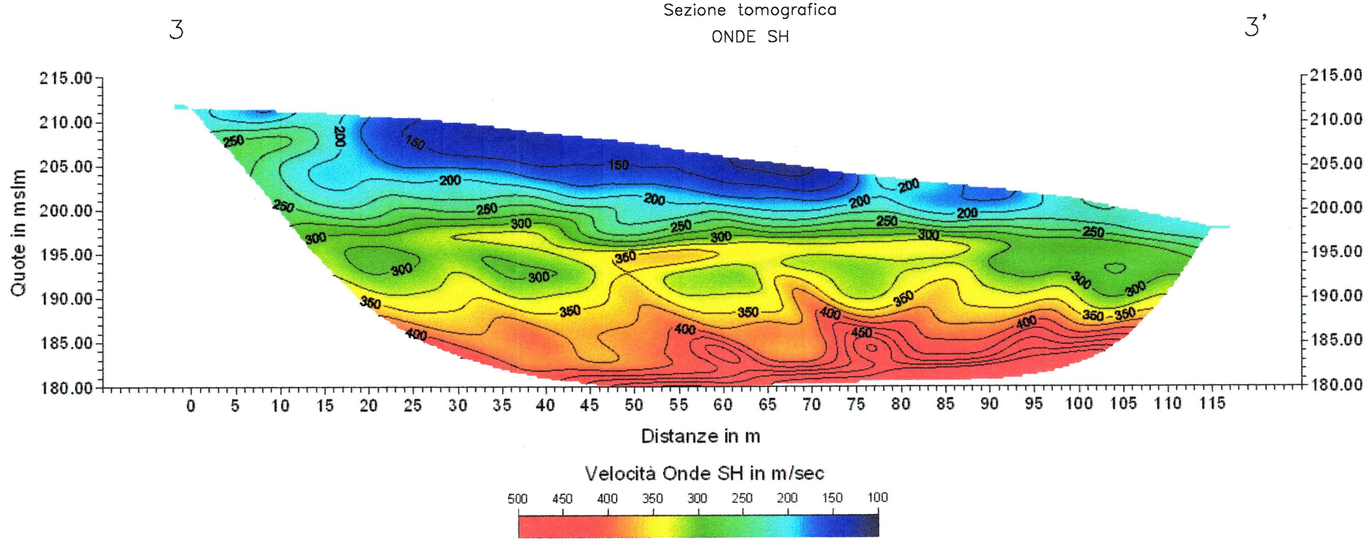


Sezione sismica rappresentata

Scala Verticale 1:500
Scala Orizzontale 1:500

Settembre 2005





UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE
Dipartimento di Scienze della Terra

Indagine geofisica mediante sismica a rifrazione e Tomografia sismica - Onde P ed Onde SH per lo studio di un'area posta in località Ricasoli Comune di Montevarchi (AR)

Tavola 25 - Sezione 3-3'
Sezione tomografica interpretata - Onde P - SH

Geofisica Toscana s.a.s.
Firenze

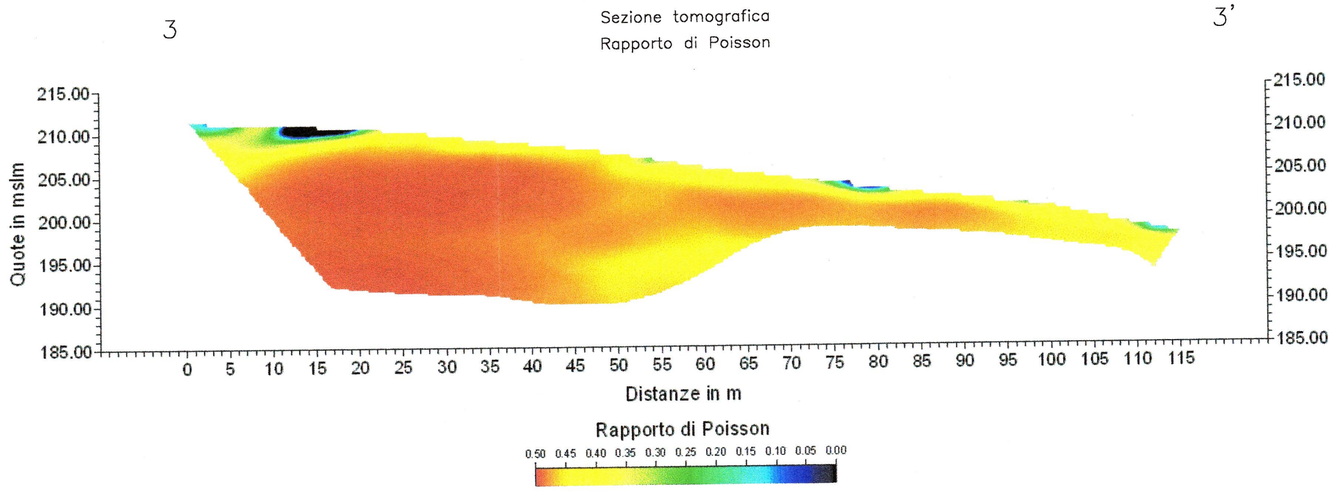
Ubicazione sezioni sismiche



Sezioni sismiche eseguite

Sezione sismica rappresentata

Scala Verticale 1:500 Scala Orizzontale 1:500	Settembre 2005



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE
Dipartimento di Scienze della Terra

Indagine geofisica mediante sismica a rifrazione e Tomografia sismica - Onde P ed Onde SH
per lo studio di un'area posta in località Ricasoli
Comune di Montevarchi (AR)

Tavola 27 - Sezione 3-3'
Sezione tomografica interpretata -Rapporto di Poisson

Geofisica
Toscana s.a.s.
Firenze

Ubicazione sezioni sismiche



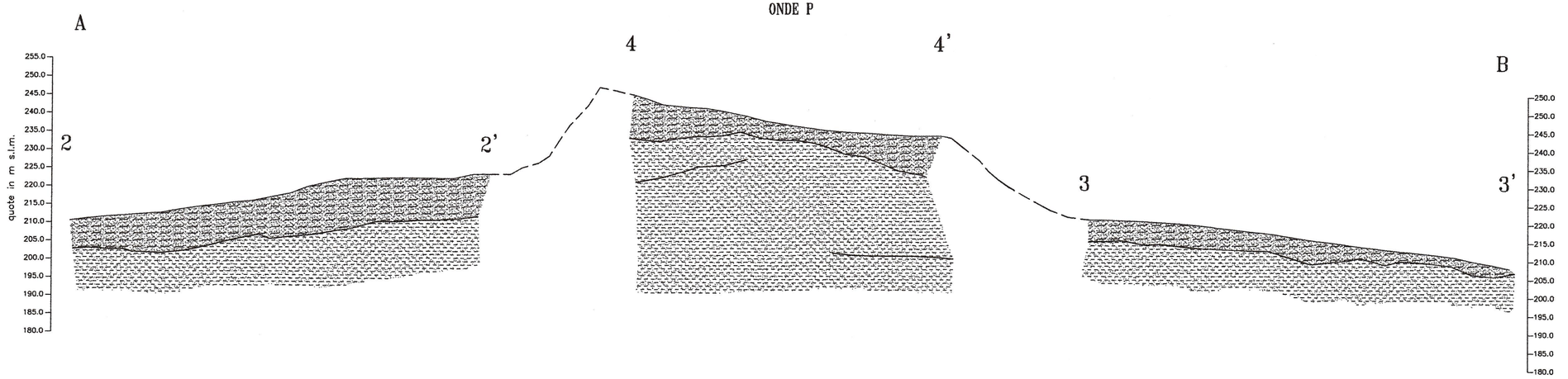
Sezione sismica eseguita

Sezione sismica rappresentata

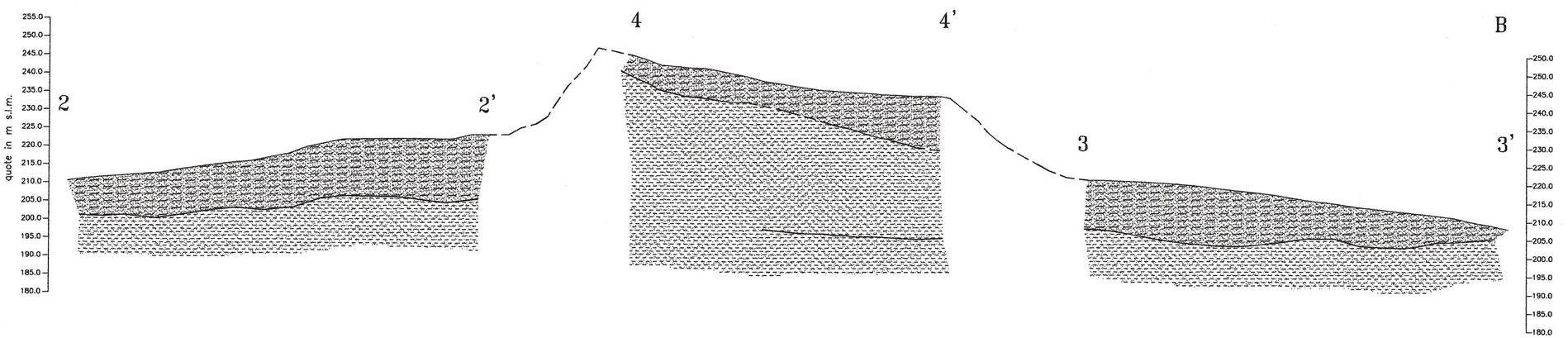
Scala Verticale 1:500
Scala Orizzontale 1:500

Settembre 2005

Sezione Litostratigrafica riassuntiva A-B
ONDE P



Sezione Litostratigrafica riassuntiva A-B
ONDE SH



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE
Dipartimento di Scienze della Terra

Indagine geofisica mediante sismica a rifrazione e Tomografia sismica - Onde P ed Onde SH
per lo studio di un'area posta in località Ricasoli
Comune di Montevarchi (AR)

Tavola 28 - Sezione litostratigrafica riassuntiva
Sezione A-B

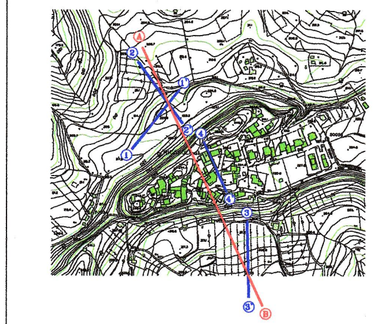
Geofisica
Toscana s.a.s.
Firenze

Legenda

Materiale rimaneggiato limoso sabbioso

Alternanza di sabbie limose, limi sabbiosi e argille limose con livelli di lignite e torbe

Area dell'intervento



Sezioni sismiche eseguite

Sezione sismica riassuntiva

Scala Verticale 1:1000
Scala Orizzontale 1:1000

Settembre 2005

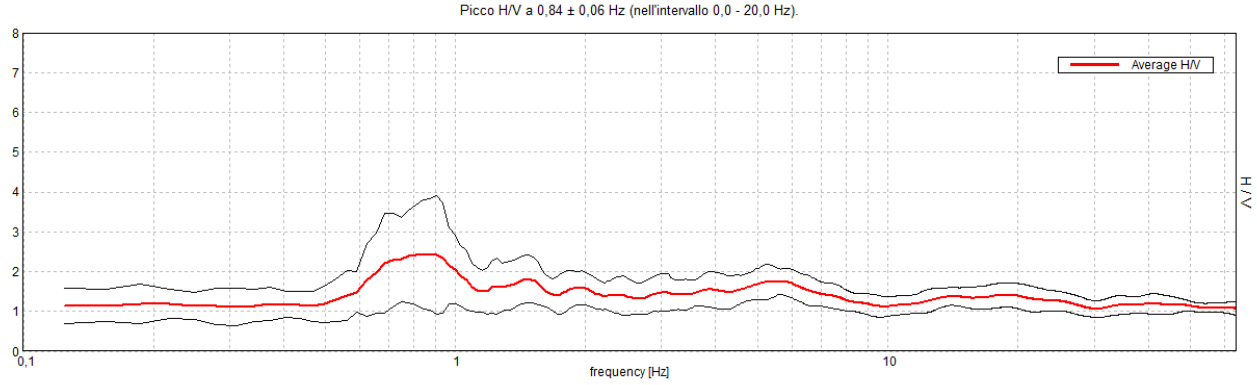
INDAGINI GEOFISICHE (2013)

MONTEVARCHI, RICASOLI TR00

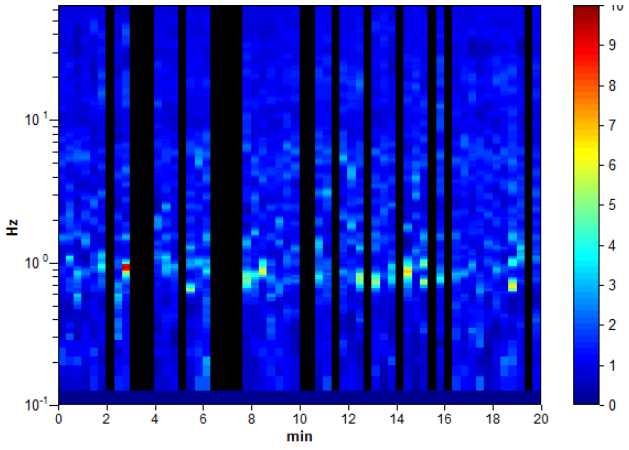
Strumento: TEP-0039/01-09
Inizio registrazione: 10/07/13 17:28:06 Fine registrazione: 10/07/13 17:48:07
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN ; Y + Y - ; X + X - ; Z + Z -
Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00''. Analizzato 72% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%

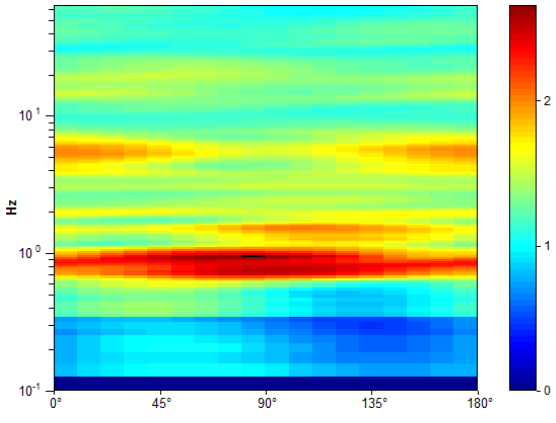
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



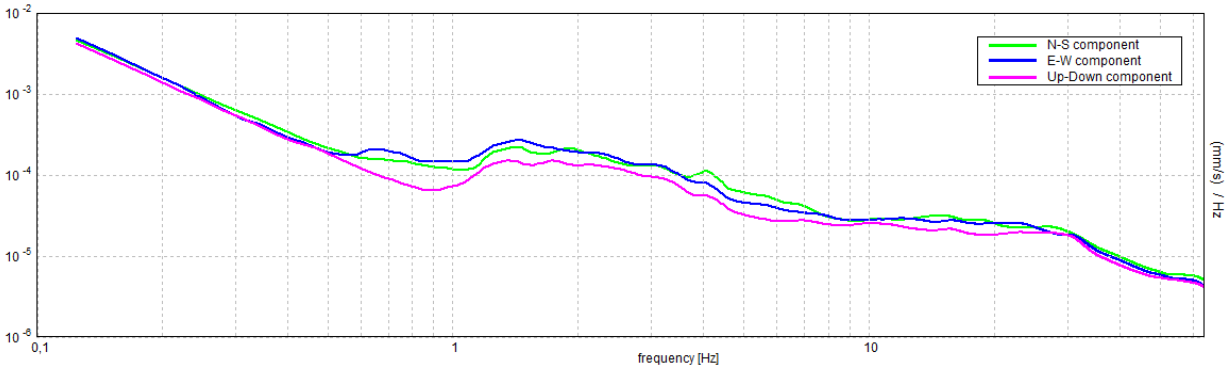
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di** *Grilla* **prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 0,84 ± 0,06 Hz (nell'intervallo 0,0 - 20,0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]			
$f_0 > 10 / L_w$	0,84 > 0,50	OK	
$n_c(f_0) > 200$	725,6 > 200	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz **$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz**	Superato 0 volte su 42	OK	
Criteri per un picco H/V chiaro [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0,5 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	2,43 > 2	OK	
$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	|0,0362| < 0.05	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0,03054 < 0,12656	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	0,6756 < 2,0	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{logH/V}(f)$	deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	0.25 f_0	0.2 f_0	0.15 f_0	0.10 f_0	0.05 f_0
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

SONDAGGI (2004)

GEOTECNICA PALAZZI Srl
Via G. Di Vittorio 3 - Chianciano Terme
0578/63921-fax 63987

MD0909 rev.a

SONDAGGIO n° 1

committente: Comune di Montevarchi
località: Montevarchi
data: 27/9/04 quota: p.c.
cantiere: Ricasoli

diam mm.	prof. dal p.c.	q. campioni	tubaggio	scala rif.	stratigrafia	falda	descrizione dei terreni attraversati	quota (m. dal p.c.)	p.volume Kg/cm²	Pocket P. Kg/cm²	Vane test Kg/cm²	SPT=N colpi 15+15+15 cm
101	0,5						Terreno vegetale					
	1,0			1				1,0	1,0			
				2			Limo bruno sabbioso (H_2O a q. -3,0 m. dal p.c.)	2,0	4,5			
				3				3,0	4,3			
				4				4,0	1,9			
	4,3	5,0		5				5,0	1,0			
				6				6,0	1,5			
				7			Limo sabbioso verdolino	7,0	2,5			
				8				8,0	2,8			
				9				9,0	2,4			
	9,7			10				10,0	5,5			
				11			Limo argilloso grigio	11,0	6,5			
	11,5			12				12,0	8,9			4-5-7
				13				13,0	5,5			
				14			Limo sabbioso grigio	14,0	5,4			
	15,0			15				15,0	8,5			
				16			Limo argilloso grigio con torba	16,0	7,5			
	16,2			17				17,0	7,5			
				18			Limo sabbioso grigio	18,0	5,3			
	19,0			19				19,0	7,5			
				20				20,0	6,2			
				21			Limo sabbioso verdolino	21,0	f.s.			
				22				22,0	5,5			
				23				23,0	8,3			
	24,0			24				24,0	9,9			
				25				25,0	8,9			
				26			Limo sabbioso grigio chiaro	26,0	1,2			
	27,0			27				27,0	7,5			
		46,0		28				28,0	10,2			
				29			Limo sabbioso grigio verdolino	29,0	5,5			
	29,7											
	30,0			30			Limo argilloso grigio verdolino	30,0	10,0			
				31			TERMINE SONDAGGIO					
				32			Installati tubo piezometrico (ϕ 80) m.l. 30					
				33								
				34								
				35								
				36								

preparato da:

contollato da:

GEOTECNICA PALAZZI Srl
Via G. Di Vittorio 3 - Chianciano Terme
0578/63921-fax 63987

Member of CSQ Federation RINA ISO 9001:2000 Certified Quality System

MD0909 rev.a

SONDAGGIO n° 2

committente: Comune di Montevarchi
località: Montevarchi
data: 7/9/04 quota: p.c.
cantiere: Ricasoli

diam mm.	prof dal p.c.	q. campioni	tubaggio	scala rif.	stratigrafia	falda	descrizione dei terreni attraversati	quota (m. dal p.c.)	p.volume Kg/cmq	Pocket P. Kg/cmq	Vane test Kg/cmq	SPT=N colpi 15+15+15 cm (punta chiusa)
101	0,3						Ghiaia					
				1				1,0		4,0		
				2				2,0		4,2		
								2,1				19-17-17
				3				3,0		4,5		
				4				4,0		5,0		
				5				5,0		5,1		
				6			Limo sabbioso bruno con venature grigie	6,0		5,0		
				7				7,0		5,3		
				8				8,0		5,3		
				9				9,0		5,5		
				10				10,0		2,2		
	11,0			11				11,0		4,0		
				12				12,0		3,5		
				13				13,0		4,5		
				14				14,0		2,7		
				15			Sabbia limosa grigia	15,0		3,0		
				16				16,0		5,3		
				17				17,0		3,8		
				18				18,0		6,0		
	19,0			19				19,0		4,8		
				20				20,0		4,0		
				21				21,0		3,0		
				22			Sabbia limosa grigia con passaggi torbosi (H_2O a q. -25,0 m. dal p.c.)	22,0		3,2		
				23				23,0		4,1		
				24				24,0		3,3		
	24,5			25				25,0		4,0		
				26			Sabbia grigia	26,0		5,6		
	27,0			27				27,0		1,5		
				28				28,0		3,0		
				29			Sabbia limosa grigia	29,0		7,5		
	30,0			30				30,0		5,5		
				31			TERMINE SONDAGGIO Installati tubo inclinometrico ed estensimetro m.l. 30					
				32								
				33								
				34								
				35								
				36								

preparato da:

controllato da:

GEOTECNICA PALAZZI Srl
Via G. Di Vittorio 3 - Chianciano Terme
0578/63921-fax 63987

Member of CISQ Federation RINA ISO 9001:2000 Certified Quality System

MD0909 rev.a

SONDAGGIO n° 3

committente: Comune di Montevarchi
località: Montevarchi
data: 10/9/04 quota: p.c.
cantiere: Ricasoli

diam mm.	sprof dal p.c.	q. campioni	tubaggio	scala rif.	stratigrafia	falda	descrizione dei terreni attraversati	quota (m. dal p.c.)	p.volume Kg/cmq	Pocket P. Kg/cmq	Vane test Kg/cmq	SPT=N colpi 15+15+15 cm
101	0,3			1			Terreno vegetale					
				2			Sabbia limosa bruna					
	3,05			3				3,0		2,1		
				4			Limo argilloso grigio	4,0		2,6		
	5,0			5				5,0		2,7		
	6,0			6			Limo argilloso grigio con torba	6,0		4,2		
				7				7,0		5,0		
				8				8,0		6,0		
				9				9,0		8,2		
		10,0		10			Limo argilloso grigio (H_2O a q. -13,10 m. dal p.c.)	10,0		7,1		
				11				11,0		5,5		
				12				12,0		5,5		
	13,1			13				13,0		5,5		
	13,7			14			Sabbia limosa grigio verde	14,0		7,5		
							Limo sabbioso verdolino					
	15,0			15				15,0		8,0		
				16				16,0		f.s.		
				17				17,0		f.s.		
		18,0		18			Sabbia limosa verdolina	18,0		7,5		
				19								
				20								
	21,0			21				20,4				2-5-15
				22			TERMINE SONDAGGIO Installati tubo inclinometrico m.l. 21					
				23								
				24								
				25								
				26								
				27								
				28								
				29								
				30								
				31								
				32								
				33								
				34								
				35								
				36								

preparato da:

controllato da:

GEOTECNICA PALAZZI Srl
Via G. Di Vittorio 3 - Chianciano Terme
0578/63921-fax 63987

Member of CISQ Federation RINA ISO 9001:2000 Certified Quality System

MD0909 rev.a

SONDAGGIO n° 4

committente: Comune di Montevarchi
località: Montevarchi

data: 20/9/04 quota: p.c.
cantiere: Ricasoli

diam mm.	prof dal p.c.	q. campioni	tubaggio	scala rif.	stratigrafia	falda	descrizione dei terreni attraversati	quota (m. dal p.c.	p.volume Kg/cmq	Pocket P. Kg/cmq	Vane test Kg/cmq	SPT=N colpi (15+15+15 cm
101	0,5			1			Terreno vegetale					
	1,0						Limo sabbioso bruno	1,0		4,7		
				2			Limo bruno	2,0		7,7		
				3				3,0		7,8		
	4,0			4				4,0		4,0		
	4,4						Limo nocciola					
	4,6			5			Limo bruno	5,0		5,1		
	5,0						Limo nocciola					
	6,0			6			Limo bruno con livelli nocciola	6,0		3,9		
				7				7,0		3,2		
		8,0		8				8,0		f.s.		
				9				9,0		1,7		
				10				10,0		2,3		
				11				11,0		2,3		
				12			Limo bruno sabbioso (H_2O a q. -11,0 m. dal p.c.)	12,0		2,2		
				13				13,0		4,3		
				14				14,0		3,6		
				15				15,0		2,3		
				16				16,0		4,5		
				17				17,0		5,2		
	18,0			18				18,0		6,2		
				19				19,0		4,6		
				20				20,0		4,1		
				21				21,0		4,5		
				22				22,0		8,2		
				23			Argilla limosa grigia	23,0		8,8		
		24,0		24				24,0		8,9		
				25				25,0		7,1		
				26				26,0		10,2		
				27				27,0		9,3		
	27,5			28				28,0		9,4		
				29			Limo grigio sabbioso	29,0		5,3		
				30				30,0		9,9		
				31			TERMINE SONDAGGIO					
				32			Installati tubo inclinometrico m.l. 30					
				33								
				34								
				35								
				36								

preparato da:

controllato da:

GEOTECNICA PALAZZI Srl
Via G. Di Vittorio 3 - Chianciano Terme
0578/63921-fax 63987

Member of CISQ Federation RINA ISO 9001:2000 Certified Quality System

MD0909 rev.a

SONDAGGIO n° 5

committente: Comune di Montevarchi
località: Montevarchi
data: 16/9/04 quota: p.c.
cantiere: Ricasoli

diam mm.	prof dal p.c.	q. campioni	tubaggio	scala mt.	stratigrafia	falda	descrizione dei terreni attraversati	quota (m. dal p.c.)	p.volume Kg/cmq	Pocket P. Kg/cmq	Vane test Kg/cmq	SPT=N colpi 15+15+15 cm
101				1				1,0		2,8		
				2				2,0		2,7		
				3				3,0		3,0		
				4				4,0		3,2		
		4,3		5			Limo sabbioso bruno con venature grigie	5,0		3,5		
				6				6,0		3,7		
				7				7,0		3,2		
				8				8,0		3,8		
	9,0			9				9,0		3,4		
				10			Sabbia bruna	10,0		3,8		
	11,0			11				11,0		3,7		
				12			Limo sabbioso bruno con venature grigie	12,0		3,5		
	13,0			13				13,0		3,4		
				14				14,0		3,5		
				15			Sabbia limosa bruna	15,0		3,7		
				16				16,0		2,8		
	17,0			17				17,0		3,5		
				18				18,0		3,4		
				19				19,0		3,7		
				20			Limo argilloso bruno grigio	20,0		3,5		
				21				21,0		3,7		
				22				22,0		3,8		
	22,3			23				23,0		4,1		
				24			Sabbia bruna (H_2O a q. -25,0 m. dal p.c.)	24,0		4,0		
	25,0			25				25,0		2,5		
				26				26,0		2,7		
		26,5		27				27,0		2,8		15-24-29
				28			Limo sabbioso grigio	28,0		3,5		
				29				29,0		4,0		
	30,0			30				30,0		4,0		
				31			TERMINE SONDAGGIO Installati tubo inclinometrico ed estensimetro m.l. 30					
				32								
				33								
				34								
				35								
				36								

preparato da:

controllato da:

GEOTECNICA PALAZZI Srl
Via G. Di Vittorio 3 - Chianciano Terme
0578/63921-fax 63987

Member of CISQ Federation RINA ISO 9001:2000 Certified Quality System

MD0909 rev.a

SONDAGGIO n° 6

committente: Comune di Montevarchi
località: Montevarchi

data: 21/9/04 quota: p.c.
cantiere: Ricasoli

diam mm.	prof dal p.c.	q. campioni	tubaggio	scala rif.	stratigrafia	falda	descrizione dei terreni attraversati	quota (m. dal p.c.)	p.volume Kg/cmq	Pocket P. Kg/cmq	Vane test Kg/cmq	SPT=N colpi 15+15+15 cm
101	0,4			1			Terreno vegetale	1,0		3,5		
				2				2,0		3,5		
				3				3,0		3,2		
				4			Limo sabbioso bruno	4,0		2,0		
				5				5,0		3,2		
				6				6,0		1,7		
	6,5			7				7,0		2,0		
				8			Limo sabbioso bruno con venature grigie	8,0		1,5		
	9,0			9				9,0		3,5		
				10			Sabbia bruna (H_2O a q. -10,0 m. dal p.c.)	10,0		1,5		
	10,7			11			Limo sabbioso grigio bruno	11,0		2,0		
	11,5			12				12,0		2,7		
				13			Limo sabbioso grigio	13,0		2,0		
	14,0			14				14,0		3,0		
		15,0		15				15,0		3,2		
				16				16,0		3,5		
				17			Argilla limosa grigia con passagi di torba	17,0		3,5		
				18				18,0		3,4		
				19				19,0		3,5		
	20,0			20				20,0		4,0		
				21			TERMINE SONDAGGIO					
				22			Installati tubo piezometrico m.l. 20					
				23								
				24								
				25								
				26								
				27								
				28								
				29								
				30								
				31								
				32								
				33								
				34								
				35								
				36								

preparato da:

controllato da:

GEOTECNICA PALAZZI Srl
Via G. Di Vittorio 3 - Chianciano Terme
0578/63921-fax 63987

Member of CSQ Federation RINA ISO 9001:2000 Certified Quality System

MD0909 rev.a

SONDAGGIO n° 7

committente: Comune di Montevarchi — data: 28/9/04 — quota: p.c.
località: Montevarchi — cantiere: Ricasoli

diam mm.	prof dal p.c.	q. campioni	tubaggio	scala rif.	stratigrafia	falda	descrizione dei terreni attraversati	quota (m. dal p.c.)	p.volume Kg/cmq	Pocket P. Kg/cmq	Vane test Kg/cmq	SPT=N colpi 15+15+15 cm
101	0,4			1			Terreno vegetale	1,0	3,0			
				2				2,0	2,5			
				3				3,0	2,5			
				4				4,0	2,5			
				5				5,0	2,7			
				6				6,0	2,5			
				7				7,0	2,5			
				8				8,0	2,0			
				9				9,0	2,0			
		9,5		10			Limo sabbioso bruno con venature grigie	10,0	2,5			
				11				11,0	2,5			
				12				12,0	2,7			
				13				13,0	3,2			
				14				14,0	3,2			
				15				15,0	2,5			
				16				16,0	3,5			
				17				17,0	2,5			
	18,0			18				18,0	2,7			
	18,4						Ghiaino bruno					
				19			Limo sabbioso bruno (H_2O a q. -10,0 m. dal p.c.)	19,0	2,0			
	20,0			20				20,0	3,0			
				21				21,0	2,5			
				22				22,0	3,0			
				23				23,0	3,2			
				24				24,0	3,5			
				25			Sabbia limosa grigia	25,0	2,5			
				26				26,0	2,7			
				27				27,0	2,5			
		27,5		28				28,0	2,5			19-25-31
				29				29,0	3,0			
	30,0			30				30,0	3,2			
				31			TERMINE SONDAGGIO Installati tubo inclinometrico m.l. 30					
				32								
				33								
				34								
				35								
				36								

preparato da:

controllato da:

GEOTECNICA PALAZZI Srl
Via G. Di Vittorio 3 - Chianciano Terme
0578/63921-fax 63987

Member of CISQ Federation RINA ISO 9001:2000 Certified Quality System

MD0909 rev.a

SONDAGGIO n° 8

committente: Comune di Montevarchi
località: Montevarchi

data: 23/9/04 quota: p.c.
cantiere: Ricasoli

diam mm.	prof dal p.c.	q. campioni	tubaggio	scala rif.	stratigrafia	falda	descrizione dei terreni attraversati	quota (m. dal p.c.)	p.volume Kg/cmq	Pocket P. Kg/cmq	Vane test Kg/cmq	SPT=N colpi 15+15+15 cm
101	0,3			1			Terreno vegetale					
				2			Limo sabbioso bruno					
				3				3,0		5,0		
	4,0			4								
				5			Limo sabbioso verdastro					
				6				6,0		6,2		
	7,3			7								
	8,3			8			Limo sabbioso bruno	8,0		5,0		
				9			Limo sabbioso grigio					
				10				10,0		3,4		
				11				11,0		3,0		
				12				12,0		4,0		
				13				13,0		4,5		
				14				14,0		2,5		
				15				15,0		4,0		
				16				16,0		3,0		
	17,0			17				17,0		3,5		
				18			Limo sabbioso bruno (H_2O a q. -18,0 m. dal p.c.)	18,0		4,2		
				19				19,0		2,8		
		20,0		20				20,0		4,5		
				21				21,0		4,5		
				22				22,0		4,7		
				23				23,0		4,5		
				24				24,0		5,0		
				25				25,0		5,5		
				26				26,0		6,0		
				27				27,0		6,5		
				28				28,0		6,0		
				29				29,0		6,7		
				30				30,0		6,0		20-24-31
				31			TERMINE SONDAGGIO Installato tubo inclinometrico m.l. 30					
				32								
				33								
				34								
				35								
				36								

preparato da:

controllato da:

GEOTECNICA PALAZZI Srl
Via G. Di Vittorio 3 - Chianciano Terme
0578/63921-fax 63987

Member of CEQ Federation RINA ISO 9001:2000 Certified Quality System

MD0909 rev.a

SONDAGGIO n° 9

committente: Comune di Montevarchi
località: Montevarchi
data: 22/9/04 quota: p.c.
cantiere: Ricasoli

diam mm.	prof dal p.c.	q. campioni	tubaggio	scala rif.	stratigrafia	falda	descrizione dei terreni attraversati	quota (m. dal p.c.)	p.volume Kg/cmq	Pocket P. Kg/cmq	Vane test Kg/cmq	SPT=N colpi 15+15+15 cm
101	0,4			1			Terreno vegetale	1,0		3,5		
				2			Sabbia limosa bruna	2,0		2,0		
				3				3,0		3,6		
	4,0			4				4,0		2,6		
				5			Argilla limosa bruna	5,0		3,0		
	6,0			6				6,0		4,0		
				7				7,0		4,0		
				8				8,0		3,6		
				9				9,0		3,5		
				10				10,0		3,2		
				11			Limo sabbioso bruno	11,0		3,0		
				12				12,0		3,2		
				13				13,0		3,2		
				14				14,0		3,5		
				15				15,0		2,5		
				16				16,0		3,0		
	17,0			17				17,0		2,5		
				18				18,0		2,5		
				19				19,0		3,2		
				20				20,0		3,2		
				21				21,0		3,0		
				22			Sabbia limosa bruna con venature grigie	22,0		3,0		
				23				23,0		2,5		
				24				24,0		3,0		
				25				25,0		2,0		
								25,5				11-15-18
		26,0		26				26,0		2,2		
	27,0			27				27,0		2,5		
	28,0			28			Argilla limosa grigia (H_2O a q. -28,0 m. dal p.c.)	28,0		3,0		
		29,0		29			Limo argilloso grigio	29,0		3,5		
				30				30,0		3,7		
				31			TERMINE SONDAGGIO Installati tubo inclinometrico ed estensimetro m.l. 30					
				32								
				33								
				34								
				35								
				36								

preparato da:

controllato da:

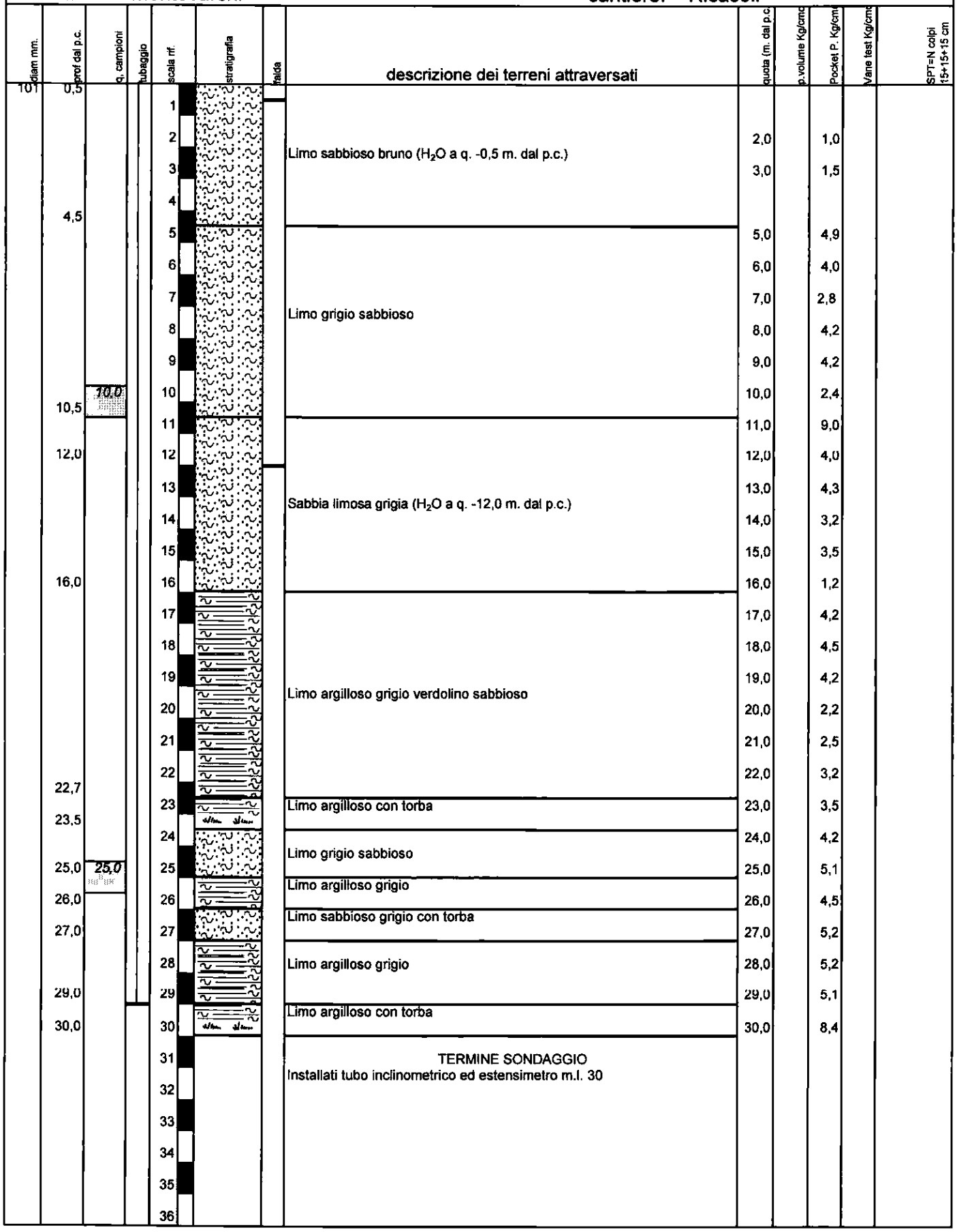
GEOTECNICA PALAZZI Srl
Via G. Di Vittorio 3 - Chianciano Terme
0578/63921-fax 63987

Member of CISQ Federation RINA ISO 9001:2000 Certified Quality System

MD0909 rev.a

SONDAGGIO n° 10

committente: Comune di Montevarchi
località: Montevarchi
data: 15/9/04 quota: p.c.
cantiere: Ricasoli



preparato da:

controllato da:

GEOTECNICA PALAZZI Srl
Via G. Di Vittorio 3 - Chianciano Terme
0578/63921-fax 63987

Member of CISQ Federation RINA ISO 9001:2000 Certified Quality System

MD0909 rev.a

SONDAGGIO n° 11

committente: Comune di Montevarchi
località: Montevarchi
data: 29/9/04 quota: p.c.
cantiere: Ricasoli

diam mm.	prof dal p.c.	q. campioni	tubaggio	scala rif.	stratigrafia	falda	descrizione dei terreni attraversati	quota (m. dal p.c.	p.volume Kg/cmq	Pocket P. Kg/cmq	Vane test Kg/cmq	SPT=N colpi 15+15+15 cm
101	0,5						Terreno vegetale					
	1,5			1			Limo bruno sabbioso con torba	1,0		9,2		
	2,3			2			Limo argilloso grigio	2,0		4,2		
				3				3,0		3,1		
				4			Limo sabbioso grigio	4,0		2,9		
				5				5,0		3,0		
	5,2			6				6,0		7,5		
				7				7,0		6,6		
				8				8,0		2,5		
				9				9,0		f.s.		
				10			Limo argilloso verdolino	10,0		f.s.		
				11				11,0		f.s.		
				12				12,0		9,2		
				13				13,0		5,5		
	14,0			14				14,0		8,5		
				15				15,0		7,5		
				16				16,0		5,1		
				17				17,0		5,5		
				18				18,0		5,2		
				19				19,0		4,5		
				20				20,0		7,1		
				21			Limo bruno	21,0		7,5		
				22				22,0		8,5		
				23				23,0		5,2		
				24				24,0		9,5		
				25				25,0		4,2		
				26				26,0		6,2		
	27,0			27				27,0		10,0		
				28			Limo sabbioso verdolino	28,0		5,6		
	28,4			29				29,0		5,7		
				30			Limo sabbioso grigiastro	30,0		4,7		
				31				31,0		3,9		
	31,7			32				32,0		4,2		
	33,2			33				33,0		3,3		
				34			Limo sabbioso grigio	34,0		4,3		
	35,0			35				35,0		5,1		
				36			TERMINE SONDAGGIO Installati tubo piezometrico m.l. 35					

preparato da:

controllato da:

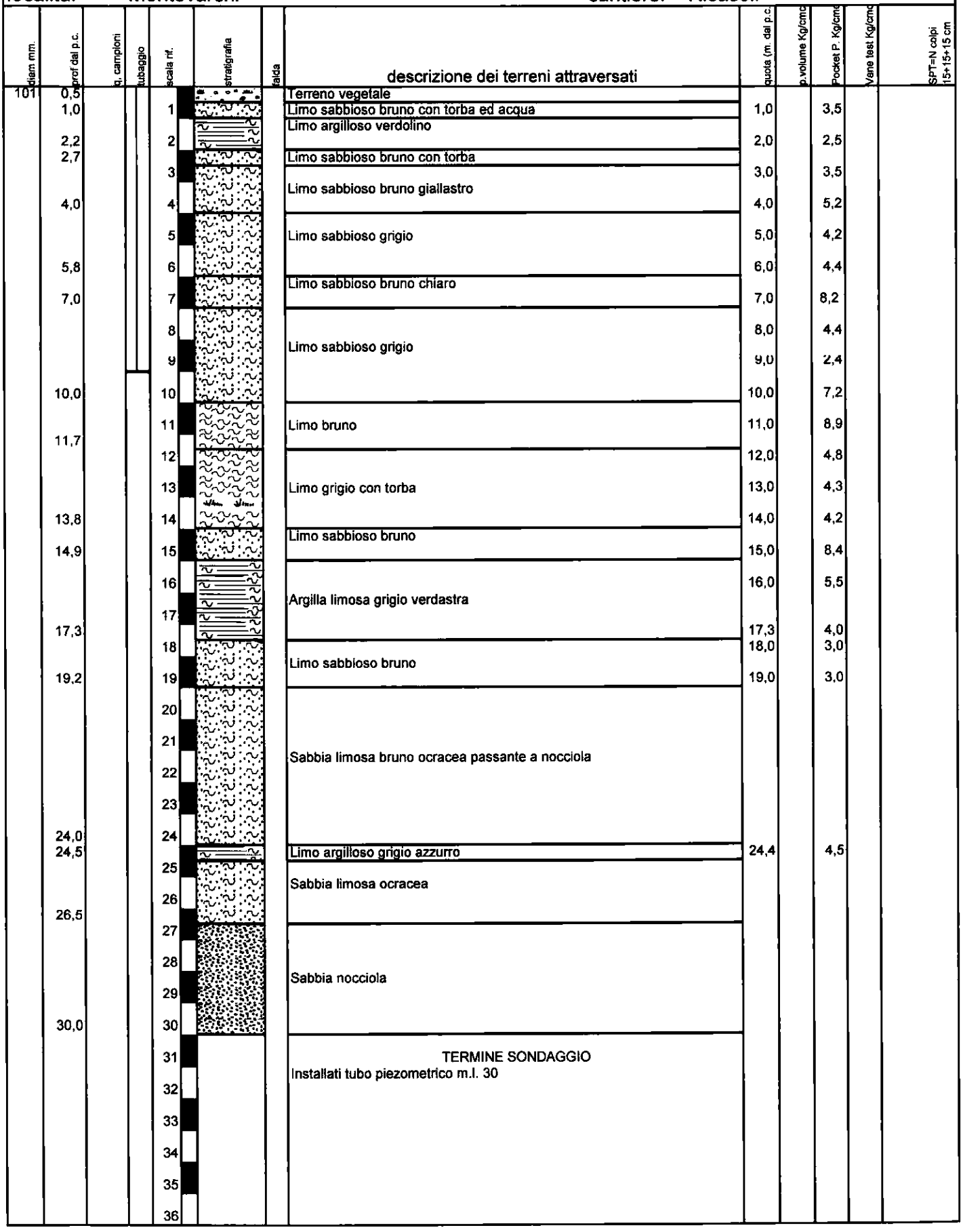
GEOTECNICA PALAZZI Srl
Via G. Di Vittorio 3 - Chianciano Terme
0578/63921-fax 63987

Member of CISQ Federation RINA ISO 9001:2000 Certified Quality System

MD0909 rev.a

SONDAGGIO n° 12

committente: Comune di Montevarchi
località: Montevarchi
data: 4/10/04 quota: p.c.
cantiere: Ricasoli



diam mm.	prof dal p.c.	q. campioni	tubaggio	scala nf.	stratigrafia	falda	descrizione dei terreni attraversati	quota (m dal p.c.)	p.volume Kg/cmq	Pocket P. Kg/cmq	Vane test Kg/cmq	SPT=N colpi 15+15+15 cm
101	0,5			1			Terreno vegetale					
	1,0						Limo sabbioso bruno con torba ed acqua	1,0		3,5		
	2,2			2			Limo argilloso verdolino	2,0		2,5		
	2,7			3			Limo sabbioso bruno con torba	3,0		3,5		
	4,0			4			Limo sabbioso bruno giallastro	4,0		5,2		
				5			Limo sabbioso grigio	5,0		4,2		
	5,8			6				6,0		4,4		
	7,0			7			Limo sabbioso bruno chiaro	7,0		8,2		
				8			Limo sabbioso grigio	8,0		4,4		
				9				9,0		2,4		
	10,0			10				10,0		7,2		
				11			Limo bruno	11,0		8,9		
	11,7			12				12,0		4,8		
				13			Limo grigio con torba	13,0		4,3		
	13,8			14				14,0		4,2		
	14,9			15			Limo sabbioso bruno	15,0		8,4		
				16			Argilla limosa grigio verdastra	16,0		5,5		
				17								
	17,3			18				17,3		4,0		
							Limo sabbioso bruno	18,0		3,0		
	19,2			19				19,0		3,0		
				20			Sabbia limosa bruno ocracea passante a nocciola					
				21								
				22								
				23								
	24,0			24								
	24,5						Limo argilloso grigio azzurro	24,4		4,5		
				25			Sabbia limosa ocracea					
	26,5			26								
				27			Sabbia nocciola					
				28								
				29								
	30,0			30								
				31			TERMINE SONDAGGIO Installati tubo piezometrico m.l. 30					
				32								
				33								
				34								
				35								
				36								

preparato da:

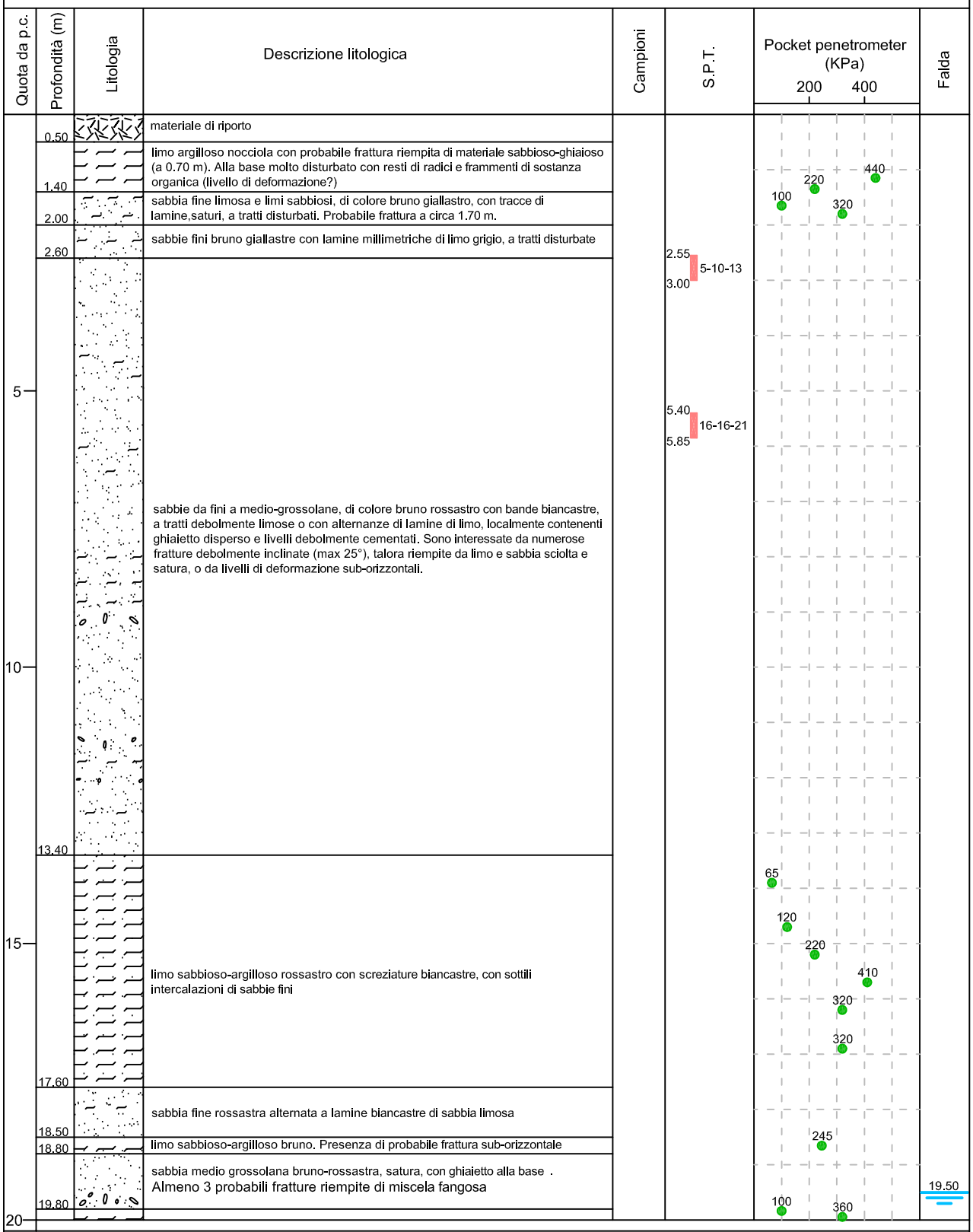
controllato da:

SONDAGGI (2013)

COMUNE di MONTEVARCHI

Località: Frazione di RICASOLI
Ditta esecutrice: GEOTECNICA LAVORI SRL
Data inizio perforazione: 08/11/2013
Data fine perforazione: 14/11/2013

Sondaggio: **S1/b**
Quota: 243.50 mslm
Lunghezza: m 52,00
Inclinazione (°): 0,00
Scala: 1:100



Diametro perforazione (mm): 101 Diametro rivestimento (mm): 127
Metodo di perforazione: carotaggio continuo

Attrezzatura: sonda idraulica
Operatore:

Note: al termine della perforazione il foro di sondaggio è stato attrezzato con inclinometro.

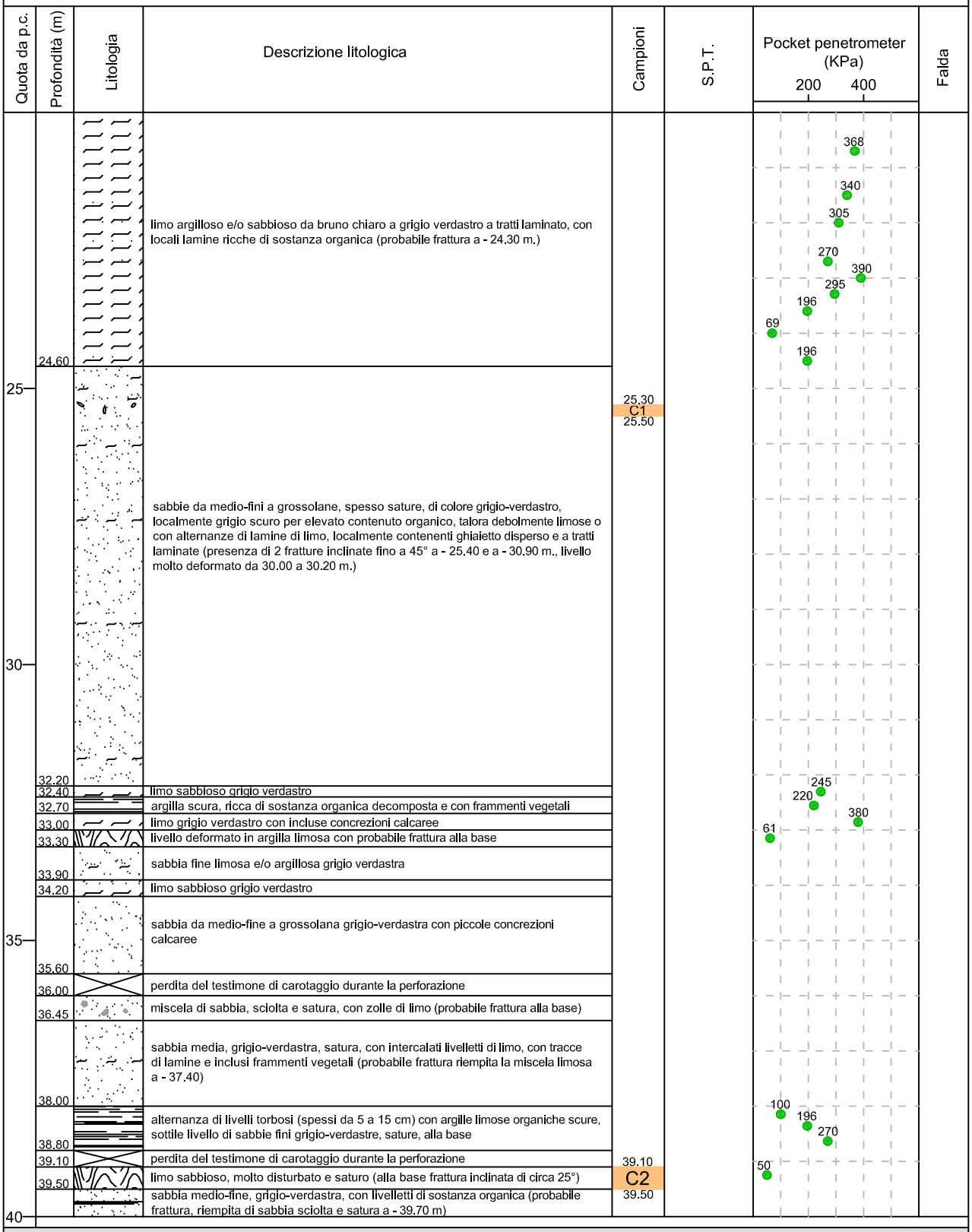
- Campioni indisturbati
- Campioni disturbati

Geologo: Maurizio Magi

COMUNE di MONTEVARCHI

Località: Frazione di RICASOLI
Ditta esecutrice: GEOTECNICA LAVORI SRL
Data inizio perforazione: 08/11/2013
Data fine perforazione: 14/11/2013

Sondaggio: **S1/b**
Quota: 243.50 mslm
Lunghezza: m 52,00
Inclinazione (°): 0,00
Scala: 1:100



Diametro perforazione (mm): 101 Diametro rivestimento (mm): 127
Metodo di perforazione: carotaggio continuo

Attrezzatura: sonda idraulica
Operatore:

Note: al termine della perforazione il foro di sondaggio è stato attrezzato con inclinometro.

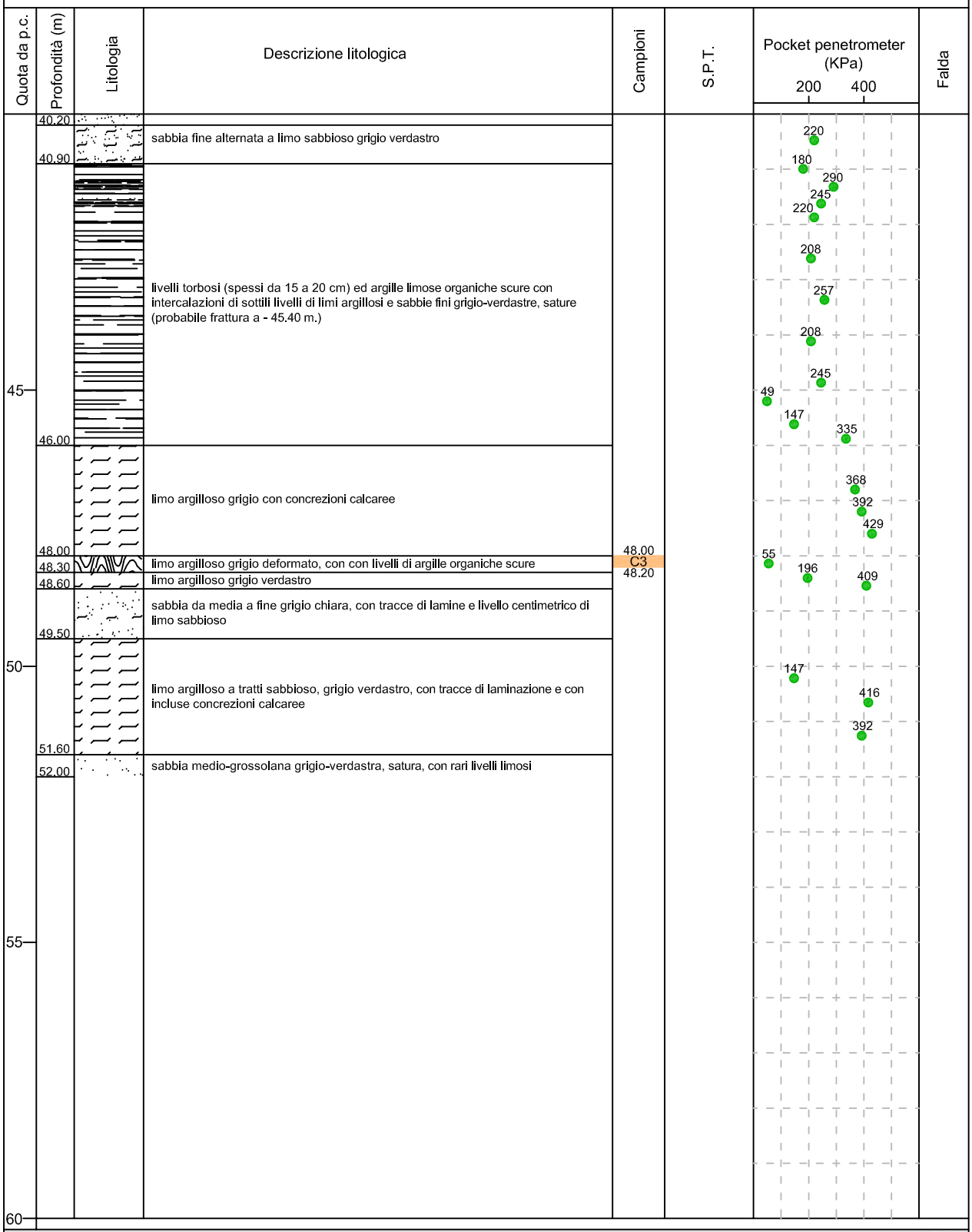
Campioni indisturbati
Campioni disturbati

Geologo: Maurizio Magi

COMUNE di MONTEVARCHI

Località: Frazione di RICASOLI
Ditta esecutrice: GEOTECNICA LAVORI SRL
Data inizio perforazione: 08/11/2013
Data fine perforazione: 14/11/2013

Sondaggio: **S1/b**
Quota: 243.50 mslm
Lunghezza: m 52,00
Inclinazione (°): 0,00
Scala: 1:100



Diametro perforazione (mm): 101 Diametro rivestimento (mm): 127
Metodo di perforazione: carotaggio continuo

Attrezzatura: sonda idraulica
Operatore:

Note: al termine della perforazione il foro di sondaggio è stato attrezzato con inclinometro.

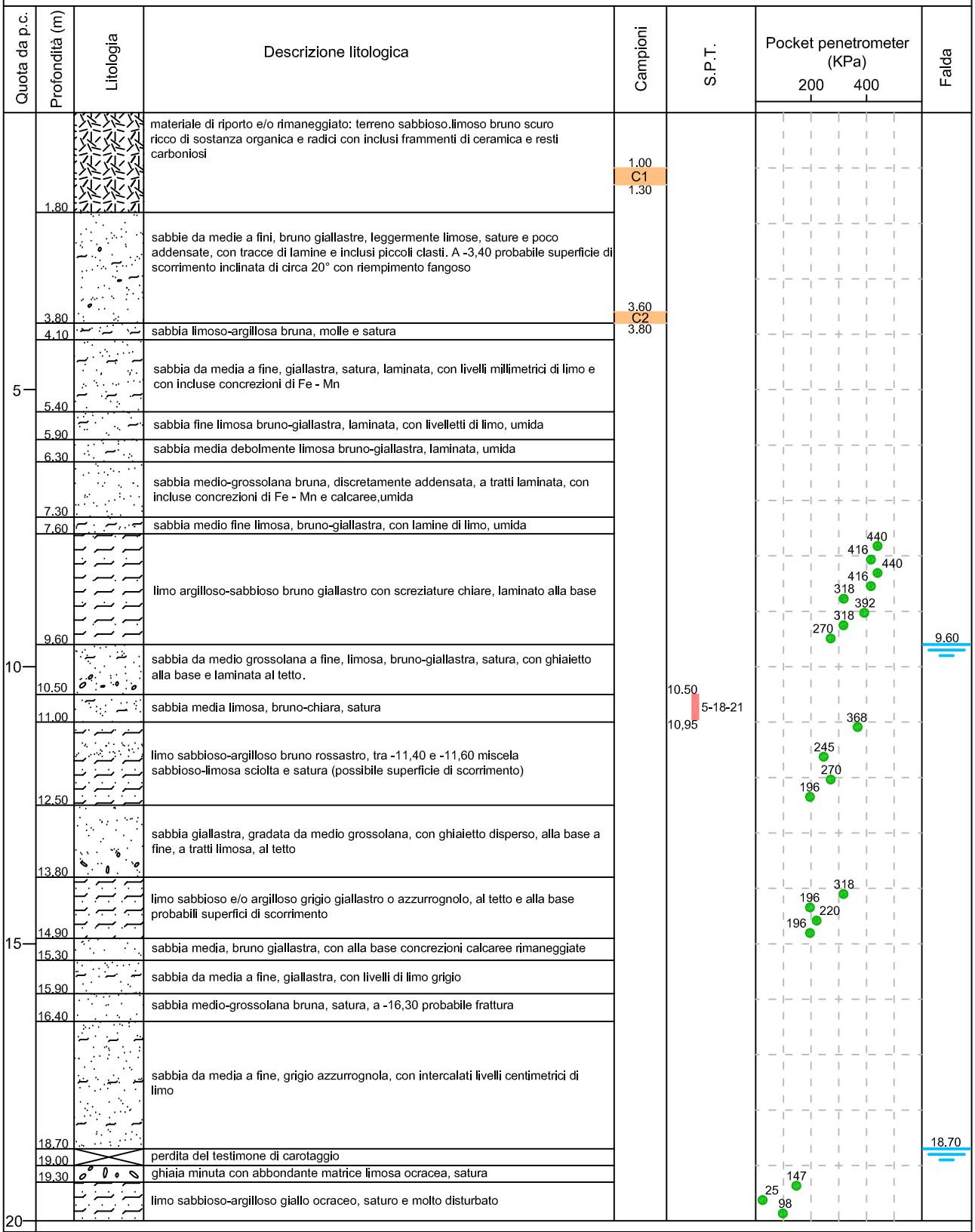
Campioni indisturbati
Campioni disturbati

Geologo: Maurizio Magi

COMUNE di MONTEVARCHI

Località: Frazione di RICASOLI
Ditta esecutrice: GEOTECNICA LAVORI SRL
Data inizio perforazione: 04/02/2014
Data fine perforazione: 08/02/2014

Sondaggio: **S2/b**
Quota: 233.50 mslm
Lunghezza: m 46,70
Inclinazione (°): 0,00
Scala: 1:100



Diametro perforazione (mm): 101 Diametro rivestimento (mm): 127
Metodo di perforazione: carotaggio continuo

Attrezzatura: sonda idr. CMV MK600F
Operatore:

Geologo: Maurizio Magi

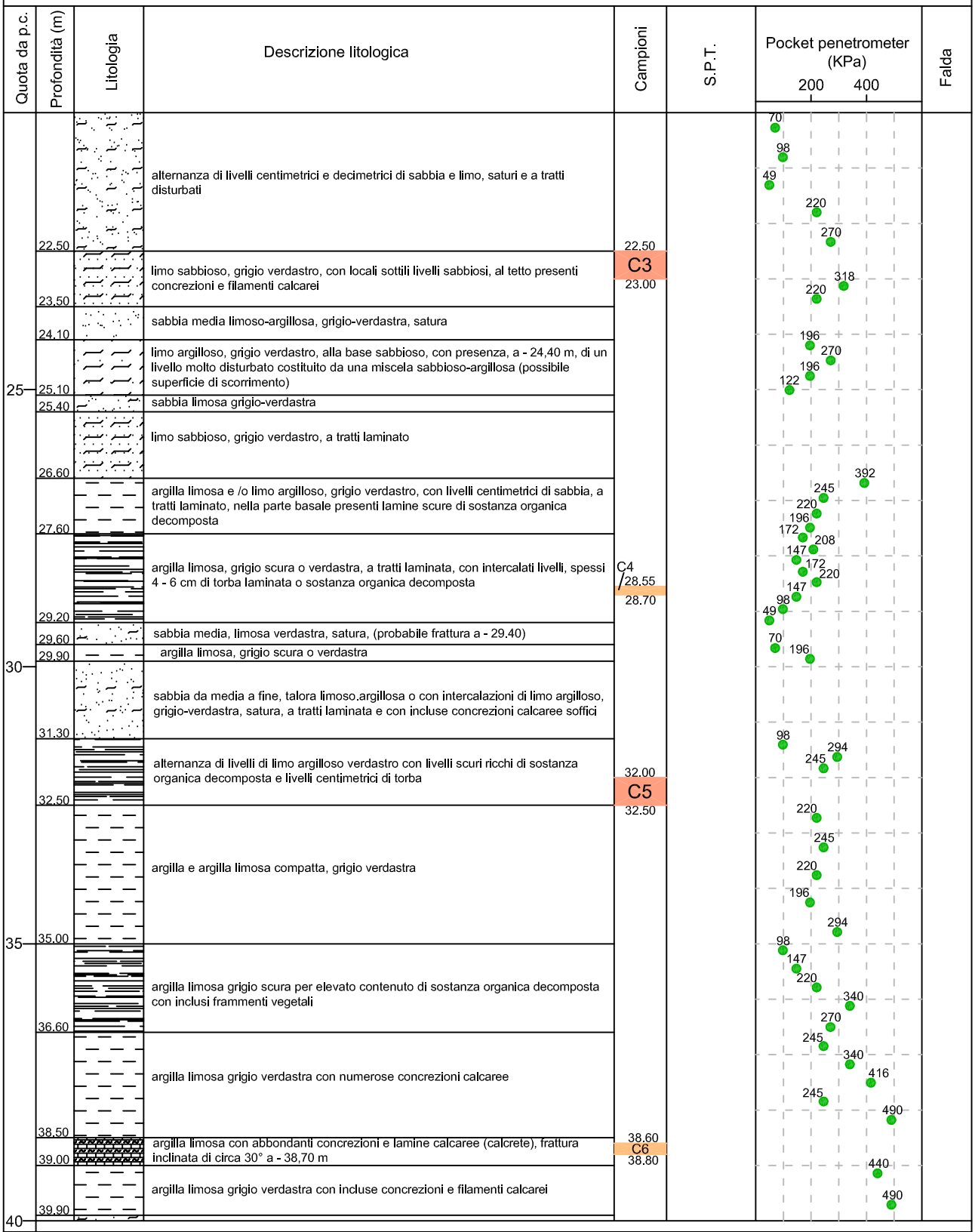
Note: al termine della perforazione il foro di sondaggio è stato attrezzato con inclinometro.

- Campioni indisturbati
- Campioni disturbati (dai testimoni di carotaggio)

COMUNE di MONTEVARCHI

Località: Frazione di RICASOLI
Ditta esecutrice: GEOTECNICA LAVORI SRL
Data inizio perforazione: 04/02/2014
Data fine perforazione: 08/02/2014

Sondaggio: **S2/b**
Quota: 243.50 mslm
Lunghezza: m 46,70
Inclinazione (°): 0,00
Scala: 1:100



Diametro perforazione (mm): 101 Diametro rivestimento (mm): 127
Metodo di perforazione: carotaggio continuo

Attrezzatura: sonda idr. CMV MK600F
Operatore:

Geologo: Maurizio Magi

Note: al termine della perforazione il foro di sondaggio è stato attrezzato con inclinometro.

- Campioni indisturbati
- Campioni disturbati (dai testimoni di carotaggio)

COMUNE di MONTEVARCHI

Località: Frazione di RICASOLI
Ditta esecutrice: GEOTECNICA LAVORI SRL
Data inizio perforazione: 04/02/2014
Data fine perforazione: 08/02/2014

Sondaggio: **S2/b**
Quota: 243.50 mslm
Lunghezza: m 46,70
Inclinazione (°): 0,00
Scala: 1:100

Quota da p.c.	Profondità (m)	Litologia	Descrizione litologica	Campioni	S.P.T.	Pocket penetrometer (KPa) 200 400	Falda
	40.50		sabbia da media a fine limoso-argillosa grigio verdastra				
	41.00		limo sabbioso-argilloso grigio verdastro				
	41.30		sabbia media grigio verdastra, umida				
	41.50		argilla limosa grigio verdastra				
	42.30		limo sabbioso, grigio verdastro, saturo, debolmente argilloso, bioturbato, con tracce di laminazione				
45	46.70		limo argilloso a tratti sabbioso, grigio verdastro, molto bioturbato al tetto, con presenza di concrezioni calcaree e laminazione evidente nella parte basale				
50							
55							
60							

Pocket penetrometer (KPa): 416, 440, 416, 392, 220, 318, 318, 392, 245, 368, 440, 340, 416, 368

Diametro perforazione (mm): 101 Diametro rivestimento (mm): 127
Metodo di perforazione: carotaggio continuo

Attrezzatura: sonda idr. CMV MK600F
Operatore:

Geologo: Maurizio Magi

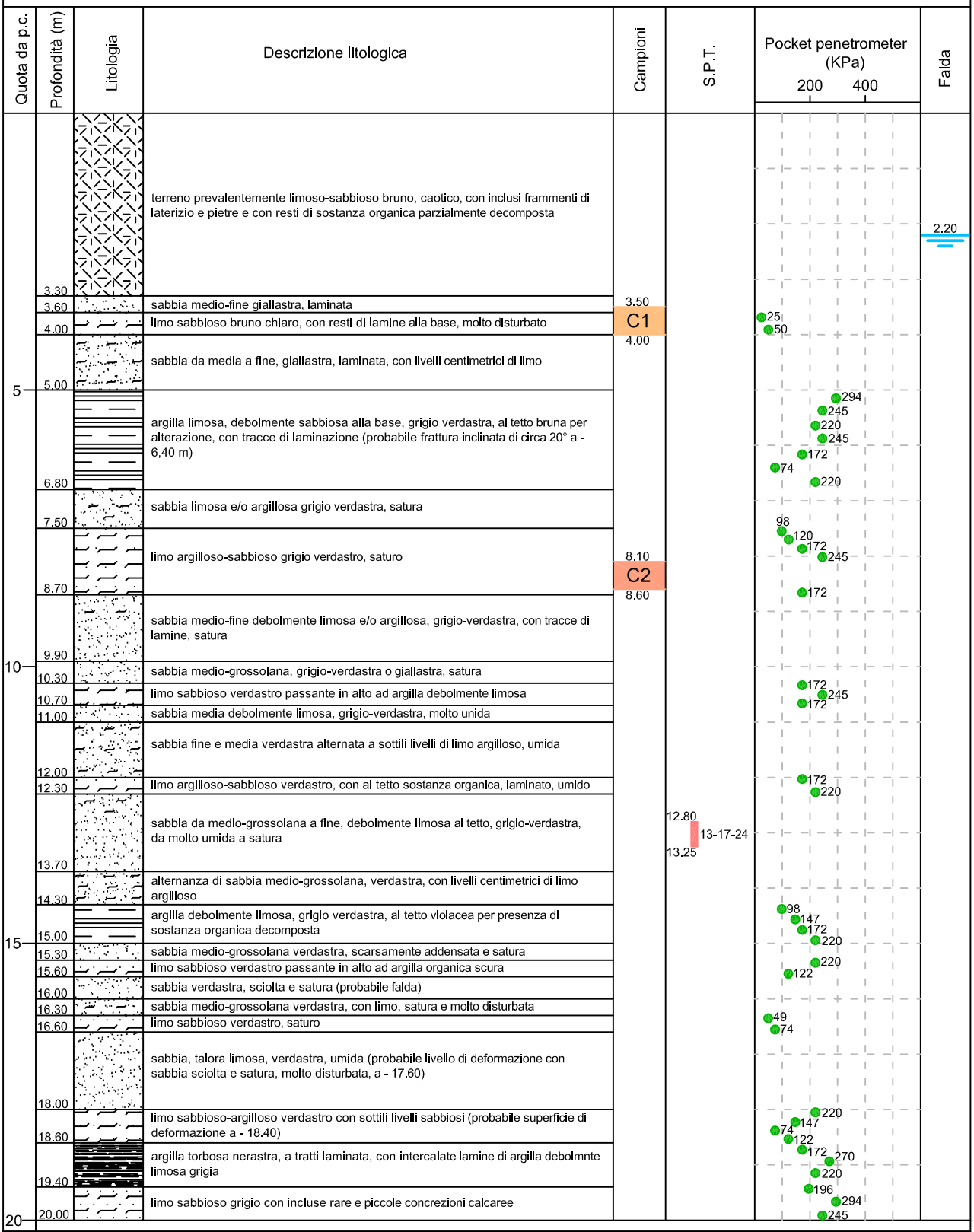
Note: al termine della perforazione il foro di sondaggio è stato attrezzato con inclinometro.

- Campioni indisturbati
- Campioni disturbati (dai testimoni di carotaggio)

COMUNE di MONTEVARCHI

Località: Frazione di RICASOLI
Ditta esecutrice: GEOTECNICA LAVORI SRL
Data inizio perforazione: 23/04/2014
Data fine perforazione: 24/04/2014

Sondaggio: **S3/b**
Quota: 227.50? mslm
Lunghezza: m 29,50
Inclinazione (°): 0,00
Scala: 1:100



Diametro perforazione (mm): 101 Diametro rivestimento (mm): 127
Metodo di perforazione: carotaggio continuo

Attrezzatura: sonda idraulica MK 600 F
Operatore:

Geologo: Maurizio Magi

Note: al termine della perforazione il foro di sondaggio è stato attrezzato con piezometro.

- Campioni indisturbati
- Campioni disturbati

COMUNE di MONTEVARCHI

Località: Frazione di RICASOLI
Ditta esecutrice: GEOTECNICA LAVORI SRL
Data inizio perforazione: 23/04/2014
Data fine perforazione: 24/04/2014

Sondaggio: **S3/b**
Quota: 227.50? mslm
Lunghezza: m 29,50
Inclinazione (°): 0,00
Scala: 1:100

Quota da p.c.	Profondità (m)	Litologia	Descrizione litologica	Campioni	S.P.T.	Pocket penetrometer (KPa) 200 400	Falda
	20.50		limo sabbioso-argilloso grigio			196 147 98	
	21.00		sabbia medio-fine, grigio verdastra, con tracce di laminazione				
	22.00		sabbia medio-grossolana, grigia, satura		22.00		
	22.40		sabbia grigia, satura, alternata a limo sabbioso		22.26 19-Rif.	74 122	
	23.20		argilla debolmente limosa verdastra, laminata, alla base scura per presenza di sostanza organica (probabile superficie di scorrimento alla base)			147 220 122 172	
	23.50		sabbia molto sciolta e satura				
	24.50		alternanza di argilla debolmente limosa verdastra, a tratti laminata, con argilla organica nerastra e torba			74 172 196 220 172	
	24.70		sabbia fine, verdastra, con livelletti limosi			122 98	
	25.00		alternanza di argilla organica scura e sabbie medio fini				
25	25.50		sabbia da medio-grossolana a medio-fine, verdastra, satura, con intercalati livelletti di limo			49 147	
	25.80		argilla debolmente limosa scura, ricca di sostanza organica	25.80			
	26.20		sabbia medio-grossolana, verdastra, satura, (probabile frattura a - 26.10)	C3 26.20		122 98 172 196 319 340 245	
	27.50		argilla debolmente limosa verdastra, a tratti laminata, con intercalati livelli decimetrici di argilla torbosa scura, alla base presenza di sottili filamenti di carbonato di calcio di scorrimento alla base)				
30							
35							
40							

Diametro perforazione (mm): 101 Diametro rivestimento (mm): 127
Metodo di perforazione: carotaggio continuo

Attrezzatura: sonda idraulica MK 600 F
Operatore:

Note: al termine della perforazione il foro di sondaggio è stato attrezzato con piezometro.

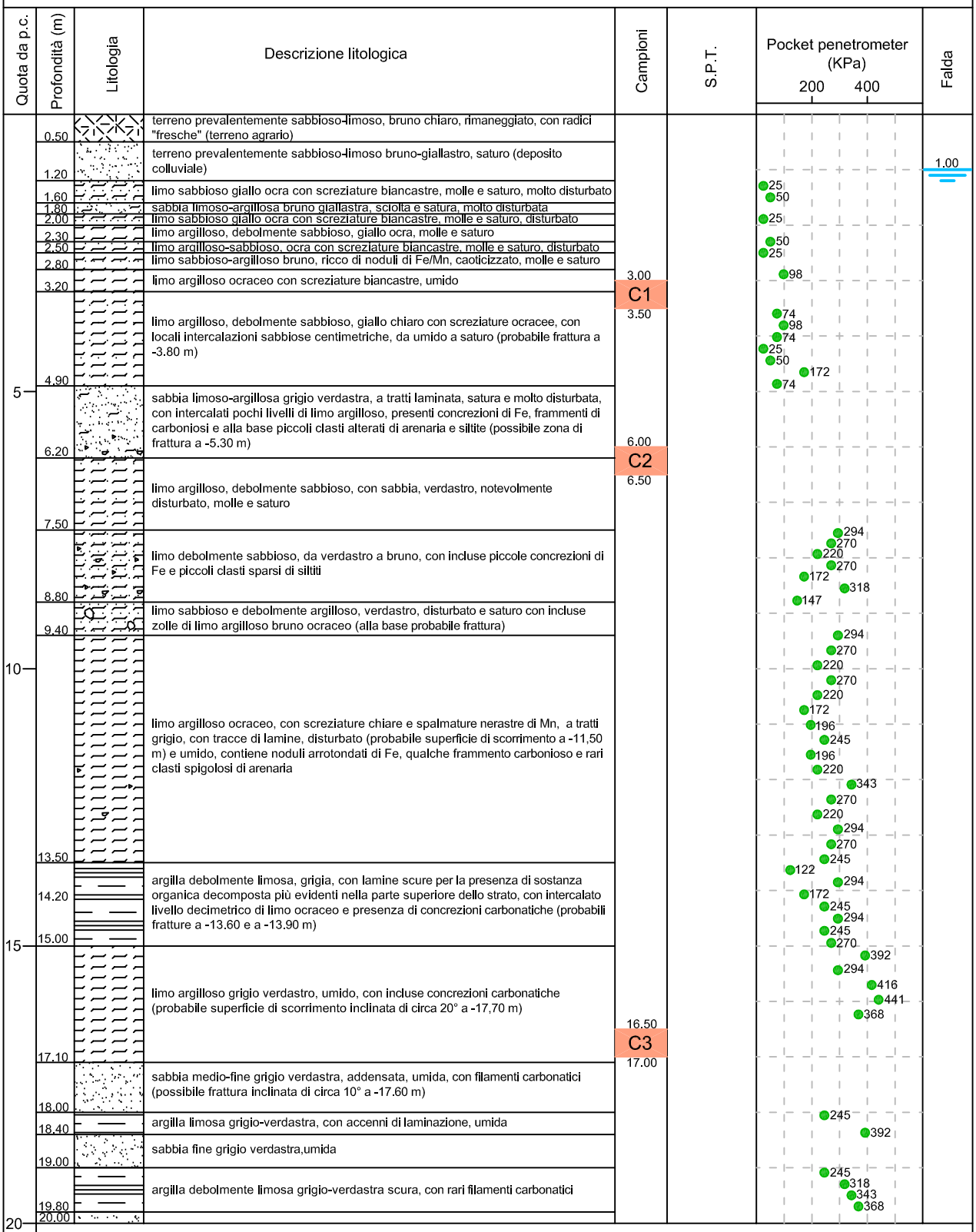
Campioni indisturbati
Campioni disturbati

Geologo: Maurizio Magi

COMUNE di MONTEVARCHI

Località: Frazione di RICASOLI
Ditta esecutrice: GEOTECNICA LAVORI SRL
Data inizio perforazione: 29/04/2014
Data fine perforazione: 29/04/2014

Sondaggio: **S4/b**
Quota: 210.00? mslm
Lunghezza: m 29,50
Inclinazione (°): 0,00
Scala: 1:100



Diametro perforazione (mm): 101 Diametro rivestimento (mm): 127
Metodo di perforazione: carotaggio continuo

Attrezzatura: sonda idraulica MK 600 F
Operatore:

Note: al termine della perforazione il foro di sondaggio è stato attrezzato con piezometro.

- Campioni indisturbati
- Campioni disturbati

Geologo: Maurizio Magi

COMUNE di MONTEVARCHI

Località: Frazione di RICASOLI
Ditta esecutrice: GEOTECNICA LAVORI SRL
Data inizio perforazione: 29/04/2014
Data fine perforazione: 29/04/2014

Sondaggio: **S4/b**
Quota: 210.00? mslm
Lunghezza: m 29,50
Inclinazione (°): 0,00
Scala: 1:100

Quota da p.c.	Profondità (m)	Litologia	Descrizione litologica	Campioni	S.P.T.	Pocket penetrometer (KPa) 200 400	Falda
	21.40		sabbia medio-fine, grigio verdastra, alternata con argilla limosa che tende a prevalere nella parte intermedia e basale dello strato		20.60 16-25-31 21.05	196 147 98	
	22.00		sabbia medio-fine limoso-argillosa, grigio avana, discretamente addensata, umida, con concrezioni carbonatiche alla base				
	22.50		limo debolmente argilloso grigio verdastro			318 368 343 416	
	23.00		sabbia media debolmente argillosa,verdastra, con livelli centimetrici di limo argilloso, contiene piccole concrezioni carbonatiche sparse, umida				
	23.40		sabbia medio-grossolana, debolmente limosa, verdastra, umida				
	24.50		alternanza di lamine centimetriche inclinate di sabbie fini e medie, verdastre o grigio chiare, umide, con lamine di limo argilloso				
25	25.00		sabbia media limosa, grigio verdastra, discretamente addensata e umida				
30							
35							
40							

Diametro perforazione (mm): 101 Diametro rivestimento (mm): 127
Metodo di perforazione: carotaggio continuo

Attrezzatura: sonda idraulica MK 600 F
Operatore:

Note: al termine della perforazione il foro di sondaggio è stato attrezzato con piezometro.

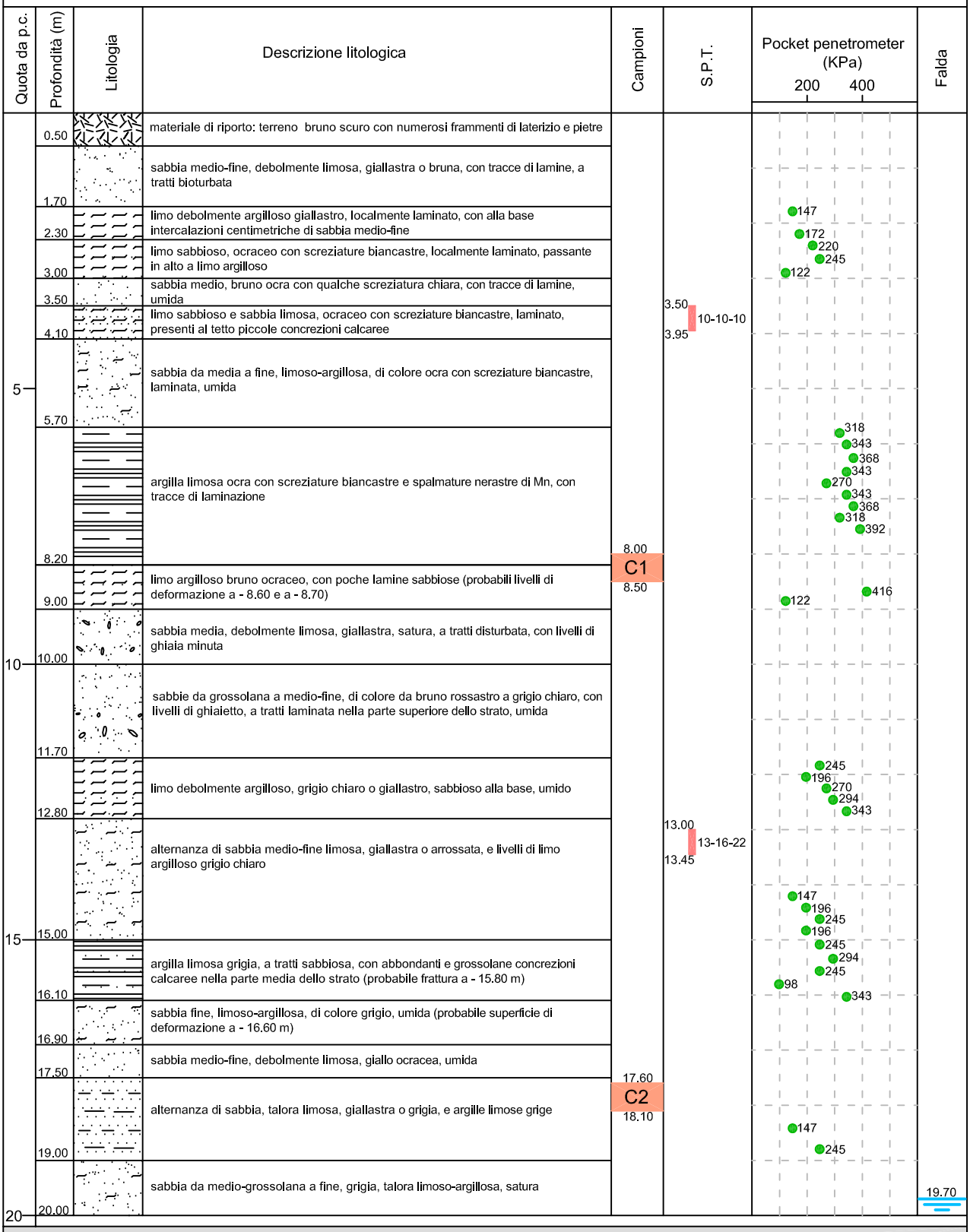
Campioni indisturbati
Campioni disturbati

Geologo: Maurizio Magi

COMUNE di MONTEVARCHI

Località: Frazione di RICASOLI
Ditta esecutrice: GEOTECNICA LAVORI SRL
Data inizio perforazione: 02/05/2014
Data fine perforazione: 05/05/2014

Sondaggio: **S5/b**
Quota: 243.50 mslm
Lunghezza: m 44,00
Inclinazione (°): 0,00
Scala: 1:100



Diametro perforazione (mm): 101 Diametro rivestimento (mm): 127
Metodo di perforazione: carotaggio continuo

Attrezzatura: sonda idraulica
Operatore:

Note: al termine della perforazione il foro di sondaggio è stato attrezzato con inclinometro.

Campioni indisturbati
Campioni disturbati

Geologo: Maurizio Magi

COMUNE di MONTEVARCHI

Località: Frazione di RICASOLI
Ditta esecutrice: GEOTECNICA LAVORI SRL
Data inizio perforazione: 02/05/2014
Data fine perforazione: 05/05/2014

Sondaggio: **S5/b**
Quota: 243.50 mslm
Lunghezza: m 44,00
Inclinazione (°): 0,00
Scala: 1:100

Quota da p.c.	Profondità (m)	Litologia	Descrizione litologica	Campioni	S.P.T.	Pocket penetrometer (KPa) 200 400	Falda
	21.00		argilla debolmente limosa grigio verdastra, nella metà superiore dello strato di colore violaceo per presenza di sostanza organica decomposta (probabile frattura a - 20.45 m)			49 98 196 147 245	
	22.50		limo argilloso grigio verdastro con intercalati livelletti di sabbia fine			172 147 196 220 245 270	
25	27.40		sabbia da medio-grossolana a fine, sciolta e satura, di colore grigio-verdastro, con rare intercalazioni di argilla limosa e con presenza di ghiaietto soprattutto alla base (probabile frattura a - 24.70 m)				
	27.60		argilla limosa grigio verdastra			245	
	28.60		sabbia medio-grossolana, talora limosa, satura, di colore verdastra, con intercalati livelli centimetrici di limo argilloso, passante in alto a sabbia fine limosa, umida		28.00 19-27-34 28.45		
	29.00		limo argilloso grigio verdastro con sabbia fine			196 245	
	30.00		argilla debolmente limosa grigia o grigio scura per presenza di sostanza organica decomposta, con intercalati sottili livelli nerastri di torba o lignite			196 245 294 343 220	
30	30.50		sabbia da media a fine, verdastra, alla base sciolta e satura (probabile frattura a -30.30 m)				
	31.00		argilla debolmente limosa grigia con al tetto livello scuro ricco di sostanza organica decomposta			245 294 245	
	32.10		sabbia da media a fine, grigio verdastra, debolmente limosa, satura (probabili fratture a -31.20 e a -31.60 m)				
	33.40		argilla debolmente limosa grigio scura per presenza di sostanza organica decomposta, con intercalato livello decimetrico di sabbia sciolta e satura	33.00 C3 33.30		196 245 343 245 294 245 294 245 270 245 220 294 343 294 343 368 392 441 392	
35	35.60		argilla debolmente limosa verdastra o grigia, con rari e piccoli frammenti vegetali sparsi				
	36.40		argilla debolmente limosa grigio scura per presenza di sostanza organica decomposta, con livello contenente abbondanti frammenti vegetali				
			argilla debolmente limosa grigia con livelli contenenti abbondanti concrezioni calcaree, al tetto presenti lamine scure ricche di sostanza organica decomposta (frattura inclinata di circa 45° a -39.80 m)	38.50 C4 39.00		147 392 441 417	
40							

Diametro perforazione (mm): 101 Diametro rivestimento (mm): 127
Metodo di perforazione: carotaggio continuo

Attrezzatura: sonda idraulica
Operatore:

Geologo: Maurizio Magi

Note: al termine della perforazione il foro di sondaggio è stato attrezzato con inclinometro.

- Campioni indisturbati
- Campioni disturbati

COMUNE di MONTEVARCHI

Località: Frazione di RICASOLI
Ditta esecutrice: GEOTECNICA LAVORI SRL
Data inizio perforazione: 02/05/2014
Data fine perforazione: 05/05/2014

Sondaggio: **S5/b**
Quota: 243.50 mslm
Lunghezza: m 44,00
Inclinazione (°): 0,00
Scala: 1:100

Quota da p.c.	Profondità (m)	Litologia	Descrizione litologica	Campioni	S.P.T.	Pocket penetrometer (KPa) 200 400	Falda
	40.60					441	
	42.40		sabbia fine limosa e/o limo sabbioso grigio chiaro, umido, con intercalato livello decimetrico di argilla limosa			49 147 25 74 220 441 417	
	43.40		argilla debolmente limosa grigio verdastra (probabile frattura a - 43.30 m)				
	44.00		sabbia da media a fine limoso-argillosa, grigio chiara, satura				
45							
50							
55							
60							

Diametro perforazione (mm): 101 Diametro rivestimento (mm): 127
Metodo di perforazione: carotaggio continuo

Attrezzatura: sonda idraulica
Operatore:

Note: al termine della perforazione il foro di sondaggio è stato attrezzato con inclinometro.

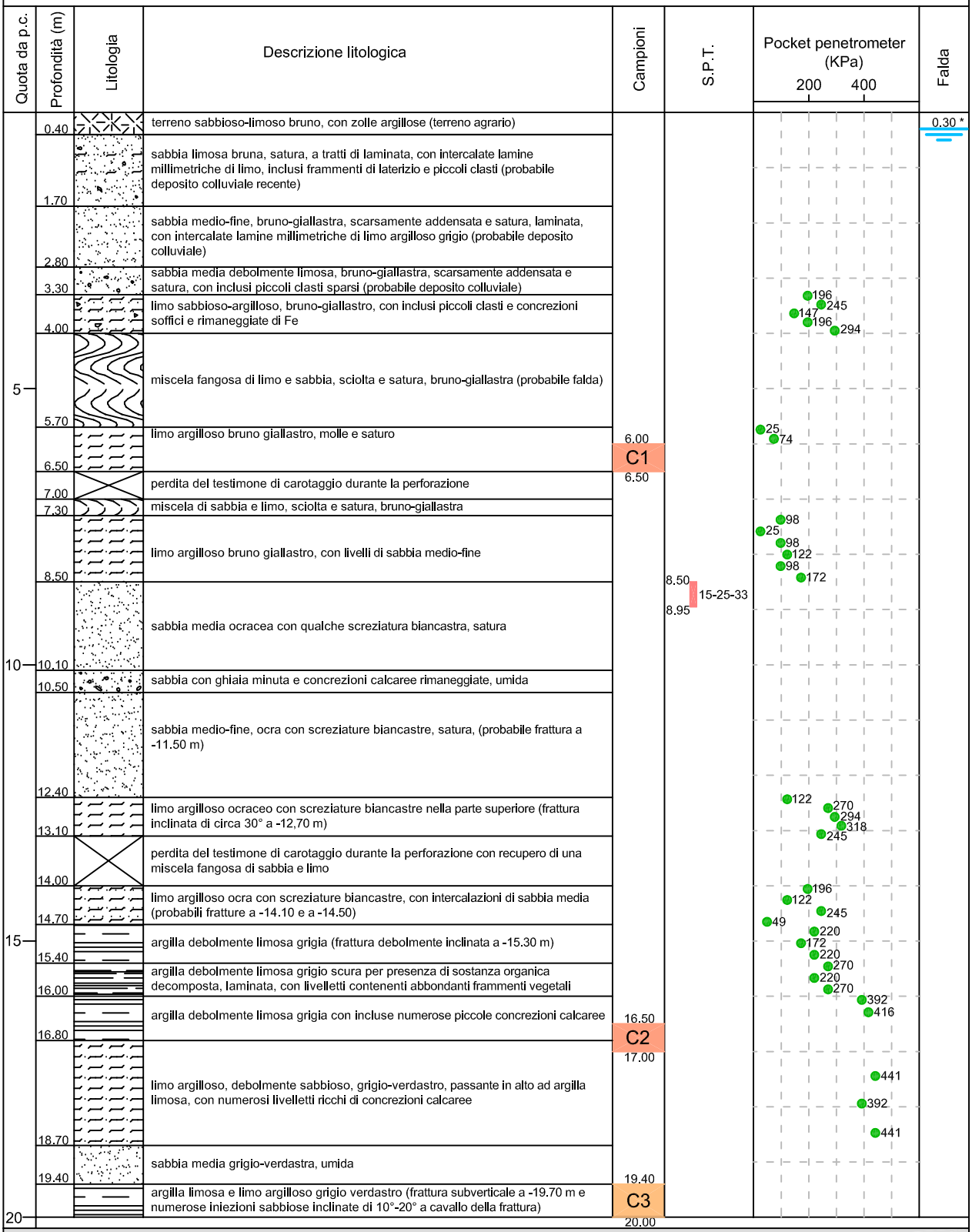
- Campioni indisturbati
- Campioni disturbati

Geologo: Maurizio Magi

COMUNE di MONTEVARCHI

Località: Frazione di RICASOLI
Ditta esecutrice: GEOTECNICA LAVORI SRL
Data inizio perforazione: 07/05/2014
Data fine perforazione: 09/05/2014

Sondaggio: **S6/b**
Quota: 216.00? mslm
Lunghezza: m 33,00
Inclinazione (°): 0,00
Scala: 1:100



Diametro perforazione (mm): 101 Diametro rivestimento (mm): 127
Metodo di perforazione: carotaggio continuo

Attrezzatura: sonda idraulica MK 600 F
Operatore:

Geologo: Maurizio Magi

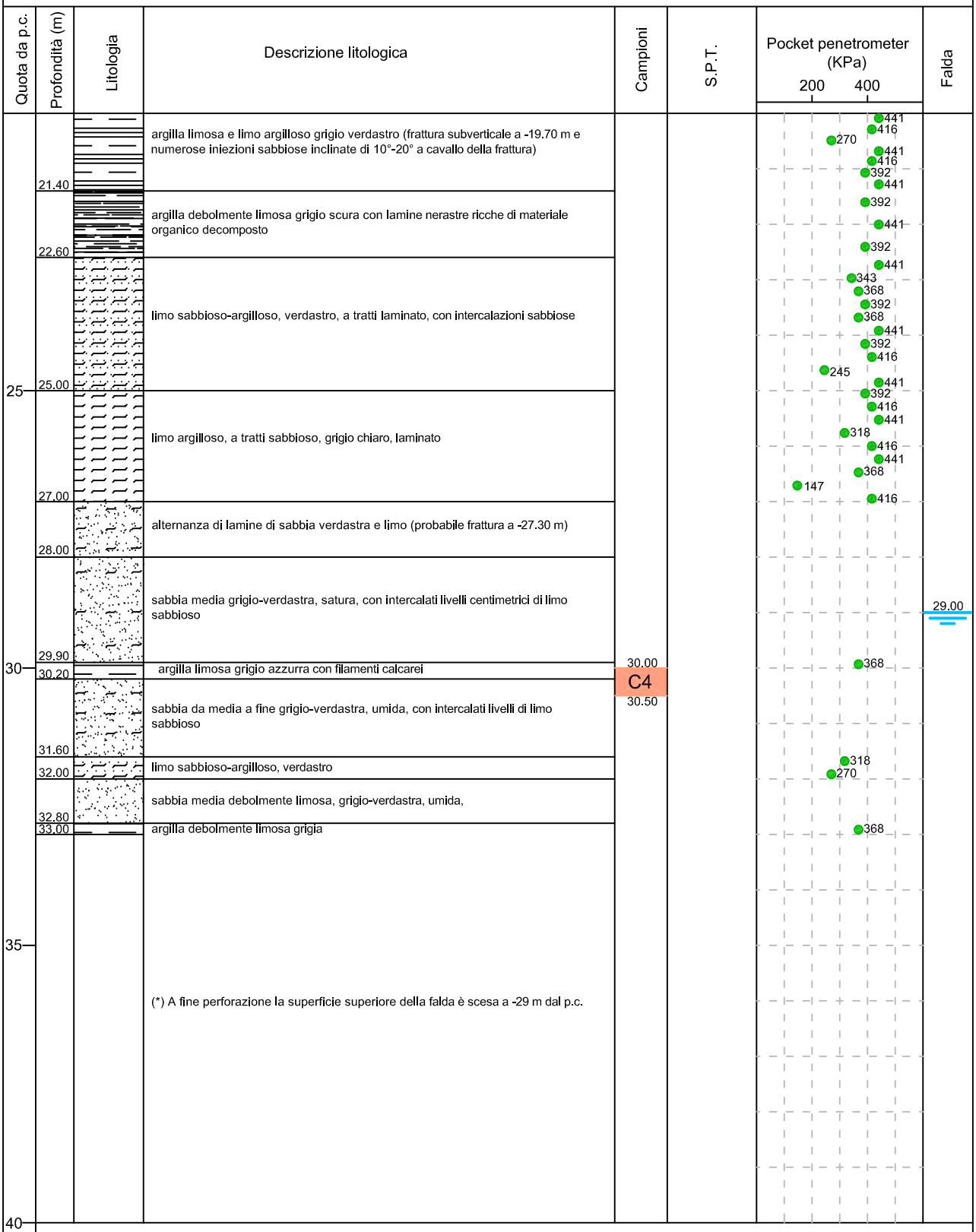
Note: al termine della perforazione il foro di sondaggio è stato attrezzato con piezometro.

Campioni indisturbati
Campioni disturbati

COMUNE di MONTEVARCHI

Località: Frazione di RICASOLI
Ditta esecutrice: GEOTECNICA LAVORI SRL
Data inizio perforazione: 07/05/2014
Data fine perforazione: 09/05/2014

Sondaggio: **S6/b**
Quota: 216.00? mslm
Lunghezza: m 33,00
Inclinazione (°): 0,00
Scala: 1:100



Diametro perforazione (mm): 101 Diametro rivestimento (mm): 127
Metodo di perforazione: carotaggio continuo

Attrezzatura: sonda idraulica MK 600 F
Operatore:

Note: al termine della perforazione il foro di sondaggio è stato attrezzato con piezometro.

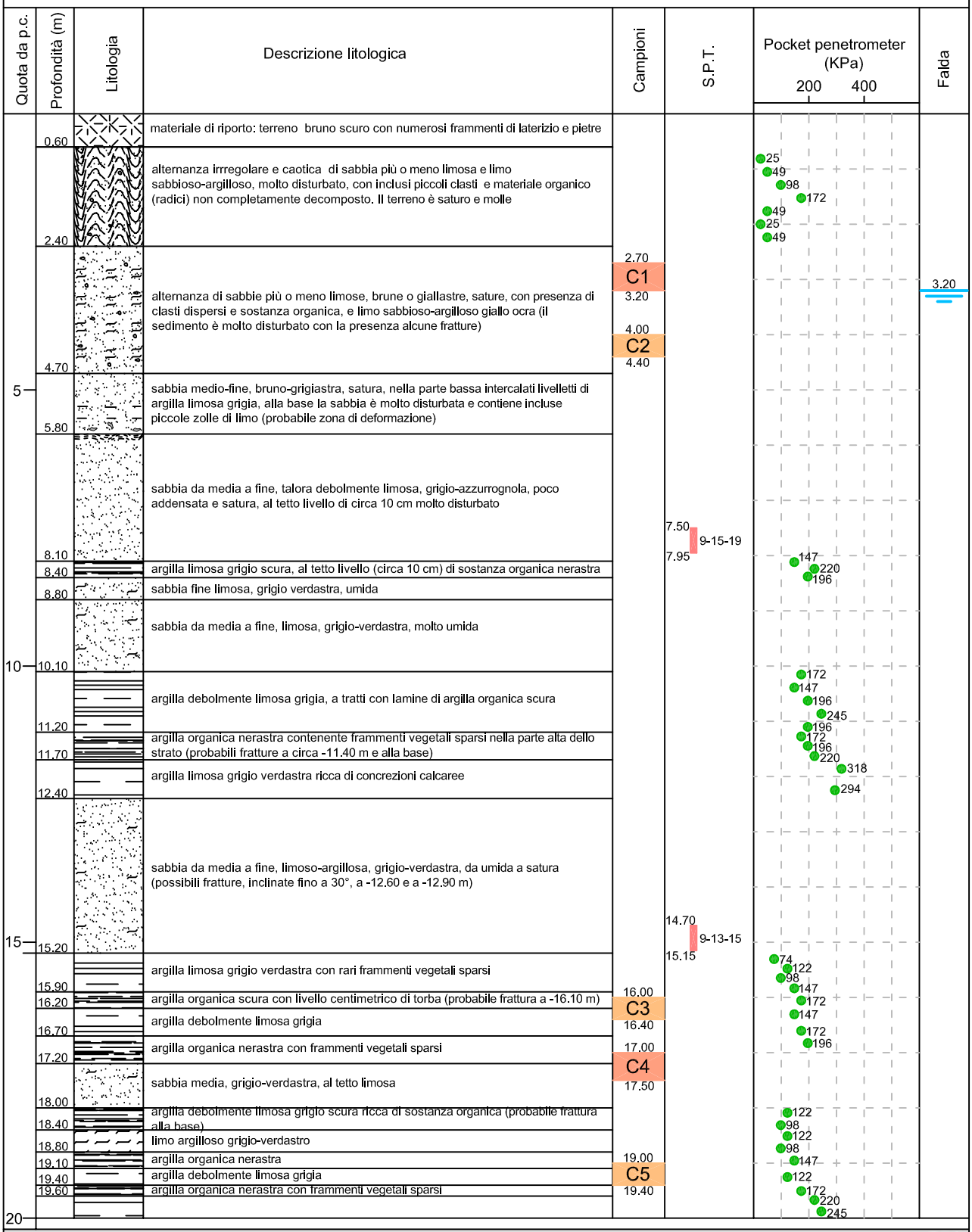
- Campioni indisturbati
- Campioni disturbati

Geologo: Maurizio Magi

COMUNE di MONTEVARCHI

Località: Frazione di RICASOLI
Ditta esecutrice: GEOTECNICA LAVORI SRL
Data inizio perforazione: 12/05/2014
Data fine perforazione: 13/05/2014

Sondaggio: **S7/b**
Quota: 223.00? mslm
Lunghezza: m 30,00
Inclinazione (°): 0,00
Scala: 1:100



Diametro perforazione (mm): 101 Diametro rivestimento (mm): 127
Metodo di perforazione: carotaggio continuo

Attrezzatura: sonda idraulica MK 600 F
Operatore:

Geologo: Maurizio Magi

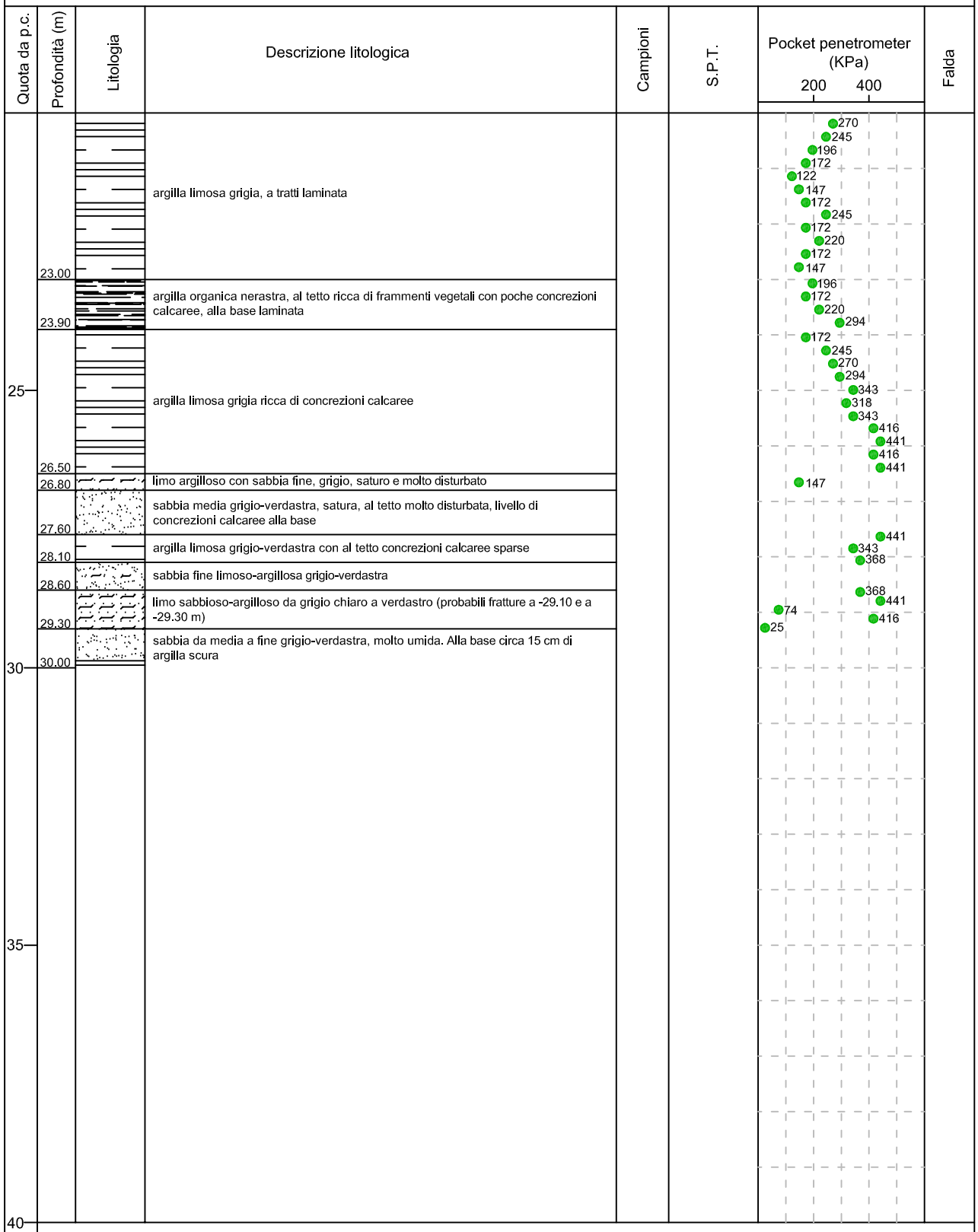
Note: al termine della perforazione il foro di sondaggio è stato attrezzato con piezometro.

- Campioni indisturbati
- Campioni disturbati

COMUNE di MONTEVARCHI

Località: Frazione di RICASOLI
Ditta esecutrice: GEOTECNICA LAVORI SRL
Data inizio perforazione: 12/05/2014
Data fine perforazione: 13/05/2014

Sondaggio: **S7/b**
Quota: 223.00? mslm
Lunghezza: m 30,00
Inclinazione (°): 0,00
Scala: 1:100



Diametro perforazione (mm): 101 Diametro rivestimento (mm): 127
Metodo di perforazione: carotaggio continuo

Attrezzatura: sonda idraulica MK 600 F
Operatore:

Note: al termine della perforazione il foro di sondaggio è stato attrezzato con piezometro.

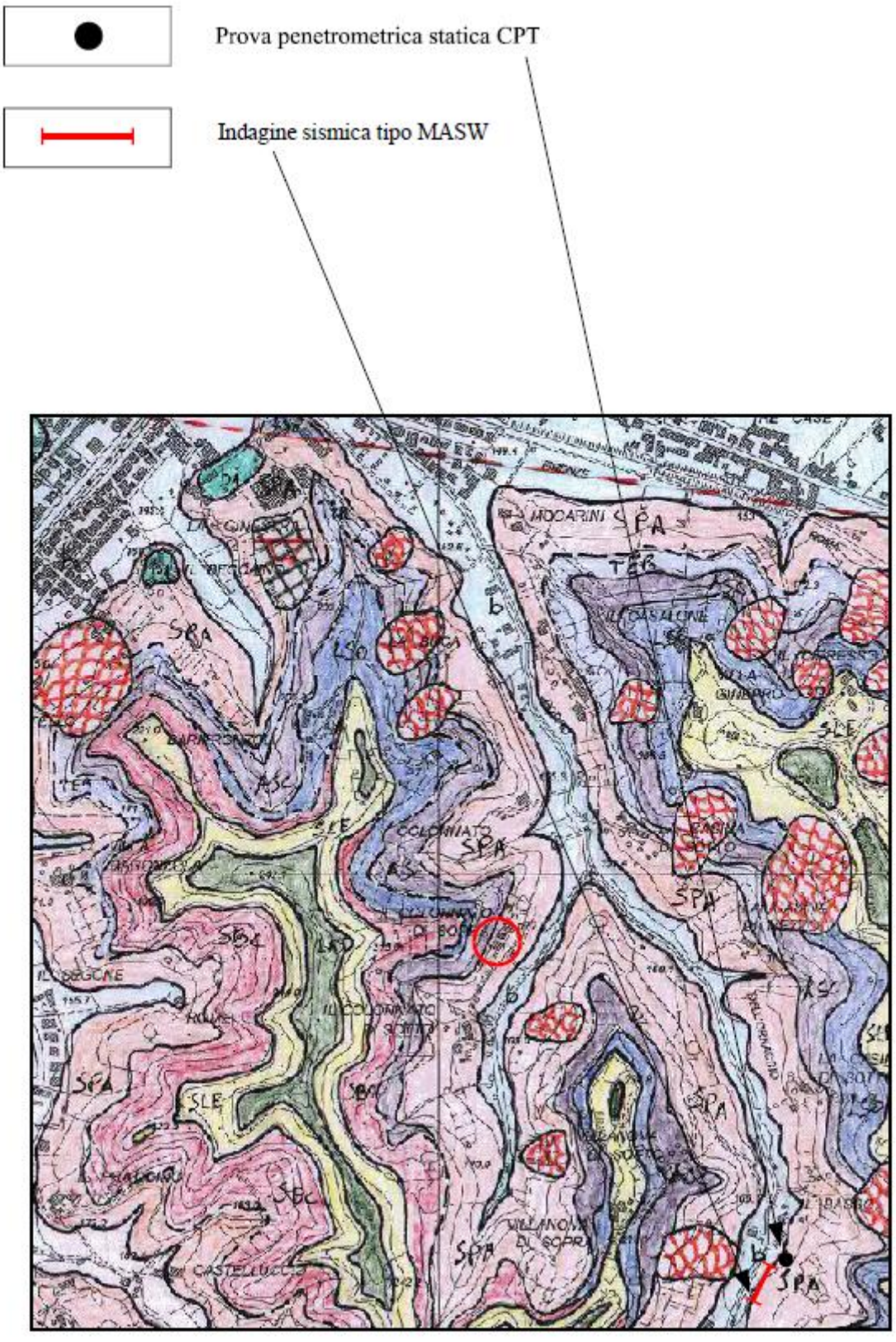
Campioni indisturbati
Campioni disturbati

Geologo: Maurizio Magi

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	65
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Via Ornaccio
PROGETTO	Accertamento di conformità in sanatoria e autorizzazione in sanatoria al vincolo idrogeologico.
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 1 Prova penetrometrica statica CPT n. 1 Indagine sismica MASW
DATA	2010
NOTE	

UBICAZIONE PROVE



TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 150-10

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 1

2.010480-010

- committente : Signor Gori
- lavoro : Indagine geognostica
- località : via Ornaccio - Ginestra Campagna - Montevarchi - AR
- note :
- data : 13/07/2010
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -	prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -
0,20	—	—	—	1,27	—	5,20	33,0	64,0	33,0	1,67	20,0
0,40	18,0	37,0	18,0	0,80	22,0	5,40	38,0	63,0	38,0	2,27	17,0
0,60	33,0	45,0	33,0	1,67	20,0	5,60	41,0	75,0	41,0	2,87	14,0
0,80	21,0	46,0	21,0	1,33	16,0	5,80	50,0	93,0	50,0	2,40	21,0
1,00	11,0	31,0	11,0	1,47	7,0	**6,00**	55,0	91,0	55,0	2,67	21,0
1,20	16,0	38,0	16,0	1,07	15,0	6,20	41,0	81,0	41,0	2,07	20,0
1,40	24,0	40,0	24,0	1,13	21,0	6,40	41,0	72,0	41,0	1,87	22,0
1,60	11,0	28,0	11,0	0,73	15,0	6,60	38,0	66,0	38,0	2,00	19,0
1,80	13,0	24,0	13,0	0,47	28,0	6,80	41,0	71,0	41,0	2,40	17,0
2,00	11,0	18,0	11,0	0,60	18,0	**7,00**	42,0	78,0	42,0	2,33	18,0
2,20	17,0	26,0	17,0	0,93	18,0	7,20	42,0	77,0	42,0	2,20	19,0
2,40	19,0	33,0	19,0	0,93	20,0	7,40	44,0	77,0	44,0	2,87	15,0
2,60	24,0	38,0	24,0	1,20	20,0	7,60	42,0	85,0	42,0	2,00	21,0
2,80	18,0	36,0	18,0	1,27	14,0	7,80	42,0	72,0	42,0	2,67	16,0
3,00	21,0	40,0	21,0	1,00	21,0	**8,00**	46,0	86,0	46,0	2,27	20,0
3,20	30,0	45,0	30,0	1,47	20,0	8,20	42,0	76,0	42,0	2,33	18,0
3,40	20,0	42,0	20,0	1,13	18,0	8,40	41,0	76,0	41,0	2,40	17,0
3,60	21,0	38,0	21,0	1,07	20,0	8,60	50,0	86,0	50,0	2,73	18,0
3,80	23,0	39,0	23,0	1,13	20,0	8,80	58,0	99,0	58,0	3,00	19,0
4,00	26,0	43,0	26,0	0,67	39,0	**9,00**	55,0	100,0	55,0	2,93	19,0
4,20	30,0	40,0	30,0	1,47	20,0	9,20	51,0	95,0	51,0	2,33	22,0
4,40	30,0	52,0	30,0	1,33	22,0	9,40	48,0	83,0	48,0	2,47	19,0
4,60	28,0	48,0	28,0	1,67	17,0	9,60	51,0	88,0	51,0	2,07	25,0
4,80	28,0	53,0	28,0	1,60	17,0	9,80	47,0	78,0	47,0	2,47	19,0
5,00	35,0	59,0	35,0	2,07	17,0	**10,00**	64,0	101,0	64,0	—	—

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 150-10

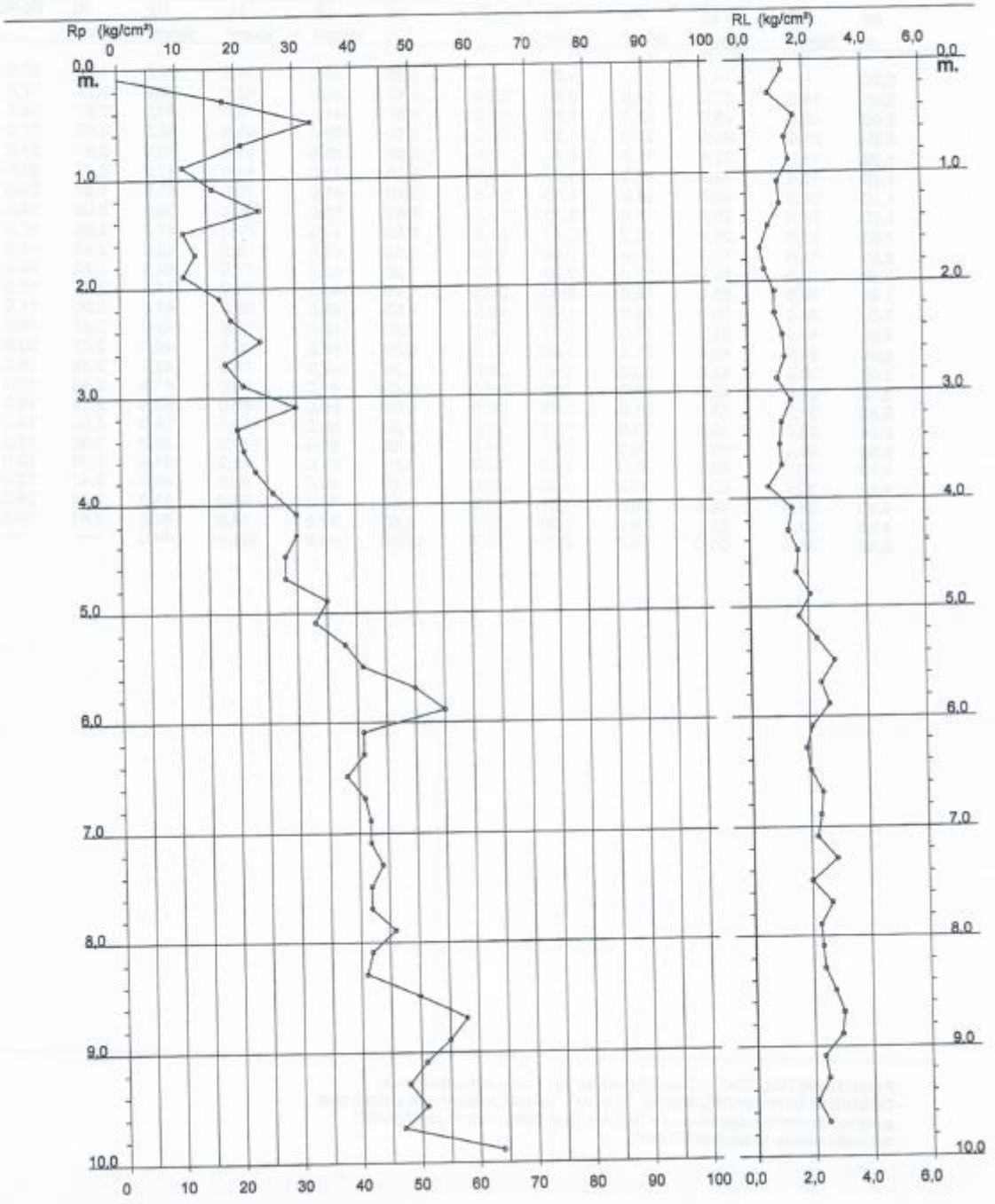
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

2.010496-013

- committente : Signor Gori
- lavoro : Indagine geognostica
- località : via Ornaccio - Ginestra Campagna - Montevarchi - AR

- data : 13/07/2010
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

e-mail: tecnafon@technet.it

DATI DI BASE

INDAGINE N.65

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 150-10

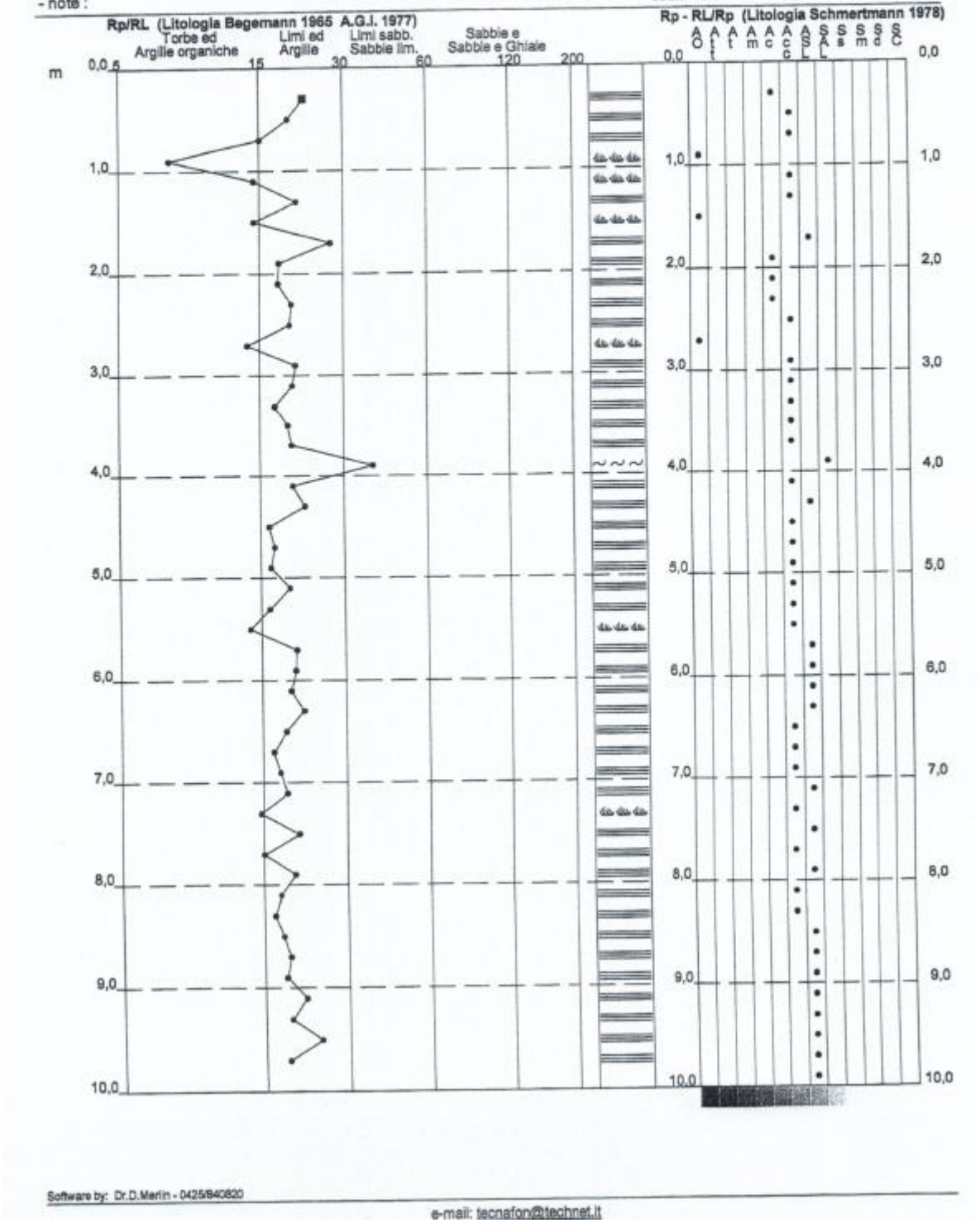
PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 1

2.010496-013

- committente : Signor Gori
- lavoro : Indagine geognostica
- località : via Ornaccio - Ginestra Campagna - Montevarchi - AR
- note :

- data : 13/07/2010
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820
e-mail: tecnafon@technet.it

DATI DI BASE

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 150-10

PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 1

2.010496-013

- committente : Signor Gori
- lavoro : Indagine geognostica
- località : via Ornaccio - Ginestra Campagna - Montevarchi - AR
- note :

- data : 13/07/2010
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

								NATURA COESIVA										NATURA GRANULARE											
Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/Rl (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1a (°)	ø2a (°)	ø3a (°)	ø4a (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²
0,20	–	–	???	1,85	0,04	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,40	18	22	2/W	1,85	0,07	0,75	99,9	128	191	56	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,60	33	20	4/:/:	1,85	0,11	1,10	99,9	187	281	99	88	40	42	43	45	42	29	0,215	55	83	99
0,80	21	16	4/:/:	1,85	0,15	0,82	53,7	140	210	63	66	37	39	41	43	39	27	0,144	35	53	63
1,00	11	7	2/W	1,85	0,19	0,54	23,8	91	137	42	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,20	16	15	2/W	1,85	0,22	0,70	26,2	118	177	52	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,40	24	21	4/:/:	1,85	0,26	0,89	29,3	151	227	72	56	36	38	40	42	37	28	0,119	40	60	72
1,60	11	15	2/W	1,85	0,30	0,54	13,2	91	137	42	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,80	13	28	2/W	1,85	0,33	0,60	13,0	103	154	47	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,00	11	18	2/W	1,85	0,37	0,54	10,0	91	137	42	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,20	17	18	2/W	1,85	0,41	0,72	12,9	123	184	54	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,40	19	20	2/W	1,85	0,44	0,78	12,6	132	198	58	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,60	24	20	4/:/:	1,85	0,48	0,89	13,5	151	227	72	41	34	36	39	41	33	28	0,082	40	60	72
2,80	18	14	2/W	1,85	0,52	0,75	10,0	128	191	56	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3,00	21	21	4/:/:	1,85	0,55	0,82	10,3	140	210	63	33	33	35	38	41	32	27	0,064	35	53	63
3,20	30	20	4/:/:	1,85	0,59	1,00	12,1	170	255	90	43	34	36	39	41	33	29	0,088	50	75	90
3,40	20	18	4/:/:	1,85	0,63	0,80	8,5	149	224	60	28	33	35	37	40	31	27	0,054	33	50	60
3,60	21	20	4/:/:	1,85	0,67	0,82	8,2	159	239	63	28	33	35	37	40	31	27	0,054	35	53	63
3,80	23	20	4/:/:	1,85	0,70	0,87	8,2	168	252	69	30	33	35	38	40	31	28	0,058	38	58	69
4,00	26	39	3::::	1,85	0,74	–	–	–	–	–	33	33	35	38	41	31	28	0,064	43	65	78
4,20	30	20	4/:/:	1,85	0,78	1,00	8,8	184	276	90	37	33	36	38	41	32	29	0,072	50	75	90
4,40	30	22	4/:/:	1,85	0,81	1,00	8,1	195	292	90	36	33	36	38	41	31	29	0,070	50	75	90
4,60	28	17	4/:/:	1,85	0,85	0,97	7,4	210	315	84	32	33	35	38	41	31	28	0,062	47	70	84
4,80	28	17	4/:/:	1,85	0,89	0,97	7,0	223	335	84	31	33	35	38	40	31	28	0,060	47	70	84
5,00	35	17	4/:/:	1,85	0,93	1,17	8,4	220	330	105	38	33	36	38	41	32	29	0,075	58	88	105
5,20	33	20	4/:/:	1,85	0,96	1,10	7,4	236	355	99	35	33	35	38	41	31	29	0,068	55	83	99
5,40	38	17	4/:/:	1,85	1,00	1,27	8,4	237	356	114	39	33	36	38	41	32	30	0,077	63	95	114
5,60	41	14	4/:/:	1,85	1,04	1,37	8,9	245	368	123	40	34	36	39	41	32	30	0,081	68	103	123
5,80	50	21	4/:/:	1,85	1,07	1,67	10,9	283	425	150	46	35	37	39	42	33	31	0,095	83	125	150
6,00	55	21	4/:/:	1,85	1,11	1,83	11,8	312	467	165	49	35	37	39	42	33	31	0,101	92	138	165
6,20	41	20	4/:/:	1,85	1,15	1,37	7,8	277	416	123	38	33	36	38	41	31	30	0,075	68	103	123
6,40	41	22	4/:/:	1,85	1,18	1,37	7,5	280	420	123	37	33	36	38	41	31	30	0,073	68	103	123
6,60	38	19	4/:/:	1,85	1,22	1,27	6,6	313	470	114	34	33	35	38	41	30	30	0,066	63	95	114
6,80	41	17	4/:/:	1,85	1,26	1,37	7,0	316	474	123	36	33	36	38	41	31	30	0,070	68	103	123
7,00	42	18	4/:/:	1,85	1,30	1,40	6,9	326	489	126	36	33	36	38	41	31	30	0,070	70	105	126
7,20	42	19	4/:/:	1,85	1,33	1,40	6,7	340	510	126	35	33	35	38	41	31	30	0,069	70	105	126
7,40	44	15	4/:/:	1,85	1,37	1,47	6,8	348	520	132	36	33	35	38	41	31	31	0,071	73	110	132
7,60	42	21	4/:/:	1,85	1,41	1,40	6,2	357	551	126	34	33	35	38	41	30	30	0,066	70	105	126
7,80	42	16	4/:/:	1,85	1,44	1,40	6,0	381	572	126	33	33	35	38	41	30	30	0,065	70	105	126
8,00	46	20	4/:/:	1,85	1,48	1,53	6,6	380	570	138	36	33	36	38	41	30	31	0,070	77	115	138
8,20	42	18	4/:/:	1,85	1,52	1,40	5,7	406	612	126	32	32	35	38	41	30	30	0,062	70	105	126
8,40	41	17	4/:/:	1,85	1,55	1,37	5,3	424	636	123	31	32	35	38	40	30	30	0,059	68	103	123
8,60	50	18	4/:/:	1,85	1,59	1,67	6,7	407	610	150	37	33	36	38	41	31	31	0,073	83	125	150
8,80	58	19	4/:/:	1,85	1,63	1,93	7,8	394	591	174	41	34	36	39	41	31	31	0,083	97	145	174
9,00	55	19	4/:/:	1,85	1,66	1,83	7,1	416	624	165	39	33	36	38	41	31	31	0,077	92	138	165
9,20	51	22	4/:/:	1,85	1,70	1,70	6,3	444	666	153	36	33	36	38	41	30	31	0,070	85	128	153
9,40	48	18	4/:/:	1,85	1,74	1,60	5,7	468	702	144	33	33	35	38	41	30	31	0,065	80	120	144
9,60	51	25	4/:/:	1,85	1,78	1,70	5,9	471	707	153	35	33	35	38	41	30	31	0,068	85	128	153
9,80	47	19	4/:/:	1,85	1,81	1,57	5,2	497	745	141	32	32	35	38	41	29	31	0,061	78	118	141
10,00	64	–	3::::	1,85	1,85	–	–	–	–	–	42	34	36	39	41	31	32	0,084	107	160	192

GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti

PROVINCIA DI AREZZO
COMUNE DI MONTEVARCHI

"STUDIO TRAMITE MASW PER LA CARATTERIZZAZIONE SISMICA DI UN TERRENO"

RELAZIONE GEOFISICA

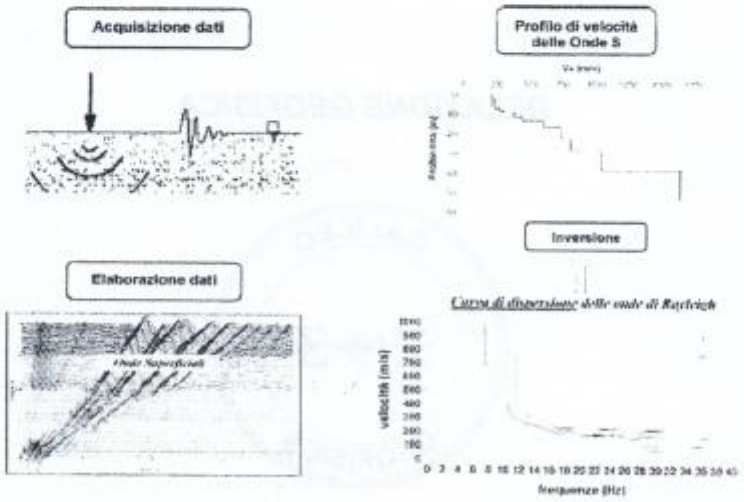
PREMESSA

L'indagine è avvenuta con lo scopo di avere informazioni sulla stratigrafia e sulle caratteristiche sismiche di un terreno nel comune di Montevarchi.
L'indagine è avvenuta per commissione e sotto la direzione tecnica del Dott. Geol. Menchi Francesco.

ANALISI SVOLTA CON LE ONDE SUPERFICIALI – MASW

CENNI TEORICI

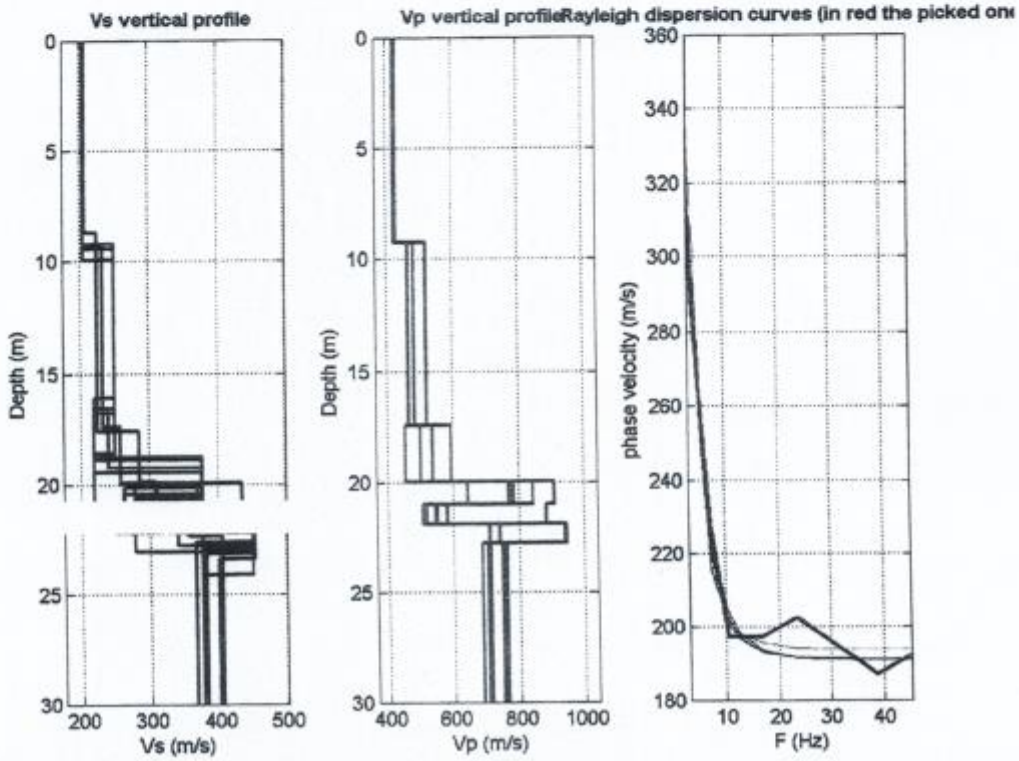
La conoscenza dell'andamento nel primo sottosuolo della velocità di propagazione delle onde di taglio è, come noto, importante negli studi di microzonazione sismica dedicati alla stima di possibili effetti di sito, capaci di amplificare il moto del terreno durante un terremoto.
Negli ultimi anni hanno avuto ampio sviluppo tecniche geofisiche basate sull'analisi della propagazione delle onde superficiali ed, in particolare, delle onde di Rayleigh. Le proprietà dispersive di tali onde in mezzi stratificati, nonché la stretta relazione esistente tra la loro velocità di propagazione e quella delle onde di taglio, consentono di risalire al profilo di velocità delle onde S.
Il metodo di indagine attivo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è basato su un artificiale energizzazione sismica del suolo e sull.analisi spettrale delle onde superficiali presenti nel segnale (Nazarian e Stokoe, 1984; Park et al.,1999).



GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti

La curva di dispersione delle onde di Rayleigh rappresenta la variazione di velocità di fase che tali onde hanno al variare della frequenza. Tali valori di velocità sono intimamente legati alle proprietà meccaniche del mezzo in cui l'onda si propaga (velocità delle onde S, delle onde P e densità). Tuttavia, diversi studi hanno in realtà messo in evidenza che la velocità delle onde P e la densità sono parametri di second'ordine rispetto alle onde S nel determinare la velocità di fase delle onde di Rayleigh. Quindi, dato che le onde superficiali campionano una porzione di sottosuolo che cresce in funzione del periodo dell'onda e che la loro velocità di fase è fortemente condizionata in massima parte dalle velocità delle onde S dello strato campionato, la forma di questa curva è essenzialmente condizionata dalla struttura del sottosuolo ed in particolare dalle variazioni con al profondità delle velocità delle onde S. Pertanto, utilizzando appositi formalismi è possibile stabilire una relazione (analiticamente complessa ma diretta) fra la forma della curva di dispersione e la velocità delle onde S nel sottosuolo. Tale relazione consente il calcolo di curve di dispersione teoriche a partire da modelli del sottosuolo a strati piano-paralleli.
L'operazione d'inversione, quindi, consiste nella minimizzazione, attraverso una procedura iterativa, degli scarti tra i valori di velocità di fase sperimentali della curve di dispersione e quelli teorici relativi ad una serie di modelli di prova "velocità delle onde S – profondità".

Principali modelli sismsostratigrafici in P ed Sh e velocità di fase



GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti

STRUMENTAZIONE USATA

-Sismografo Pasi 16 Gs
-Numero dei canali 12

SISTEMI DI ENERGIZZAZIONE

-energizzazione per rilievo masw

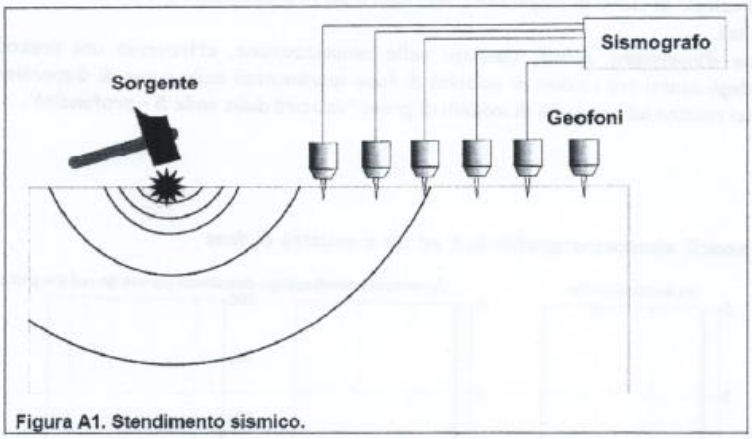


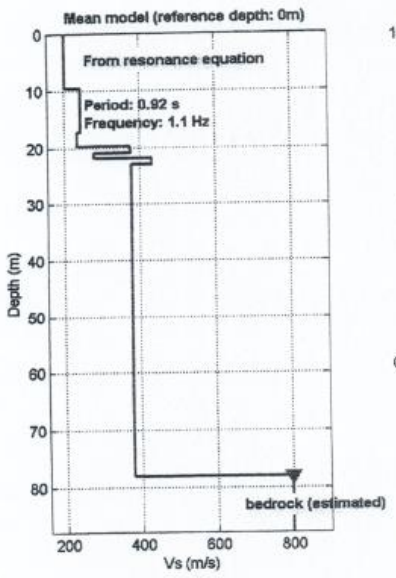
Figura A1. Stendimento sismico.

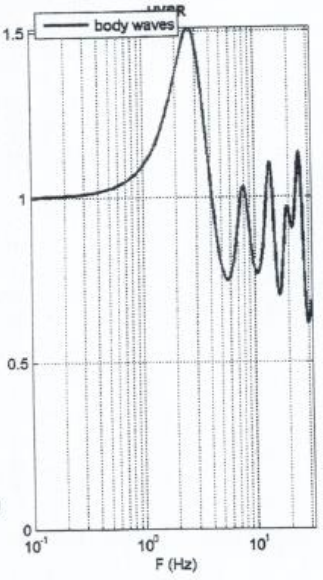
Massa battente (mazza da 8 kg)

GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti

MODALITA' OPERATIVA

Si sono disposti i geofoni sul terreno quindi si è energizzato tramite mazza da 8 kg.
Si sono effettuate registrazioni di 2 sec.
Si sono disposti 12 geofoni da 4,5 hz alla distanza di 1 metri, ottenendo così una traccia lunga 12 metri. Eseguendo 3 battute si è ottenuta una traccia di 36 canali lunga 36 metri





DATI DI BASE

GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti

MEAN MODEL

VS (m/s):	205	245	236	379	281	433	380
Thickness (m):	9.6	7.5	2.5	1.2	1.0	1.1	
Density (gr/cm3):	1.85	1.89	1.88	2.00	1.92	2.03	1.97
Shear modulus (MPa):	78	114	105	287	152	380	285

Fundamental mode
Mean model

f(Hz)	VR(m/s)
2.93796	317.7522
4.94769	269.5803
7.24453	221.3658
10.4027	202.9754
12.8431	197.6136
17.0061	193.7861
23.4659	192.1392
28.6338	191.8202
38.826	191.6923
45.2859	191.6812

First higher mode
Mean model

6.95742	351.1842
12.2689	294.2005
18.4416	250.9806
23.3224	239.6134

GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti

RISULTATI OTTENUTI

Si riscontra fino in profondità la presenza di sedimenti con una velocità media di 254 metri al secondo

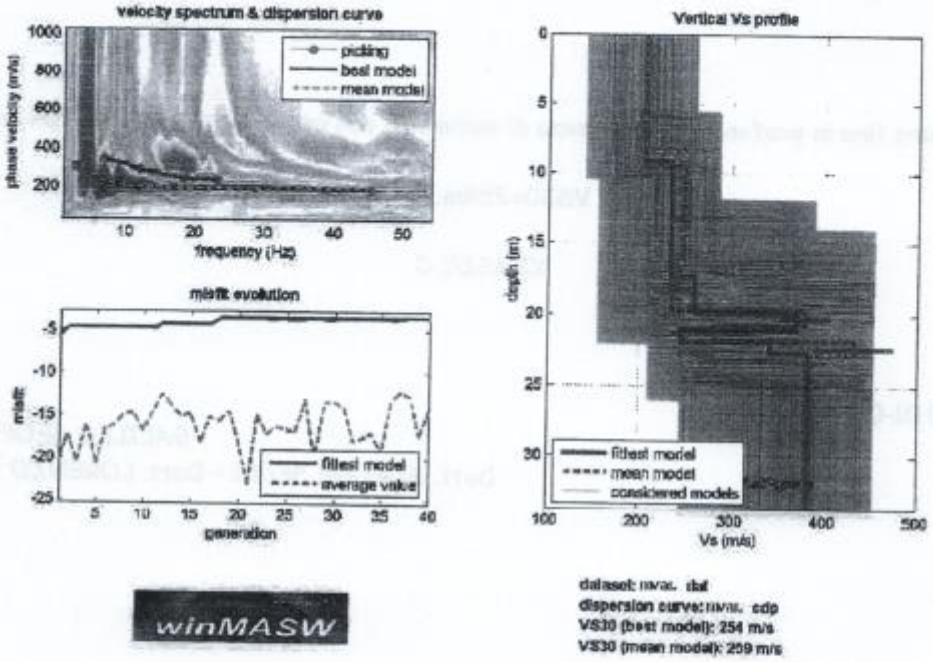
VS30=254m./sec.

CLASSE C

AREZZO,01-03-11

GALILEO GEOFISICA
Dott. SIMONE SECCI - Dott. LORENZO BATTI

GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti



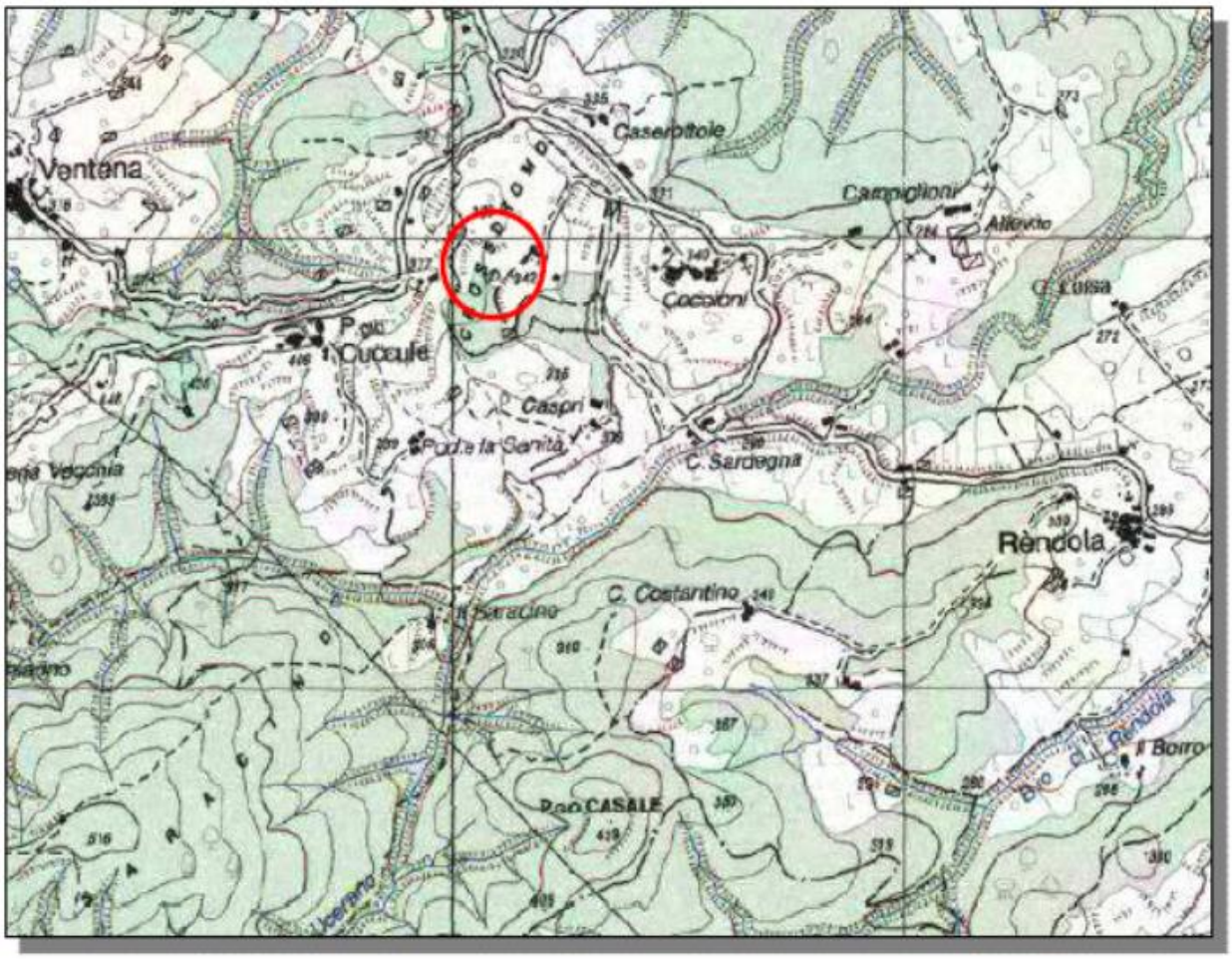
MASW

DATI DI BASE

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

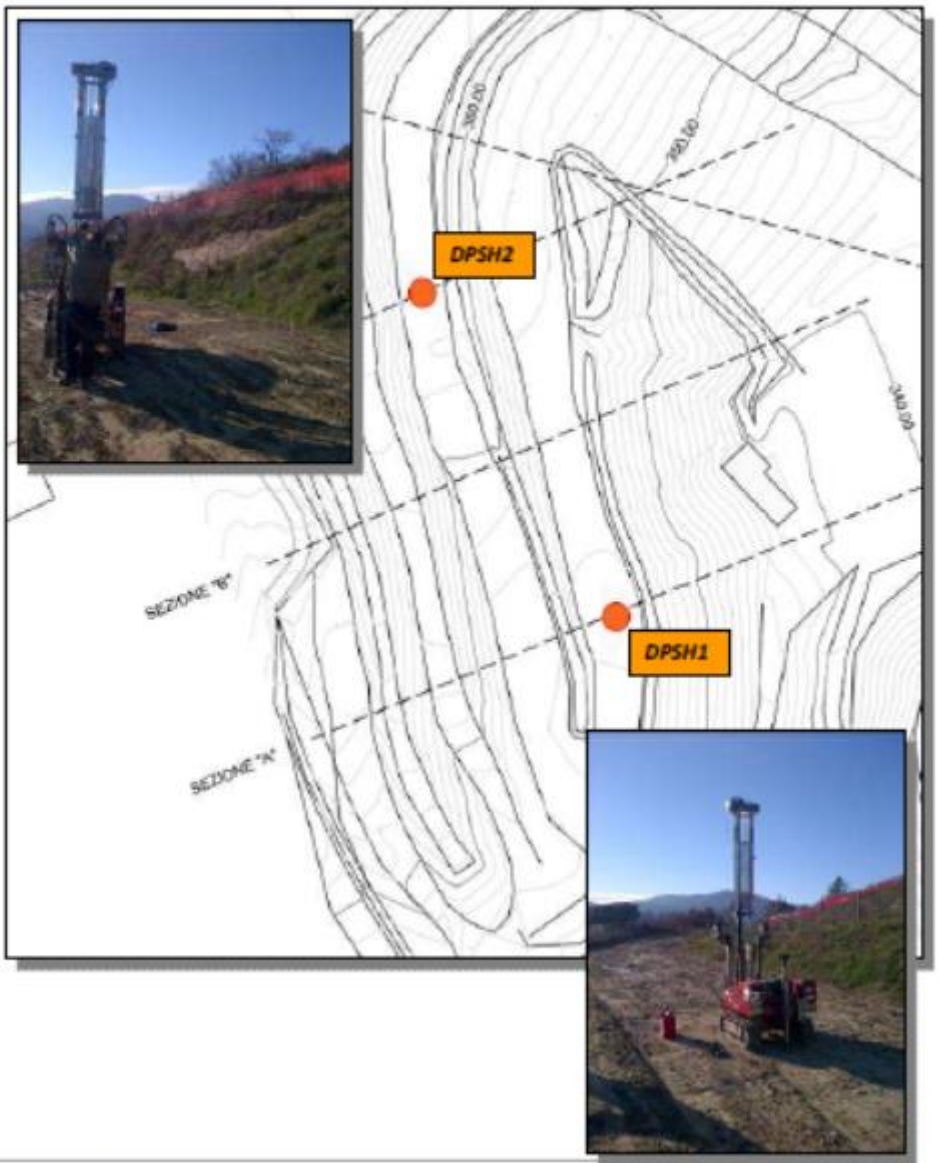
SCHEDA DI INDAGINE	66
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Crossodromo Miravalle (Via di Moncioni)
PROGETTO	Richiesta di autorizzazione vincolo idrogeologico in sanatoria relativa alla variante al progetto per gli interventi di mitigazione del rumore, variazione sul tracciato ed abbattimento delle polveri effettuati sul crossodromo di Miravalle.
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 2 Prove penetrometriche dinamiche DPSH
DATA	2015
NOTE	

INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO



CAMPAGNA GEOGNOSTICA ESEGUITA

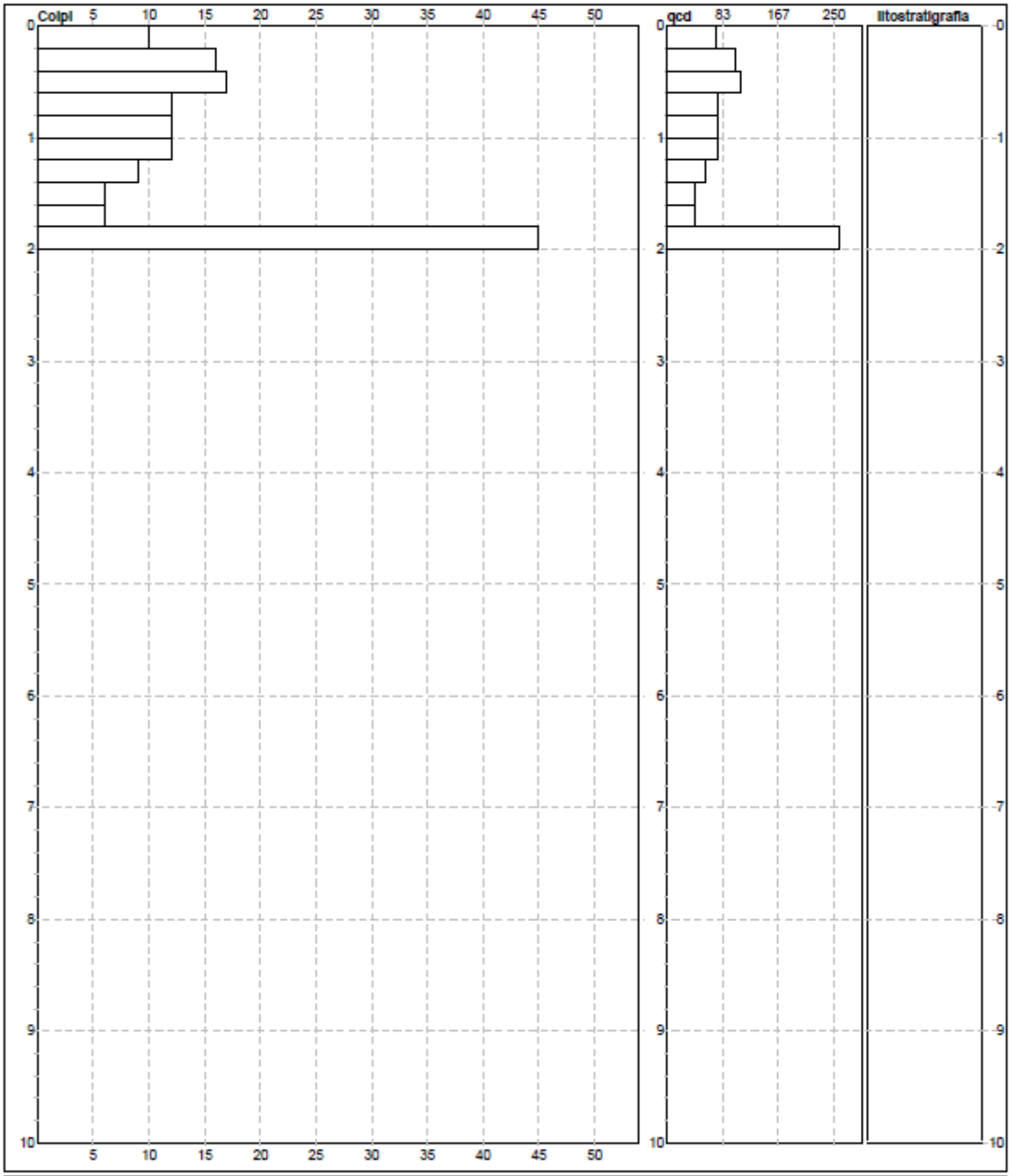
Per poter caratterizzare adeguatamente il terreno su cui insiste la pista oggetto della presente sanatoria e per poter caratterizzare da un punto di vista geotecnico i terreni che caratterizzano il versante, sono stati acquisiti i risultati di due prove penetrometriche dinamiche eseguite in sito.



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMI COLPI / RESISTENZA

DIN	1
riferimento	MotoClub

Committente:	Dott. Geologo Lorenzo Sedda	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 20/01/2016
Cantiere:	Moto Club ''Brilli Peri''	Scala: 1:50	Quota ass.: Piano Campagna
Località:	Montevarchi (AR)	Pagina: 1	
		Elaborato:	Falda: Non rilevata



Penetrometro:	DPSH (S. Heavy)	Litologia:	Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone	Preforo:	m
Massa battente:	63.50 m	Responsabile:		Corr.aste:	kg/ml
Altezza caduta:	0.75 m	Assistente:		Cod.ISTAT:	0
Avanzamento:	0.20 m				

nota: FOND50

DATI DI BASE

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
SUDDIVISIONE GEOTECNICA

DIN	1
riferimento	MotoClub

Committente: Dott. Geologo Lorenzo Sedda
Cantiere: Moto Club ''Brilli Peri''
Località: Montevarchi (AR)

U.M.: kg/cm²
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 20/01/2016
Falda: Non rilevata

PARAMETRI GENERALI

n°	profondità m	statistica	VCA colpi	β -	Nspt colpi	rpd kg/cm²	qc kg/cm²	Vs m/sec	G kg/cm²	Q kg/cm²	natura	descrizione
1	0.00 : 0.60	Media	14	1.52	22	95.6	96.1	101	142	4.78	Coes./Gran.	
2	0.60 : 1.20	Media	12	1.52	18	77.2	80.4	120	121	3.86	Coes./Gran.	
3	1.20 : 1.80	Media	7	1.52	11	46.9	43.5	122	82	2.35	Coes./Gran.	
4	1.80 : 2.00	Media	45	1.52	68	289.5	279.6	191	351	14.48	Coes./Gran.	

NATURA COESIVA

n°	profondità m	Nspt colpi	Cu kg/cm²	Ysat t/m³	W %	e -	Mo kg/cm²
1	0.00 : 0.60	22	1.38	2.04	23.28	0.63	73
2	0.60 : 1.20	18	1.13	2.00	26.21	0.71	65
3	1.20 : 1.80	11	0.69	1.91	32.11	0.87	50
4	1.80 : 2.00	68	4.25	2.10	20.20	0.55	167

NATURA GRANULARE

n°	profondità m	Dr %	ø °	E' kg/cm²	Ysat t/m³	Yd t/m³	Mo kg/cm²	Liq. -
1	0.00 : 0.60	53	34	361	2.00	1.61	309	---
2	0.60 : 1.20	47	32	330	1.98	1.57	275	---
3	1.20 : 1.80	37	30	276	1.94	1.51	196	---
4	1.80 : 2.00	92	44	716	2.19	1.91	701	---

nota:

FOND50

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
LETTURE DI CAMPAGNA PUNTA E/O TOTALE

DIN	1
riferimento	MotoClub

Committente:	Dott. Geologo Lorenzo Sedda	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 20/01/2016
Cantiere:	Moto Club ''Brilli Peri''	Pagina: 1	
Località:	Montevarchi (AR)	Elaborato:	Falda: Non rilevata

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²
0.20	1	10		74.5
0.40	1	16		103.0
0.60	2	17		109.4
0.80	2	12		77.2
1.00	2	12		77.2
1.20	2	12		77.2
1.40	2	9		57.9
1.60	3	6		41.4
1.80	3	6		41.4
2.00	3	45		289.5

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²

H = profondità
L1 = prima lettura (colpi punta)
L2 = seconda lettura (colpi rivestimento)
qcd = resistenza dinamica punta
Asta = numero di asta impiegata

nota: FON050

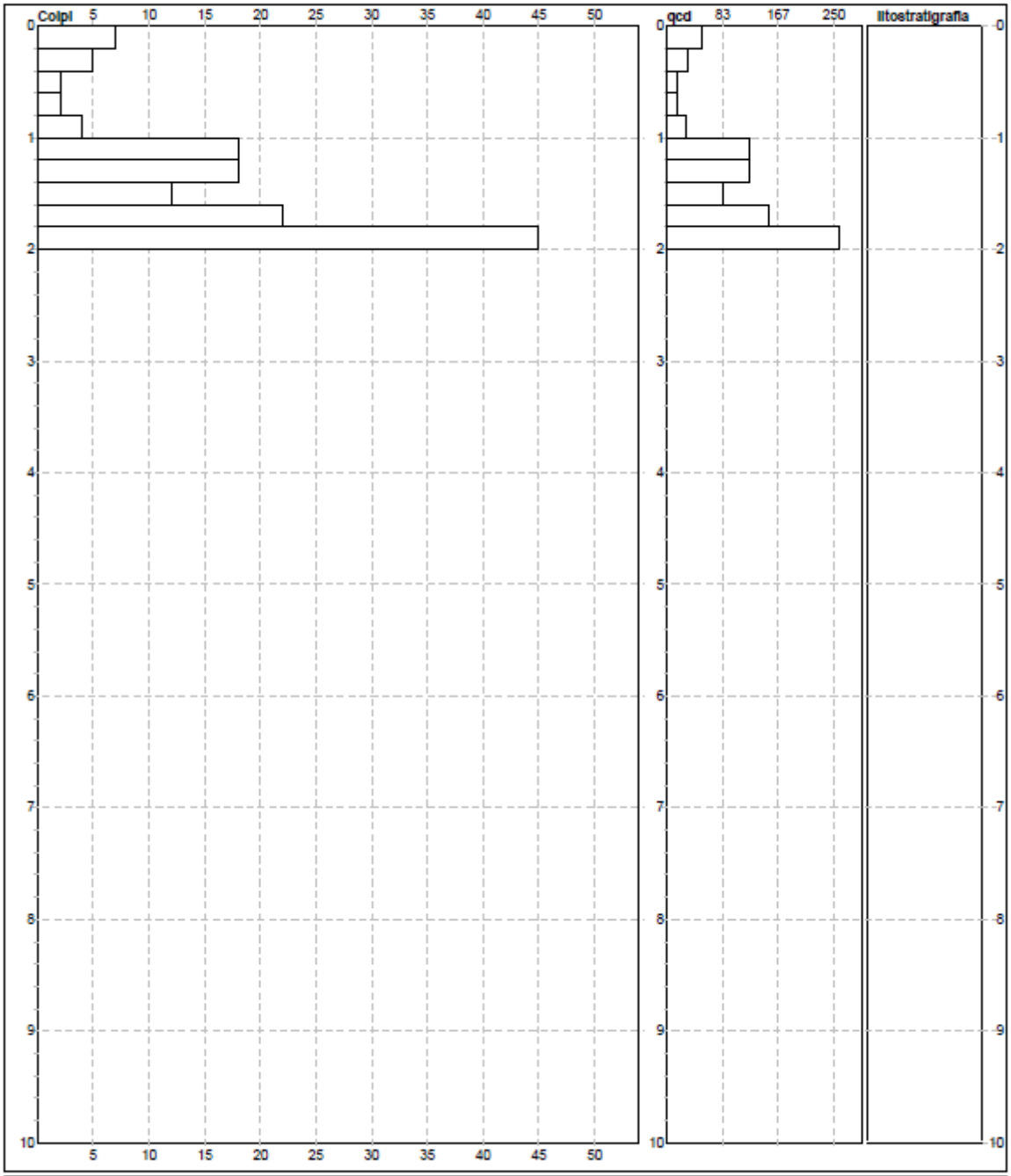
DATI DI BASE

INDAGINE N.66

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMI COLPI / RESISTENZA

DIN	2
riferimento	MotoClub

Committente:	Dott. Geologo Lorenzo Sedda	U.M.:	kg/cm²	Data esec.:	20/01/2016
Cantiere:	Moto Club ''Brilli Peri''	Scala:	1:50	Quota ass.:	Piano Campagna
Località:	Montevarchi (AR)	Pagina:	1		
		Elaborato:		Falda:	Non rilevata



Penetrometro:	DPSH (S. Heavy)	Litologia:	Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone	Preforo:	m
Massa battente:	63.50 m	Responsabile:		Corr.aste:	kg/ml
Altezza caduta:	0.75 m	Assistente:		Cod.ISTAT:	0
Avanzamento:	0.20 m				

nota: FON050

DATI DI BASE

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
SUDDIVISIONE GEOTECNICA

DIN	2
riferimento	MotoClub

Committente: Dott. Geologo Lorenzo Sedda
Cantiere: Moto Club ''Brilli Peri''
Località: Montevarchi (AR)

U.M.: kg/cm²
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 20/01/2016
Falda: Non rilevata

PARAMETRI GENERALI

n°	profondità m	statistica	VCA colpi	β -	Nspt colpi	rpd kg/cm²	qc kg/cm²	Vs m/sec	G kg/cm²	Q kg/cm²	natura	descrizione
1	0.00 : 1.00	Media	4	1.52	6	28.3	26.8	89	50	1.42	Coes./Gran.	
2	1.00 : 1.60	Media	16	1.52	24	110.5	99.4	136	153	5.53	Coes./Gran.	
3	1.60 : 2.00	Media	34	1.52	51	220.7	208.2	180	279	11.04	Coes./Gran.	

		NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE						
n°	profondità m	Nspt colpi	Cu kg/cm²	Ysat t/m³	W %	e -	Mo kg/cm²	Dr %	ø °	E' kg/cm²	Ysat t/m³	Yd t/m³	Mo kg/cm²	Liq. -
1	0.00 : 1.00	6	0.38	1.85	37.04	1.00	36	22	28	238	1.89	1.43	139	---
2	1.00 : 1.60	24	1.50	2.07	21.91	0.59	77	56	34	376	2.01	1.63	326	---
3	1.60 : 2.00	51	3.19	2.10	20.20	0.55	132	85	41	584	2.15	1.85	556	---

nota:

FON050

DATI DI BASE

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
LETTURE DI CAMPAGNA PUNTA E/O TOTALE

DIN	2
riferimento	MotoClub

Committente:	Dott. Geologo Lorenzo Sedda	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 20/01/2016
Cantiere:	Moto Club ''Brilli Peri''	Pagina: 1	
Località:	Montevarchi (AR)	Elaborato:	Falda: Non rilevata

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²
0.20	1	7		52.1
0.40	1	5		32.2
0.60	2	2		14.9
0.80	2	2		14.9
1.00	2	4		27.6
1.20	2	18		124.3
1.40	2	18		124.3
1.60	3	12		82.9
1.80	3	22		151.9
2.00	3	45		289.5

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²

H = profondità
L1 = prima lettura (colpi punta)
L2 = seconda lettura (colpi rivestimento)
qcd = resistenza dinamica punta
Asta = numero di asta impiegata

nota:

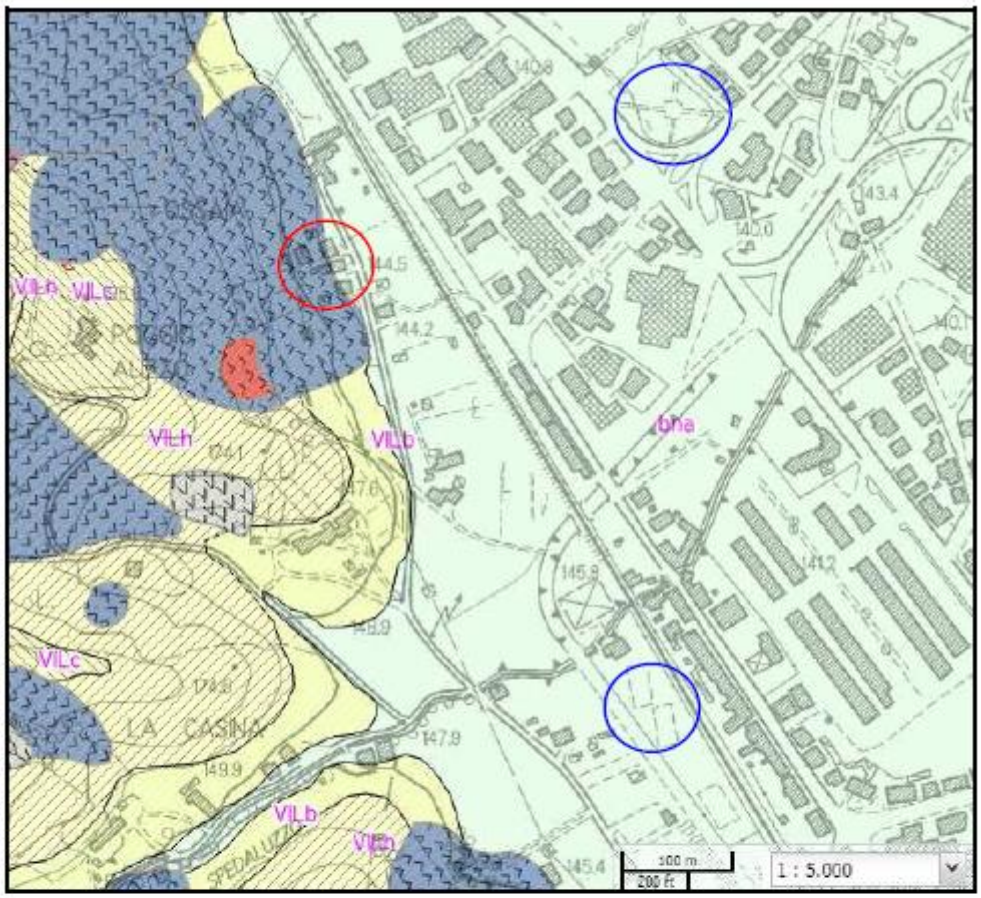
FON050

DATI DI BASE

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	67
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Via dell’Ossaia
PROGETTO	Accertamento di conformità per opere eseguite in fabbricato rurale
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 1 Indagine sismica MASW n. 1 Indagine sismica a rifrazione in onde Sh
DATA	2017-2018
NOTE	

UBICAZIONE PROVE



Area in studio

Area da cui provengono i dati utilizzati nel presente lavoro

Figura 2: Ubicazione delle indagini esistenti

IGETECMA s.a.s.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione Ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Rapporto di Prova n°400/10/S

SETTORE: Geofisica – Multichannel Acquisition of Surface Waves

COMMITTENTE: CIRCOLO TENNIS CLUB MONTEVARCHI

D. L.: Geol. S. Masini

CANTIERE: Via Chiantigiana, Montevarchi (AR)

RIFERIMENTO: R.P.E. n°464/10

Indice:

1 Scopo del lavoro
2 MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves)
2.1 Principi teorici
2.2 Acquisizione ed elaborazione
3 Presentazione dei dati
4 Normativa sismica e calcolo del Vs30
5 Risultati dell'elaborazione
6 Caratteristiche della strumentazione

Il Direttore del Laboratorio
Ing. F. Politi

Il Tecnico
Geol. A. Farolfi

1 Scopo del lavoro

Per conto del CIRCOLO TENNIS CLUB MONTEVARCHI, su incarico del Geol. S. Masini, è stata eseguita una indagine *Multichannel Acquisition of Surface Waves* (MASW) finalizzata al calcolo del parametro Vs30, in Via Chiantigiana, Montevarchi (AR).

2 MASW (Multichannel Analysis of surface waves)

2.1 Principi teorici

La tecnica MASW si basa sulla registrazione e lo studio della curva di dispersione delle onde superficiali, il cui contributo predominante è caratterizzato dalle onde di Rayleigh che sono onde di superficie che si producono per riflessione di onde S (di taglio) alla superficie. Se il mezzo è omogeneo hanno velocità di fase pari al 92% di quella delle onde S che le hanno generate, altrimenti sono dispersive. I punti investiti da un'onda di Rayleigh si muovono descrivendo ellissi in modo retrogrado rispetto al moto dell'onda. L'ampiezza delle ellissi diminuisce con la distanza dalla superficie ovvero con la profondità.Partendo dall'assunzione di una variazione della velocità delle onde sismiche con la profondità (terreno stratificato orizzontalmente) il terreno, agendo da filtro, separa le varie componenti dell'onda di volume caratterizzate ciascuna da diversa velocità di propagazione (velocità di fase) e da diversa lunghezza d'onda. Tale comportamento delle onde si chiama dispersione e proprio sull'analisi della curva di dispersione delle onde di Rayleigh si basa la tecnica MASW per ottenere il profilo di velocità delle onde di taglio (Vs) con la profondità. Grazie a queste proprietà, una metodologia che utilizza le onde superficiali può fornire informazioni sulle variazioni delle proprietà elastiche dei materiali prossimi alla superficie al variare della profondità. La velocità delle onde S (Vs) è il fattore dominante che governa le caratteristiche della dispersione delle onde superficiali.Nella tecnica d'indagine MASW la profondità di investigazione è, in linea teorica, correlata alla lunghezza del profilo e inversamente correlata alla frequenza propria dei sensori usati, mentre la risoluzione verticale è direttamente correlata al numero di sensori utilizzati per registrare il campo d'onda sismico.Il limite principale del metodo è l'assunzione che siano minime le variazioni orizzontali dei parametri geofisici al di sotto dei sensori. Il maggior pregio è nella possibilità di ottenere buoni dati anche in condizioni in cui risulta difficile l'acquisizione diretta delle onde di taglio.

2.2 Acquisizione ed elaborazione

L'acquisizione dei dati è stata effettuata con un allineamento di 24 geofoni verticali con spaziatura di 2 m, per totali 46 m. Sono state utilizzate 4 registrazioni con offset (distanza fra il punto di scoppio ed il geofono più vicino) compreso tra 0 m e 10 m, eseguite da entrambi i lati della sezione

Le energizzazioni, per ogni postazione, sono state ripetute e sommate fino ad ottenere un sismogramma con un buon rapporto segnale rumore

La fase di elaborazione consiste nell'ottenere la curva di dispersione relativa ad ogni registrazione, ovvero la trasformazione delle serie temporali nel dominio della frequenza F e del numero d'onda K. Sullo spettro Frequenza (Hz) - Velocità di Fase (m/s) vengono individuati i punti di massimo spettrale di energia che consentono di risalire alla curva di dispersione delle onde di Rayleigh.

La velocità delle onde S viene stimata su un modello di strati del terreno che viene implementato con un processo iterativo fino a trovare la combinazione finale di velocità delle onde di taglio e spessori degli strati, tale da minimizzare gli scarti fra la curva di dispersione calcolata sul modello e quella misurata sullo spettro della dispersione delle onde superficiali. Essendo questo tipo di elaborazione un procedimento inverso, esso risente di tutti i problemi e delle limitazioni dovute alla convergenza dei metodi iterativi ed alla non unicità delle soluzioni.

Materiale	**V P m/sec**	**V SH m/sec**	
		VP/VSH 1.9 - 3.5	VP/VSH 1.9 - 3.5
Detrito superficiale alterato	300 - 600	86 - 158	171 – 316
Ghiaia, pietrisco, sabbia asciutta	500 - 900	143 - 263	257 – 474
Sabbia bagnata	600 - 1800	171 - 316	514 – 947
Argilla	900 - 2700	257 - 474	771 – 1421
Acqua	1430 - 1680	-	-
Arenaria	1800 - 4000	514 - 947	1143 – 2105
Scisti argillosi	2500 - 4200	714 - 1316	1200 – 2211
Calcare	2000 - 6000	571 - 1053	1714 – 3158
Sale	4200 - 5200	1200 - 2211	1486 – 2737
Granito	4000 - 6000	1143 - 2105	1714 - 3158
Rocce metamorfiche	3000 - 7000	857 - 1579	2000 - 3684

Tabella I – Velocità dei principali materiali.

3 Presentazione dei dati

Nella presente relazione vengono forniti i seguenti elaborati:

- profilo medio di velocità delle onde di taglio (Vs) con la profondità

- profilo di velocità delle onde di taglio (Vs) con la profondità per ciascuna registrazione eseguita
- curve di dispersione F-k per ciascuna registrazione eseguita
- registrazioni di campagna

4 Normativa sismica e calcolo del parametro V_s30

L'Ordinanza P.C.M. n°3274/03 istituisce diverse categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazione ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto. Tali categorie vengono definite in base al calcolo del parametro V_s30 che è dato da:

$$V_s30 = 30 / \Sigma_{i=1,N}(h_i/V_i)$$

dove h_i e V_i indicano lo spessore (in metri) e la velocità delle onde di taglio SH (in m/sec.) dello strato *i*-esimo, per un totale di N strati presenti nei 30 m superiori.

Categorie di Suolo di Fondazione	V_s 30 m/s	N_{spt} - C_u
A Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di Vs30 superiori a 800m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.	$V_s30 > 800$	
B Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 360 m/sec e 800 m/sec (ovvero Nspt30> 50 nei terreni a grana grossa e cu > 250 kPa nei terreni a grana fine)	$360< V_s30 <800$	$N_{spt} > 50$ $C_u > 250$ kPa
C Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 180 m/sec e 360 m/sec (ovvero 15 < Nspt < 50 nei terreni a grana grossa e 70<cu <250 kPa nei terreni a grana fina)	$180< V_s30 <360$	$15 < N_{spt} < 50$ $70< C_u< 250$ kPa
D Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 inferiori a 180 m/sec (ovvero Nspt < 15 nei terreni a grana grossa e cu <70 kPa nei terreni a grana fina)	$V_s30 < 180$	$N_{spt}<15$ $C_u <70$ kPa
E Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento con Vs>800 m/sec.	$V_s30 < 360$	
S1 Depositi costituiti da Vs30 inferiori a 100m/s (ovvero 10<cu<20 kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana	$V_s30 < 100$	$10 < C_u< 20$ kPa

fine di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche		
S2 Depositi di terreni suscettibili a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti.		

Tabella II – Categorie di suolo di fondazione

5 Risultati dell'elaborazione

Le curve di dispersione ricavate dalle registrazioni sono state elaborate separatamente e i profili verticali di velocità delle onde di taglio derivanti sono stati mediati fra loro per ottenere la curva che descrive l'andamento della Velocità delle onde S con la profondità: questo procedimento è stato effettuato per minimizzare gli errori dovuti a possibili variazioni laterali lungo il profilo.

Il valore di Vs30 calcolato per questo sito è 319 m/s. Per i contrasti di velocità e di rapporti stratigrafici presenti, la zona in esame rientra nella categoria C dei terreni di fondazione.

Resta da ricordare che i calcoli sono stati effettuati dal piano campagna e che un'eventuale asportazione dei materiali superficiali tenderebbe ad aumentare il valore del parametro Vs30, diminuendo lo spessore dei terreni a bassa velocità.

6 Caratteristiche della strumentazione

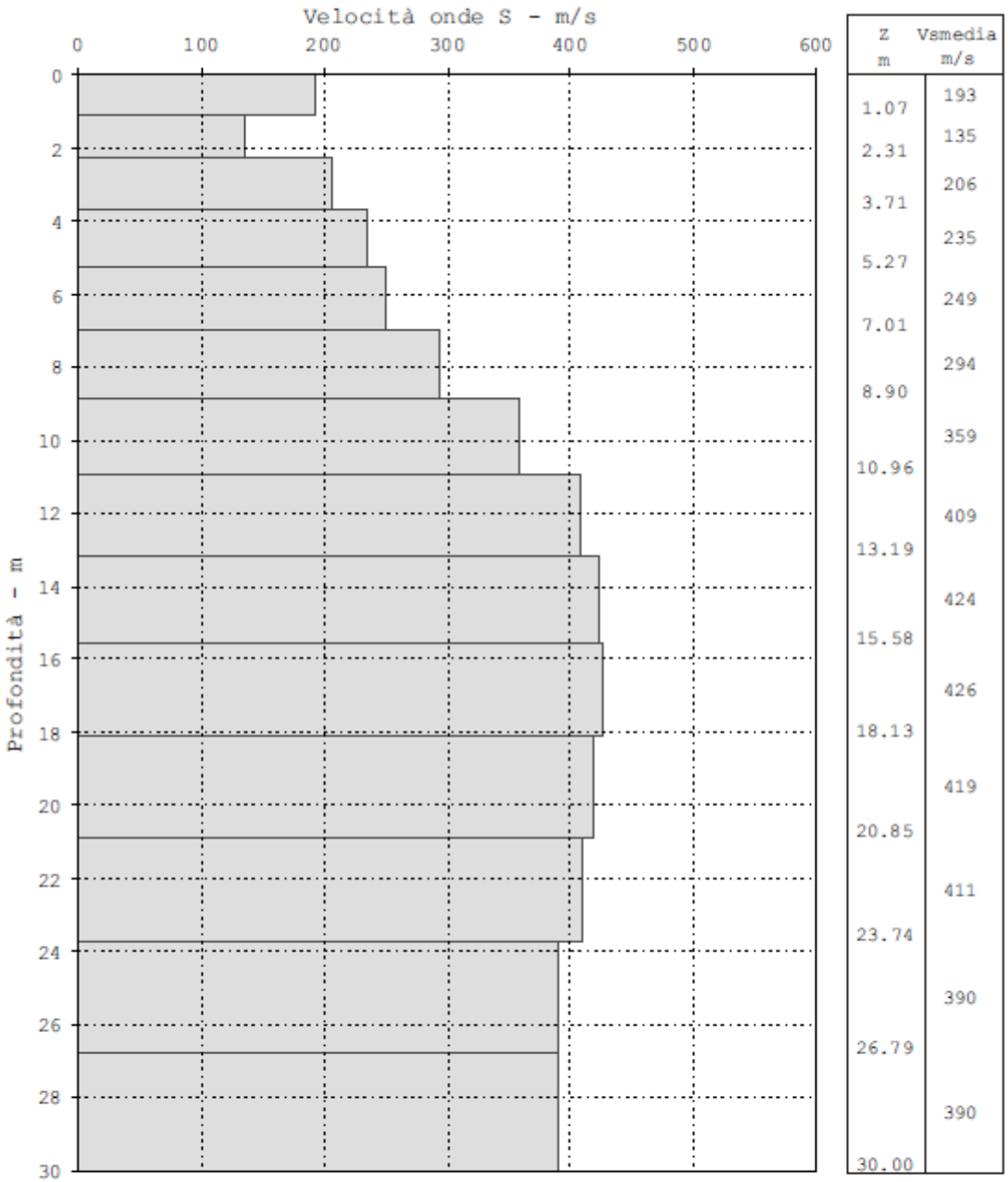
Il sistema di acquisizione usato nella presente campagna d'indagini è composto da un sistema modulare della Geometrics così configurato:

Sismografo GEODE 48 canali (2 moduli a 24 canali) con Controller Stratavisor NZC:

- risoluzione segnale A/D 24 bit;
- escursione dinamica 144 dB, 110 dB istantanea a 2 ms;
- passo di campionamento da 0.02 a 16 ms indipendente dal tempo d'acquisizione;
- fino a 64.000 campioni per traccia;
- distorsione 0.0005% a 2ms, 1.75 – 208 Hz;
- amplificazione del segnale da 0 a 36 dB;
- filtri anti-aliasing a 90 dB della frequenza di Nyquist;
- filtri digitali low-cut, high-cut, notch;
- precisione trigger in sommatoria 1/32 del passo di campionamento;
- pre-trigger fino a 4096 campioni, delay sino a 1.000 ms;
- salvataggio dati in formato SEG-2 su hard-disk incorporato;

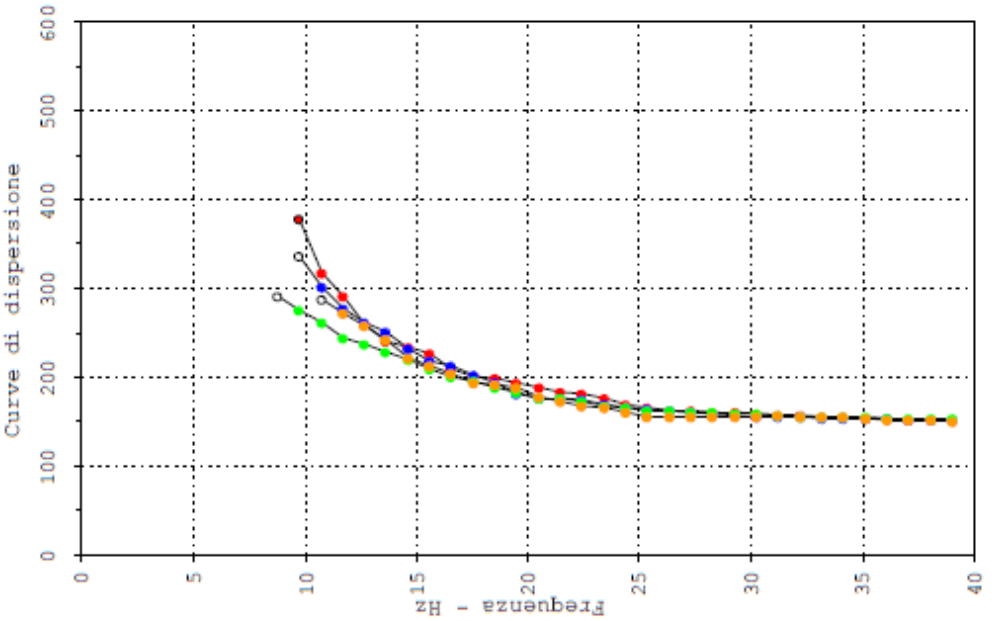
- 24 geofoni verticali con frequenza propria di 4,5 Hz;
- sistema di starter (trigger) mediante accelerometro;
- energizzazione mediante mazza da 5 Kg, minibang calibro 8, grave da 30/60 kg.

Rapporto di prova n°400/10/S

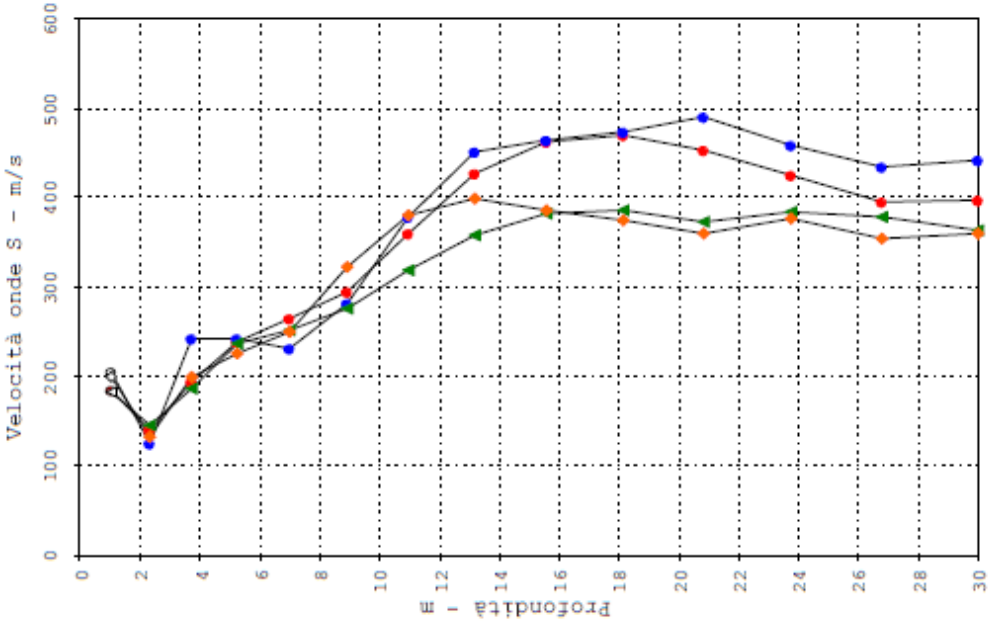


Vs30 = 319 m/s - Categoria C

DATI DI BASE



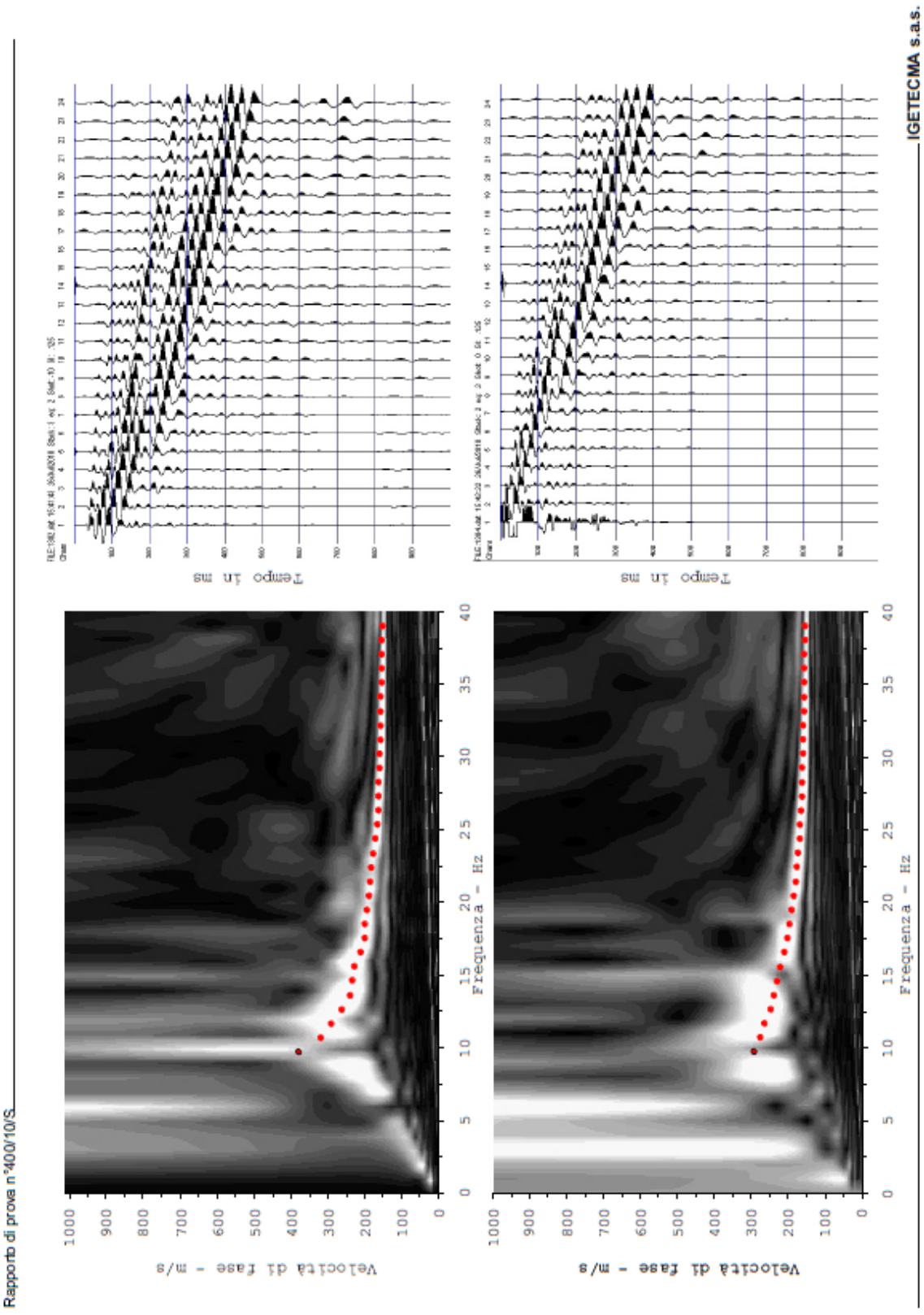
File	1302	1304	1305	1308
Shot n°	-10	0	46	56
z m	Vs m/s	Vs m/s	Vs m/s	Vs m/s
1.07	205	185	182	199
2.31	125	139	145	132
3.71	242	194	186	199
5.27	242	238	236	225
7.01	230	265	252	251
8.90	281	294	276	323
10.96	379	359	319	380
13.19	451	427	358	399
15.58	464	463	383	386
18.13	474	470	385	374
20.85	490	454	372	359
23.74	459	424	384	376
26.79	435	395	378	353
30.00	441	397	364	359
Vs30	339	327	301	305

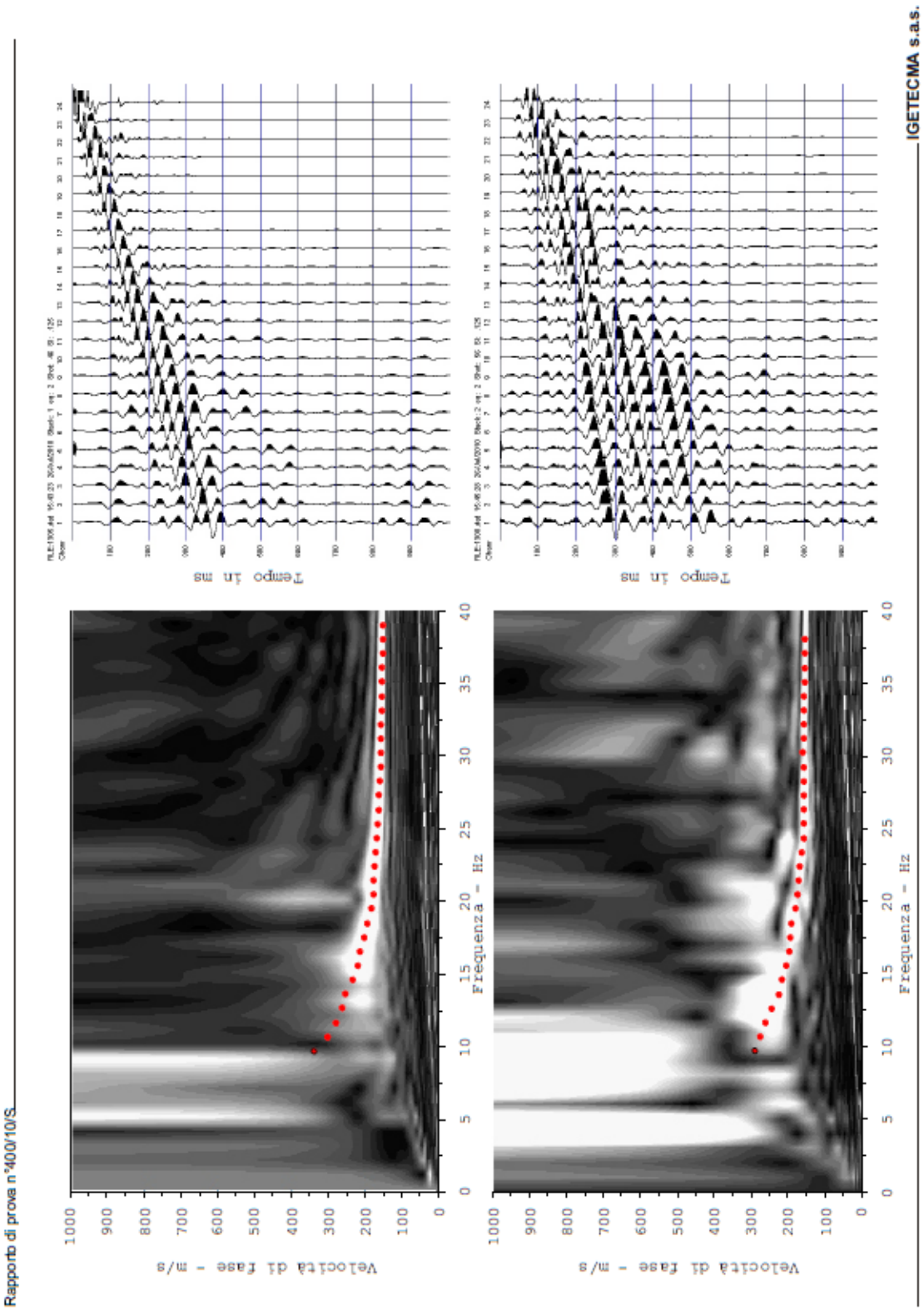


Rapporto di prova n°400/10/S

IGETECMA s.a.s.

DATI DI BASE


Rapporto di prova n°400/10/S
IGETECMA s.a.s.
Tempo in ms
Tempo in ms
Velocità di fase - m/s
Velocità di fase - m/s
Frequenza - Hz
Frequenza - Hz


IGETECMA s.a.s.
Rapporto di prova n°400/10/S
Tempo in ms
Tempo in ms
Frequenza - Hz
Frequenza - Hz
Velocità di fase - m/s
Velocità di fase - m/s

Dott. Geol. Alberto Iotti – n° 1438 - OdG Regione Toscana
Località Castiglioni 56 50068 Rufina (FI)
Tel. 055/8397382 Fax: 055/8397382
C.F. TTI LRT 67 S04 F 704I Part.IVA 02574710964

Comune di Montevarchi (Ar)
Località Via Terranuova
Sismica a rifrazione onde vs



Committente:

Dott. Geol. Simone Masini

FIRENZE, GIUGNO 2017

1 Premessa

Su incarico del Dott. Geol. Simone Masini è stata condotta una campagna di indagini sismiche a rifrazione per individuare l'andamento dei principali rifrattori. Nel dettaglio è stato eseguito uno stendimento di sismica a rifrazione in onde S.
Di seguito sono riportati i risultati delle indagini eseguite.

1.1.1 Ubicazione dell'area in esame

L'area in esame si trova nel Comune di Montevarchi località Via Terranuova. La Figura 1 riporta uno stralcio di cartografia con l'ubicazione delle indagini.

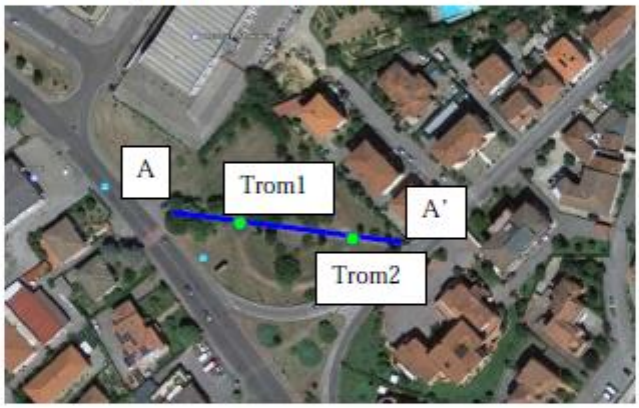


Fig- 1 - Stralcio di immagine aerea con ubicazione delle indagini

DATI DI BASE

2 Sismica a rifrazione

Le onde elastiche provocate da una vibrazione si trasmettono nel suolo con velocità differenti per ogni litotipo. Nella prospezione sismica a rifrazione, si sfrutta la diversa velocità di propagazione delle onde longitudinali (onde P) e / o trasversali (onde Sh), per determinare spessori e andamento dei livelli presenti.

La prospezione consiste nel generare un'onda sismica di compressione o di taglio nel terreno attraverso una determinata sorgente di energia (colpo di mazza o esplosivo, tavola di legno etc.) e nel misurare il tempo impiegato da questa a compiere il percorso nel sottosuolo dal punto di energizzazione fino agli apparecchi di ricezione (*geofoni*) seguendo le leggi di rifrazione dell'ottica (*Legge di Snell*). La rifrazione si verifica in corrispondenza delle superfici di separazione tra due strati sovrapposti di densità (o meglio di modulo elastico) crescente.

L'apparecchiatura necessaria per le prospezioni è costituita da una serie di ricevitori (*geofoni*) che vengono spaziati lungo un determinato allineamento (stendimento) e da un cronografo che registra l'istante di inizio della perturbazione elastica ed i tempi di primo arrivo delle onde a ciascun geofono. Così, osservando i primi arrivi su punti posti a distanze diverse dalla sorgente energizzante, è possibile costruire una curva tempo-distanza (*dromocrona*) rappresentante la variazione del minimo percorso in funzione del tempo. Attraverso metodi analitici si ricavano quindi le velocità delle onde elastiche longitudinali (V_P) e / o trasversali (V_S) dei mezzi attraversati ed il loro spessore.

La velocità di propagazione delle onde elastiche nel suolo presenta ampie variazioni; per lo stesso tipo di roccia essa diminuisce col grado di alterazione, di fessurazione e/o di fratturazione; aumenta per contro con la profondità e l'età geologica. Sensibili differenze si possono avere, in rocce stratificate, tra le velocità rilevate lungo i piani di strato e quelle rilevate perpendicolarmente a questi. La velocità delle onde compressionali (onde P), diversamente da quelle trasversali (onde S) che non si trasmettono nell'acqua, è fortemente influenzata dalla presenza della falda acquifera e dal grado di saturazione.

Questo comporta che anche litotipi differenti possano avere uguali velocità delle onde sismiche compressionali (ad esempio roccia fortemente fratturata e materiale detritico saturo con velocità V_P dell'ordine di 1400÷1700 m/sec), per cui non necessariamente l'interpretazione sismostratigrafica corrisponderà con la reale situazione geologico-stratigrafica.

Il metodo sismico a rifrazione è soggetto inoltre alle seguenti limitazioni:

- un livello può essere evidenziato soltanto se la velocità di trasmissione delle onde longitudinali in esso risulta superiore a quella dei livelli soprastanti (effetto della inversione di velocità);
- un livello di spessore limitato rispetto al passo dei geofoni e alla sua profondità può non risultare rilevabile;
- un livello di velocità intermedia compreso tra uno strato sovrastante a velocità minore ed uno sottostante a velocità sensibilmente maggiore può non risultare rilevabile perché mascherato dagli "arrivi" dallo strato sottostante (effetto dello strato nascosto e "zona oscura");
- aumentando la spaziatura tra i geofoni aumenta la profondità di investigazione, ma può ovviamente ridursi la precisione nella determinazione della profondità dei limiti di passaggio tra i diversi livelli individuati. In presenza di successioni di livelli con velocità (crescenti) di poco differenti tra loro, orizzonti a velocità intermedia con potenza sino anche ad 1/3 del passo adottato possono non essere evidenziati. Il limite tra due orizzonti può quindi in realtà passare "attraverso" un terzo intermedio non evidenziabile;
- analogamente, incrementi graduali di velocità con la profondità danno origine a dromocrone che consentono più schemi interpretativi. Il possibile errore può essere più contenuto potendo disporre di sondaggi di taratura e "cercando" sulle dromocrone delle basi sismiche i livelli che abbiano velocità il più possibile simili a quelle ottenute con le tarature.

Per contro i moderni metodi di elaborazione del dato sismico, come il *Generalized Reciprocal Method* (GRM: PALMER, 2001), consentono di ricostruire la morfologia sepolta di più rifrattori sovrapposti, variamente "accidentati" e con velocità variabili lungo il profilo, anche in presenza di morfologie di superficie non piane: la buona precisione raggiungibile, specie se si dispone di sondaggi di taratura, consente talora di elevare la prospezione sismica da semplice valutazione qualitativa a valido supporto quantitativo dell'indagine geognostica. In particolare nel caso in esame viene proposta una interpretazione di tipo tomografico ottenuta mediante l'impiego del software RAY-FRACT.

Dott. Alberto Iotti
Prove penetrometriche – Indagini Sismiche – Misure inclinometriche – Rilievi topografici

2.1 Sistema di acquisizione

L'acquisizione dei dati in campagna è stata eseguita utilizzando un sistema composto dalle seguenti parti:

- sismografo: DOLANG, 24 canali, 24 bit
- sorgente energizzante: cannone e/o mazza 20kg e tavola per le onde Sh
- trigger: innesco a molla
- apparecchiatura di ricezione: 24 geofoni orizzontali con frequenza propria di 4.5 e 10 Hz.

2.2 I risultati nell'aera in esame

È stato realizzato uno stendimento ubicato secondo quanto riportato in figura 2. Le caratteristiche della geometria degli stendimenti sono riassunte in Tabella 1.

Stendimento	Lunghezza	N° Shot	Onde	N° geofoni
St1 A-A'	100	5	S	24

Tabella 1 - Geometria dello stendimento.

L'indagine sismica ha permesso di valutare la presenza di diversi orizzonti rifrattori e l'elaborazione tomografica ha permesso di valutare la presenza di variazione di velocità di propagazione delle onde S all'interno di uno stesso orizzonte.

2.2.1 Stendimento St1 onde s

Questo stendimento si allunga lungo l'area con orientazione circa WNW-ESE. La linea sismica corre nel giardino sotto l'edifico principale e si allunga fino alla strada di accesso passando per l'area oggetto dell'intervento.
La Figura 2 riporta alcune immagini dello stendimento in oggetto.



Figura 2 - Immagine relative allo stendimento St1.

La Figura 3 riporta le dromocrone relative ai primi arrivi per questo stendimento.

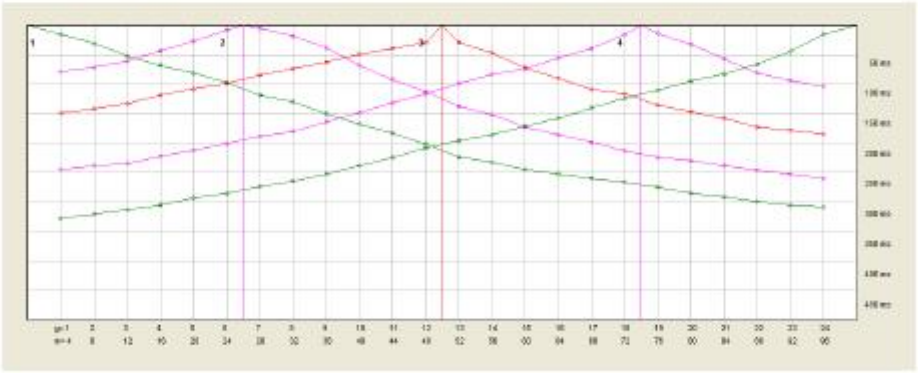


Figura 3 - Dromocrone stendimento St1 onde s.

Sono riconoscibili due orizzonti: un primo livello con velocità variabile da 200 a 300 m/s con uno spessore di circa 12 m interpretabile come terreni alluvionali lenitformi; al disotto

si assiste ad una crescita graduale della velocità delle onde di taglio con la profondità fino alla profondità raggiunta con in interpretabile come terreni alluvionali più omogenei.

La figura 4 riporta l'interpretazione tomografica dell'indagine.

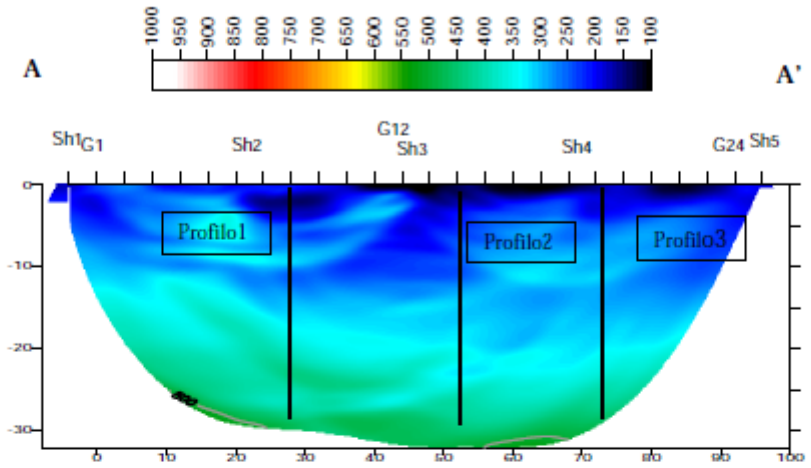


Figura 4 - Tomografia stendimento 1 onde s (distanze e profondità in m).

Dall'analisi della variazione della velocità con la profondità è stata calcolata la velocità media nei primi 30m di profondità lungo le tre sezioni sezione indicate nella tomografia profilo, il valore medio ottenuto nella sezione lungo la linea è pari rispettivamente a 297 m/s per il profilo 1, 296 m/s per il profilo 2 e 312m/s per il profilo 3 (Figura 5).

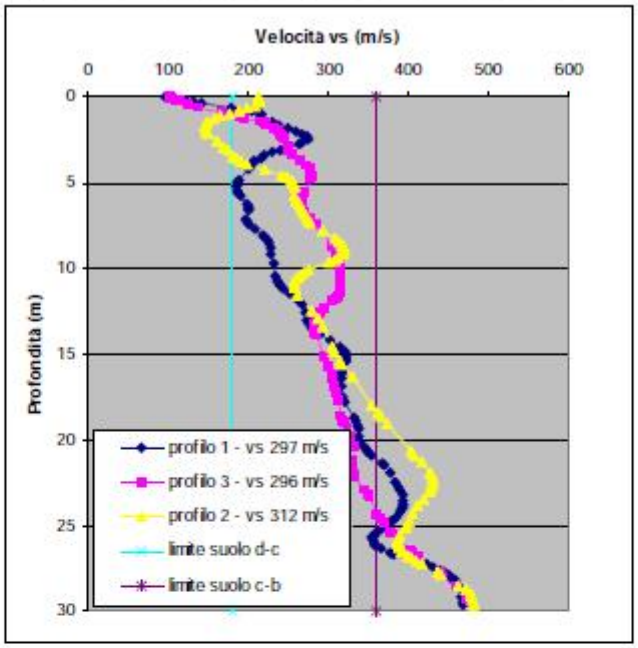


Fig. 5 - Andamento della velocità rispetto alla profondità

2.3 Riconoscimento dei picchi di risonanza

La figura 6 riporta un'immagine relativa ai dati registrati per le tre componenti di misura

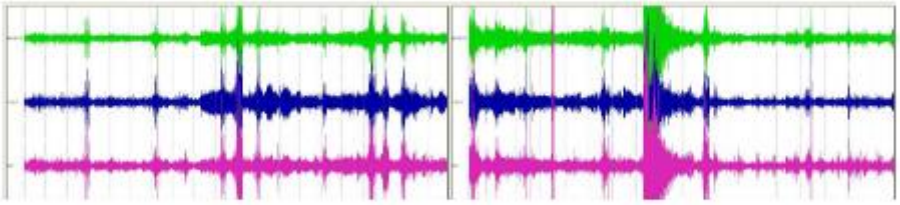


Fig. 6 - Andamento delle registrazioni delle tre componenti di microtremore nei punti di misura

Da segnale misurato è possibile per ogni componente ottenete lo spettro di risposta frequenza contro velocità su frequenza sintetizzato per le tre componenti nella figura 7

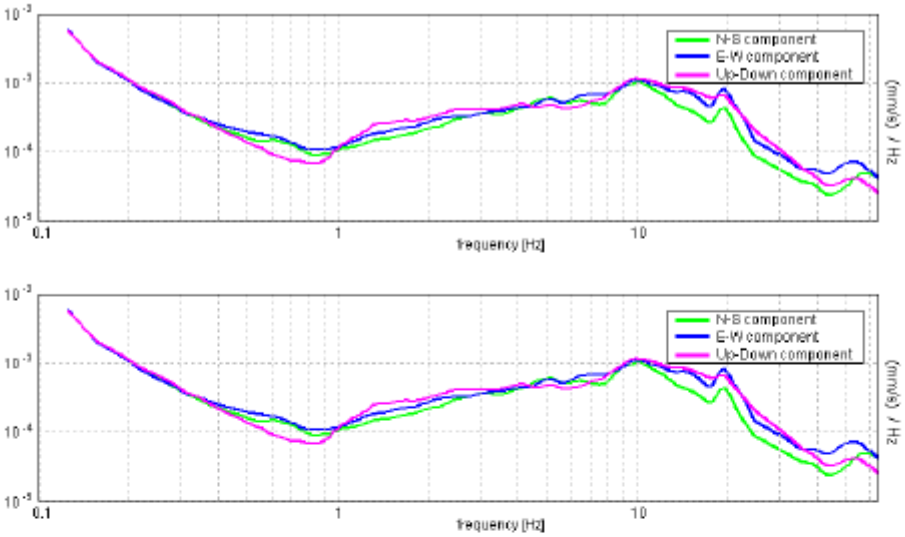


Fig. 7 - Andamento degli spettri f-v/f nelle tre componenti nei punti di misura.

Dall'analisi degli spettri è possibile ottenere per le varie frequenze il rapporto H/V che indica la presenza di fenomeni di risonanza. L'analisi del rapporto deve considerare la direzionalità del picco. Un picco strutturale e non influenzato ad esempio da una sorgente esterna si mostrerà costante nelle diverse direzioni. La figura 8 mostra il valore del rapporto H/V in un diagramma Azimuth-Frequenza La presenza di un picco costante nelle varie direzioni si manifesta con una linea orizzontale continua, una fascia stretta indica una frequenza precisa di risonanza, una fascia di colore più spessa indica una disperazione nel valore della frequenza.

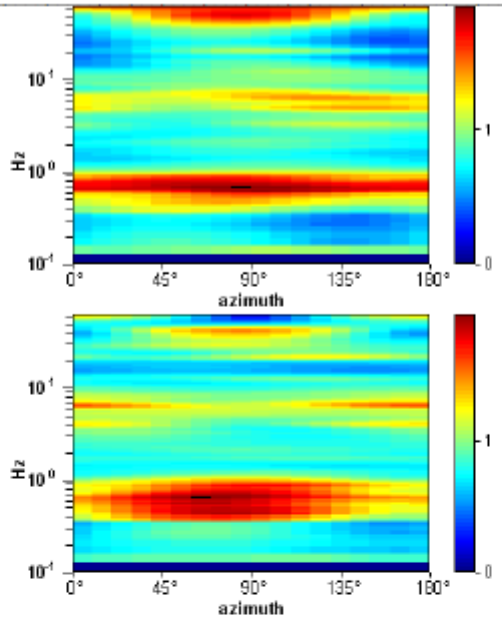
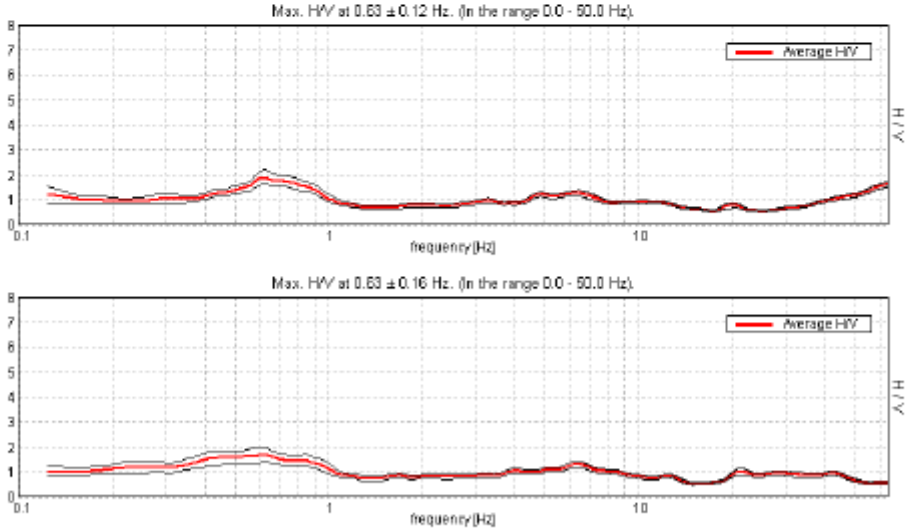


Fig. 8 - Andamento degli rapporto H/V in un diagramma Azimuth - Frequenza

La figura 9 riporta L'andamento del rapporto H/V in funzione della Frequenza.



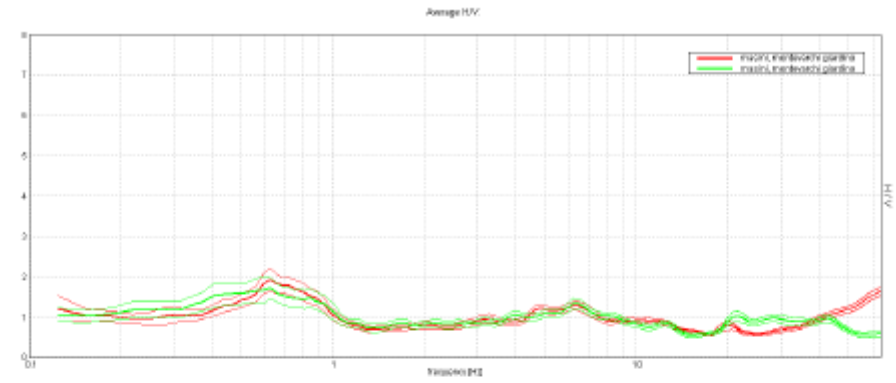


Fig. 9 - Andamento degli rapporto H/V alle varie frequenze nei tre punti di misura e sovrapposte

In letteratura si ritengono significativi picchi con ampiezza maggiore di 2. Dall'analisi dei dati relativi nell'area in esame appare che non sono presenti picchi con ampiezza maggiore di 2. Alle basse frequernze è presente un picco legato probabilmente al passagio tra la copertura alluvionale e il substrato.

2.3.1 Riconoscimento della Vs 30 e del profilo di appartenenza

La velocità Vs 30 per il terreno in esame è compreso tra 296 e 312m/s; per quanto concerne la velocità di propagazione delle onde di taglio è possibile classificare il terreno in esame come **un suolo di categoria C** che prevede velocità delle onde Vs comprese tra 180 e 360 m/s.

Firenze maggio '17

Dott. Alberto Iotti

N° 1438 Ordine dei Geologi della Toscana

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	68
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Via Einaudi
PROGETTO	Relazione geologico-tecnica di Fattibilità in ottemperanza al D.P.G.R 53/R per variante al RU all’interno del lotto libero “via Einaudi” LL_B32.
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 1 Prova penetrometrica dinamica DPSH n. 1 Prova sismica MASW n. 1 Prova sismica HVSR
DATA	2014/2015
NOTE	

INDAGINE N.68

UBICAZIONE PROVE



DATI DI BASE



Alberto Iotti Geologo
Tel - 0558397382 - 3485844183
Località Castglioni 56 Rufina Firenze 50068
e-mail albertoiotti@virgilio.it

Prova Penetrometrica dinamica 1

Diametro punta 51 mm angolo apicale 60°
Peso maglio 63.5 kg
Altezza di caduta 75 cm

Committente: Dott.ssa Irene Grimaldi
località: Montevarchi (AR)
Intervento: Nuovo edificio
Data: 18/03/2014
Certificato n° 031115-1

Parametri geotecnici

Strumentazione impiegata - Penetrometro Pagani TG 63/200

Correl. SPT 1,5
n fattore di cor. 0,5
Livello freatico (m) da p.c. n-p-
Gamma 0,18

Camp.	N SPT*	Depth	Sigma	Cn	N SPT	Dr%	ϕ 1	ϕ 2	ϕ 3	ϕ 4	Cu kg/cm2 a	Cu kg/cm2 b	Cu kg/cm2 c
		0											
0	0	0,2	0,04	1,99	0,0	0,00	38,3	35,0	31,5	28,30	0,0	0,0	0,0
1	1,5	0,4	0,07	1,99	3,0	12,10	39,2	36,2	32,9	29,93	0,4	0,3	0,2
3	4,5	0,6	0,11	1,99	9,0	32,37	40,7	38,2	35,2	32,67	1,1	0,9	0,6
2	3	0,8	0,14	1,99	6,0	23,23	40,0	37,3	34,2	31,44	0,8	0,6	0,4
5	7,5	1	0,18	1,99	14,9	45,52	41,7	39,6	36,7	34,45	1,9	1,5	1,0
6	9	1,2	0,22	1,99	17,9	50,12	42,1	40,0	37,3	35,07	2,3	1,8	1,2
3	4,5	1,4	0,25	1,99	9,0	32,37	40,7	38,2	35,2	32,67	1,1	0,9	0,6
3	4,5	1,6	0,29	1,86	8,4	30,75	40,6	38,1	35,0	32,45	1,1	0,9	0,6
3	4,5	1,8	0,32	1,76	7,9	29,35	40,5	37,9	34,9	32,26	1,0	0,8	0,5
11	16,5	2	0,36	1,67	27,5	58,59	42,7	40,9	38,2	36,21	3,5	2,8	1,9
13	19,5	2,2	0,40	1,59	31,0	63,19	43,0	41,3	38,8	36,83	3,9	3,2	2,1
8	12	2,4	0,43	1,52	18,3	50,56	42,1	40,1	37,3	35,13	2,3	1,9	1,2
5	7,5	2,6	0,47	1,46	11,0	37,45	41,1	38,7	35,8	33,36	1,4	1,1	0,7
4	6	2,8	0,50	1,41	8,5	30,94	40,6	38,1	35,1	32,48	1,1	0,9	0,6
4	6	3	0,54	1,36	8,2	30,11	40,6	38,0	35,0	32,36	1,0	0,8	0,6
8	12	3,2	0,58	1,32	15,8	46,97	41,8	39,7	36,9	34,64	2,0	1,6	1,1
11	16,5	3,4	0,61	1,28	21,1	53,92	42,3	40,4	37,7	35,58	2,7	2,2	1,4
20	30	3,6	0,65	1,24	37,3	72,05	43,7	42,2	39,8	38,03	4,7	3,8	2,5
15	22,5	3,8	0,68	1,21	27,2	58,48	42,7	40,8	38,2	36,19	3,5	2,8	1,8
20	30	4	0,72	1,18	35,4	69,52	43,5	42,0	39,5	37,69	4,5	3,6	2,4
14	21	4,2	0,76	1,15	24,2	56,69	42,6	40,7	38,0	35,95	3,1	2,5	1,6
9	13,5	4,4	0,79	1,12	15,2	45,91	41,7	39,6	36,8	34,50	1,9	1,5	1,0
15	22,5	4,6	0,83	1,10	24,7	57,10	42,6	40,7	38,1	36,01	3,1	2,5	1,7
19	28,5	4,8	0,86	1,08	30,7	62,69	43,0	41,3	38,7	36,76	3,9	3,1	2,1
13	19,5	5	0,90	1,05	20,6	53,35	42,3	40,3	37,6	35,50	2,6	2,1	1,4
12	18	5,2	0,94	1,03	18,6	51,02	42,1	40,1	37,4	35,19	2,4	1,9	1,3
18	27	5,4	0,97	1,01	27,4	58,55	42,7	40,9	38,2	36,20	3,5	2,8	1,9
23	34,5	5,6	1,01	1,00	34,4	68,16	43,4	41,8	39,3	37,50	4,4	3,5	2,3
15	22,5	5,8	1,04	0,98	22,0	54,86	42,4	40,5	37,8	35,71	2,8	2,2	1,5
13	19,5	6	1,08	0,96	18,8	51,22	42,1	40,1	37,4	35,22	2,4	1,9	1,3
12	18	6,2	1,12	0,95	17,0	48,86	42,0	39,9	37,1	34,90	2,2	1,7	1,2
10	15	6,4	1,15	0,93	14,0	43,79	41,6	39,4	36,5	34,21	1,8	1,4	1,0
5	7,5	6,6	1,19	0,92	6,9	26,20	40,3	37,6	34,5	31,84	0,9	0,7	0,5
4	6	6,8	1,22	0,90	5,4	21,33	39,9	37,1	34,0	31,18	0,7	0,6	0,4
6	9	7	1,26	0,89	8,0	29,68	40,5	38,0	34,9	32,31	1,0	0,8	0,5
8	12	7,2	1,30	0,88	10,5	36,44	41,0	38,6	35,7	33,22	1,3	1,1	0,7
7	10,5	7,4	1,33	0,87	9,1	32,73	40,8	38,3	35,3	32,72	1,2	0,9	0,6
12	18	7,6	1,37	0,85	15,4	46,28	41,8	39,6	36,8	34,55	2,0	1,6	1,0
10	15	7,8	1,40	0,84	12,7	41,20	41,4	39,1	36,2	33,86	1,6	1,3	0,9
10	15	8	1,44	0,83	12,5	40,87	41,4	39,1	36,2	33,82	1,6	1,3	0,9
5	7,5	8,2	1,48	0,82	6,2	23,90	40,1	37,4	34,2	31,53	0,8	0,6	0,4
10	15	8,4	1,51	0,81	12,2	40,23	41,3	39,0	36,1	33,73	1,5	1,2	0,8
8	12	8,6	1,55	0,80	9,6	34,19	40,9	38,4	35,4	32,92	1,2	1,0	0,7
9	13,5	8,8	1,58	0,79	10,7	36,89	41,1	38,7	35,7	33,28	1,4	1,1	0,7
6	9	9	1,62	0,79	7,1	26,81	40,3	37,7	34,6	31,92	0,9	0,7	0,5
6	9	9,2	1,66	0,78	7,0	26,56	40,3	37,7	34,6	31,89	0,9	0,7	0,5
7	10,5	9,4	1,69	0,77	8,1	29,84	40,5	38,0	34,9	32,33	1,0	0,8	0,5
8	12	9,6	1,73	0,76	9,1	32,81	40,8	38,3	35,3	32,73	1,2	0,9	0,6
8	12	9,8	1,76	0,75	9,0	32,56	40,7	38,3	35,2	32,70	1,1	0,9	0,6
10	15	10	1,80	0,75	11,2	37,96	41,1	38,8	35,9	33,42	1,4	1,1	0,8

Campagna: Dati rilevati al momento della prova --**N SPT*:** Numero di colpi corretto per il peso del maglio differente dalla prova SPT e per la differente lunghezza di misura – **Depth:** Profondità di misura---**Sigma:** Tensione verticale nel punto in kg/cm²--**Cn:** Fattore di correzione per la normalizzazione del valore di resistenza alla tensione di confinamento di 1kg/cm² (Liao & Whitman, 1985)--**N SPT:**Valore di SPT corretto per la tensione di confinamento -- **Dr%:**Valore di densità relativa valido per terreno granulari -- **ϕ:** Relazioni per la valutazione dell'angolo di attrito in materiali granulari (Schmertmann J.H., 1977)— (1:Sabbia fine uniforme; 2 Sabbia media uniforme - fine ben gradata; 3 Sabbia grossa uniforme - media ben gradata; 4: Sabbia e ghiaia - ghiaietto uniforme. **Cu:** Relazioni per la valutazione della coesione non drenata in materiali coesivi (Sanglerat G., 1965): a:Argilla; b:Argilla limosa; c: Argilla sabbiosa.

Dott. Geol. Irene G.S. Grimaldi
Geotecnica, Geologia Ambientale e Prospezioni Sismiche
Via Nazionale 212, Loc. Ponticino – Laterina
Via Poggio Orlandi 673, Terranuova Bracciolini
Tel. 3498431163 – e-mail: igs@geologist.com

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

Relazione sismica per costruzione di un edificio bifamiliare e di un autorimessa all'interno del lotto libero "via Einaudi" LL_B32

Montevarchi, Dicembre 2015

Il tecnico:

Dott. Geol. Irene G.S. Grimaldi

Committenti:
Sig.ra Assuntina Frasi, Via Amendola, Montevarchi (AR)

INDICE GENERALE

PREMESSA 2
INDAGINE E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA 2
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA 2
INDAGINE MASW 3
INTERPRETAZIONE RISULTATI MASW 6
CONCLUSIONI 7

PREMESSA

Su incarico della Sig. Frasi Assuntina, si è eseguita una campagna di indagini geofisiche per la per costruzione di un edificio bifamiliare e di un autorimessa all'interno del lotto libero "via Einaudi" LL_B32, Comune di Montevarchi (AR) allo scopo di caratterizzare il terreno sottostante.

L'indagine Masw è stata eseguita in data 3 novembre 2015, per una lunghezza di 33 m di stendimento, come da fig.1.



Fig. 1 - Stendimento MASW, eseguito il 03/11/2015, scala indicativa.

INDAGINE E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

L'attrezzatura e la strumentazione utilizzata è costituita da:

- Un sistema di energizzazione per le onde P: la sorgente è costituita da una mazza del peso di 6 Kg battente verticalmente su piastra circolare in acciaio del diametro di 250 mm posta direttamente sul p.c. per la generazione prevalentemente di onde P;

- Sistema di ricezione: costituito da 12 geofoni verticali monocomponente del tipo elettromagnetico a bobina mobile a massa sospesa (peso della massa 12.2 gr) con frequenza propria 4.5 Hz, ovvero dei trasduttori di velocità in grado di tradurre in segnale elettrico la velocità con cui il suolo si sposta al passaggio delle onde sismiche longitudinali e trasversali prodotte da una specifica sorgente;
- Sistema di acquisizione dati: sismografo SARA Electronics doReMi con memoria dinamica a 16 bit composto da 24 datalogger per un totale di 24 canali, cavo sismico telemetrico di 72 m, interfaccia USB 1.1 12 V, netbook PC Windows XP con software di acquisizione dedicato; il sistema è in grado di convertire da ciascun canale dal sistema di ricezione; la conversione A/D avviene già dal primo metro di cavo, permettendo quindi di eliminare molte fonti di disturbo dovute al trasferimento del segnale lungo centinaia di metri di cavo sismico;
- Un sistema di trigger: consiste in un circuito elettrico che viene chiuso nell'istante in cui il grave colpisce la base di battuta, consentendo, ad un condensatore di scaricare la carica precedentemente immagazzinata e di produrre un impulso che viene inviato a un sensore collegato al sistema di acquisizione dati; in questo modo è possibile individuare e visualizzare l'esatto istante in cui la sorgente viene attivata e fissare l'inizio della registrazione.

INDAGINE MASW

Il metodo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è una tecnica di indagine non invasiva che permette di individuare il profilo di velocità delle onde di taglio Vs sulla base della misura delle onde superficiali eseguita in corrispondenza di diversi sensori (geofoni nel caso specifico) posti sulla superficie sul suolo. Il contributo predominante alle onde superficiali è dato dalle onde di Rayleigh, che viaggiano con una velocità correlata alla rigidezza della porzione di terreno interessata dalla propagazione delle onde. In un mezzo stratificato le onde di Rayleigh sono dispersive (fenomeno della dispersione geometrica), cioè onde con diversa lunghezza d'onda si propagano con diverse velocità di fase e velocità di gruppo (Achenbach, J.D., 1999, Aki, K. And Richards, P.G., 1980) o detto in maniera equivalente la velocità di fase (o

DATI DI BASE

di gruppo) apparente delle onde di Rayleigh dipende dalla frequenza di propagazione. La natura dispersiva delle onde superficiali è correlabile al fatto che onde ad alta frequenza con lunghezza d'onda corta si propagano negli strati più superficiali e quindi danno informazioni sulla parte più superficiale del suolo, invece onde a bassa frequenza si propagano negli strati più profondi e quindi interessano gli strati più profondi del suolo. Il metodo di indagine MASW utilizzato è di tipo attivo in quanto le onde superficiali sono generate in un punto sulla superficie del suolo (tramite energizzazioni con mazza battente parallelamente all'array) e misurate da uno stendimento lineare di sensori. Il metodo attivo generalmente consente di ottenere una velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale apparente nel range di frequenze compreso tra 5-10 Hz e 70-100 Hz, quindi fornisce informazioni sulla parte più superficiale del suolo e delle caratteristiche della sorgente. I fondamentali teorici del metodo MASW fanno riferimento ad un semispazio stratificato con strati paralleli e orizzontali, quindi una limitazione alla sua applicabilità potrebbe essere rappresentata dalla presenza di pendenze significative superiori a 20°, sia della topografia sia delle diverse discontinuità elastiche.

La metodologia utilizzata consiste in quattro fasi:

- calcolo della curva di dispersione sperimentale dal campo di moto acquisito nel dominio spazio-tempo lungo lo stendimento;
- calcolo della curva di dispersione apparente numerica;
- calcolo della curva di dispersione effettiva numerica;

- individuazione del profilo di velocità delle onde di taglio verticali V_{SV}, modificando opportunamente lo spessore h, le velocità delle onde di taglio V_{SV} e di compressione V_P (o in alternativa il coefficiente di Poisson), la densità di massa degli strati che costituiscono il modello del suolo, fino a raggiungere una sovrapposizione ottimale tra la curva di dispersione sperimentale e la curva di dispersione numerica corrispondente al modello di suolo assegnato; l'affidabilità del profilo di velocità V_S trovato durante il processo di inversione è valutata tramite la definizione dell'errore relativo tra le due curve.

Schema configurazione: configurazione a 1 shot, a 6 m dal primo geofono esterno. Lunghezza stendimento ricevitori: 33 m

- N. geofoni: 12 (acquisizione) (g1-g12)

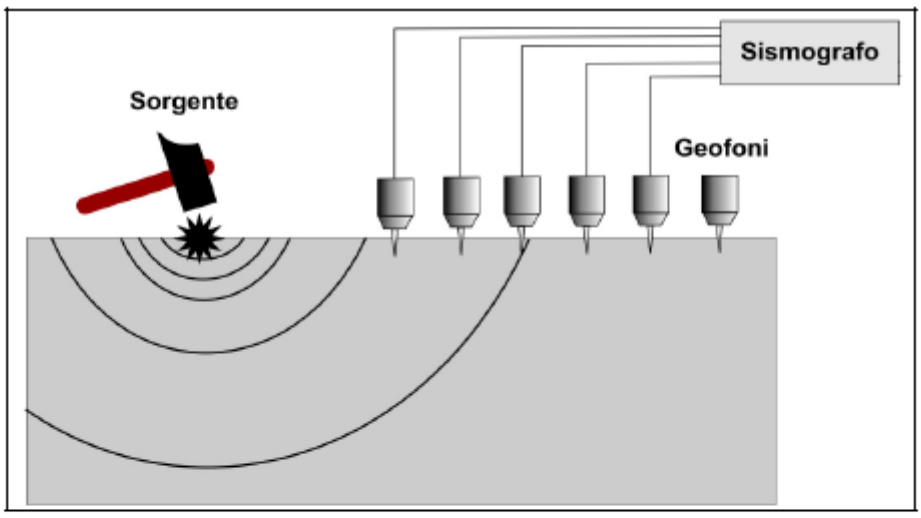


Fig. 3 – Stendimento sismico schematizzato (spaziatura tra geofoni 3 m, offset minimo di 6 m)

- Distanza intergeofonica: **3 m** (acquisizione e elaborazione)
- Frequenza di campionamento: **5000 Hz**
- Durata acquisizione: **1500 ms**

L'acquisizione è avvenuta tramite sismografo a 12 canali (DoReMi, Sara Electronics) collegato a geofoni verticali a frequenza propria di 4.5 Hz (spaziatura tra geofoni 3 m, offset minimi di 6 m).

Per le analisi dei dati acquisisti si è adottato il software *Easy MASW* (Geostru Software).

INTERPRETAZIONE RISULTATI MASW

I dati acquisiti sono stati elaborati (determinazione spettro di velocità, identificazione curve di dispersione, inversione/modellazione di queste ultime) per ricostruire il profilo verticale delle velocità delle onde di taglio (Vs). Il *dataset* appare dominato dal modo fondamentale delle onde di Rayleigh.

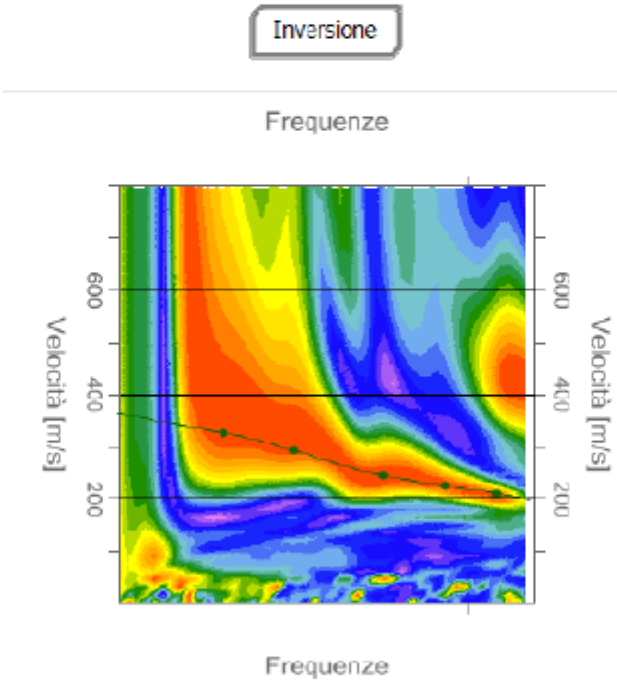
n.	Descrizione	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso unità volume [kg/mc]	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1	limo sabbioso e sabbie limose	2.40	2.20	1800.0	291.6	155.9
2	sabbie limose	6.50	4.10	1800.0	528.9	282.7
3	Argille con sabbie limose	8.20	1.70	1800.0	669.3	357.7
4	Argille con sabbie limose	oo	oo	1800.0	744.7	398.0

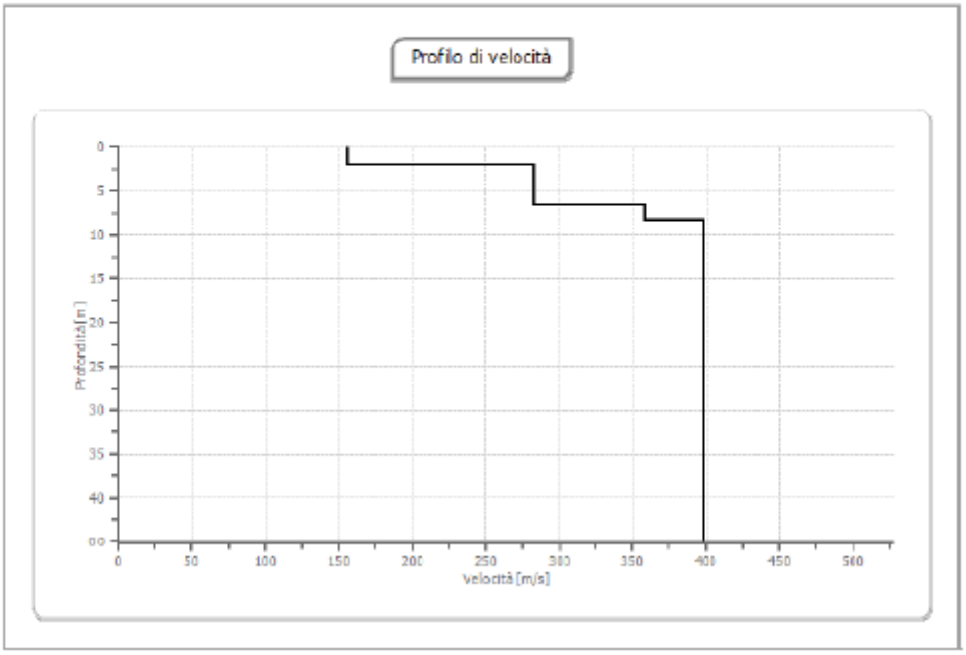
Tab. 1 – Modello migliore individuato con VS30= 339.56 m/s

CONCLUSIONI

L'analisi della dispersione delle onde di Rayleigh a partire dai dati di sismica attiva (*MASW*) ha consentito di determinare il profilo verticale della Vs (e del modulo di taglio) e di conseguenza, del parametro Vs30, risultato per il modello migliore pari a 339.56 (considerando come riferimento il piano campagna).

Il profilo di onde SH è pressochè concorde con il risultato della prova penetrometrica eseguita, evidenziando che le caratteristiche geotecniche del terreno, migliorano con la profondità. Di seguito si riporta l'elaborazione dello spettro di velocità e il profilo di velocità Vs_{30} a livello del p.c.





Il Tecnico
Dott. Geol. Irene G.S. Grimaldi

INDAGINE N.68

Geol. Matteo Gualdani
Via dei Bersaglieri, 15 - 52025 Montevarchi (AR)
geofisica.gualdani@gmail.com - 3398159700
02015590512 – GLDMTT84H13F656K
www.studiogeologiagualdani.it

COMUNE DI MONTEVARCHI

(Provincia di Arezzo)

INDAGINE SISMICA PASSIVA HVSR



RAPPORTO 112_HV_PR

Via Luigi Einaudi

Dicembre 2015

Committente:

Dott. Geol. Irene Giovanna Silvia Grimaldi

Terranuova B.ni (AR)

DATI DI BASE

Geol. Matteo Gualdani
Via dei Bersaglieri, 15 - Montevarchi (AR) - matteo.gualdani@gmail.com - www.studiogeologiagualdani.it

INDICE

PREMESSA....3
INDAGINI E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA....3
INDAGINI DI SISMICA PASSIVA....3
IL RUMORE SISMICO AMBIENTALE....3
METODO A STAZIONE SINGOLA O DEI RAPPORTI SPETTRALI HVSR....5
CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE....7
ELABORATI
Elaborato 1: Ubicazione indagini
Elaborato 2: Scheda HVSR

PREMESSA

Su incarico e per conto della Dott. Geol. Irene Giovanna Silvia Grimaldi, è stata eseguita un' indagine di sismica passiva del tipo HVSR nel Comune di Montevarchi (AR), Via Einaudi, per la fattibilità del lotto libero LL_32B.

Coordinate sito di indagini (WGS84):

N: 43,53239° E: 11,57550°

Sul sito è stata eseguita la seguente indagine:

- *n. 1 acquisizione di rumore ambientale HVSR di 70 minuti.*

INDAGINI E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

L'attrezzatura e la strumentazione utilizzata è costituita da:

- Sismografo triassiale: Geobox SR04 per la registrazione del rumore ambientale finalizzato alle prove HVSR, dotato di n. 3 sensori (NS, EO, UD) da 4,5 Hz.

INDAGINI DI SISMICA PASSIVA

La sismica passiva si basa sulla misura dei microtremori che sono sempre presenti sulla superficie terrestre e sono generati da fenomeni naturali (vento, onde marine) e artificiali (attività antropiche).

IL RUMORE SISMICO AMBIENTALE

Il rumore sismico ambientale è stato oggetto d'indagine sin dalla metà del '800 soprattutto ad opera di scienziati italiani anche se solo attorno alla metà del '900 le ricerche sperimentali condotte con metodologie moderne hanno consentito una maggiore comprensione del fenomeno anche sul piano teorico. Questi studi hanno messo in evidenza che il rumore sismico ambientale è legato ad una molteplicità di possibili cause sia naturali (onde oceaniche, perturbazioni atmosferiche, vento, ecc.) che artificiali (traffico veicolare produzione industriale, ecc..). In estrema sintesi, gli studi condotti suggeriscono che:

- Il rumore in bassa frequenza (< 0,5 Hz, T > 2 s) è generato da onde oceaniche a grande distanza; è un rumore stabile e coerente ed è composto essenzialmente da onde superficiali.
- A frequenze medie (0,5-1 Hz, 1 < T < 2 s) è generato da onde sulla riva a breve distanza,

DATI DI BASE

Geol. Matteo Gualdani
Via dei Bersaglieri, 15 - Montevarchi (AR) - matteo.gualdani@gmail.com - www.studiogeologiagualdani.it

dal vento o, in particolari circostanze, da attività umane; la stabilità è assai minore e il contenuto in termini di onde superficiali è variabile.

- Oltre 1 Hz (T > 1 s) è essenzialmente originato localmente ed è legato alle attività antropiche; è fortemente instabile sia in termini di ampiezza che come rapporto di energia fra onde di volume e onde superficiali da cui è costituito.

In generale, il rumore ha una struttura complessa con valori di ampiezza mediamente costanti sulla scala delle decine di minuti anche se possono variare al passare delle ore. Dal punto di vista spettrale, le ampiezze del rumore locale relative ai periodi inferiori al secondo mostrano variazioni sistematiche fra il giorno e la notte mentre quelle relative ai periodi superiori (comunemente noti come microsismi) rimangono costanti. Queste ultime mostrano invece una certa variabilità in funzione della struttura locale del substrato.

Le onde superficiali giocano un ruolo importante nella struttura del rumore sismico, ruolo che nelle varie bande di frequenza può avere una importanza maggiore o minore ma che rimane comunque significativo. Dal punto di vista sperimentale, quella legata alle onde superficiali è la componente che mostra una maggiore coerenza. Per questa caratteristica, la componente di onde superficiali è quella che sperimentalmente risulta più facilmente identificabile: di fatto, la maggior parte dei tentativi per la modellazione del rumore ai fini di prospezione geofisica sono basati sullo studio della sola componente di onde superficiali presente nel rumore ambientale. Questo non esclude la possibilità che, in alcune bande di frequenza, un ruolo anche significativo venga giocato dalle onde di volume, ma solo che le metodologie sperimentali utilizzate non considerano (almeno per ora) questa componente. Molti studi hanno messo in evidenza che le onde superficiali che compongono il rumore ambientale sono costituite da onde di Love e di Rayleigh in proporzione variabile e che un ruolo assai importante è giocato dal differente peso relativo dei diversi modi di vibrazione di entrambi i tipi di onde. Mentre le velocità di propagazione delle onde superficiali dipendono dalle sole proprietà sismiche del sottosuolo, la combinazione dei diversi modi di vibrazione dipende sia dalla struttura del sottosuolo esaminato che dalle caratteristiche della sorgente. In assenza di sorgenti controllate, il rumore sismico risulta quindi un fenomeno essenzialmente stocastico che richiede specifiche modalità di analisi sia teoriche che sperimentali. Negli studi di rumore giocano quindi un ruolo essenziale le modalità di monitoraggio del fenomeno che devono essere tali da garantire un campionamento statisticamente adeguato del processo indagato.

Il carattere essenzialmente stocastico del fenomeno, se da un lato porta difficoltà di tipo

Geol. Matteo Gualdani
Via dei Bersaglieri, 15 - Montevarchi (AR) - matteo.gualdani@gmail.com - www.studiogeologiagualdani.it

teorico, dall'altro consente, mediante operazioni di tipo statistico, di ridurre la complessità dell'analisi. Per esempio, se si assume che il rumore sia frutto di una distribuzione diffusa di sorgenti che si attivano in modo non coordinato (il che, per esempio, è realistico in un ambiente urbano), la struttura media del rumore risulterà statisticamente indipendente dalla natura e dalla posizione delle sorgenti mentre sarà determinata dalla struttura del sottosuolo. In questo modo risulterà possibile risalire dall'analisi del rumore al profilo di velocità delle onde sismiche nel sottosuolo al di sotto dell'apparato di misura.

METODO A STAZIONE SINGOLA O DEI RAPPORTI SPETTRALI HVSR

Il metodo dei rapporti spettrali (H/V o HVSR o anche "metodo di Nakamura") nasce da studi condotti in Giappone attorno al 1950 ed ha trovato da allora numerose applicazioni anche se rimane al centro di un'aspra polemica scientifica che coinvolge aspetti non secondari della procedura. Il metodo è molto semplice dal punto di vista sperimentale essendo basato sullo studio dei rapporti fra le ordinate spettrali (in ampiezza) del rumore sismico misurato sulle componenti orizzontali (H) e verticale (V) per un certo intervallo di tempo. L'idea semplice alla base della procedura è che il rapporto consenta di eliminare il ruolo della sorgente (ipoteticamente presente nella stessa misura nelle componenti verticale ed orizzontale) isolando il ruolo della struttura locale di propagazione. Si osserva che la frequenza alla quale il rapporto H/V diventa massimo corrisponde con ottima approssimazione alla frequenza fondamentale di risonanza delle onde S nei sedimenti soffici quando questi sono posti al di sopra di una interfaccia caratterizzata da un forte salto di impedenza sismica. In pratica, la frequenza alla quale il rapporto H/V è massimo (f_{max}) fornisce informazioni sul rapporto fra la velocità media Vs delle onde S nella coltre dei sedimenti soffici e lo spessore h della stessa, secondo la semplice relazione:

$$F_{max} = \frac{V_s}{4 \cdot h}$$

Questa osservazione ha creato un grande interesse nei confronti del metodo e il fiorire di numerosi studi volti a fornire conferme sperimentali e giustificazioni teoriche a quanto osservato. Secondo la spiegazione oggi più accreditata, i rapporti spettrali H/V del rumore ambientale sono controllati dalle onde superficiali. In particolare la presenza di massimi pronunciati nell'andamento della funzione H/V è legata all'annullarsi della componente verticale delle onde di Rayleigh in corrispondenza della frequenza di risonanza delle onde S nei sedimenti soffici. In pratica, sarebbe l'ellitticità delle onde di Rayleigh a determinare la

DATI DI BASE

Geol. Matteo Gualdani
Via dei Bersaglieri, 15 - Montevarchi (AR) - matteo.gualdani@gmail.com - www.studiogeologiagualdani.it

presenza di massimi della funzione H/V. Questa interpretazione fornisce anche una solida giustificazione alla mancanza di corrispondenza che si riscontra in alcuni casi fra l'ampiezza del massimo della funzione H/V e l'entità dell'amplificazione del moto sismico in corrispondenza della frequenza di risonanza. Inoltre, essa apre la strada alla possibile definizione dei rapporti fra la forma della funzione H/V nel suo complesso (legata alla combinazione dei diversi modi di vibrazione delle onde di Rayleigh e Love) e la struttura del sottosuolo al di sotto della stazione di misura.

Dal punto di vista sperimentale, la metodologia richiede l'esecuzione di misure di rumore mediante un sistema di acquisizione tridimensionale su un intervallo di frequenze di interesse per l'ingegneria sismica (0,1-20 Hz). A partire da studi di tipo statistico sono stati messi a punto protocolli sperimentali che hanno trovato una prima formalizzazione nell'ambito del progetto SESAME (SESAME European project, 2005).

Nell'indagine condotta, il protocollo seguito per la definizione delle curve H/V è stato il seguente:

- Il rumore ambientale è registrato per 70 minuti con campionamento di 300 cps ed elaborato a 128 cps;
- La registrazione viene ripulita da transienti prossimi alla misurazione e scomposta in n finestre da 60 secondi, ciascuna delle quali è analizzata separatamente;
- Per ogni finestra, la serie temporale relativa a ciascuna componente del moto viene processata (*detrend* lineare e *tapering* con finestra coseno al 5%) ed analizzata per la determinazione dello spettro (FFT e lisciamento mediante una finestra mobile triangolare di larghezza pari al 10% della frequenza centrale); per ciascuna frequenza, le ampiezze spettrali delle componenti orizzontali vengono mediate (media geometrica) e l'ampiezza media risultante viene divisa per l'ampiezza della componente verticale ottenendo così il rapporto H/V; viene quindi identificata la frequenza per la quale il rapporto H/V è massimo;
- I rapporti H/V ottenuti per ciascuna finestra temporale e per ogni frequenza sono analizzati statisticamente ottenendo una curva H/V media con il relativo intervallo di confidenza; inoltre sono valutate la stabilità nel tempo dei rapporti H/V e la loro direzionalità.

Per effettuare l'indagine è stato utilizzato il tromografo SR04C3 Geobox della SARA

DATI DI BASE

Geol. Matteo Gualdani
Via dei Bersaglieri, 15 - Montevarchi (AR) - matteo.gualdani@gmail.com - www.studiogeologiagualdani.it

INSTRUMENTS. L'apparecchio è dotato di 3 sensori ortogonali tra loro N-S, E-O, U-D dotati di una frequenza naturale di 4,5 Hz ± 5%. L'apparecchio è collegato tramite cavo di 8 metri ad un netbook con software di acquisizione SEISMOWIN. Questo software registra il segnale dei tre sensori in un unico file formato *.SAF.*

Per quanto concerne l'elaborazione, questa è stata effettuata con il software Holisurface 5.0 (*Eliosoft*).

In particolare è stata effettuata l'elaborazione completa comprensiva di:

- *Ricampionamento del segnale da 300 cps a 128 cps;*
- *Rimozione di eventuali transienti;*
- *Suddivisione in "n" finestre da 60 s;*
- *Calcolo del rapporto H/V con Smooting triangolare al 10% e Tapering con finestra coseno al 5%.*

Nella scheda allegata alla presente relazione, oltre ai dati di acquisizione ed elaborazione sono stati riportati:

- *Direzionalità del segnale;*
- *Singole componenti;*
- *Funzione H/V.*

Come accennato precedentemente sono state considerate finestre di 60 s come da protocollo scelto. Utilizzando tale valore è possibile ricavare un limite sotto il quale l'elaborazione perde di significato ed in particolare si fa riferimento alla seguente relazione:

$$F_0 > \frac{10}{L_w}$$

Dove f_0 è la frequenza fondamentale e L_w la lunghezza delle finestre. Utilizzando una lunghezza pari a 60 s si ottiene un valore limite di 0,16 Hz (T10).

L' analisi HVSR ha evidenziato un picco di risonanza significativo alla frequenza di 0,6 Hz con un massimo della funzione di poco inferiore a 3. In allegato si riporta la scheda dettagliata dell'indagine.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Osservando i segnali ottenuti, questi risultano molto influenzati dal traffico veicolare prossimo all'area oggetto di studio. In ogni caso la frequenza di risonanza di sito è stata individuata nettamente nel grafico H/V.

L'indagine HVSR, di sua natura, fornisce esclusivamente la frequenza di risonanza di un sito

DATI DI BASE

Geol. Matteo Gualdani
Via dei Bersaglieri, 15 - Montevarchi (AR) - matteo.gualdani@gmail.com - www.studiogeologiagualdani.it

dipendente dallo spessore e dalla sua velocità delle onde SH. Pertanto solamente in condizioni particolari è possibile determinare la profondità del bedrock (conoscendo la velocità delle onde SH della copertura), oppure le velocità SH utilizzando un sondaggio che indichi l'effettiva profondità del bedrock utilizzando la relazione di pagina 5.

Nel caso specifico sul sito è stata effettuata un'indagine MASW la quale ha permesso di definire un profilo di velocità delle onde SH solamente nei primi 20-30 metri. Pertanto, non avendo a disposizione la velocità dei depositi nella maggior parte del profilo, è stata stimata una profondità del bedrock attorno a -160/-180 m dal p.c. (Vs media 380-400 m/s). Si evidenzia valori della funzione H/V inferiori a 1 nell'intervallo compreso tra 1 Hz e 12 Hz. La forma della curva potrebbe indicare la presenza di un'inversione di velocità all'interno del profilo verticale.

Montevarchi, 9 Dicembre 2015

Il Geologo
Dott. Geol. Matteo Gualdani

ELABORATI

ELABORATO 1: UBICAZIONE INDAGINI

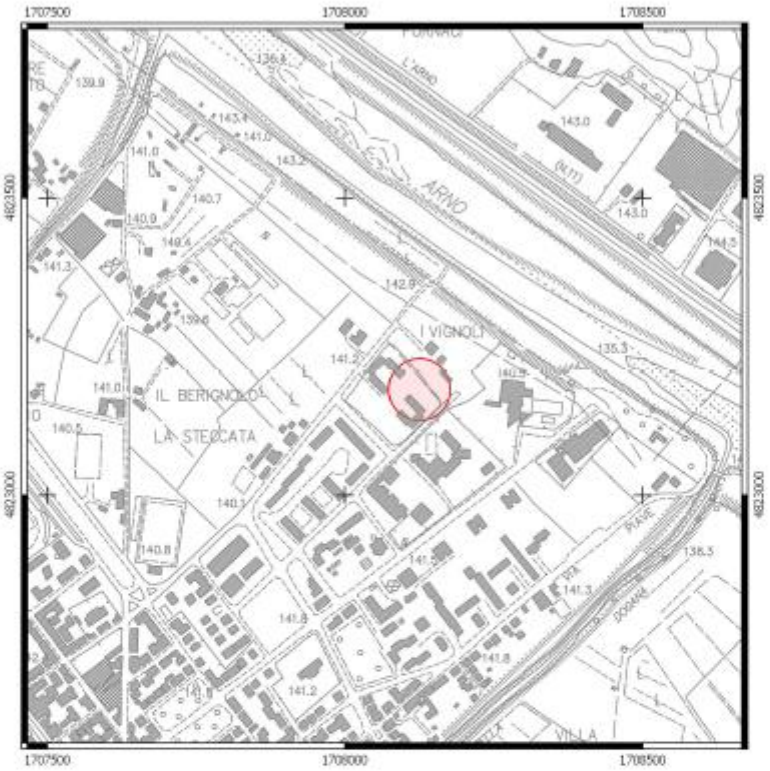
ELABORATO 2: SCHEDA HVSR

INDAGINE N.68

Ubicazione indagini



Scala 1:10.000



Legenda

Isoipse (10 m)

Area oggetto di indagine

Indagini puntuali

HVSR



Dati stazione

Codice stazione	112_HV_PR	
Coordinate GPS (WGS84 geografiche)	N 43,53239°	E 11,57550°
Coordinate planimetriche GAUSS-BOAGA	Y 4.823.176	X 1.708.137
Quota s.l.m.	140 m	
Indirizzo/località	Via Einaudi – Montevarchi (AR)	
Condizioni meteorologiche	Sereno – Vento assente	
Traffico veicolare/transienti	Automobili e pedoni	





Dati registrazione

Inizio registrazione e durata	09/12/2015 ore 14.58	30 minuti
Frequenza di campionamento e elaborazione	300 Hz	128 Hz
Tipo di lisciamento e percentuale	Triangolare	10%
Tapering e dimensione finestre	5%	60 secondi

Interpretazione

La prova 112_HV_PR mostra un picco della funzione H/V ad una frequenza di 0,6 Hz (**f0**) con un massimo della funzione di 2,9 (**A0**). Si allega il report del software Holisurface 5.0 (*Eliosoft*).

Note

Acquisizione effettuata su terreno.

Acquisizione effettuata con sismografo triassiale SR04HS Geobox "Sara Instruments".

Elaborazioni effettuate con il software Holisurface 5.0 (*Eliosoft*).

Il geologo

Dott. Matteo Gualdani



winMASW & HoliSurface - Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio

==========

Dataset: total-HVSRCLEAN.SAF

DATA ACQUISITION

Date and time: 09-Dec-2015

DATA PROCESSING

Date: 9 12 2015

Time: 17 10

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 60

Length of analysed dataset (min): 61.1

Tapering (%): 5

Smoothing (%): 10

##

########################## SESAME criteria ##########################

,

In the following the results considering the data in the 0.2-10.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 0.6 (±1.3)

Peak HVSR value: 2.9 (±0.7)

=== Criteria for a reliable H/V curve ==========

#1. [f0 > 10/Lw]: 0.594 > 0.16667 (OK)

#2. [nc > 200]: 3456 > 200 (OK)

#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========

#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 0.2Hz (OK)

#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 1.0Hz (OK)

#3. [A0 > 2]: 2.9 > 2 (OK)

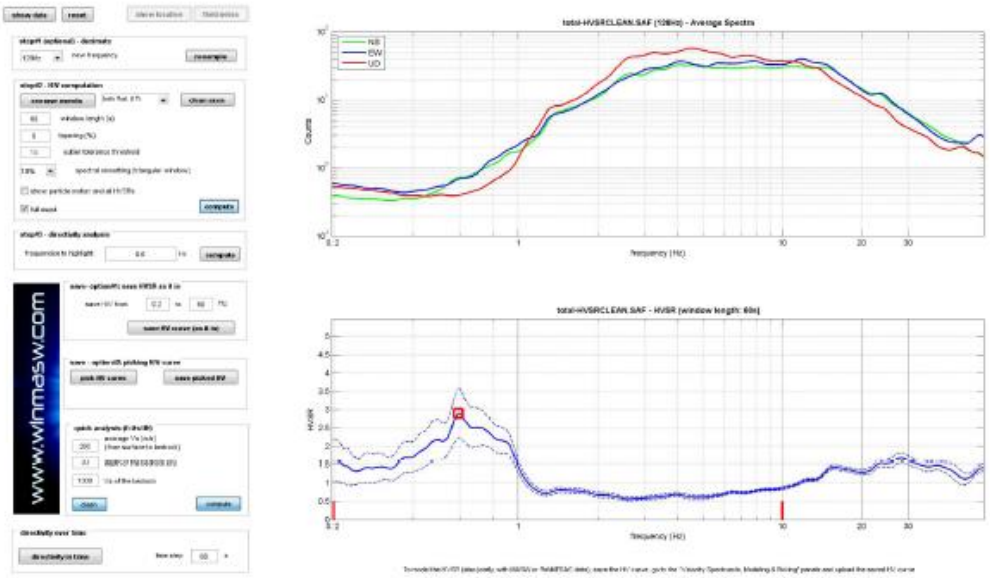
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)

#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 1.281 > 0.089 (NO)

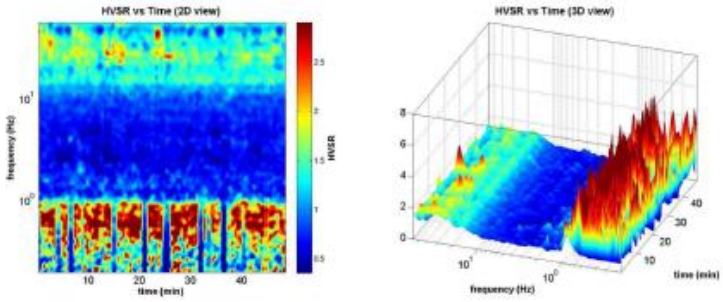
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.691 < 2 (OK)

Please, be aware of possible industrial/man-irduced peaks or spurious peaks due to meaningless numerical instabilities.

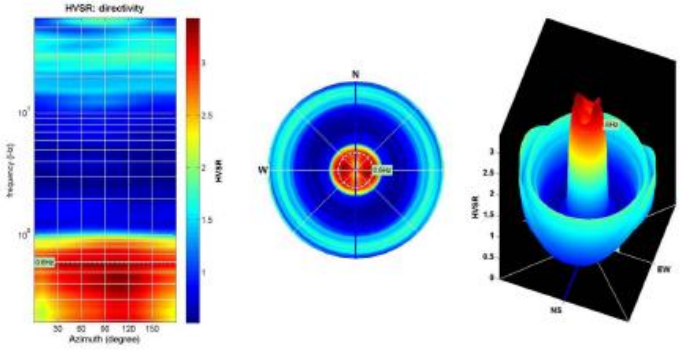
Remember that SESAME criteria should be considered in a flexible perspective and that if you modify the processing parameters they can change.



########## Continuity (Persistence) of the H/V Spectral Ratio



########## Directivity of the H/V Spectral Ratio



winMASW & HoliSurface - Surface Waves and Beyond

www.winmasw.com

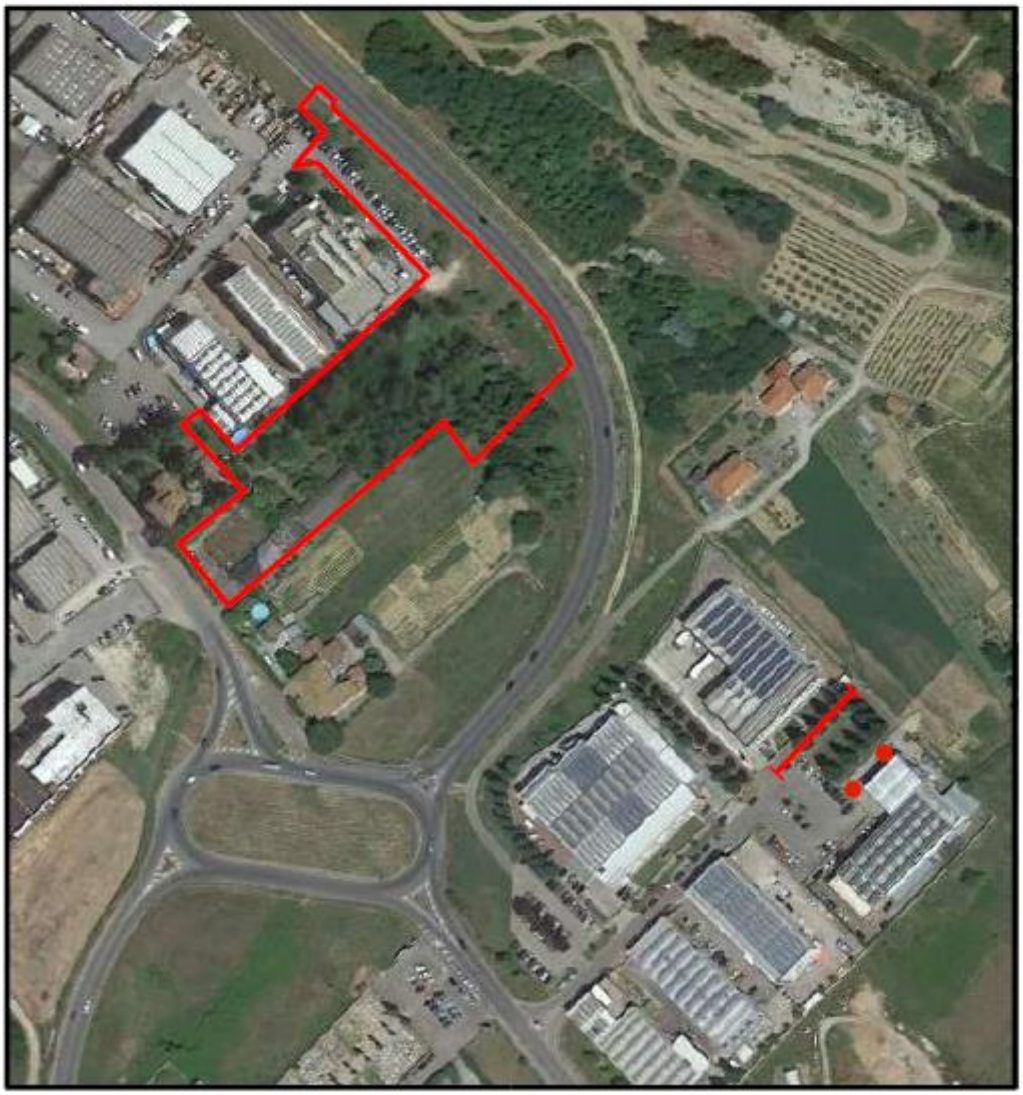
COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	69
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Levane – Casa Rotta di Sotto
PROGETTO	Suddivisione in sub-comparti della scheda norma AT_P10 "Casa Rotta", Località Levane, ai sensi della DGC n. 9/2018 (CASILLI).
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 1 Prove penetrometriche dinamiche DPSH n. 1 Prova sismica MASW n. 1 Prova penetrometrica statica CPT n. 1 Indagine sismica HVSR
DATA	2018
NOTE	

CARTA DEI DATI 1:2.000

Prova Penetrometrica (statica o dinamica) realizzata sotto la direzione del sottoscitto.
Nell'area nel suo complesso sono presenti numerose altre indagini, si allegano alla presente solo alcune tra le più rappresentative tra quelle vicine al comparto in oggetto.

Stendimento di sismica a rifrazione e misura H/V



GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti

PROVINCIA DI AREZZO
COMUNE DI MONTEVARCHI

"STUDIO TRAMITE MASW , ED H/V PER LA DETERMINAZIONE DELLA PERICOLOSITA' SISMICA DI UN TERRENO IN LOC.LEVANE"

RELAZIONE GEOFISICA

GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti

PREMESSA

L'indagine è avvenuta con lo scopo di avere informazioni sulla stratigrafia e sulle caratteristiche sismiche di un terreno nei pressi di LEVANE.
L'indagine è avvenuta sotto la direzione tecnica del Dott.Geol.MENCHI FRANCESCO.
Per determinare la classe sismica di un terreno si è svolto un MASW ed una tromometria .

METODOLOGIA USATA PER L'ANALISI DEI DATI

Per analizzare la risposta di sito e determinare la pericolosità sismica in base alla normativa vigente si sono utilizzati due distinti metodi geofisici:

MASW-Tramite lo studio della dispersione delle onde superficiali si è determinato un primo modello monodimensionale del suolo tramite spessori e velocità

H/V-dalla curva di dipersione dell'H/V ci si ricava lo spettro di risposta (analisi del tutto indipendente dal precedente MASW)

IL modello sismo stratigrafico ottenuto con il masw viene applicato ad i dati ottenuti dall' H/V, modellando quindi uno spettro sintetico e fittandolo con i dati dello spettro dell'H/V si potra' ricostruire una sismo stratigrafia che soddisfi al meglio i risultati sperimentali ottenuti.

Il masw , infatti, molto valido entro i primi 10 metri, al disotto di tale profondità sovente risulta non molto accurato nella ricostruzione sismo stratigrafica.

Di contro, i dati del tomografo risultano avere un maggior dettaglio anche in profondità , ma , ragionando in frequenze (T°=4H/VS) necessitano di informazioni aggiuntive sulle velocità o gli spessori, altrimenti si potrebbero evincere un numero infinito di modelli validi che mi generano sempre la stessa risposta.

Vincolando i dati ottenuti dall'H/V al MASW ottengo così un modello valido sia nei primi metri che in profondità, e che mi riuscirà a intercettare variazioni di compattezza del terreno attraversato ben oltre i 30 metri previsti dalla normativa.

Si potranno inoltre avere informazioni aggiuntive (rispetto ad un classico MASW) sulla reale pericolosità del sito in esame, come spettro di risposta e periodo fondamentale di risonanza.

STRUMENTAZIONE USATA PERI I RILIEVI

MASW

Sismografo PASi 16GN24
Geofoni orizzontali da 4,5 hz
Massa battente (mazza)



CARATTERISTICHE TECNICHE SERIE 16S-N	
Processore	Intel Celeron M o superiore
Trattamento dati	Floating Point 32-bit
Ambiente operativo	Windows XP
Interfaccia multilingue	Italiano,Inglese,Francese,Spagnolo,etc.
Numero canali	12 / 24
Display	VGA a colori in LCD-TFT 10.4", touch screen
Supporto di memorizzazione	Hard-Disk 80 Gb (o superiore)
Risoluzione di acquisizione	24bit con sovracampionamento e post-processing
Stampante (opzionale)	Windows standard (solo su richiesta)
Porte dati esterne	LPT, 2xUSB2, LAN
Sensore ambiente interno	temperatura
Protezioni termiche	prevenzione e controllo surriscaldamenti interni (warning sul display e blocco)
Compatibilità dati acquisiti	SEG-2 e PASI standard
Connettori cavo geofoni	standard NK-27-21C
Alimentazione	batteria esterna 12VDC
Temperatura di funzionamento	da 0°C a +55°C
Temperatura di immagazz.	da -55°C a +150°C
Umidità	da 5% a 90%, non condensante
Dimensioni fisiche	486x392x192 mm
Peso	10 kg (12 canali), 11 kg (24 canali)

RILIEVI TROMOMETRICI

Tromino Micromed



Number of channels	3+1 analog
Amplifiers	all channels with differential inputs
Noise	< 0.5 µV r.m.s. @128 Hz sampling
Input impedance	10^8 Ohm
Frequency range	DC - 360 Hz
Sampling frequency	16384 Hz per channel
Oversampling frequency	32x, 64x, 128x
A/D conversion	≥24 bit equivalent
Max analog input	51.2 mV (781 nV/digit)

SOFTWARE USATO PER LA VISUALIZZIONE,L'ACQUISIZIONE,IL FILTRAGGIO E L'ELABORAZIONE DEI DATI

Acquisizione dei dati

SISMOPC 1.0-PASI
AMROGEO

Elaborazione e filtraggio

Visual Sunt 20	*Wgeosoft -filtraggio dati (sismica a riflessione)*
Seismic Unix	*Software libero-filtraggio dati (sismica a riflessione)*
WinMasw Pro	*Eliosoft-elaborazione Masw-Remi-H/V-Attenuazione*
Grilla	*Tromino-H/V*
Geopsy	*Software Libero-H/V*

Modelli 1 D e rischio sismimico

Deep Soil	*software libero-Risposta di sito modellazione 1D*
Rexel	*software libero-risposta di sito-terremoto di progetto*
Shake 2000	*Geo Motions-risposta di sito -modellazione 1D -liquefazione ecc.*
Ciclic 1D	*software libero-liquefazione*

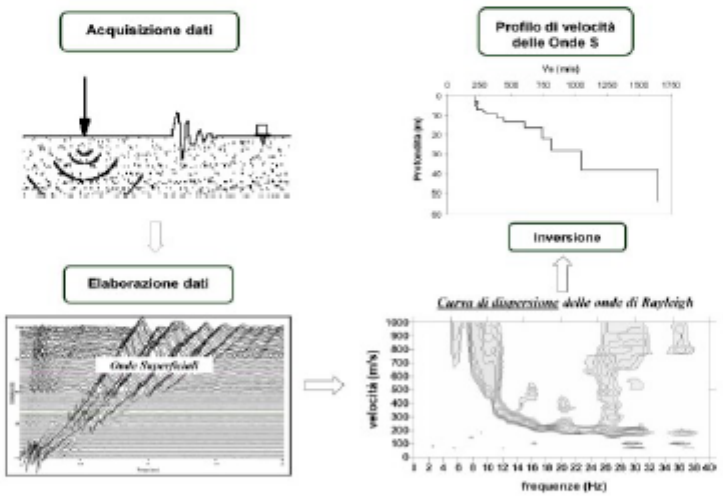
TUTTI I SOFTWARE COMMERCIALI IN NOSTRO POSSESSO SONO ORIGINALI E DOTATI DI ORIGINALE LICENZA

GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti

CENNI TEORICI

MASW

La conoscenza dell'andamento nel primo sottosuolo della velocità di propagazione delle onde di taglio è, come noto, importante negli studi di microzonazione sismica dedicati alla stima di possibili effetti di sito, capaci di amplificare il moto del terreno durante un terremoto.
Negli ultimi anni hanno avuto ampio sviluppo tecniche geofisiche basate sull'analisi della propagazione delle onde superficiali ed, in particolare, delle onde di Rayleigh. Le proprietà dispersive di tali onde in mezzi stratificati, nonché la stretta relazione esistente tra la loro velocità di propagazione e quella delle onde di taglio, consentono di risalire al profilo di velocità delle onde S.
Il metodo di indagine attivo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è basato su un artificiale energizzazione sismica del suolo e sull.analisi spettrale delle onde superficiali presenti nel segnale (Nazarian e Stokoe, 1984; Park et al.,1999).
Nel metodo di indagine passivo si registra il rumore di fondo.



La curva di dispersione delle onde di Rayleigh rappresenta la variazione di velocità di fase che tali onde hanno al variare della frequenza. Tali valori di velocità sono intimamente legati alle proprietà meccaniche del mezzo in cui l'onda si propaga (velocità delle onde S, delle onde P e densità). Tuttavia, diversi studi hanno in realtà messo in evidenza che la velocità delle onde P e la densità sono parametri di second'ordine rispetto alle onde S nel determinare la velocità di fase delle onde di Rayleigh. Quindi, dato che le onde superficiali campionano una porzione di sottosuolo che cresce in funzione del periodo dell'onda e che la loro velocità di fase è fortemente condizionata in massima parte dalle velocità delle onde S dello strato campionato, la forma di questa curva è essenzialmente condizionata dalla struttura del sottosuolo ed in particolare dalle variazioni con al profondità delle velocità delle onde S. Pertanto, utilizzando

appositi formalismi è possibile stabilire una relazione (analiticamente complessa ma diretta) fra la forma della curva di dispersione e la velocità delle onde S nel sottosuolo. Tale relazione consente il calcolo di curve di dispersione teoriche a partire da modelli del sottosuolo a strati piano-paralleli.
L'operazione d'inversione, quindi, consiste nella minimizzazione, attraverso una procedura iterativa, degli scarti tra i valori di velocità di fase sperimentali della curve di dispersione e quelli teorici relativi ad una serie di modelli di prova "velocità delle onde S – profondità".

HVSR

La caratterizzazione sismica dei terreni tramite la tecnica di indagine sismica passiva HVSR (Horizzontal to Vertical Spectral Rario - Metodo di Nakamura) è finalizzata all'individuazione delle frequenze caratteristiche dirisonanza di sito. Esse sono correlabili ai cambi litologici presenti sia all'interno della copertura che nell'ammasso roccioso.
Le basi teoriche dell'HVSR sono relativamente semplici in un sistema stratificato in cui i parametri variano solo con la profondità (1-D). Consideriamo un sistema dove gli strati si distinguono per diverse densità e velocità delle onde sismiche (V1 e V2). Un'onda che viaggia nel primo mezzo viene (parzialmente) riflessa dall'orizzonte che separa i due strati. L'onda così riflessa interferisce con quelle incidenti, sommandosi e raggiungendo le ampiezze massime (condizione di risonanza) quando la lunghezza dell'onda incidente (λ) è 4 volte (o suoi multipli dispari) lo spessore h del primo strato.
In altre parole la frequenza fondamentale di risonanza (fr) dello strato 1 relativa alle onde P è pari a :

$$fr = VP1/(4\ h)$$

mentre quella relativa alle onde S è

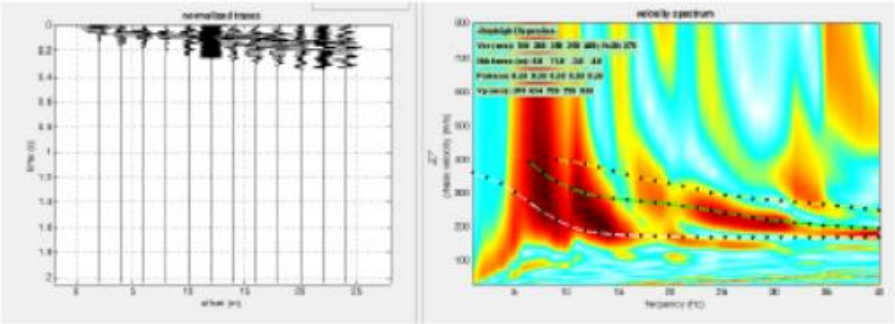
$$fr = VS1/(4\ h)$$

Teoricamente questo effetto è sommabile cosicché la curva HVSR mostra come massimi relativi le frequenze di risonanza dei vari strati. Questo, insieme ad una stima delle velocità, è in grado di fornire previsioni sullo spessore h degli strati.
Questa informazione è per lo più contenuta nella componente verticale del moto ma la prassi di usare il rapporto tra gli spettri orizzontali e quello verticale, piuttosto che il solo spettro verticale, deriva dal fatto che il rapporto fornisce un'importante normalizzazione del segnale per a) il contenuto in frequenza, b) la risposta strumentale e c) l'ampiezza del segnale quando le registrazioni vengono effettuate in momenti con rumore di fondo più o meno alto

MODALITA' OPERATIVA

MASW

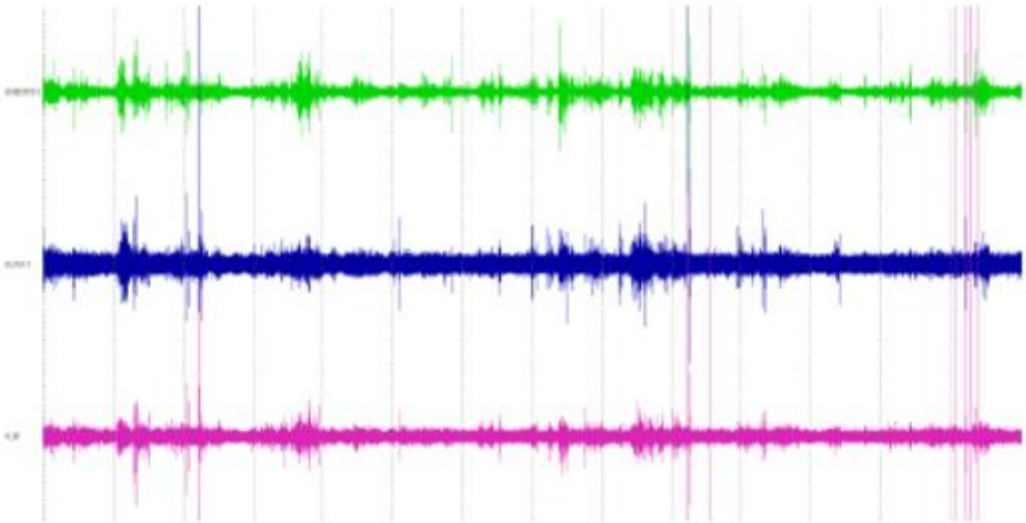
Si sono disposti i geofoni sul terreno quindi si è energizzato tramite mazza da 8 kg.
Si sono effettuate registrazioni di 2sec.
Si sono disposti 12 geofoni da 4,5 hz alla distanza di 2 metri ottenedo una traccia di 24 metri
L'energizzazione è avvenuta a 2 metri dal primo geofono.



MASW-segnale nel dominio dei tempi e delle frequenze

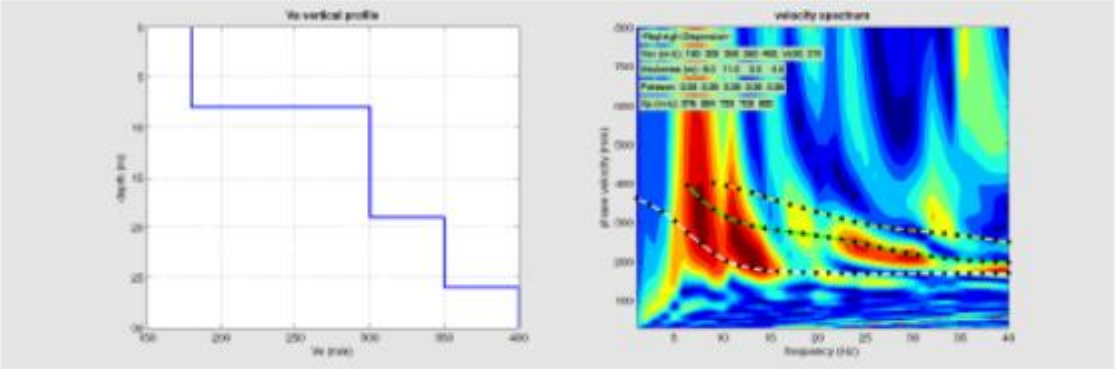
H/V

Si è disposto il tromino mettendolo in bolla ed allineandolo con il nord geografico.
Si sono è effettuata quindi una registrazione del rumore di fondo per 10 minuti.



FASE INTERPRETATIVA

1) Elaborazione dei dati MASW



Mean model
Vs (m/s): 180 300 350 350 400
Thickness (m): 8.0, 11.0, 3.0, 4.0

Density (gr/cm3): 1.85 1.97 2.01 2.01 2.04
Shear modulus (MPa): 60 177 246 246 327

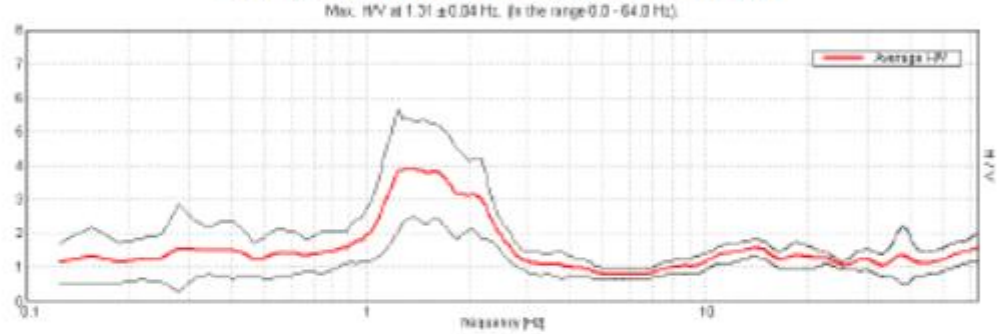
Vs30=270 m./sec.

BILLIMONTEVARCHI,

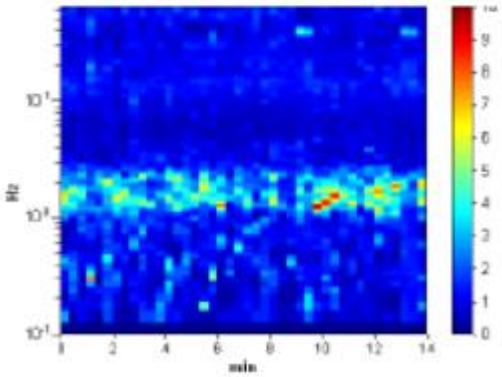
Strumento: TRZ-0135/01-11
Inizio registrazione: 21/03/13 09:18:46 Fine registrazione: 21/03/13 09:32:46
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h14'00". Analisi effettuata sull'intera traccia.
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%

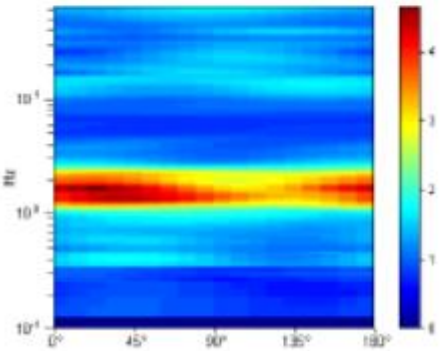
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



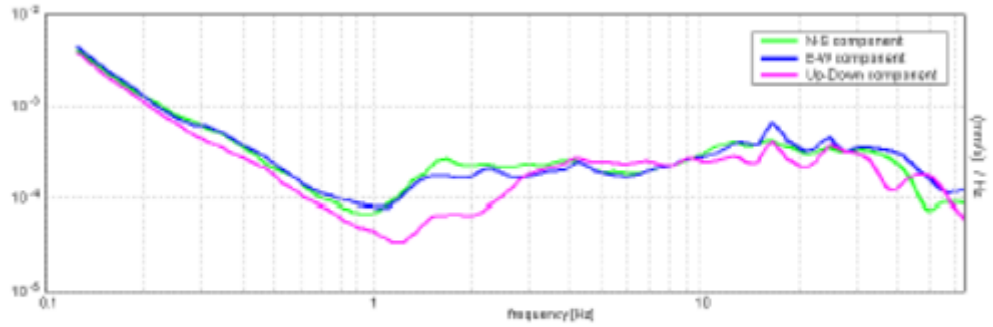
SERIE TEMPORALE H/V



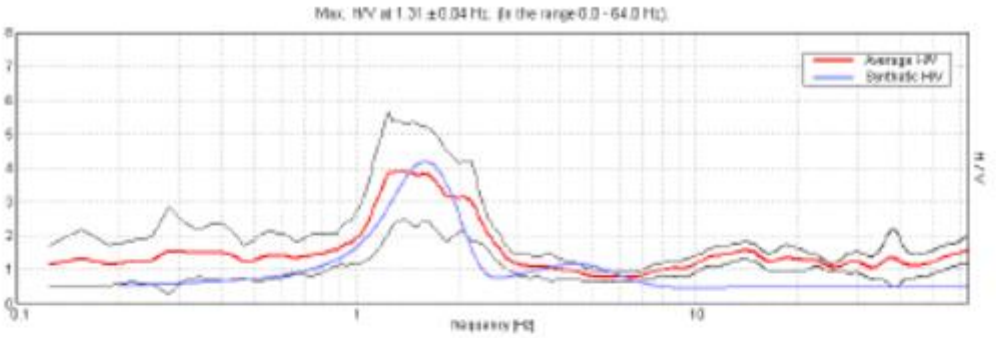
DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI

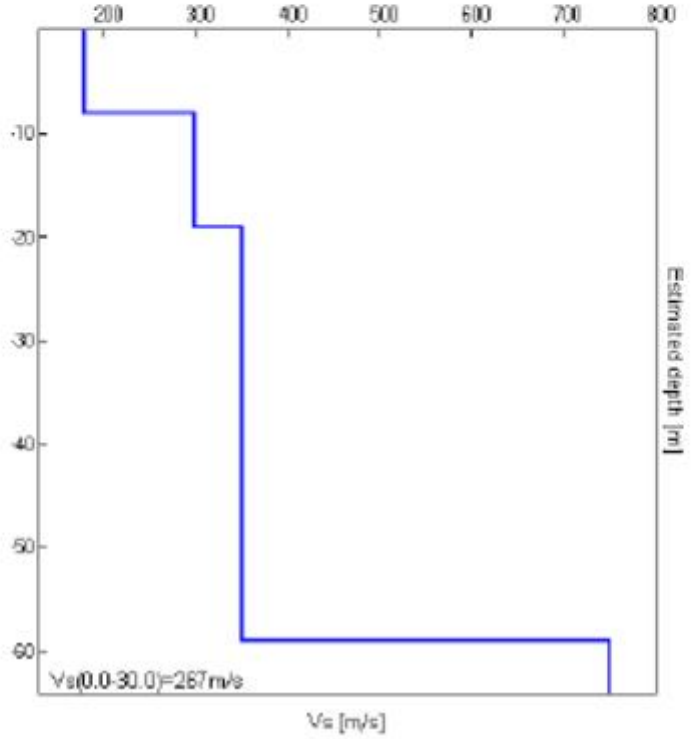


H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Rapporto di Poisson
8.00	8.00	180	0.35
19.00	11.00	300	0.35
59.00	40.00	350	0.35
Inf.	Inf.	750	0.35

Vs(0.0-30.0)=267m/s



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **SI raccomanda di leggere attentamente il manuale di** *Geopsy* **prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 1.31 ± 0.04 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]			
$f_0 > 10 / L_w$	1.31 > 0.50	OK	
$n_c(f_0) > 200$	1102.5 > 200	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz	Superato 0 volte su 64	OK	
Criteri per un picco H/V chiaro [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{HV}(f^-) < A_0 / 2$	1.0 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{HV}(f^+) < A_0 / 2$	2.5 Hz	OK	
$A_0 > 2$	3.91 > 2	OK	
$f_{picco}[A_{HV}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	|0.01659| < 0.05	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.02177 < 0.13125	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	0.7546 < 1.78	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{HV}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{HV}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{HV}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{HV}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{HV}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log HV}(f)$	deviazione standard della funzione log $A_{HV}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	0.25 f_0	0.2 f_0	0.15 f_0	0.10 f_0	0.05 f_0
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{\log HV}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

ANALISI CONGIUNTA MASW - H/V

Il contatto con il litoide è oltre i 30 metri.

Vs30 di 270 metri al secondo.

CLASSE C

AREZZO 29-03-2013 ***GALILEO GEOFISICA***



TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	1
riferimento	054-2013
certificato n°	129/2013
n° verb.accett.	066 del 05/03/2013

Committente:	M.C.M. MADAR Srl	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 21/03/2013
Cantiere:	Ampliamento edificio produttivo		Data certificato: 25/03/2013
Località:	Levane - Montevarchi - AR	Pagina: 1/17	
		Elaborato:	Falda: Non rilevata

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0,0		0,0	0,00		
0,40	0,0	0,0		0,0	0,47	0	
0,60	9,0	16,0		9,0	0,33	27	3,7
0,80	10,0	15,0		10,0	0,53	19	5,3
1,00	9,0	17,0		9,0	0,47	19	5,2
1,20	7,0	14,0		7,0	0,73	10	10,4
1,40	8,0	19,0		8,0	0,60	13	7,5
1,60	9,0	18,0		9,0	1,60	6	17,8
1,80	15,0	39,0		15,0	1,20	13	8,0
2,00	38,0	56,0		38,0	1,40	27	3,7
2,20	42,0	63,0		42,0	1,67	25	4,0
2,40	27,0	52,0		27,0	0,67	40	2,5
2,60	26,0	36,0		26,0	5,27	5	20,3
2,80	167,0	246,0		167,0	5,13	33	3,1
3,00	176,0	253,0		176,0	4,13	43	2,3
3,20	249,0	311,0		249,0	9,80	25	3,9
3,40	433,0	580,0		433,0			

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione
qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata 0.20 m sopra quota qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

Lo sperimentatore: Sig. Sandro Gorini

Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti

nota:

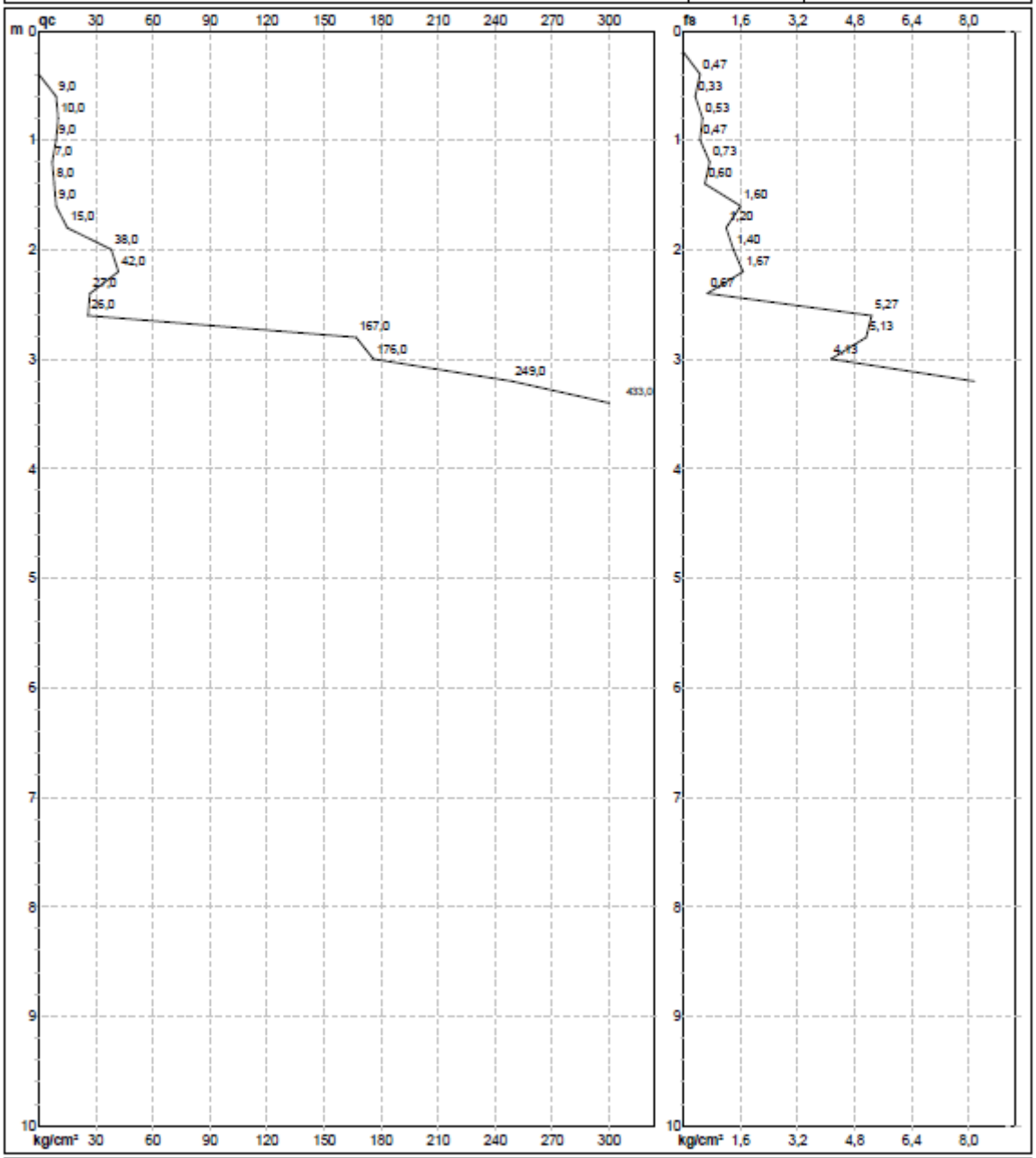
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820 FON049

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT	1
riferimento	054-2013
certificato n°	129/2013
n° verb.accett.	066 del 05/03/2013

Committente:	M.C.M. MADAR Srl	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 21/03/2013
Cantiere:	Ampliamento edificio produttivo	Scala: 1:50	Data certificato: 25/03/2013
Località:	Levane - Montevarchi - AR	Pagina: 2/17	Quota inizio: Piano Campagna
		Elaborato:	Falda: Non rilevata



Penetrometro:	TG63-200		Preforo: m
Responsabile:		Corr.aste: kg/ml	Lo sperimentatore: Sig. Sandro Gorini
Assistente:		Cod.ISTAT: 051026	Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti
		Cod. punta:	

nota:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840620 FON049

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
LETTURE DI CAMPAGNA PUNTA E/O TOTALE

DIN	2
riferimento	054-2013
certificato n°	130/2013
n° verb.accett.	066 del 05/03/2013

Committente: **M.C.M. MADAR Srl**
Cantiere: **Ampliamento edificio produttivo**
Località: **Levane - Montevarchi - AR**

U.M.: kg/cm²
Pagina: 1/17
Elaborato:

Data esec.: 21/03/2013
Data certificato: 25/03/2013
Falda: Non rilevata

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²
0,20	1	1		7,4
0,40	1	1		5,1
0,60	2	2		10,1
0,80	2	2		10,1
1,00	2	2		10,1
1,20	2	3		15,2
1,40	2	2		10,1
1,60	3	1		5,1
1,80	3	2		10,1
2,00	3	2		10,1
2,20	3	2		10,1
2,40	3	1		5,1
2,60	4	2		10,1
2,80	4	4		20,2
3,00	4	4		20,2
3,20	4	14		70,8
3,40	4	16		80,9
3,60	5	10		50,6
3,80	5	6		30,3
4,00	5	9		45,5
4,20	5	9		45,5
4,40	5	10		50,6
4,60	6	7		35,4
4,80	6	9		45,5
5,00	6	13		65,7
5,20	6	14		70,8
5,40	6	13		65,7
5,60	7	5		25,3
5,80	7	6		30,3
6,00	7	18		91,0
6,20	7	25		126,4
6,40	7	24		121,4
6,60	8	40		202,3

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²

H = profondità
L1 = prima lettura (colpi punta)
L2 = seconda lettura (colpi rivestimento)
qcd = resistenza dinamica punta
Asta = numero di asta impiegata

Lo sperimentatore: **Sig. Sandro Gorini**

Il direttore laboratorio: **Dr. Giuliano Moretti**

nota:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820
FOND49

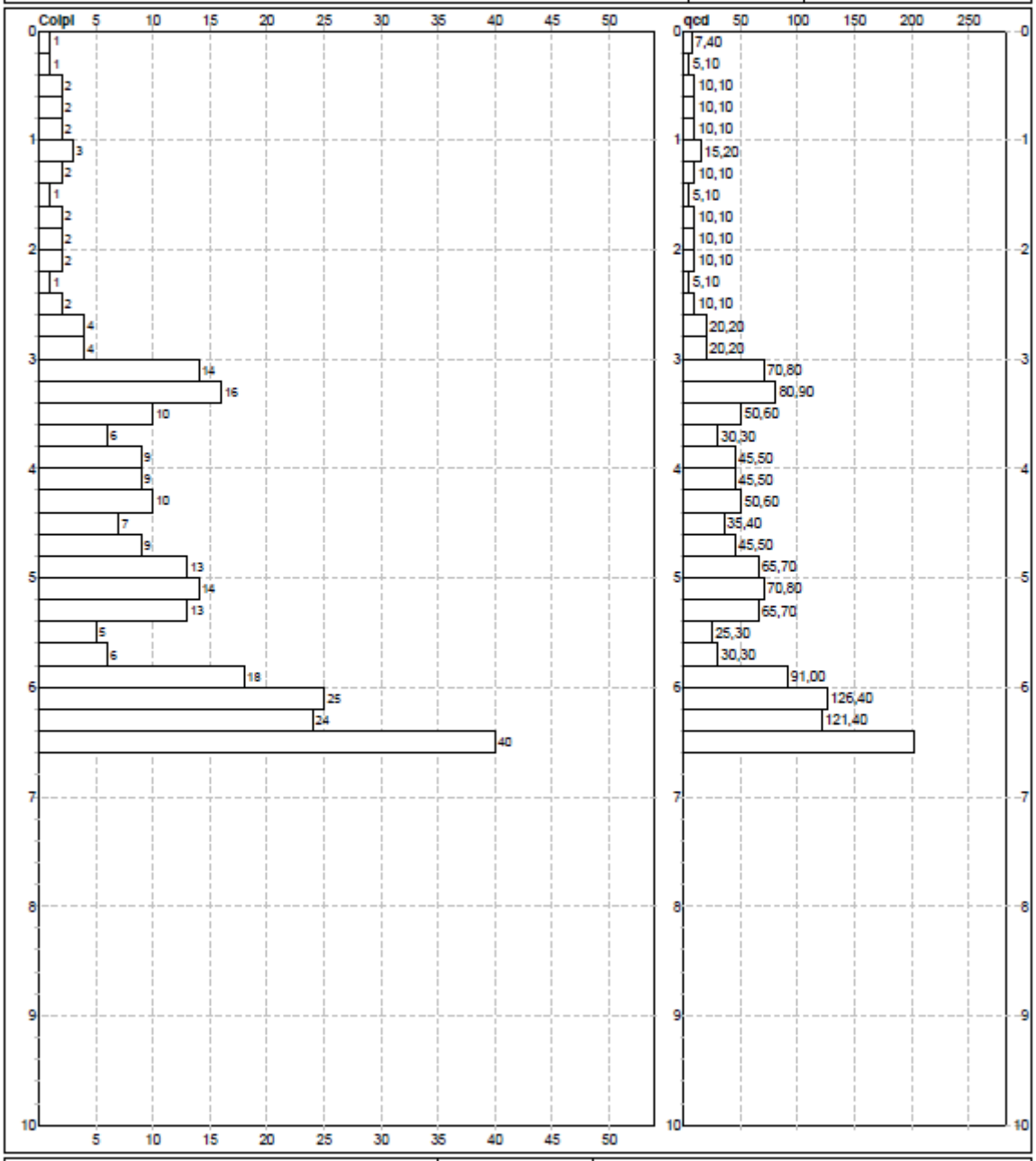
TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMI COLPI / RESISTENZA

DIN	2
riferimento	054-2013
certificato n°	130/2013
n° verb.accett.	066 del 05/03/2013

Committente: **M.C.M. MADAR Srl**
Cantiere: **Ampliamento edificio produttivo**
Località: **Levane - Montevarchi - AR**
Quota ass.: Piano Campagna

U.M.: kg/cm² | Scala: 1:50 | Pagina: 2/17 | Elaborato:
Data esec.: 21/03/2013 | Data certificato: 25/03/2013 | Falda: Non rilevata



Responsabile:
Assistente:

Corr.aste: kg/ml
Cod.ISTAT: 051026

Preforo: m
Lo sperimentatore: **Sig. Sandro Gorini**
Il direttore laboratorio: **Dr. Giuliano Moretti**

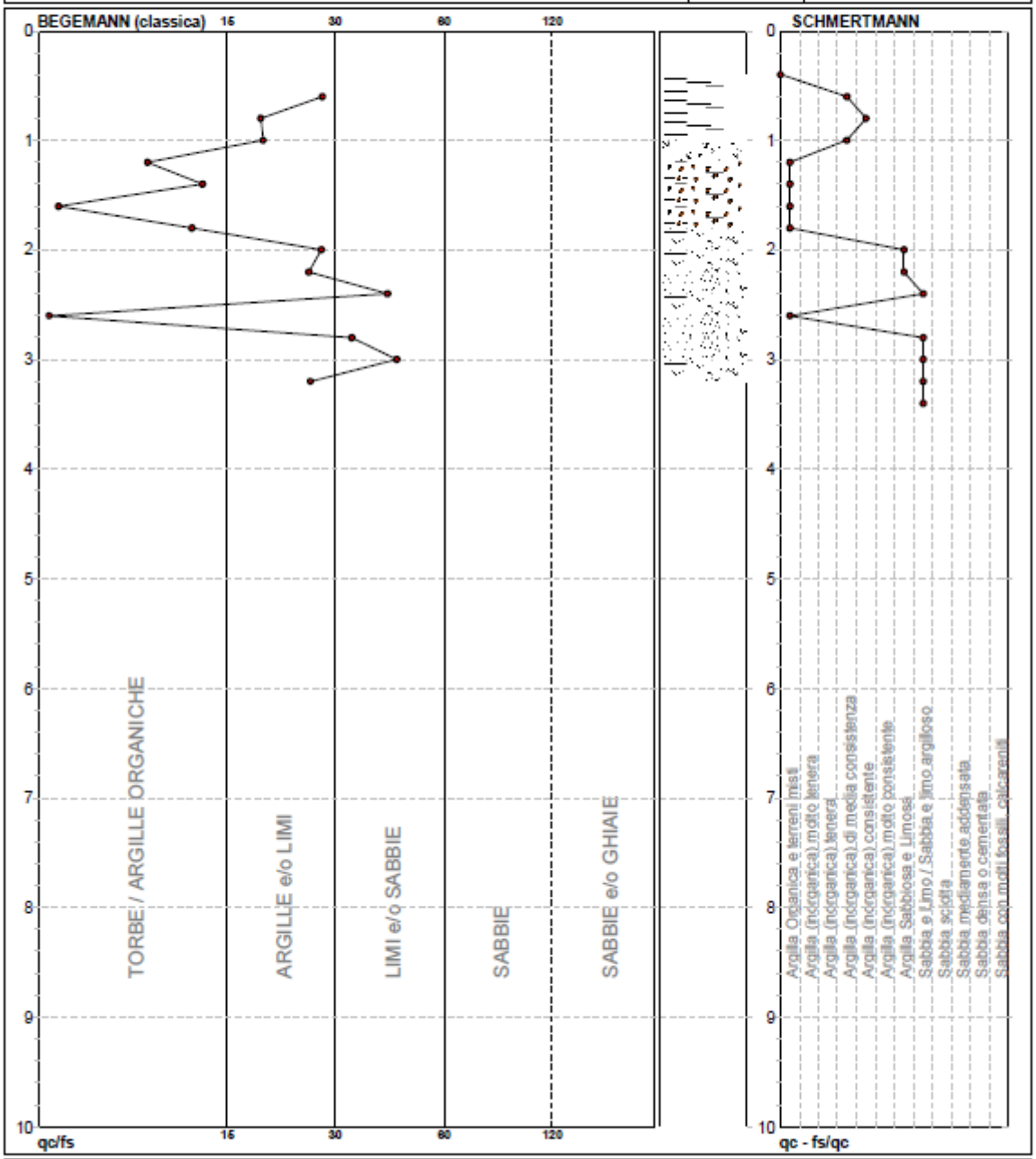
nota:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820 FON049

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	1

Committente:	M.C.M. MADAR Srl	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 21/03/2013
Cantiere:	Ampliamento edificio produttivo	Scala: 1:50	
Località:	Levane - Montevarchi - AR	Pagina: 1	
		Elaborato:	Falda: Non rilevata



Torbe / Argille org. :	7 punti,	14,29%
Argille e/o Limi :	6 punti,	12,24%
Limi e/o Sabbie :	3 punti,	6,12%

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 1

Committente: M.C.M. MADAR Srl
Cantiere: Ampliamento edificio produttivo
Località: Levane - Montevarchi - AR

U.M.: kg/cm²
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 21/03/2013
Falda: Non rilevata

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE											
Prof.	qc	qc/fs	zone	γ'	σ'vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	Sc	Ca	Ko	DB	DM	Me	FL1	FL2	E'50	E'25	Mo
m	U.M.			t/m³	U.M.	m/s	U.M.	%	U.M.	U.M.	U.M.	%	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)			U.M.	U.M.	U.M.
0,20	–	–		1,85	0,04	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,40	–	–		1,85	0,07	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,60	9,0	27,3	2	1,85	0,11	127	0,45	36,1	76,5	114,8	37,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,80	10,0	18,9	2	1,85	0,15	132	0,50	28,8	85,0	127,5	40,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,00	9,0	19,1	2	1,85	0,19	127	0,45	19,1	76,5	114,8	37,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,20	7,0	9,6	1	1,85	0,22	115	0,35	11,1	14,0	21,0	10,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,40	8,0	13,3	2	1,85	0,26	121	0,40	10,8	68,0	102,0	35,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,60	9,0	5,6	2	1,85	0,30	127	0,45	10,6	76,5	114,8	37,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,80	15,0	12,5	2	1,85	0,33	154	0,67	15,0	113,3	170,0	49,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,00	38,0	27,1	4	1,85	0,37	218	1,27	29,2	215,3	323,0	114,0	63	39	33	30	28	37	30	–	–	63,3	95,0	114,0
2,20	42,0	25,1	4	1,85	0,41	226	1,40	29,4	238,0	357,0	126,0	64	39	33	30	28	37	30	–	–	70,0	105,0	126,0
2,40	27,0	40,3	3	1,85	0,44	192	–	–	–	–	–	47	37	30	27	25	34	28	–	–	45,0	67,5	81,0
2,60	26,0	4,9	4	1,85	0,48	189	0,93	14,3	157,9	236,8	78,0	44	36	30	27	25	34	28	–	–	43,3	65,0	78,0
2,80	167,0	32,6	3	1,85	0,52	381	–	–	–	–	–	100	43	38	36	33	42	37	–	–	278,3	417,5	501,0
3,00	176,0	42,6	3	1,85	0,56	388	–	–	–	–	–	100	43	38	36	33	42	37	–	–	293,3	440,0	528,0
3,20	249,0	25,4	4	1,85	0,59	443	8,30	99,9	1411,0	2116,5	747,0	100	43	40	37	35	43	39	–	–	415,0	622,5	747,0
3,40	433,0	–	3	1,85	0,63	545	–	–	–	–	–	100	43	42	40	37	45	40	–	–	721,7	1082,5	1299,0

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
SUDDIVISIONE GEOTECNICA

DIN	2

Committente:	M.C.M. MADAR Srl	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 21/03/2013
Cantiere:	Ampliamento edificio produttivo	Pagina: 1	
Località:	Levane - Montevarchi - AR	Elaborato:	Falda: Non rilevata

PARAMETRI GENERALI

n°	profondità m	statistica	VCA colpi	β -	Nspt colpi	rpd kg/cm²	qc kg/cm²	Vs m/sec	G kg/cm²	Q kg/cm²	natura	descrizione
1	0,00 : 2,60	Media	2	1,52	3	9,1	11,0	95	29	0,46	Coes./Gran.	
2	2,60 : 3,00	Media	4	1,52	6	20,2	23,2	124	50	1,01	Coes./Gran.	
3	3,00 : 5,40	Media	11	1,52	16	54,8	55,2	159	110	2,74	Coes./Gran.	
4	5,40 : 5,80	Media	6	1,52	8	27,8	26,4	149	63	1,39	Coes./Gran.	
5	5,80 : 6,40	Media	22	1,52	34	112,9	101,6	212	202	5,65	Coes./Gran.	
6	6,40 : 6,60	Media	40	1,52	61	202,3	182,1	238	322	10,12	Coes./Gran.	

NATURA COESIVA

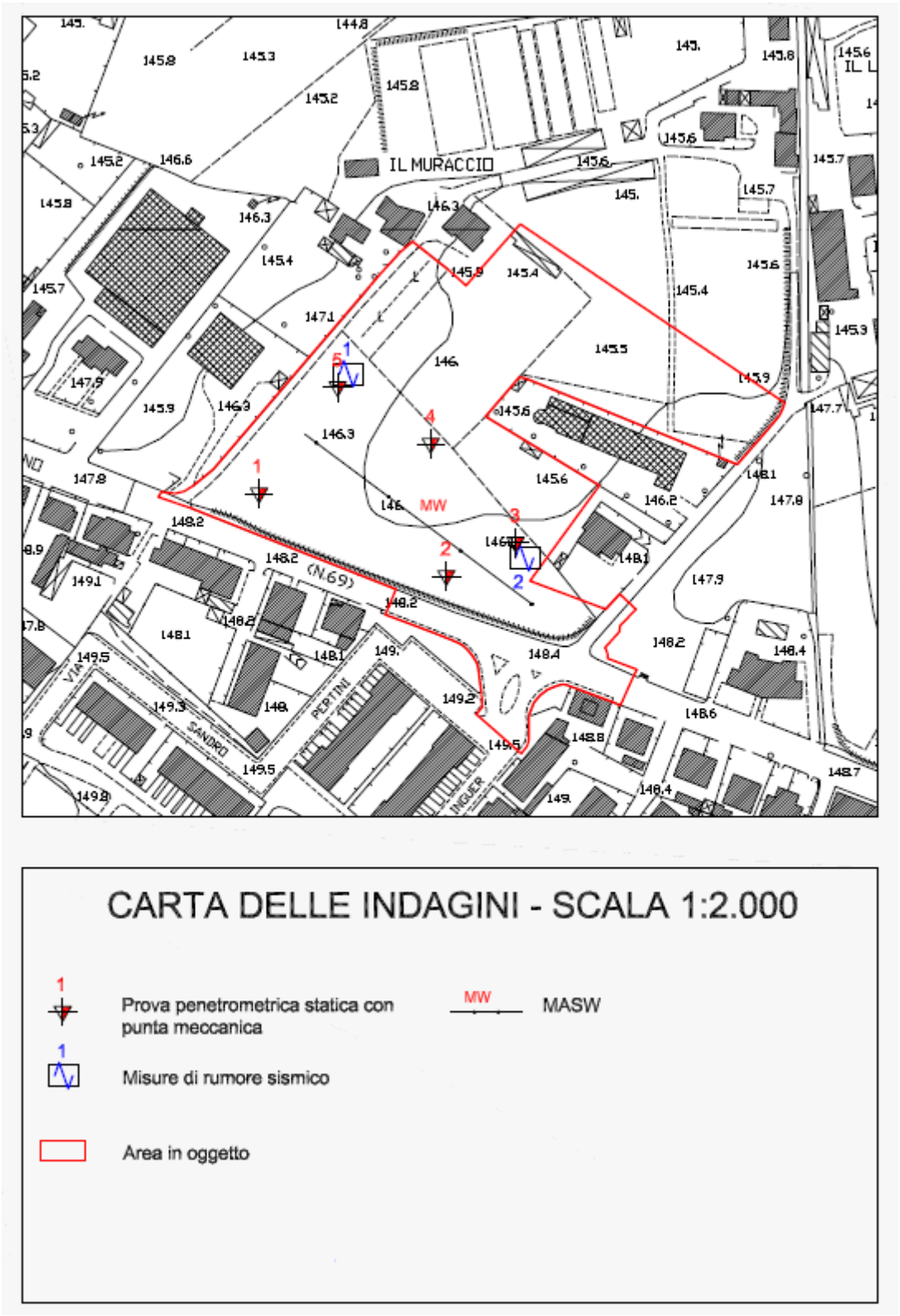
NATURA GRANULARE

n°	profondità m	Nspt colpi	Cu kg/cm²	Ysat t/m³	W %	e -	Mo kg/cm²	Dr %	ø °	E' kg/cm²	Ysat t/m³	Yd t/m³	Mo kg/cm²	Liq. -
1	0,00 : 2,60	3	0,19	1,78	44,21	1,19	28	11	27	214	1,86	1,38	105	---
2	2,60 : 3,00	6	0,38	1,85	37,04	1,00	36	22	28	238	1,89	1,43	139	---
3	3,00 : 5,40	16	1,00	1,97	27,79	0,75	61	44	32	315	1,97	1,55	252	---
4	5,40 : 5,80	8	0,50	1,87	34,98	0,94	41	28	29	253	1,91	1,46	161	---
5	5,80 : 6,40	34	2,13	2,10	20,20	0,55	98	69	37	453	2,07	1,72	411	---
6	6,40 : 6,60	61	3,81	2,10	20,20	0,55	152	89	43	662	2,17	1,89	642	---

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	70
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Levanella Scambio Loc. Il Muraccio
PROGETTO	Variante al RU per la divisione in sub-comparti della scheda norma ATP14 - "Levanella Scambio".
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 1 Prova sismica MASW n. 2 Indagini sismiche HVSR n. 5 Prove penetrometriche statiche CPT
DATA	2015
NOTE	

UBICAZIONE INDAGINI



2015

GeoMa di Marco Marzupini

www.Geoma.it
Cell: 328-7255608
Fax: +391782206474
Email: Marzupinimarco@gmail.com
Email Pec: Geoma.marzupini@pec.it
Skype: Geoma. Marzupini
Sede: Via Brancoleta 1E
Monte San Savino 52048 (AR)
C.F. MRZMRC83B01A390P
P.IVA 03318000928

GEOMA di Marco Marzupini
Res. Fisc.: Via Brancoleta 1/E
52048 Monte S. Savino (AR)
Cell. 328-7255608 - marzupinimarco@gmail.com
C.F. MRZ MRC 83B01 A390P - P.I. 03318000928

REPORT

M.A.S.W.
(Multichannel Analysis of Surface Waves)
H.V.S.R
(Horizontal to Vertical Spectral Ratios)

LOCALITÀ:	LEVANELLA	ID:	41738030415333H46	DATA:	03/04/15

PREMESSA

In località *Levanella Montevarchi (AR)* in data 03/04/2015 (Illustrazione 1) è stata eseguita un'indagine M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves) e due HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratios), con obbiettivo la valutazione della velocità media di propagazione delle onde elastiche.



Illustrazione 1: Ubicazione dello stendimento (stendimento non in scala)

GEOMA di Marco Marzupini
Res. Fisc.: Via Brancoleta 1/E
52048 Monte S. Savino (AR)
Cell. 328-7255608 - marzupininarco@gmail.com
C.F. MRZ MRC 83P01 A390P - P.I. 03318000928

TEORIA ALLA BASE DELLA TECNICA M.A.S.W. E SULL'ANALISI DELLE ONDE SUPERFICIALI DI RAYLEIGH

Il M.A.S.W. è una tecnica d'indagine recente che sfrutta le onde superficiali di Rayleigh e Love (in questo studio verranno utilizzate solamente le prime). Il metodo mira ad una caratterizzazione sismica del sottosuolo basandosi sull'analisi della dispersione geometrica delle onde di superficie. Le onde superficiali si creano quando il fronte d'onda nel terreno incontra una discontinuità fisica, che può essere sia la superficie terreno-atmosfera (il nostro caso), sia il passaggio areato-consolidato (*Thorne L & Wallace T.C, 1995,. Modern Global Seismology,*).Nella discontinuità, la somma del moto delle onde riflesse e rifratte, dà origine alle onde superficiali.

ONDE DI RAYLEIGH

L'interazione delle onde P e SV sulla superficie libera dà origine alle onde di Rayleigh (Illustrazione 2) che si muovono con un movimento ellittico delle particelle nello strato superficiale avente un asse dell'ellisse parallelo alla direzione dell'onda e l'altro ortogonale alla superficie libera.

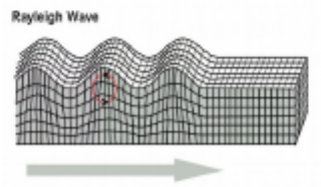


Illustrazione 2: Onde di Rayleight

ONDE DI LOVE

La riflessione totale delle onde SH dà origine alle onde di Love (Illustrazione 3), che si muovono con moto delle particelle perpendicolare alla direzione di propagazione, ma polarizzato nel piano orizzontale.

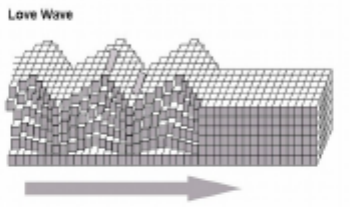


Illustrazione 3: Onde di Love

Le onde superficiali, a differenza di quelle di volume (P ed S), hanno le seguenti proprietà:

Sono dispersive in mezzi non omogenei (perché variano la propria velocità a seconda della frequenza).La velocità di propagazione è lievemente più bassa rispetto alle onde S.La proprietà fondamentale delle onde superficiali di Love e Rayleigh, sulla quale si basa l'analisi per la determinazione delle *Vs*, è costituita dal fenomeno della dispersione che si manifesta in mezzi stratificati. Un ulteriore proprietà importante è la diminuzione dell'ampiezza che diminuisce con

radice quadrata della distanza dalla sorgente. Pertanto, analizzando la curva di dispersione, ossia la variazione delle velocità di fase delle onde di Rayleigh in funzione della lunghezza d'onda (o della frequenza, che è l'inverso della lunghezza d'onda), è possibile determinare la variazione della velocità delle onde di taglio con la profondità tramite il processo d'inversione.

ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE

L'analisi M.A.S.W. viene condotta in due fasi principali:

PRIMA FASE

La prima fase avviene in campagna con l'acquisizione multicanale dei segnali sismici, mediante il sismografo DoReMi a 24 canali della SARA electronic instruments s.r.l..

L'acquisizione viene effettuata mediante 24 geofoni verticali da 4,5 Hz distanziati di 2 m per una lunghezza totale dello stendimento di 46 metri.

Le energizzazioni, eseguite mediante una mazza, vengono effettuate con offset (dal primo geofono) di -2 -6 -8 m e +3, +6,+8 m. L'indagine geofisica viene eseguita sul livello di campagna, ma il modello matematico verrà calcolato dalla quota delle fondazione dell'infrastruttura che verrà posta al livello di campagna.



Illustrazione 4: Stendimento

SECONDA FASE

La seconda fase, che consiste nell'elaborazione dei dati acquisiti in campagna, è stata eseguita mediante il software WinMASW 5,0 ACADEMY della Eliosoft.
Il programma, dopo il calcolo dello spettro di velocità, richiede il picking della curva di dispersione che poi mediante inversioni e modellizzazioni permetterà la ricostruzione del profilo delle velocità delle onde s nel terreno.
Tutte queste fasi devono essere seguite accuratamente dall'operatore mediante la verifica, attraverso l'utilizzo di modelli, della qualità dei dati, ma soprattutto della loro possibile congruità con i dati geologici del sito. Qui di seguito vengono riportati i più importanti passaggi dell'elaborazione (Illustrazione 5 e Illustrazione 6):

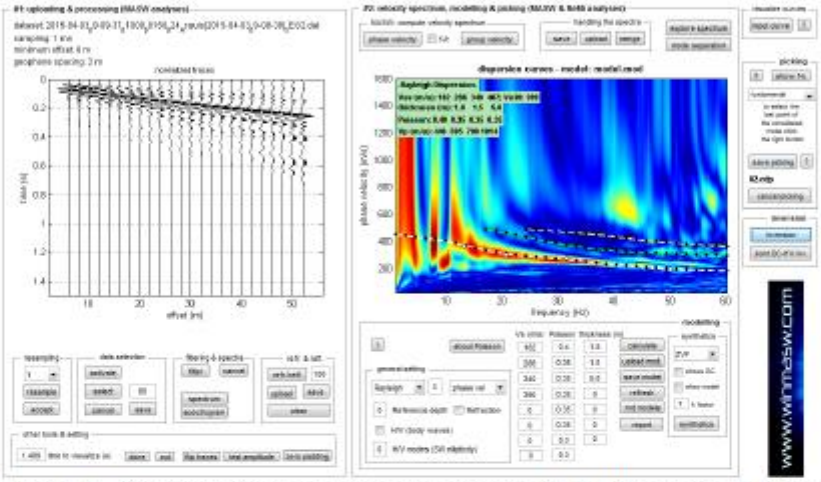


Illustrazione 5: A sinistra sismogramma e a destra picking della curva di dispersione

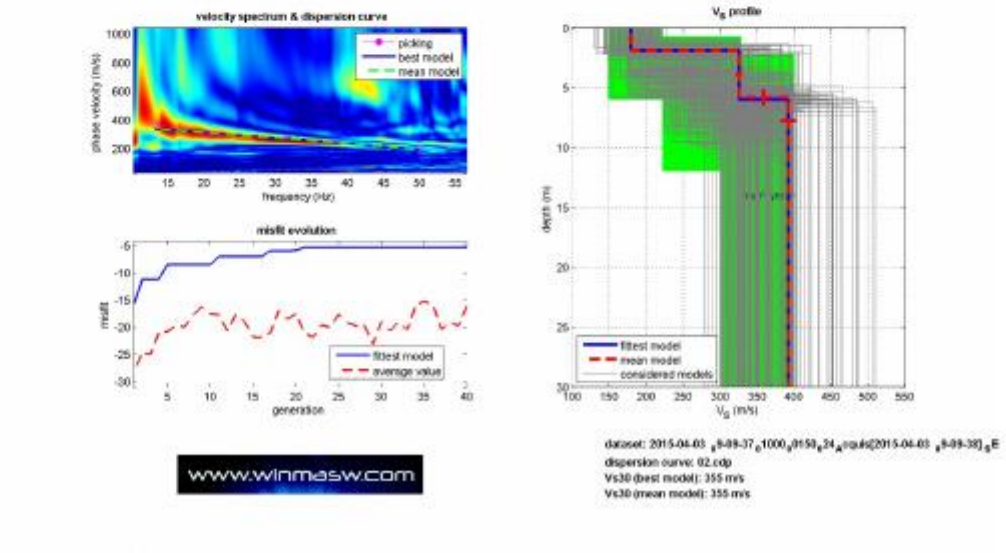


Illustrazione 6: Inversione della curva di dispersione

HVSR 01

L'analisi HVSR viene condotta in due fasi principali:

1. La prima fase è avvenuta in campagna con l'acquisizione dei segnali sismici, mediante le misure del microtremore ambientale della durata variabile ma mai minore ai 2400 secondi con un tromografo digitale progettato specificamente per l'acquisizione del rumore sismico. Lo strumento, il tromografo digitale GeoBox 24 bit della SARA electronic instruments s.r.l,. è dotato di una terna di sensori ortogonali da 2 Hz orientati N-S , E O e verticale. Il segnale viene campionato a 300 Hz per evitare eventuale aliasing. Tutte le analisi sono state disposte in direzione NS magnetico mediante bussola Brunton
2. .La seconda fase, che consiste nell'elaborazione dei dati acquisiti in campagna, è stata eseguita mediante il software winMASW5,0 ACADEMY della Eliosoft e Geopsy.
   Il programma, basato sulle linee guida del progetto europeo SESAME, divide l'elaborazione nei seguenti passaggi:
   1. Ricampionamento a 128 Hz del segnale
   2. Rimozione manuale di eventuali transienti
   3. Larghezza delle finestre d'analisi 40 s e lisciamento con ampiezza pari al 10%
   4. Calcolo dello spettro mediante metodo di Nakamura
   5. Controllo della persistenza del segnale cioè della continuità nella registrazione e quindi coerenza
   6. Analisi della direttività del segnale (in caso di sorgente di rumore con direzione predominante questa viene eliminata nella fase 2)

Tutte queste fasi devono essere seguite accuratamente dall'operatore mediante la verifica, attraverso l'utilizzo di modelli, della qualità dei dati ma soprattutto della loro possibile congruità con i dati geologici del sito .



Illustrazione 7: Posizionamento

Un ulteriore controllo della qualità dell'acquisizione HVSR viene basato sulla classificazione proposta nelle attività di MS dell'Abruzzo *(Albarello-Mucciarelli, 2010)*:

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio

Ver 5.1

PICCO (Hz)	0,98	AMPIEZZA	2,95

DATI ELABORATI

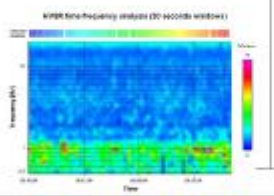
Date	03/04/15
Time	2015
Dataset	122015
Sampling frequency (Hz)	300
Window length (sec)	20
Length temporal sequence (min)	30
Length of analysed temporal sequence (min)	28
Tapering (%)	10

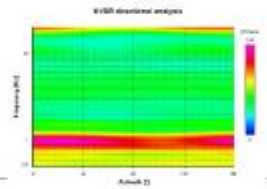
CONTROLLI

Criteria for a reliable H/V curve

HVSR curve reliability criteria		
$l_c > 10 / f_{0c}$	85 valid windows (length > 10.23 s) out of 85	OK
$n_c(f_0) > 200$	1662.27 > 200	OK
$\sigma_{ref}(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 37	OK
HVSR peak clarity criteria		
$\exists f$ in $[f_0/4, f_0]$ $\mid A_{HVSR}(f) < A_0$	0 Hz	NO
$\exists f$ in $[f_0, 4f_0]$ $\mid A_{HVSR}(f) < A_0$	1.33739 Hz	OK
$A_0 > 2$	2.95 > 2	OK
$\sigma_{ref}(f_0) < \sigma_{ref}(f) \pm \sigma_{ref}(f) = f_0 \pm 5\%$	7.74% > 5%	NO
$\sigma_f < \sigma(f_0)$	0.13400 < 0.14667	OK
$\sigma_{ref}(f_0) < \sigma(f_0)$	1.55859 < 2	OK
Overall criteria fulfillment		NO

Stazionarietà nel tempo	Isotropia	Rumore
FIG 01	FIG 02	FIG 03





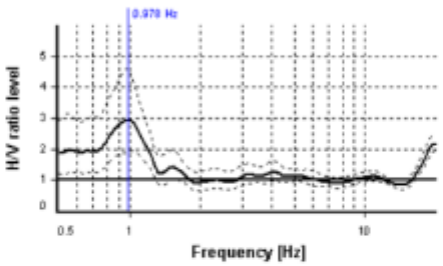
GEOMA di Marco Marzupini
Res. Fisc. Via Brancoleta 1/E
52048 Monte S. Savino (AR)
Cell. 328-7255608 - marzupinimarco@gmail.com
C.F. MRZ MRC 88B01 A390P - P.I. 03318000928

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio

CHECK			
1	Durata: la misura deve essere almeno di 20 minuti.	OK	
2	Isotropia: le variazioni azimutali d'ampiezza non superano il 30% del massimo (FIG 02)	OK	
3	Robustezza statistica: sono soddisfatti i primi 3 criteri di SESAME	OK	
4	Stazionarietà nel tempo (FIG 01)	OK	
5	Rumore elettromagnetico all'interno dell'intervallo di interesse (FIG 03)	NO	
6	Rumore elettromagnetico all'esterno dell'intervallo di interesse (FIG 05)	NO	
7	I massimi sono caratterizzati da una diminuzione localizzata di ampiezza dello spettro verticale (plausibilità fisica)	SI	
8	Criteri Sesame		TIPO 1 se almeno 5 su 6 OK
		OK	TIPO 2 se meno di 5 su 6 OK

Per ulteriori informazioni : Microzonazione Sismica e Programma VEL

CATEGORIA	A (Affidabile)	TIPO	TIPO 02
NOTE	Picco naturale		
PICCHI (Hz)	0,98		



GEOMA di Marco Marzupini
Res. Fisc. Via Brancoleta 1/E
52048 Monte S. Savino (AR)
Cell. 328-7255608 - marzupininarco@gmail.com
C.F. MRZ MRC 88B01 A390P - P.I. 03318000928

DATI DI BASE

L'incrocio dei dati derivanti dalle altre indagini ad esempio MASW, sismica a Rifrazione, CPT ecc, mediante il software Geopsy, ha permesso di modelizzare una possibile sismostratigrafia derivante dall'analisi HVSR:

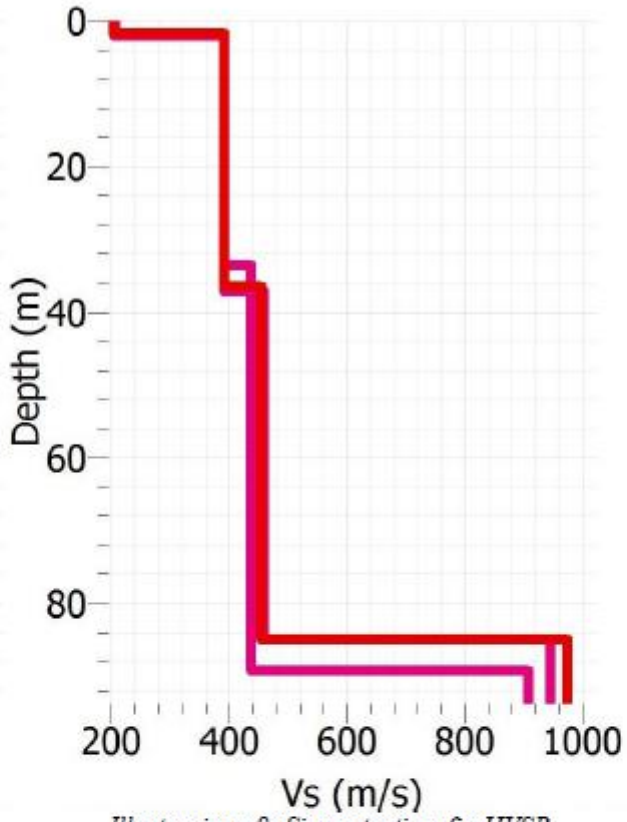


Illustrazione 8: Sismostratigrafia HVSR

GEOMA di Marco Marzupini
Res. Fisc. Via Brancoleta 1/E
52048 Monte S. Savino (AR)
Cell. 328-7255608 - marzupinimarco@gmail.com
C.F. MRZ MRC 88B01 A390P - P.I. 03318000928

HVSR 02

L'analisi HVSR viene condotta in due fasi principali:

1. La prima fase è avvenuta in campagna con l'acquisizione dei segnali sismici, mediante le misure del microtremore ambientale della durata variabile ma mai minore ai 2400 secondi con un tromografo digitale progettato specificamente per l'acquisizione del rumore sismico. Lo strumento, il tromografo digitale GeoBox 24 bit della SARA electronic instruments s.r.l,. è dotato di una terna di sensori ortogonali da 2 Hz orientati N-S , E O e verticale. Il segnale viene campionato a 300 Hz per evitare eventuale aliasing. Tutte le analisi sono state disposte in direzione NS magnetico mediante bussola Brunton
2. .La seconda fase, che consiste nell'elaborazione dei dati acquisiti in campagna, è stata eseguita mediante il software winMASW5,0 ACADEMY della Eliosoft e Geopsy.
   Il programma, basato sulle linee guida del progetto europeo SESAME, divide l'elaborazione nei seguenti passaggi:
   1. Ricampionamento a 128 Hz del segnale
   2. Rimozione manuale di eventuali transienti
   3. Larghezza delle finestre d'analisi 40 s e lisciamento con ampiezza pari al 10%
   4. Calcolo dello spettro mediante metodo di Nakamura
   5. Controllo della persistenza del segnale cioè della continuità nella registrazione e quindi coerenza
   6. Analisi della direttività del segnale (in caso di sorgente di rumore con direzione predominante questa viene eliminata nella fase 2)

Tutte queste fasi devono essere seguite accuratamente dall'operatore mediante la verifica, attraverso l'utilizzo di modelli, della qualità dei dati ma soprattutto della loro possibile congruità con i dati geologici del sito .



Illustrazione 9: Posizionamento

Un ulteriore controllo della qualità dell'acquisizione HVSR viene basato sulla classificazione proposta nelle attività di MS dell'Abruzzo *(Albarello-Mucciarelli, 2010)*:

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio

PICCO (Hz)	0,98	AMPIEZZA	3,23

DATI ELABORATI

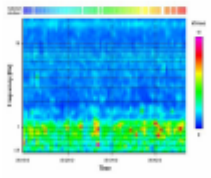
Date	03/04/15
Time	2015
Dataset	112015
Sampling frequency [Hz]	300
Window length [sec]	20
Length temporal sequence [min]	30
Length of analyzed temporal sequence [min]	27
Tapering [%]	10

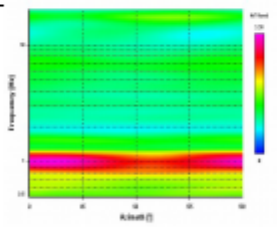
CONTROLLI

Criteria for a reliable H/V curve

HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	80 valid windows (length > 10.23 s) out of 80	OK
$n_c(f_0) > 200$	1564.49 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 37	OK
HVSR peak clarity criteria		
$\exists f^-$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0$	0 Hz	NO
$\exists f^+$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0$	1.2692 Hz	OK
$A_0 > 2$	3.24 > 2	OK
$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	3.8% <= 5%	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.11836 < 0.14667	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.45644 < 2	OK
Overall criteria fulfillment		OK

Stazionarietà nel tempo	Isotropia	Rumore
FIG 01		FIG 03





GEOMA di Marco Marzupini
Res. Fiscale: Via Brancoleta 1/E
52048 Monte S. Savino (AR)
Cell. 328-7255608 - marzupinimarco@gmail.com
C.F. MRZ MRC 88B01 A390P - P.I. 03318000928

DATI DI BASE

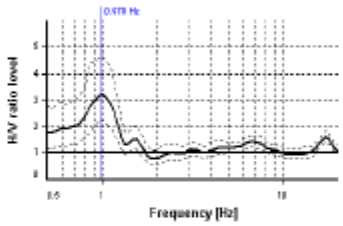
Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio

CHECK

1	Durata: la misura deve essere almeno di 20 minuti.	OK	
2	Isotropia: le variazioni azimutali d'ampiezza non superano il 30% del massimo (FIG 02)	OK	
3	Robustezza statistica: sono soddisfatti i primi 3 criteri di SESAME	OK	
4	Stazionarietà nel tempo (FIG 01)	OK	
5	Rumore elettromagnetico all'interno dell'intervallo di interesse (FIG 03)	NO	
6	Rumore elettromagnetico all'esterno dell'intervallo di interesse (FIG 03)	NO	
7	I massimi sono caratterizzati da una diminuzione localizzata di ampiezza dello spettro verticale (plausibilità fisica)	SI	
8	Criteri Sesame	OK	TIPO 1 se almeno 5 su 6 OK TIPO 2 se meno di 5 su 6 OK

Per ulteriori informazioni : Microzonazione Sismica e Programma VEL

CATEGORIA	**A (Affidabile)**	**TIPO**	TIPO 01
NOTE	Rumore naturale		
PICCHI (Hz)	0,98		



GEOMA di Marco Marzupini
Res. Fisc. Via Brancoleta 1/E
52048 Monte S. Savino (AR)
Cell. 328-7255608 - marzupinimarco@gmail.com
C.F. MRZ MRC 88B01 A390P - P.I. 03318000928

DATI DI BASE

L'incrocio dei dati derivanti dalle altre indagini ad esempio MASW, sismica a Rifrazione, CPT ecc, mediante il software Geopsy, ha permesso di modelizzare una possibile sismostratigrafia derivante dall'analisi HVSR:

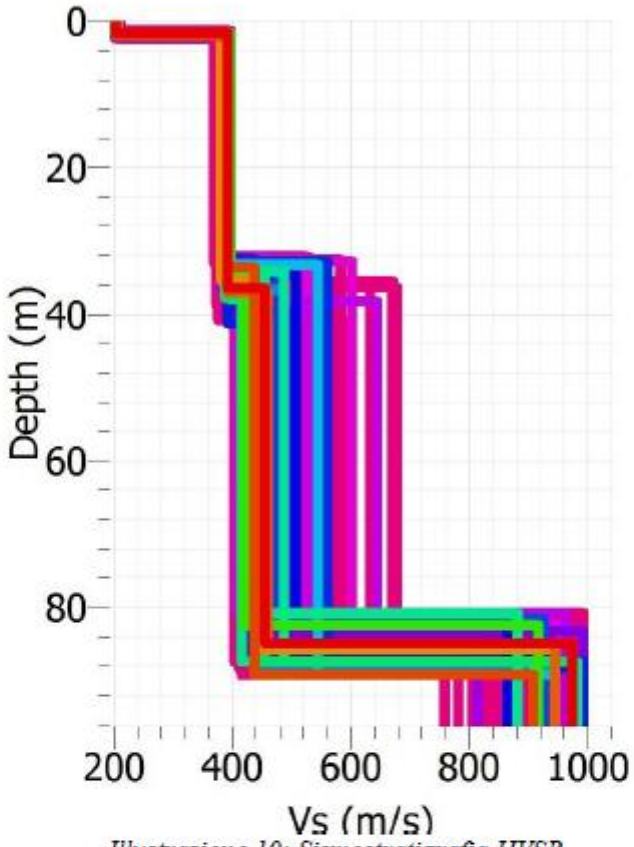


Illustrazione 10: Sismostratigrafia HVSR

CONCLUSIONI

L'analisi della dispersione delle onde di Rayleigh a partire dai dati di sismica attiva (M.A.S.W.) ha consentito di determinare il profilo sismico verticale della VS

- Un primo sismo strato con velocità 180 m/se spessore di 1.9 m
- Un secondo sismo strato con velocità 325 m/se spessore di 3.9 m
- La sezione sismo-stratigrafica evidenzia al di sotto dei 5.8 m una velocità delle onde di taglio (Vs) che aumentano fino a circa 392 m/s alla profondità di 30 m.

Qui di seguito vengono riportati in tabella i risultati ottenuti e sismo-stratigramma

Tabella 1: PROFILO SISMICO E DATI

VS e PARAMETRI ELASTICI

Profondità livello fondazione		0	Profondità livello campagna	0	Profondità (m) liv fond	
Strato	Vs (m/s)	Vp (m/s)	Rapporto (Vp/Vs)	Spessore (m)	da	a
1	180	441	2,45	1,9	0	-1,9
2	325	677	2,08	3,9	-1,9	-5,8
3	392	816	2,08	24,2	-5,8	-30

Strato	Poisson v	Densità (g/cm³)	Shear G (kPa)	Bulk Ev (kPa)	Young E (kPa)
1	0,4	1,86	60264	281382,66	168745,22
2	0,35	1,96	207025	622291,51	559076,79
3	0,35	2,00	307328	921941,33	829781,76

GEOMA di Marco Marzupini
Res. Fisc. Via Brancoleta 1/E
52048 Monte S. Savino (AR)
Cell. 328-7255608 marzupininarco@gmail.com
C.F. MRZ MRC 88B01 A390P - P.I. 03318000928

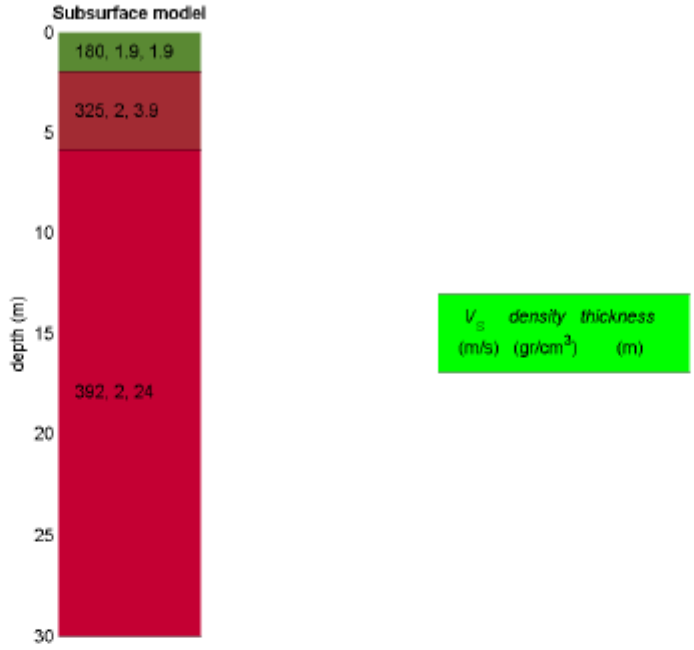


Illustrazione 11: Sismo-stratigramma dal livello fondazione

GEOMA di Marco Marzupini
Res. Fisc.: Via Brancoleta 1/E
52048 Monte S. Savino (AR)
Cell. 328-7255608 - marzupininarco@gmail.com
C.F. MRZ MRC 88E01 A390P - P.I. 03318000928

03/04/15	***Dott. Marco Marzupini***
	Id 41738030415333H46

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	1
riferimento	033-2015
certificato n°	085/2015
n° verb.accett.	072 del 08/04/2015

Committente: **Fuccini Ezio**
Cantiere: **Costruzione Edificio Industriale**
Località: **Levane**

U.M.: kg/cm² | Pagina: 1/17 | Elaborato:

Data esec.: 08/04/2015 | Data certificato: 08/04/2015 | Falda: Assente

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0,0		0,0	0,20	0	
0,40	12,0	15,0		12,0	0,27	44	2,3
0,60	20,0	24,0		20,0	0,47	43	2,4
0,80	15,0	22,0		15,0	0,33	45	2,2
1,00	16,0	21,0		16,0	0,40	40	2,5
1,20	26,0	32,0		26,0	0,73	36	2,8
1,40	42,0	53,0		42,0	1,67	25	4,0
1,60	62,0	87,0		62,0	1,47	42	2,4
1,80	55,0	77,0		55,0	1,73	32	3,1
2,00	13,0	39,0		13,0	0,67	19	5,2
2,20	19,0	29,0		19,0	1,00	19	5,3
2,40	13,0	28,0		13,0	0,67	19	5,2
2,60	18,0	28,0		18,0	0,60	30	3,3
2,80	24,0	33,0		24,0	1,20	20	5,0
3,00	19,0	37,0		19,0	1,00	19	5,3
3,20	11,0	26,0		11,0	0,53	21	4,8
3,40	9,0	17,0		9,0	0,33	27	3,7
3,60	8,0	13,0		8,0	0,27	30	3,4
3,80	8,0	12,0		8,0	0,27	30	3,4
4,00	9,0	13,0		9,0	0,27	33	3,0
4,20	9,0	13,0		9,0	0,33	27	3,7
4,40	16,0	21,0		16,0	1,13	14	7,1
4,60	29,0	46,0		29,0	7,00	4	24,1
4,80	170,0	275,0		170,0	2,60	65	1,5
5,00	289,0	328,0		289,0	3,87	75	1,3
5,20	311,0	369,0		311,0	5,20	60	1,7
5,40	492,0	570,0		492,0			

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata 0.20 m sopra quota qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota: Piezometro a tubo aperto 5.00 m

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

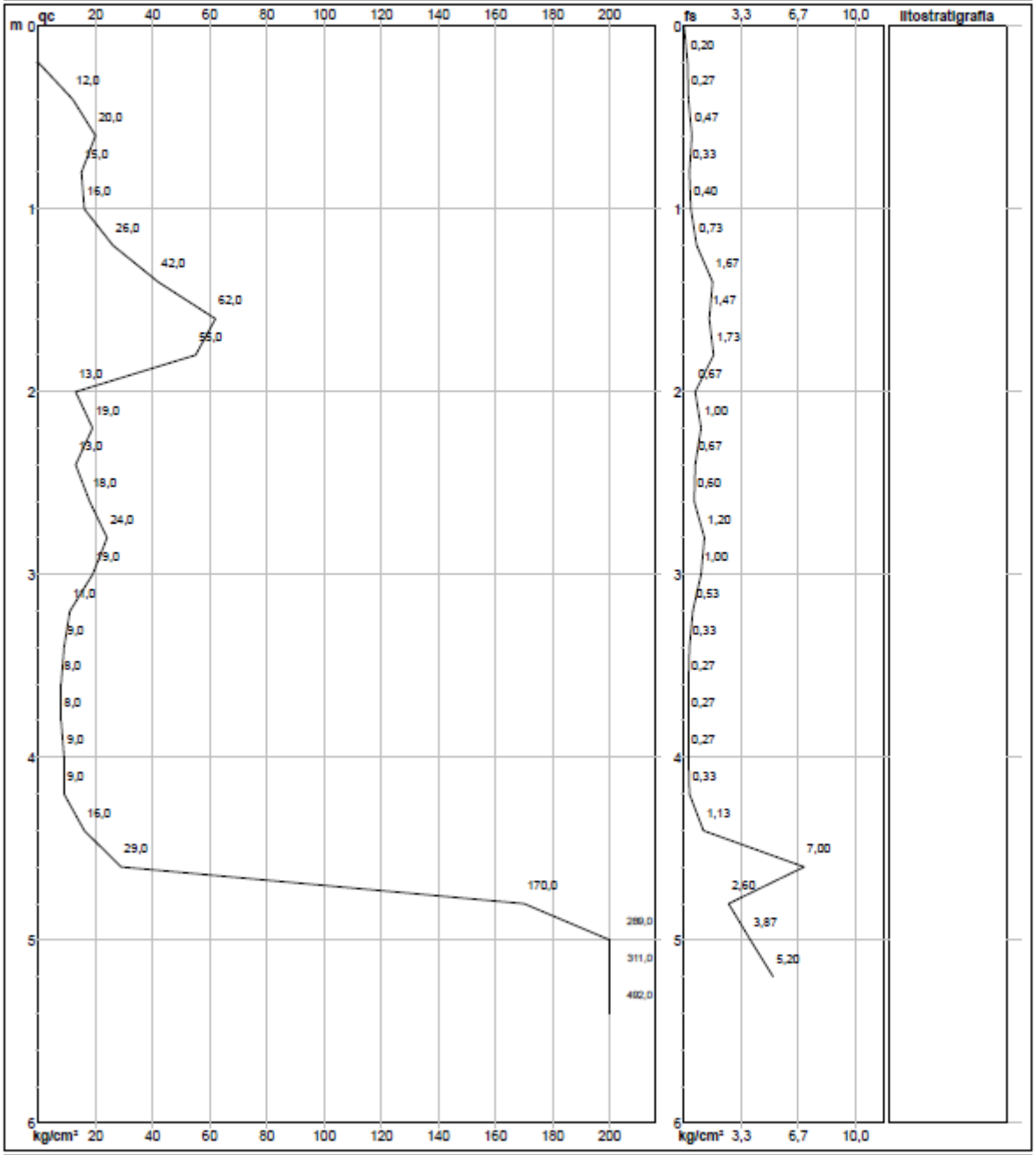
FON049

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT	1
riferimento	033-2015
certificato n°	085/2015
n° verb.accett.	072 del 08/04/2015

Committente:	Fuccini Ezio	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 08/04/2015
Cantiere:	Costruzione Edificio Industriale	Scala: 1:30	Data certificato: 08/04/2015
Località:	Levane	Pagina: 2/17	Quota inizio: Piano campagna
		Elaborato:	Falda: Assente



		Litologia: Personalizzata	Preforo: m
		Penetrometro: TG63-200	Corr.aste: kg/ml
		Responsabile: Sig. Sandro Gorini	Cod.ISTAT: 051005
		Assistente:	Cod. punta:

nota: Piezometro a tubo aperto 5.00 m

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

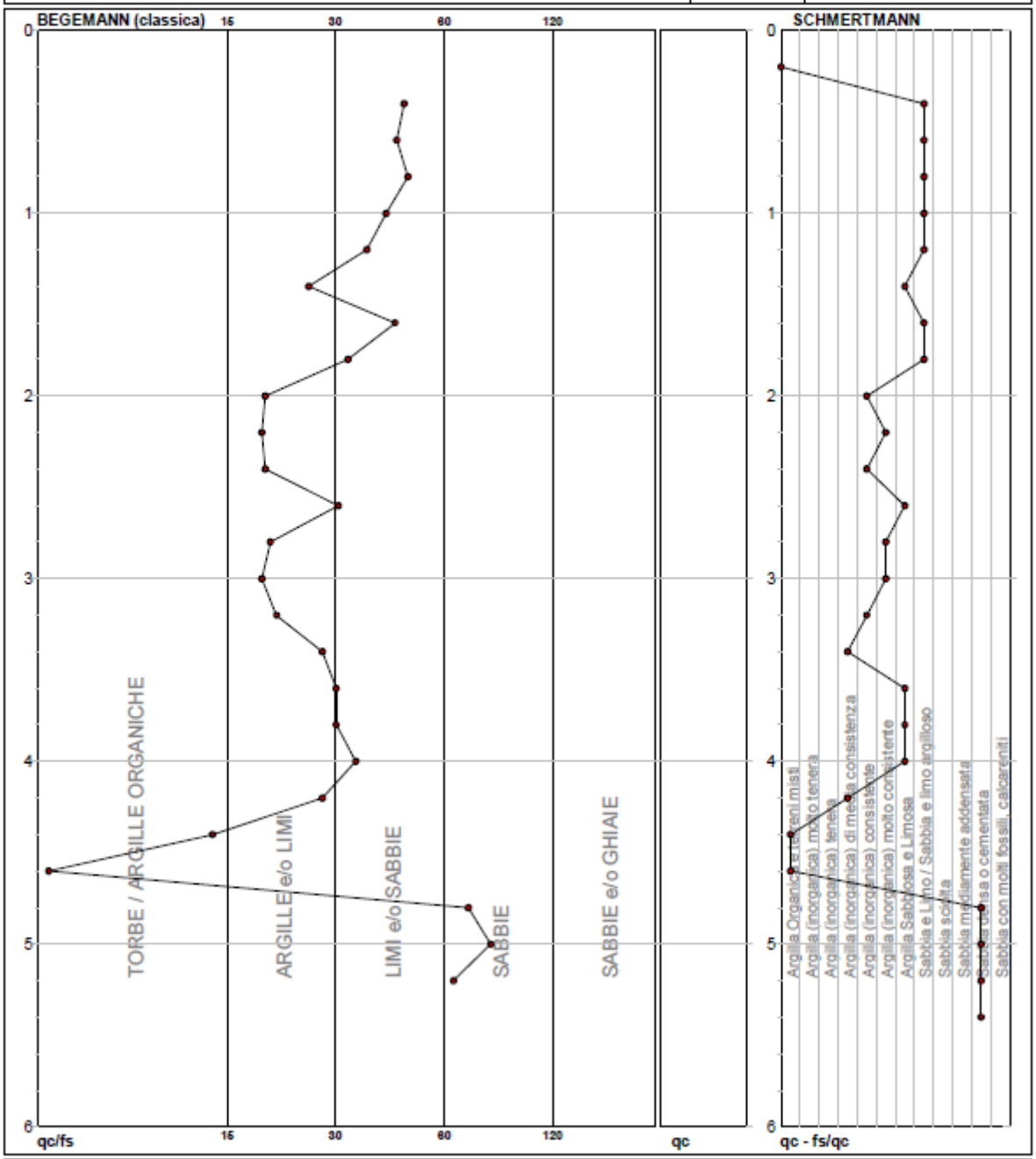
FON049

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	1
riferimento	033-2015
certificato n°	085/2015
n° verb.accett.	072 del 08/04/2015

Committente:	Fuccini Ezio	U.M.:	kg/cm²	Data esec.:	08/04/2015
Cantiere:	Costruzione Edificio Industriale	Scala:	1:30	Data certificato:	08/04/2015
Località:	Levane	Pagina:	3/17		
		Elaborato:		Falda:	Assente



Torbe / Argille org. :	3 punti, 10,34%	Argilla Organica e terreni misti:	2 punti, 6,90%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	5 punti, 17,24%
Argille e/o Limi :	12 punti, 41,38%	Argilla (inorganica) media consist.:	2 punti, 6,90%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	7 punti, 24,14%
Limi e/o Sabbie :	9 punti, 31,03%	Argilla (inorganica) consistente:	3 punti, 10,34%	Sabbia densa o cementata:	3 punti, 10,34%
Sabbie:	2 punti, 6,90%	Argilla (inorganica) molto consist.:	3 punti, 10,34%		

nota: Piezometro a tubo aperto 5.00 m

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

FON049

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	1
riferimento	033-2015
certificato n°	085/2015
n° verb.accett.	072 del 08/04/2015

Committente: Fuccini Ezio
Cantiere: Costruzione Edificio Industriale
Località: Levane

U.M.: kg/cm²
Pagina: 4/17
Elaborato:

Data esec.: 08/04/2015
Data certificato: 08/04/2015
Falda: Assente

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE											
Prof.	qc	qc/fs	zone	γ'	σ'vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	Sc	Ca	Ko	DB	DM	Me	FL1	FL2	E'50	E'25	Mo
m	U.M.			t/m³	U.M.	m/s	U.M.	%	U.M.	U.M.	U.M.	%	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)			U.M.	U.M.	U.M.
0,20	–	–	?	1,85	0,04	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,40	12,0	44,4	4	1,85	0,07	141	0,57	80,8	97,1	145,7	44,6	63	39	35	32	30	39	26	–	–	20,0	30,0	36,0
0,60	20,0	42,6	4	1,85	0,11	171	0,80	74,1	136,0	204,0	60,0	70	40	36	33	31	40	27	–	–	33,3	50,0	60,0
0,80	15,0	45,5	4	1,85	0,15	154	0,67	41,2	113,3	170,0	49,5	53	38	33	30	28	37	27	–	–	25,0	37,5	45,0
1,00	16,0	40,0	4	1,85	0,19	157	0,70	32,9	118,3	177,4	51,8	50	37	32	29	27	36	27	–	–	26,7	40,0	48,0
1,20	26,0	35,6	3	1,85	0,22	189	–	–	–	–	–	62	39	33	31	29	38	28	–	–	43,3	65,0	78,0
1,40	42,0	35,1	4	1,85	0,26	226	1,40	51,7	238,0	357,0	126,0	75	40	35	32	30	39	30	–	–	70,0	105,0	126,0
1,60	62,0	42,2	3	1,85	0,30	262	–	–	–	–	–	85	41	36	34	31	40	32	–	–	103,3	155,0	186,0
1,80	55,0	31,8	3	1,85	0,33	251	–	–	–	–	–	78	41	35	32	30	39	31	–	–	91,7	137,5	165,0
2,00	13,0	19,4	2	1,85	0,37	145	0,60	11,6	102,8	154,2	46,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,20	19,0	19,0	2	1,85	0,41	168	0,78	14,1	131,8	197,8	58,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,40	13,0	19,4	2	1,85	0,44	145	0,60	9,2	105,7	158,6	46,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,60	18,0	30,0	4	1,85	0,48	164	0,75	10,9	127,5	191,3	56,2	31	35	28	25	23	31	27	–	–	30,0	45,0	54,0
2,80	24,0	20,0	4	1,85	0,52	183	0,89	12,3	151,1	226,7	72,0	39	36	29	26	24	33	28	–	–	40,0	60,0	72,0
3,00	19,0	19,0	2	1,85	0,56	168	0,78	9,5	133,4	200,2	58,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3,20	11,0	20,8	2	1,85	0,59	137	0,54	5,6	160,1	240,1	42,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3,40	9,0	27,3	2	1,85	0,63	127	0,45	4,1	175,6	263,4	37,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3,60	8,0	29,6	2	1,85	0,67	121	0,40	3,3	186,6	279,8	35,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3,80	8,0	29,6	2	1,85	0,70	121	0,40	3,1	194,0	291,0	35,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4,00	9,0	33,3	4	1,85	0,74	127	0,45	3,4	207,8	311,7	37,8	–	31	22	19	18	25	26	–	–	15,0	22,5	27,0
4,20	9,0	27,3	2	1,85	0,78	127	0,45	3,2	215,6	323,4	37,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4,40	16,0	14,2	2	1,85	0,81	157	0,70	5,2	223,5	335,3	51,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4,60	29,0	4,1	4	1,85	0,85	197	0,98	7,5	208,2	312,3	87,0	33	35	27	24	23	31	29	–	–	48,3	72,5	87,0
4,80	170,0	65,4	3	1,85	0,89	383	–	–	–	–	–	93	42	36	33	31	40	37	–	–	283,3	425,0	510,0
5,00	289,0	74,7	3	1,85	0,93	468	–	–	–	–	–	100	43	38	36	33	42	40	–	–	481,7	722,5	867,0
5,20	311,0	59,8	3	1,85	0,96	481	–	–	–	–	–	100	43	38	36	33	42	40	–	–	518,3	777,5	933,0
5,40	492,0	–	3	1,85	1,00	572	–	–	–	–	–	100	43	41	38	35	44	40	–	–	820,0	1230,0	1476,0

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

FON049

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	2
riferimento	033-2015
certificato n°	086/2015
n° verb.accett.	072 del 08/04/2015

Committente: **Fuccini Ezio**
Cantiere: **Costruzione Edificio Industriale**
Località: **Levane**

U.M.: kg/cm²
Pagina: 1/17
Elaborato:

Data esec.: 08/04/2015
Data certificato: 08/04/2015
Falda: Assente

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0,0		0,0	0,40	0	
0,40	8,0	14,0		8,0	0,53	15	6,6
0,60	24,0	32,0		24,0	0,80	30	3,3
0,80	28,0	40,0		28,0	0,27	104	1,0
1,00	18,0	22,0		18,0	0,67	27	3,7
1,20	15,0	25,0		15,0	0,80	19	5,3
1,40	18,0	30,0		18,0	1,13	16	6,3
1,60	19,0	36,0		19,0	0,80	24	4,2
1,80	20,0	32,0		20,0	0,73	27	3,7
2,00	19,0	30,0		19,0	1,07	18	5,6
2,20	20,0	36,0		20,0	1,13	18	5,7
2,40	21,0	38,0		21,0	1,27	17	6,0
2,60	26,0	45,0		26,0	1,47	18	5,7
2,80	27,0	49,0		27,0	1,40	19	5,2
3,00	28,0	49,0		28,0	1,60	18	5,7
3,20	21,0	45,0		21,0	1,13	19	5,4
3,40	19,0	36,0		19,0	1,07	18	5,6
3,60	11,0	27,0		11,0	0,60	18	5,5
3,80	9,0	18,0		9,0	0,27	33	3,0
4,00	11,0	15,0		11,0	0,40	28	3,6
4,20	17,0	23,0		17,0	0,60	28	3,5
4,40	18,0	27,0		18,0	0,80	23	4,4
4,60	14,0	26,0		14,0	0,67	21	4,8
4,80	9,0	19,0		9,0	0,27	33	3,0
5,00	7,0	11,0		7,0	0,20	35	2,9
5,20	8,0	11,0		8,0	1,20	7	15,0
5,40	188,0	206,0		188,0	2,13	88	1,1
5,60	272,0	304,0		272,0	3,33	82	1,2
5,80	232,0	282,0		232,0	4,40	53	1,9
6,00	298,0	364,0		298,0	4,67	64	1,6
6,20	216,0	286,0		216,0	4,00	54	1,9
6,40	187,0	247,0		187,0	5,27	35	2,8
6,60	293,0	372,0		293,0	5,00	59	1,7
6,80	244,0	319,0		244,0	1,53	159	0,6
7,00	228,0	251,0		226,0	0,73	312	0,3
7,20	280,0	291,0		280,0	0,80	350	0,3
7,40	248,0	260,0		248,0	4,00	62	1,6
7,60	253,0	313,0		253,0	3,60	70	1,4
7,80	270,0	324,0		270,0	8,33	32	3,1
8,00	465,0	590,0		465,0			

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione
qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata 0.20 m sopra quota qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

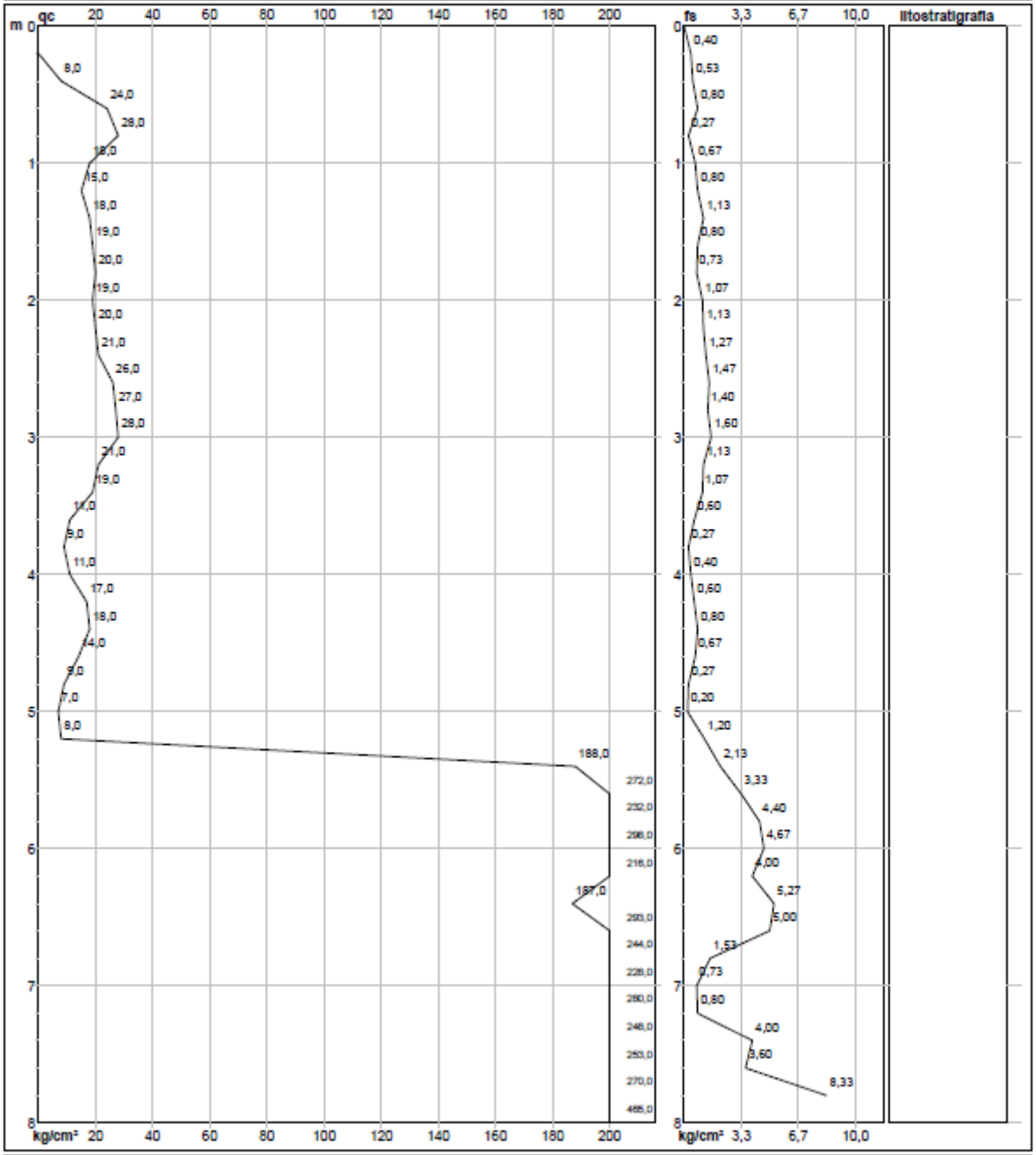
FON049

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT	2
riferimento	033-2015
certificato n°	086/2015
n° verb.accett.	072 del 08/04/2015

Committente:	Fuccini Ezio	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 08/04/2015
Cantiere:	Costruzione Edificio Industriale	Scala: 1:40	Data certificato: 08/04/2015
Località:	Levane	Pagina: 2/17	Quota inizio: Piano campagna
		Elaborato:	Falda: Assente



		Litologia: Personalizzata	Preforo: m
		Penetrometro: TG63-200	Corr.aste: kg/ml
		Responsabile: Sig. Sandro Gorini	Cod.ISTAT: 051005
		Assistente:	Cod. punta:

nota:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

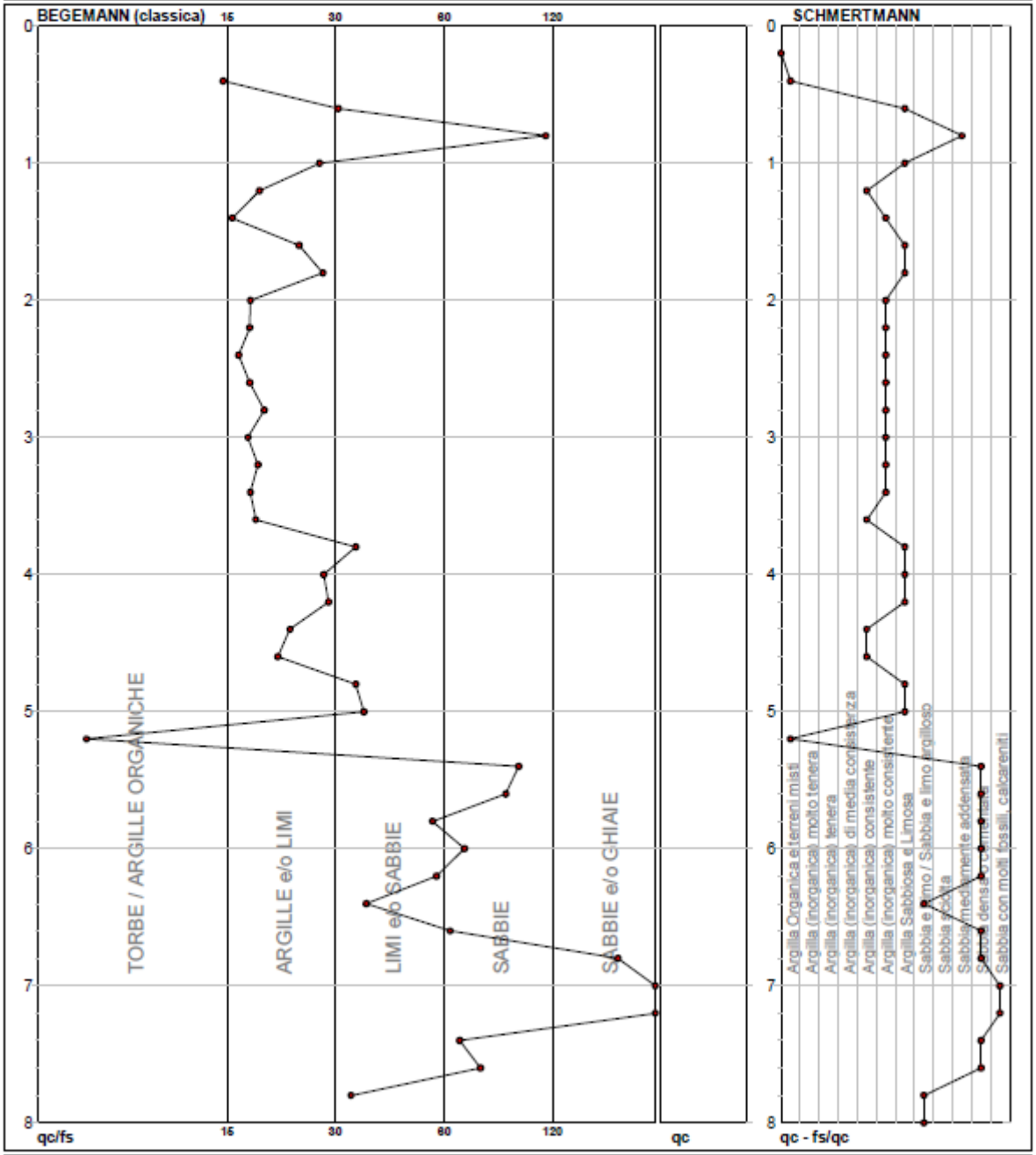
FON049

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	2
riferimento	033-2015
certificato n°	086/2015
n° verb.accett.	072 del 08/04/2015

Committente:	Fuccini Ezio	U.M.:	kg/cm²	Data esec.:	08/04/2015
Cantiere:	Costruzione Edificio Industriale	Scala:	1:40	Data certificato:	08/04/2015
Località:	Levane	Pagina:	3/17		
		Elaborato:		Falda:	Assente



Torbe / Argille org. :	2 punti,	5,13%	Argilla Organica e terreni misti:	2 punti,	5,13%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	9 punti, 23,08%
Argille e/o Limi :	20 punti,	51,28%	Argilla (inorganica) consistente:	4 punti,	10,26%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	2 punti, 5,13%
Limi e/o Sabbie :	8 punti,	20,51%	Argilla (inorganica) molto consist.:	9 punti,	23,08%	Sabbia mediamente addensata:	1 punti, 2,56%
Sabbie:	6 punti,	15,38%				Sabbia densa o cementata:	9 punti, 23,08%
Sabbie e/o Ghiaie :	3 punti,	7,69%				Sabbia con molti fossili, calcareniti:	2 punti, 5,13%

nota:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

FON049

DATI DI BASE

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	2
riferimento	033-2015
certificato n°	086/2015
n° verb.accett.	072 del 08/04/2015

Committente:	Fuccini Ezio	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 08/04/2015
Cantiere:	Costruzione Edificio Industriale	Pagina: 4/17	Data certificato: 08/04/2015
Località:	Levane	Elaborato:	Falda: Assente

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE											
Prof.	qc	qc/fs	zone	γ'	σ'vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	Sc	Ca	Ko	DB	DM	Me	FL1	FL2	E'50	E'25	Mo
m	U.M.			t/m³	U.M.	m/s	U.M.	%	U.M.	U.M.	U.M.	%	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)			U.M.	U.M.	U.M.
0,20	–	–	? ? ?	1,85	0,04	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,40	8,0	15,1	2	1,85	0,07	121	0,40	51,7	68,0	102,0	35,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,60	24,0	30,0	4	1,85	0,11	183	0,89	84,6	151,1	226,7	72,0	77	40	36	34	31	40	28	–	–	40,0	60,0	72,0
0,80	28,0	103,7	3	1,85	0,15	194	–	–	–	–	–	75	40	36	33	31	40	28	–	–	46,7	70,0	84,0
1,00	18,0	26,9	2	1,85	0,19	164	0,75	36,1	127,5	191,3	56,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,20	15,0	18,8	2	1,85	0,22	154	0,67	24,8	113,3	170,0	49,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,40	18,0	15,9	2	1,85	0,26	164	0,75	23,7	127,5	191,3	56,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,60	19,0	23,8	2	1,85	0,30	168	0,78	20,9	131,8	197,8	58,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,80	20,0	27,4	4	1,85	0,33	171	0,80	18,8	136,0	204,0	60,0	44	36	30	27	25	34	27	–	–	33,3	50,0	60,0
2,00	19,0	17,8	2	1,85	0,37	168	0,78	15,8	131,8	197,8	58,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,20	20,0	17,7	4	1,85	0,41	171	0,80	14,6	136,0	204,0	60,0	39	36	29	26	24	33	27	–	–	33,3	50,0	60,0
2,40	21,0	16,5	4	1,85	0,44	174	0,82	13,6	140,0	210,0	63,0	38	36	29	26	24	33	27	–	–	35,0	52,5	63,0
2,60	26,0	17,7	4	1,85	0,48	189	0,93	14,3	157,9	236,8	78,0	44	36	30	27	25	34	28	–	–	43,3	65,0	78,0
2,80	27,0	19,3	4	1,85	0,52	192	0,95	13,4	161,1	241,6	81,0	43	36	29	26	25	33	28	–	–	45,0	67,5	81,0
3,00	28,0	17,5	4	1,85	0,56	194	0,97	12,5	164,1	246,2	84,0	43	36	29	26	25	33	28	–	–	46,7	70,0	84,0
3,20	21,0	18,6	4	1,85	0,59	174	0,82	9,5	142,0	213,1	63,0	31	35	28	24	23	31	27	–	–	35,0	52,5	63,0
3,40	19,0	17,8	2	1,85	0,63	168	0,78	8,2	150,3	225,5	58,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3,60	11,0	18,3	2	1,85	0,67	137	0,54	4,8	184,8	277,3	42,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3,80	9,0	33,3	4	1,85	0,70	127	0,45	3,6	198,5	297,7	37,8	–	31	22	19	18	25	26	–	–	15,0	22,5	27,0
4,00	11,0	27,5	2	1,85	0,74	137	0,54	4,2	206,7	310,0	42,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4,20	17,0	28,3	2	1,85	0,78	161	0,72	5,7	208,3	312,4	54,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4,40	18,0	22,5	2	1,85	0,81	164	0,75	5,7	219,0	328,4	56,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4,60	14,0	20,9	2	1,85	0,85	150	0,64	4,4	237,6	356,4	48,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4,80	9,0	33,3	4	1,85	0,89	127	0,45	2,7	232,8	349,1	37,8	–	31	21	18	17	25	26	–	–	15,0	22,5	27,0
5,00	7,0	35,0	4	1,85	0,93	115	0,35	1,9	198,5	297,7	32,2	–	31	20	16	16	25	26	–	–	11,7	17,5	21,0
5,20	8,0	6,7	2	1,85	0,96	121	0,40	2,1	221,9	332,8	35,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
5,40	188,0	88,3	3	1,85	1,00	398	–	–	–	–	–	94	42	36	33	31	40	37	–	–	313,3	470,0	564,0
5,60	272,0	81,7	3	1,85	1,04	458	–	–	–	–	–	100	43	37	35	32	41	40	–	–	453,3	680,0	816,0
5,80	232,0	52,7	3	1,85	1,07	431	–	–	–	–	–	99	43	36	34	31	40	39	–	–	386,7	580,0	696,0
6,00	288,0	63,8	3	1,85	1,11	474	–	–	–	–	–	100	43	38	35	33	41	40	–	–	496,7	745,0	894,0
6,20	216,0	54,0	3	1,85	1,15	420	–	–	–	–	–	95	43	36	33	31	40	38	–	–	360,0	540,0	648,0
6,40	187,0	35,5	3	1,85	1,18	397	–	–	–	–	–	89	42	35	32	30	39	37	–	–	311,7	467,5	561,0
6,60	293,0	58,6	3	1,85	1,22	471	–	–	–	–	–	100	43	37	34	32	41	40	–	–	488,3	732,5	879,0
6,80	244,0	159,5	3	1,85	1,26	439	–	–	–	–	–	97	43	36	33	31	40	39	–	–	406,7	610,0	732,0
7,00	228,0	312,3	3	1,85	1,30	428	–	–	–	–	–	94	43	35	33	31	40	39	–	–	380,0	570,0	684,0
7,20	280,0	350,0	3	1,85	1,33	463	–	–	–	–	–	100	43	36	34	31	40	40	–	–	466,7	700,0	840,0
7,40	248,0	62,0	3	1,85	1,37	442	–	–	–	–	–	96	43	36	33	31	40	39	–	–	413,3	620,0	744,0
7,60	253,0	70,3	3	1,85	1,41	445	–	–	–	–	–	96	43	36	33	31	40	39	–	–	421,7	632,5	759,0
7,80	270,0	32,4	3	1,85	1,44	456	–	–	–	–	–	97	43	36	33	31	40	40	–	–	450,0	675,0	810,0
8,00	465,0	–	3	1,85	1,48	560	–	–	–	–	–	100	43	38	36	33	42	40	–	–	775,0	1162,5	1395,0

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

FON049

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	3
riferimento	033-2015
certificato n°	087/2015
n° verb.accett.	072 del 08/04/2015

Committente:	Fuccini Ezio	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 08/04/2015
Cantiere:	Costruzione Edificio Industriale	Pagina: 1/17	Data certificato: 08/04/2015
Località:	Levane	Elaborato:	Falda: Assente

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0,0		0,0	0,60	0	
0,40	15,0	24,0		15,0	0,13	115	0,9
0,60	27,0	29,0		27,0	0,73	37	2,7
0,80	23,0	34,0		23,0	0,67	34	2,9
1,00	26,0	36,0		26,0	0,27	96	1,0
1,20	33,0	37,0		33,0	0,87	38	2,6
1,40	22,0	35,0		22,0	1,07	21	4,9
1,60	24,0	40,0		24,0	0,60	40	2,5
1,80	33,0	42,0		33,0	1,27	26	3,8
2,00	22,0	41,0		22,0	1,13	19	5,1
2,20	30,0	47,0		30,0	2,00	15	6,7
2,40	29,0	59,0		29,0	1,87	16	6,4
2,60	30,0	58,0		30,0	1,73	17	5,8
2,80	35,0	61,0		35,0	2,20	16	6,3
3,00	28,0	61,0		28,0	2,00	14	7,1
3,20	19,0	49,0		19,0	1,27	15	6,7
3,40	12,0	31,0		12,0	0,80	15	6,7
3,60	9,0	21,0		9,0	0,67	13	7,4
3,80	8,0	18,0		8,0	0,47	17	5,9
4,00	13,0	20,0		13,0	0,67	19	5,2
4,20	17,0	27,0		17,0	0,93	18	5,5
4,40	13,0	27,0		13,0	1,73	8	13,3
4,60	32,0	58,0		32,0	0,53	60	1,7
4,80	50,0	58,0		50,0	1,00	50	2,0
5,00	36,0	51,0		36,0	1,00	36	2,8
5,20	34,0	49,0		34,0	1,13	30	3,3
5,40	36,0	53,0		36,0	4,20	9	11,7
5,60	181,0	244,0		181,0	2,07	87	1,1
5,80	329,0	360,0		329,0	2,73	121	0,8
6,00	260,0	301,0		260,0	3,60	72	1,4
6,20	263,0	317,0		263,0	5,20	51	2,0
6,40	212,0	290,0		212,0	3,73	57	1,8
6,60	244,0	300,0		244,0	6,60	37	2,7
6,80	191,0	290,0		191,0	2,60	73	1,4
7,00	154,0	193,0		154,0	8,47	18	5,5
7,20	180,0	307,0		180,0	2,40	75	1,3
7,40	131,0	167,0		131,0	4,93	27	3,8
7,60	34,0	108,0		34,0	2,00	17	5,9
7,80	47,0	77,0		47,0	1,27	37	2,7
8,00	42,0	61,0		42,0	1,80	23	4,3
8,20	42,0	69,0		42,0	1,53	27	3,6
8,40	61,0	84,0		61,0	2,47	25	4,0
8,60	49,0	86,0		49,0	3,13	16	6,4
8,80	68,0	115,0		68,0	2,40	28	3,5
9,00	40,0	76,0		40,0	2,67	15	6,7
9,20	30,0	70,0		30,0	2,67	11	8,9
9,40	47,0	87,0		47,0	0,93	51	2,0
9,60	36,0	52,0		36,0	1,07	36	2,8
9,80	35,0	51,0		35,0			
10,00	35,0	51,0					

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata 0.20 m sopra quota qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

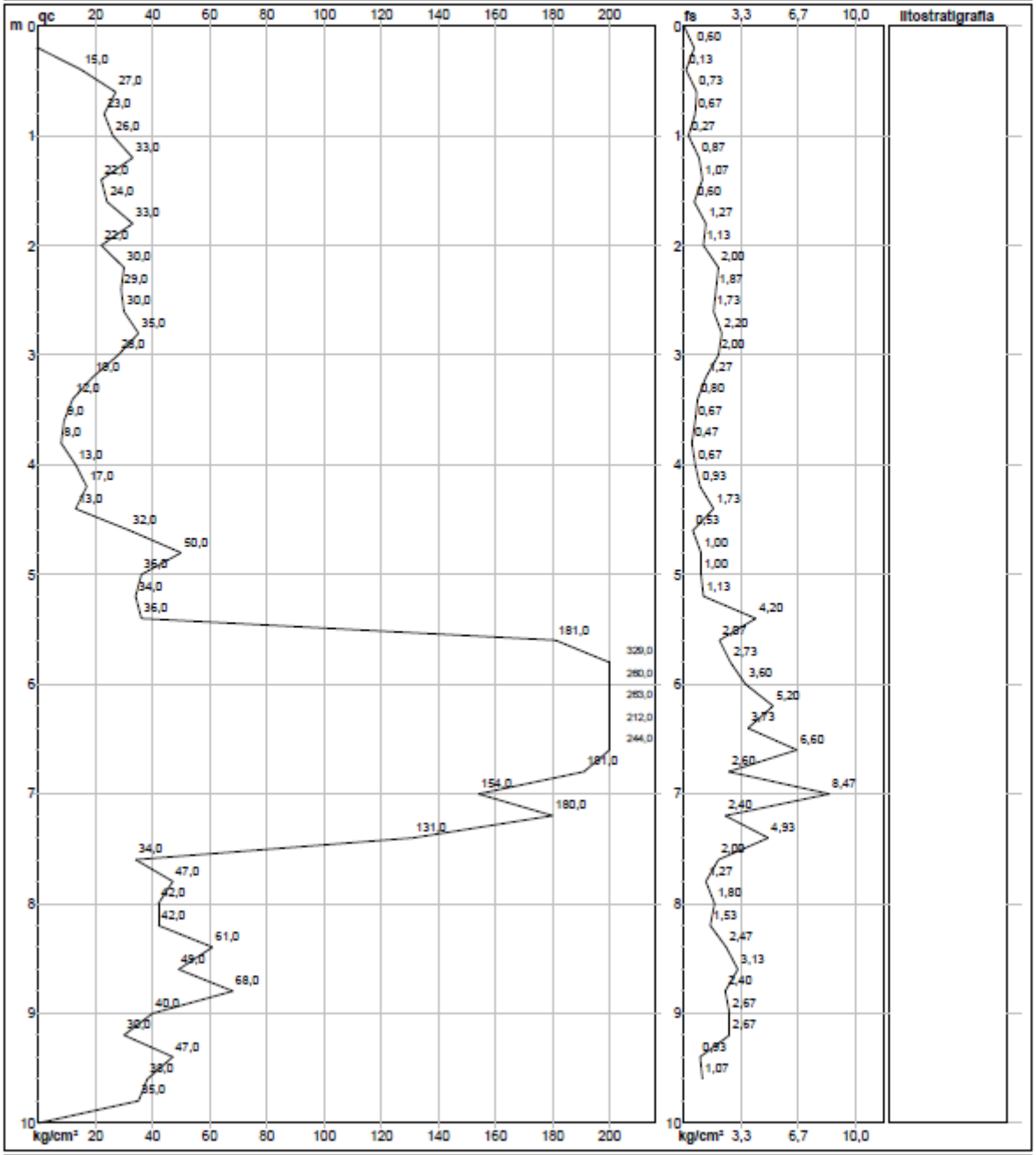
FON049

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT	3
riferimento	033-2015
certificato n°	087/2015
n° verb.accett.	072 del 08/04/2015

Committente:	Fuccini Ezio	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 08/04/2015
Cantiere:	Costruzione Edificio Industriale	Scala: 1:50	Data certificato: 08/04/2015
Località:	Levane	Pagina: 2/17	Quota inizio: Piano campagna
		Elaborato:	Falda: Assente



		Litologia: Personalizzata	Preforo: m
		Penetrometro: TG63-200	Corr.aste: kg/ml
		Responsabile: Sig. Sandro Gorini	Cod.ISTAT: 051005
		Assistente:	Cod. punta:

nota:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

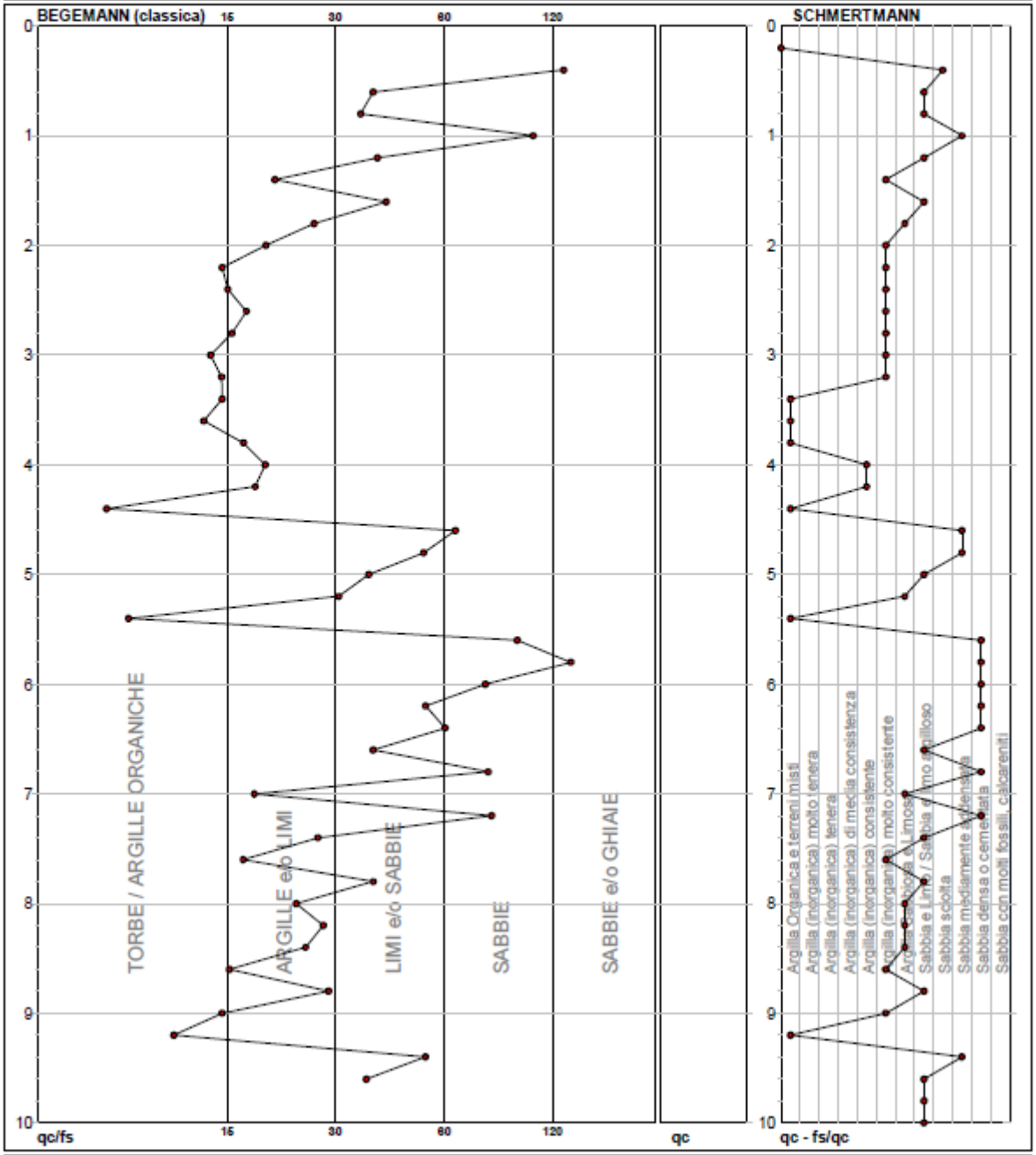
FOND49

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	3
riferimento	033-2015
certificato n°	087/2015
n° verb.accett.	072 del 08/04/2015

Committente:	Fuccini Ezio	U.M.:	kg/cm²	Data esec.:	08/04/2015
Cantiere:	Costruzione Edificio Industriale	Scala:	1:50	Data certificato:	08/04/2015
Località:	Levane	Pagina:	3/17		
		Elaborato:		Falda:	Assente



Torbe / Argille org. :	10 punti,	20,41%	Argilla Organica e terreni misti:	6 punti,	12,24%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	6 punti, 12,24%
Argille e/o Limi :	17 punti,	34,69%	Argilla (inorganica) consistente:	2 punti,	4,08%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	10 punti, 20,41%
Limi e/o Sabbie :	13 punti,	26,53%	Argilla (inorganica) molto consist.:	11 punti,	22,45%	Sabbia sciolta:	1 punti, 2,04%
Sabbie:	7 punti,	14,29%				Sabbia mediamente addensata:	4 punti, 8,16%
Sabbie e/o Ghiaie :	1 punti,	2,04%				Sabbia densa o cementata:	7 punti, 14,29%

nota:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

FON049

DATI DI BASE

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	3
riferimento	033-2015
certificato n°	087/2015
n° verb.accett.	072 del 08/04/2015

Committente: Fuccini Ezio
Cantiere: Costruzione Edificio Industriale
Località: Levane

U.M.: kg/cm²
Pagina: 4/17
Elaborato:

Data esec.: 08/04/2015
Data certificato: 08/04/2015
Falda: Assente

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE											
Prof.	qc	qc/fs	zone	γ'	σ'vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	Sc	Ca	Ko	DB	DM	Me	FL1	FL2	E'50	E'25	Mo
m	U.M.			t/m³	U.M.	m/s	U.M.	%	U.M.	U.M.	U.M.	%	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)			U.M.	U.M.	U.M.
0,20	–	–		1,85	0,04	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,40	15,0	115,4	4	1,85	0,07	154	0,67	98,0	113,3	170,0	49,5	70	40	36	33	31	40	27	–	–	25,0	37,5	45,0
0,60	27,0	37,0	3	1,85	0,11	192	–	–	–	–	–	81	41	37	34	32	41	28	–	–	45,0	67,5	81,0
0,80	23,0	34,3	3	1,85	0,15	180	–	–	–	–	–	68	39	35	32	30	39	28	–	–	38,3	57,5	69,0
1,00	26,0	96,3	3	1,85	0,19	189	–	–	–	–	–	67	39	34	32	29	39	28	–	–	43,3	65,0	78,0
1,20	33,0	37,9	3	1,85	0,22	207	–	–	–	–	–	71	40	35	32	30	39	29	–	–	55,0	82,5	99,0
1,40	22,0	20,6	4	1,85	0,26	177	0,85	27,6	143,8	215,8	66,0	53	38	32	29	27	36	28	–	–	36,7	55,0	66,0
1,60	24,0	40,0	3	1,85	0,30	183	–	–	–	–	–	53	38	32	29	27	36	28	–	–	40,0	60,0	72,0
1,80	33,0	26,0	4	1,85	0,33	207	1,10	28,0	187,0	280,5	99,0	61	39	33	30	28	37	29	–	–	55,0	82,5	99,0
2,00	22,0	19,5	4	1,85	0,37	177	0,85	17,7	143,8	215,8	66,0	44	37	30	27	25	34	28	–	–	36,7	55,0	66,0
2,20	30,0	15,0	4	1,85	0,41	199	1,00	19,3	170,0	255,0	90,0	53	38	31	28	26	35	29	–	–	50,0	75,0	90,0
2,40	29,0	15,5	4	1,85	0,44	197	0,98	17,0	167,1	250,7	87,0	49	37	31	28	26	35	29	–	–	48,3	72,5	87,0
2,60	30,0	17,3	4	1,85	0,48	199	1,00	15,7	170,0	255,0	90,0	48	37	30	27	26	34	29	–	–	50,0	75,0	90,0
2,80	35,0	15,9	4	1,85	0,52	211	1,17	17,3	198,3	297,5	105,0	52	37	31	28	26	35	29	–	–	58,3	87,5	105,0
3,00	28,0	14,0	4	1,85	0,56	194	0,97	12,5	164,1	246,2	84,0	43	36	29	26	25	33	28	–	–	46,7	70,0	84,0
3,20	19,0	15,0	2	1,85	0,59	168	0,78	8,8	140,2	210,3	58,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3,40	12,0	15,0	2	1,85	0,63	141	0,57	5,6	169,9	254,9	44,6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3,60	9,0	13,4	2	1,85	0,67	127	0,45	3,8	187,2	280,9	37,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3,80	8,0	17,0	2	1,85	0,70	121	0,40	3,1	194,0	291,0	35,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4,00	13,0	19,4	2	1,85	0,74	145	0,60	4,9	204,9	307,4	46,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4,20	17,0	18,3	2	1,85	0,78	161	0,72	5,7	208,3	312,4	54,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4,40	13,0	7,5	3	1,85	0,81	145	0,60	4,3	227,3	341,0	46,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4,60	32,0	60,4	3	1,85	0,85	204	–	–	–	–	–	37	36	28	25	23	32	29	–	–	53,3	80,0	96,0
4,80	50,0	50,0	3	1,85	0,89	242	–	–	–	–	–	51	37	30	27	25	34	31	–	–	83,3	125,0	150,0
5,00	35,0	35,0	3	1,85	0,93	214	–	–	–	–	–	39	36	28	25	23	32	30	–	–	60,0	90,0	108,0
5,20	34,0	30,1	3	1,85	0,96	209	–	–	–	–	–	36	36	27	24	23	31	29	–	–	56,7	85,0	102,0
5,40	36,0	8,6	4	1,85	1,00	214	1,20	7,9	240,7	361,0	108,0	37	36	28	24	23	31	30	–	–	60,0	90,0	108,0
5,60	181,0	87,4	3	1,85	1,04	393	–	–	–	–	–	92	42	35	33	30	40	37	–	–	301,7	452,5	543,0
5,80	329,0	120,5	3	1,85	1,07	492	–	–	–	–	–	100	43	38	36	33	42	40	–	–	548,3	822,5	987,0
6,00	260,0	72,2	3	1,85	1,11	450	–	–	–	–	–	100	43	37	34	32	41	40	–	–	433,3	650,0	780,0
6,20	263,0	50,6	3	1,85	1,15	452	–	–	–	–	–	100	43	37	34	32	41	40	–	–	438,3	657,5	789,0
6,40	212,0	56,8	3	1,85	1,18	417	–	–	–	–	–	94	42	36	33	31	40	38	–	–	353,3	530,0	636,0
6,60	244,0	37,0	3	1,85	1,22	439	–	–	–	–	–	98	43	36	33	31	40	39	–	–	406,7	610,0	732,0
6,80	191,0	73,5	3	1,85	1,26	401	–	–	–	–	–	89	42	35	32	30	39	37	–	–	318,3	477,5	573,0
7,00	154,0	18,2	4	1,85	1,30	369	5,13	35,1	872,7	1309,0	462,0	81	41	34	31	29	38	36	–	–	256,7	385,0	462,0
7,20	180,0	75,0	3	1,85	1,33	392	–	–	–	–	–	85	41	34	31	29	38	37	–	–	300,0	450,0	540,0
7,40	131,0	26,6	4	1,85	1,37	347	4,37	26,8	742,3	1113,5	393,0	74	40	32	30	28	37	35	–	–	218,3	327,5	393,0
7,60	34,0	17,0	4	1,85	1,41	209	1,13	4,8	390,1	585,2	102,0	27	34	26	22	21	29	29	–	–	56,7	85,0	102,0
7,80	47,0	37,0	3	1,85	1,44	236	–	–	–	–	–	37	36	27	24	22	31	31	–	–	78,3	117,5	141,0
8,00	42,0	23,3	4	1,85	1,48	226	1,40	5,9	394,5	591,8	126,0	33	35	26	23	22	30	30	–	–	70,0	105,0	126,0
8,20	42,0	27,5	4	1,85	1,52	226	1,40	5,7	407,8	611,7	126,0	32	35	26	23	22	30	30	–	–	70,0	105,0	126,0
8,40	61,0	24,7	4	1,85	1,55	260	2,03	8,8	368,1	552,1	183,0	44	37	28	25	23	32	32	–	–	101,7	152,5	183,0
8,60	49,0	15,7	4	1,85	1,59	240	1,63	6,5	410,4	615,5	147,0	36	36	27	24	22	30	31	–	–	81,7	122,5	147,0
8,80	68,0	28,3	4	1,85	1,63	271	2,27	9,5	390,8	586,2	204,0	47	37	28	25	24	32	32	–	–	113,3	170,0	204,0
9,00	40,0	15,0	4	1,85	1,67	222	1,33	4,8	462,4	693,6	120,0	28	35	26	22	21	29	30	–	–	66,7	100,0	120,0
9,20	30,0	11,2	4	1,85	1,70	199	1,00	3,2	474,3	711,4	90,0	18	33	24	21	20	27	29	–	–	50,0	75,0	90,0
9,40	47,0	50,5	3	1,85	1,74	236	–	–	–	–	–	33	35	26	23	22	30	31	–	–	78,3	117,5	141,0
9,60	38,0	35,5	3	1,85	1,78	218	–	–	–	–	–	25	34	25	22	20	28	30	–	–	63,3	95,0	114,0
9,80	35,0	–	3	1,85	1,81	211	–	–	–	–	–	21	34	24	21	20	28	29	–	–	58,3	87,5	105,0
10,00	35,0	–	3	1,85	1,85	211	–	–	–	–	–	21	34	24	21	20	28	29	–	–	58,3	87,5	105,0

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	4
riferimento	033-2015
certificato n°	088/2015
n° verb.accett.	072 del 08/04/2015

Committente: Fuccini Ezio
Cantiere: Costruzione Edificio Industriale
Località: Levane

U.M.: kg/cm²
Pagina: 1/17
Elaborato:

Data esec.: 08/04/2015
Data certificato: 08/04/2015
Falda: Assente

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0,0		0,0	0,20	0	
0,40	3,0	6,0		3,0	0,40	8	13,3
0,60	9,0	15,0		9,0	0,80	11	8,9
0,80	9,0	21,0		9,0	0,53	17	5,9
1,00	9,0	17,0		9,0	0,60	15	6,7
1,20	9,0	18,0		9,0	0,33	27	3,7
1,40	9,0	14,0		9,0	0,67	13	7,4
1,60	19,0	29,0		19,0	1,00	19	5,3
1,80	19,0	34,0		19,0	1,40	14	7,4
2,00	18,0	39,0		18,0	1,00	18	5,6
2,20	20,0	35,0		20,0	1,07	19	5,4
2,40	15,0	31,0		15,0	1,07	14	7,1
2,60	11,0	27,0		11,0	0,47	23	4,3
2,80	16,0	23,0		16,0	0,80	20	5,0
3,00	13,0	25,0		13,0	0,87	15	6,7
3,20	9,0	22,0		9,0	0,40	23	4,4
3,40	10,0	16,0		10,0	0,53	19	5,3
3,60	14,0	22,0		14,0	0,73	19	5,2
3,80	9,0	20,0		9,0	0,53	17	5,9
4,00	9,0	17,0		9,0	0,47	19	5,2
4,20	8,0	15,0		8,0	0,33	24	4,1
4,40	10,0	15,0		10,0	0,27	37	2,7
4,60	12,0	16,0		12,0	0,80	15	6,7
4,80	12,0	24,0		12,0	6,53	2	54,4
5,00	131,0	229,0		131,0	2,07	63	1,6
5,20	119,0	150,0		119,0	2,73	44	2,3
5,40	113,0	154,0		113,0	1,47	77	1,3
5,60	42,0	64,0		42,0	5,20	8	12,4
5,80	141,0	219,0		141,0	3,33	42	2,4
6,00	308,0	358,0		308,0	3,73	83	1,2
6,20	256,0	312,0		256,0	7,53	34	2,9
6,40	236,0	349,0		236,0	0,87	271	0,4
6,60	161,0	174,0		161,0	2,27	71	1,4
6,80	25,0	59,0		25,0	2,33	11	9,3
7,00	32,0	67,0		32,0	1,33	24	4,2
7,20	24,0	44,0		24,0	1,07	22	4,5
7,40	28,0	44,0		28,0	1,27	22	4,5
7,60	24,0	43,0		24,0	1,07	22	4,5
7,80	24,0	40,0		24,0	0,87	28	3,6
8,00	39,0	52,0		39,0	1,47	27	3,8
8,20	33,0	55,0		33,0	1,27	26	3,8
8,40	33,0	52,0		33,0	1,60	21	4,8
8,60	88,0	112,0		88,0	2,13	41	2,4
8,80	117,0	149,0		117,0	4,33	27	3,7
9,00	94,0	159,0		94,0	3,67	26	3,9
9,20	113,0	168,0		113,0	4,07	28	3,6
9,40	116,0	177,0		116,0	4,20	28	3,6
9,60	116,0	179,0		116,0	6,07	19	5,2
9,80	111,0	202,0		111,0	5,73	19	5,2
10,00	108,0	194,0		108,0			

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione
qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata 0.20 m sopra quota qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota: Piezometro a tubo aperto 6.00 m

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

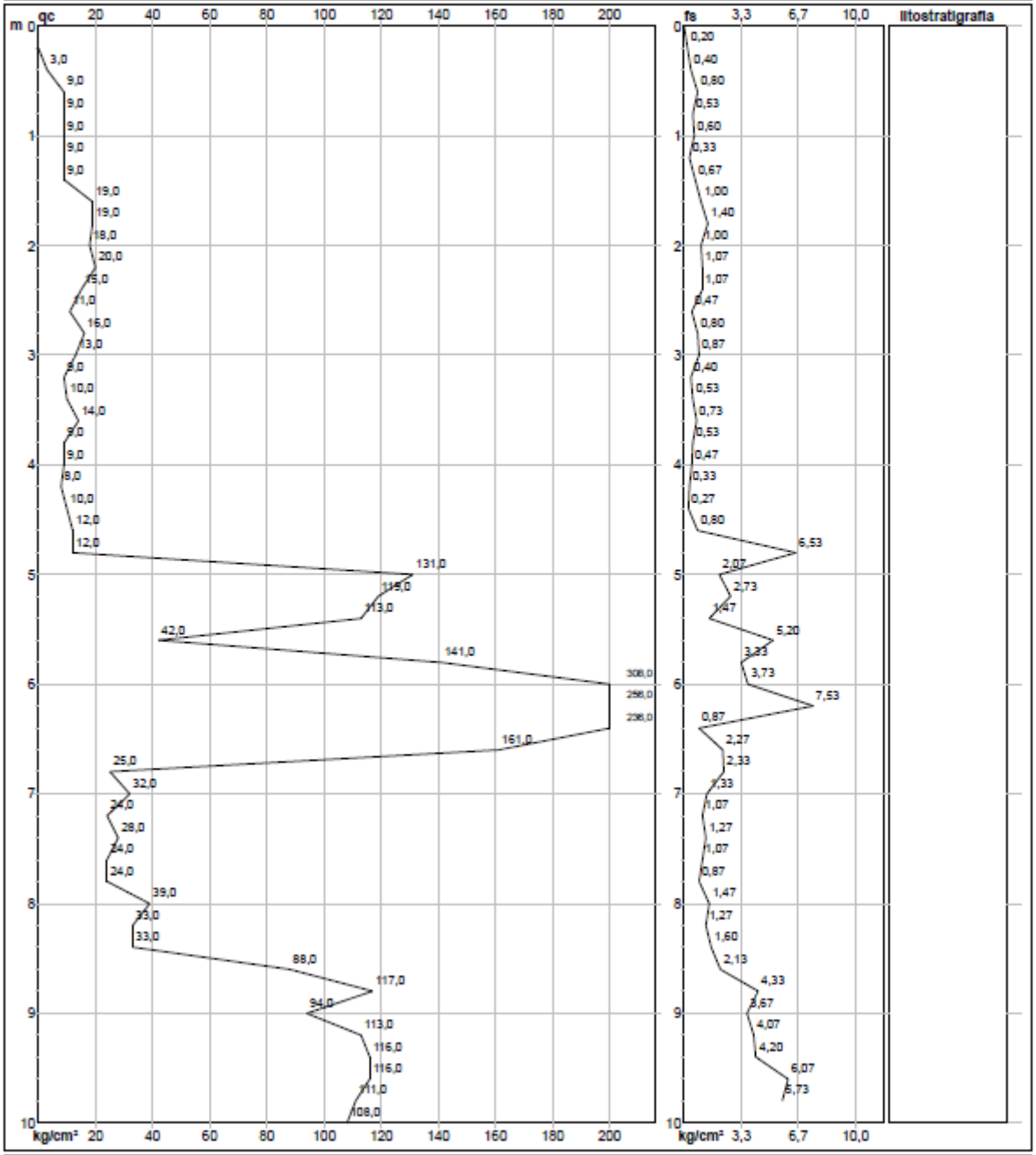
FON049

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT	4
riferimento	033-2015
certificato n°	088/2015
n° verb.accett.	072 del 08/04/2015

Committente:	Fuccini Ezio	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 08/04/2015
Cantiere:	Costruzione Edificio Industriale	Scala: 1:50	Data certificato: 08/04/2015
Località:	Levane	Pagina: 2/17	Quota inizio: Piano campagna
		Elaborato:	Falda: Assente



		Litologia: Personalizzata	Preforo: m
		Penetrometro: TG63-200	Corr.aste: kg/ml
		Responsabile: Sig. Sandro Gorini	Cod.ISTAT: 051005
		Assistente:	Cod. punta:

nota: Piezometro a tubo aperto 6.00 m

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

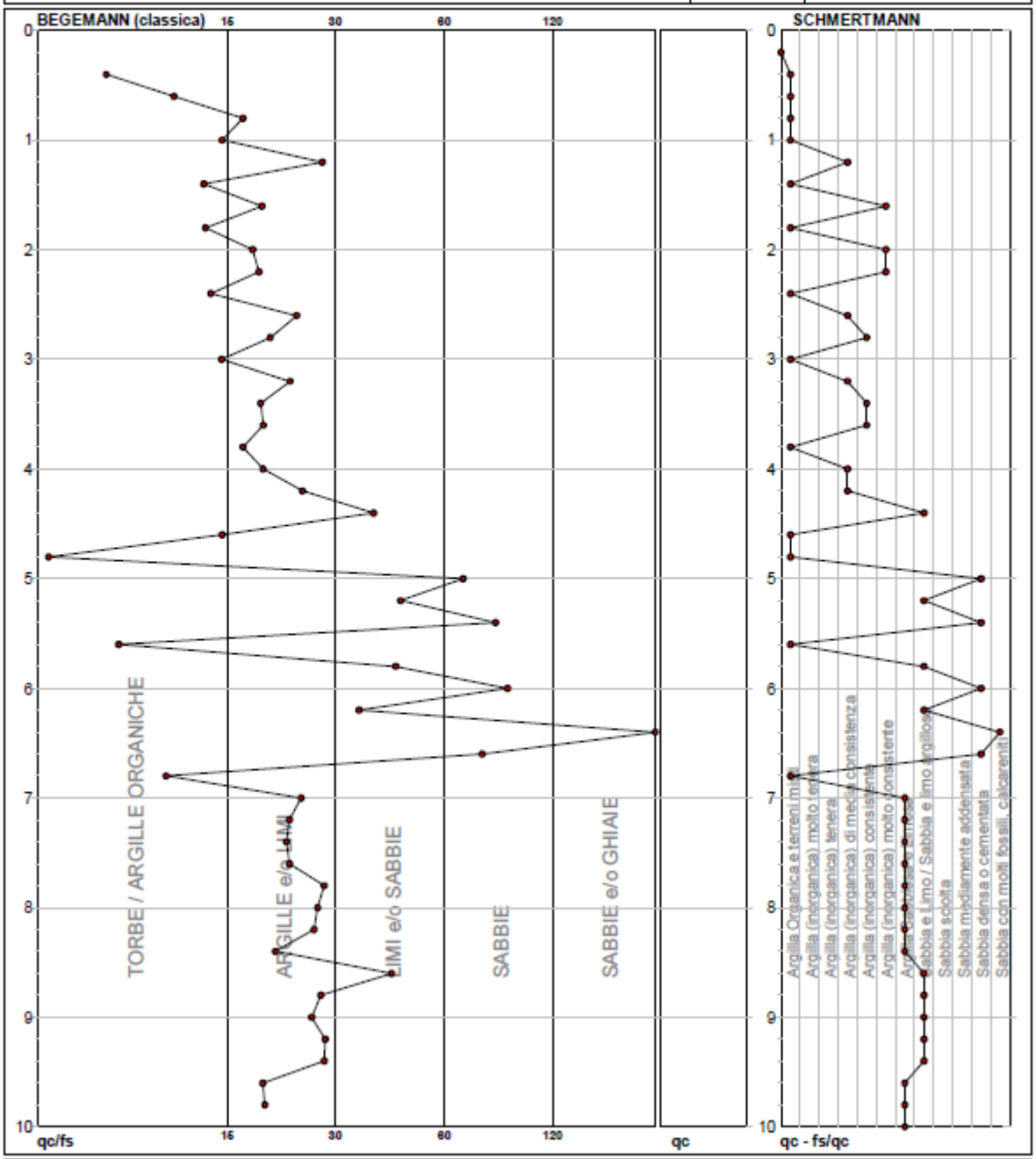
FON049

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	4
riferimento	033-2015
certificato n°	088/2015
n° verb.accett.	072 del 08/04/2015

Committente:	Fuccini Ezio	U.M.:	kg/cm²	Data esec.:	08/04/2015
Cantiere:	Costruzione Edificio Industriale	Scala:	1:50	Data certificato:	08/04/2015
Località:	Levane	Pagina:	3/17		
		Elaborato:		Falda:	Assente



Torbe / Argille org. :	12 punti,	24,49%	Argilla Organica e terreni misti:	13 punti,	26,53%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	10 punti, 20,41%
Argille e/o Limi :	27 punti,	55,10%	Argilla (inorganica) media consist.:	5 punti,	10,20%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	9 punti, 18,37%
Limi e/o Sabbie :	5 punti,	10,20%	Argilla (inorganica) consistente:	3 punti,	6,12%	Sabbia densa o cementata:	4 punti, 8,16%
Sabbie:	4 punti,	8,16%	Argilla (inorganica) molto consist.:	3 punti,	6,12%	Sabbia con molti fossili, calcareniti:	1 punti, 2,04%
Sabbie e/o Ghiaie :	1 punti,	2,04%					

nota: Piezometro a tubo aperto 6.00 m

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

FON049

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	4
riferimento	033-2015
certificato n°	088/2015
n° verb.accett.	072 del 08/04/2015

Committente:	Fuccini Ezio	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 08/04/2015
Cantiere:	Costruzione Edificio Industriale	Pagina: 4/17	Data certificato: 08/04/2015
Località:	Levane	Elaborato:	Falda: Assente

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE											
Prof.	qc	qc/fs	zone	γ'	σ'vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	Sc	Ca	Ko	DB	DM	Me	FL1	FL2	E'50	E'25	Mo
m	U.M.			t/m³	U.M.	m/s	U.M.	%	U.M.	U.M.	U.M.	%	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)			U.M.	U.M.	U.M.
0,20	–	–		1,85	0,04	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,40	3,0	7,5	1	1,85	0,07	84	0,15	15,2	6,0	9,0	4,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,60	9,0	11,3	2	1,85	0,11	127	0,45	36,1	76,5	114,8	37,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,80	9,0	17,0	2	1,85	0,15	127	0,45	25,2	76,5	114,8	37,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,00	9,0	15,0	2	1,85	0,19	127	0,45	19,1	76,5	114,8	37,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,20	9,0	27,3	2	1,85	0,22	127	0,45	15,2	76,5	114,8	37,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,40	9,0	13,4	2	1,85	0,26	127	0,45	12,5	76,5	114,8	37,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,60	19,0	19,0	2	1,85	0,30	168	0,78	20,9	131,8	197,8	58,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,80	19,0	13,6	2	1,85	0,33	168	0,78	18,1	131,8	197,8	58,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,00	18,0	18,0	2	1,85	0,37	164	0,75	15,2	127,5	191,3	56,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,20	20,0	18,7	4	1,85	0,41	171	0,80	14,6	136,0	204,0	60,0	39	36	29	26	24	33	27	–	–	33,3	50,0	60,0
2,40	15,0	14,0	2	1,85	0,44	154	0,67	10,4	113,3	170,0	49,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,60	11,0	23,4	2	1,85	0,48	137	0,54	7,2	119,5	179,2	42,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,80	16,0	20,0	2	1,85	0,52	157	0,70	9,1	123,0	184,4	51,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3,00	13,0	14,9	2	1,85	0,56	145	0,60	7,0	139,3	209,0	46,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3,20	9,0	22,5	2	1,85	0,59	127	0,45	4,5	165,2	247,8	37,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3,40	10,0	18,9	2	1,85	0,63	132	0,50	4,7	174,8	262,3	40,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3,60	14,0	19,2	2	1,85	0,67	150	0,64	5,9	176,9	265,3	48,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3,80	9,0	17,0	2	1,85	0,70	127	0,45	3,6	198,5	297,7	37,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4,00	9,0	19,1	2	1,85	0,74	127	0,45	3,4	207,8	311,7	37,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4,20	8,0	24,2	2	1,85	0,78	121	0,40	2,7	205,4	308,0	35,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4,40	10,0	37,0	4	1,85	0,81	132	0,50	3,4	229,0	343,4	40,0	–	31	22	19	18	25	26	–	–	16,7	25,0	30,0
4,60	12,0	15,0	2	1,85	0,85	141	0,57	3,8	239,5	359,3	44,6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4,80	12,0	1,8	2	1,85	0,89	141	0,57	3,6	250,7	376,1	44,6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
5,00	131,0	63,3	3	1,85	0,93	347	–	–	–	–	–	83	41	34	32	29	39	35	–	–	218,3	327,5	393,0
5,20	119,0	43,6	3	1,85	0,96	335	–	–	–	–	–	79	41	34	31	29	38	35	–	–	198,3	297,5	357,0
5,40	113,0	76,9	3	1,85	1,00	329	–	–	–	–	–	76	40	33	30	28	38	34	–	–	188,3	282,5	339,0
5,60	42,0	8,1	4	1,85	1,04	226	1,40	9,1	246,2	369,3	126,0	41	36	28	25	24	32	30	–	–	70,0	105,0	126,0
5,80	141,0	42,3	3	1,85	1,07	357	–	–	–	–	–	82	41	34	31	29	38	35	–	–	235,0	352,5	423,0
6,00	308,0	82,5	3	1,85	1,11	480	–	–	–	–	–	100	43	38	35	33	41	40	–	–	513,3	770,0	924,0
6,20	256,0	34,0	3	1,85	1,15	447	–	–	–	–	–	100	43	37	34	32	41	39	–	–	426,7	640,0	768,0
6,40	236,0	271,3	3	1,85	1,18	434	–	–	–	–	–	97	43	36	33	31	40	39	–	–	393,3	590,0	708,0
6,60	161,0	70,9	3	1,85	1,22	376	–	–	–	–	–	83	41	34	31	29	38	36	–	–	268,3	402,5	483,0
6,80	25,0	10,7	4	1,85	1,26	186	0,91	4,2	351,3	527,0	75,0	19	33	25	21	20	28	28	–	–	41,7	62,5	75,0
7,00	32,0	24,1	4	1,85	1,30	204	1,07	4,9	358,1	537,2	96,0	27	34	26	22	21	29	29	–	–	53,3	80,0	96,0
7,20	24,0	22,4	4	1,85	1,33	183	0,89	3,8	375,2	562,9	72,0	16	33	24	21	20	27	28	–	–	40,0	60,0	72,0
7,40	28,0	22,0	4	1,85	1,37	194	0,97	4,1	382,0	573,1	84,0	21	34	25	21	20	28	28	–	–	46,7	70,0	84,0
7,60	24,0	23,4	4	1,85	1,41	183	0,89	3,5	396,7	595,1	72,0	15	33	24	21	19	27	28	–	–	40,0	60,0	72,0
7,80	24,0	27,6	4	1,85	1,44	183	0,89	3,4	406,1	609,1	72,0	14	33	24	20	19	27	28	–	–	40,0	60,0	72,0
8,00	39,0	26,5	4	1,85	1,48	220	1,30	5,3	403,7	605,6	117,0	30	35	26	23	21	30	30	–	–	65,0	97,5	117,0
8,20	33,0	26,0	4	1,85	1,52	207	1,10	4,2	423,7	635,5	99,0	24	34	25	22	21	28	29	–	–	55,0	82,5	99,0
8,40	33,0	20,6	4	1,85	1,55	207	1,10	4,1	433,7	650,6	99,0	23	34	25	22	20	28	29	–	–	55,0	82,5	99,0
8,60	88,0	41,3	3	1,85	1,59	299	–	–	–	–	–	56	38	30	27	25	34	33	–	–	146,7	220,0	264,0
8,80	117,0	27,0	4	1,85	1,63	333	3,90	18,7	663,0	994,5	351,0	65	39	31	28	26	35	35	–	–	195,0	292,5	351,0
9,00	94,0	25,6	4	1,85	1,67	307	3,13	13,8	532,7	799,0	282,0	57	38	30	27	25	34	34	–	–	156,7	235,0	282,0
9,20	113,0	27,8	4	1,85	1,70	329	3,77	16,9	640,3	960,5	339,0	63	39	31	28	26	35	34	–	–	188,3	282,5	339,0
9,40	116,0	27,6	4	1,85	1,74	332	3,87	17,0	657,3	986,0	348,0	64	39	31	28	26	35	35	–	–	193,3	290,0	348,0
9,60	116,0	19,1	4	1,85	1,78	332	3,87	16,6	657,3	986,0	348,0	63	39	31	28	26	35	35	–	–	193,3	290,0	348,0
9,80	111,0	19,4	4	1,85	1,81	326	3,70	15,3	629,0	943,5	333,0	61	39	30	27	25	34	34	–	–	185,0	277,5	333,0
10,00	108,0	–	3	1,85	1,85	323	–	–	–	–	–	60	38	30	27	25	34	34	–	–	180,0	270,0	324,0

DATI DI BASE

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	5
riferimento	033-2015
certificato n°	089/2015
n° verb.accett.	072 del 08/04/2015

Committente:	Fuccini Ezio	U.M.:	kg/cm²	Data esec.:	08/04/2015
Cantiere:	Costruzione Edificio Industriale			Data certificato:	08/04/2015
Località:	Levane	Pagina:	1/17		
		Elaborato:		Falda:	Assente

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0,0		0,0	0,27	0	
0,40	11,0	15,0		11,0	1,00	11	9,1
0,60	19,0	34,0		19,0	0,93	20	4,9
0,80	20,0	34,0		20,0	0,87	23	4,4
1,00	20,0	33,0		20,0	0,80	25	4,0
1,20	23,0	35,0		23,0	1,00	23	4,3
1,40	13,0	28,0		13,0	0,53	25	4,1
1,60	16,0	24,0		16,0	0,47	34	2,9
1,80	13,0	20,0		13,0	0,87	15	6,7
2,00	13,0	26,0		13,0	0,87	15	6,7
2,20	12,0	25,0		12,0	0,67	18	5,6
2,40	19,0	29,0		19,0	1,13	17	5,9
2,60	14,0	31,0		14,0	0,73	19	5,2
2,80	25,0	36,0		25,0	1,93	13	7,7
3,00	32,0	61,0		32,0	1,87	17	5,8
3,20	28,0	56,0		28,0	1,60	18	5,7
3,40	29,0	53,0		29,0	1,67	17	5,8
3,60	28,0	53,0		28,0	1,80	16	6,4
3,80	23,0	50,0		23,0	1,53	15	6,7
4,00	17,0	40,0		17,0	1,27	13	7,5
4,20	11,0	30,0		11,0	0,60	18	5,5
4,40	12,0	21,0		12,0	0,73	16	6,1
4,60	8,0	19,0		8,0	0,53	15	6,6
4,80	8,0	16,0		8,0	0,20	40	2,5
5,00	10,0	13,0		10,0	3,13	3	31,3
5,20	68,0	115,0		68,0	0,87	78	1,3
5,40	100,0	113,0		100,0	2,67	37	2,7
5,60	150,0	190,0		150,0	1,67	90	1,1
5,80	114,0	139,0		114,0	2,67	43	2,3
6,00	13,0	53,0		13,0	1,13	12	8,7
6,20	5,0	22,0		5,0	0,67	7	13,4
6,40	74,0	84,0		74,0	2,27	33	3,1
6,60	36,0	70,0		36,0	0,60	60	1,7
6,80	23,0	32,0		23,0	0,73	32	3,2
7,00	24,0	35,0		24,0	1,33	18	5,5
7,20	98,0	118,0		98,0	0,73	134	0,7
7,40	49,0	60,0		49,0	1,73	28	3,5
7,60	78,0	104,0		78,0	1,53	51	2,0
7,80	239,0	262,0		239,0	0,93	257	0,4
8,00	254,0	268,0		254,0	9,60	26	3,8
8,20	476,0	620,0		476,0			

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione
qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata 0.20 m sopra quota qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

FON049

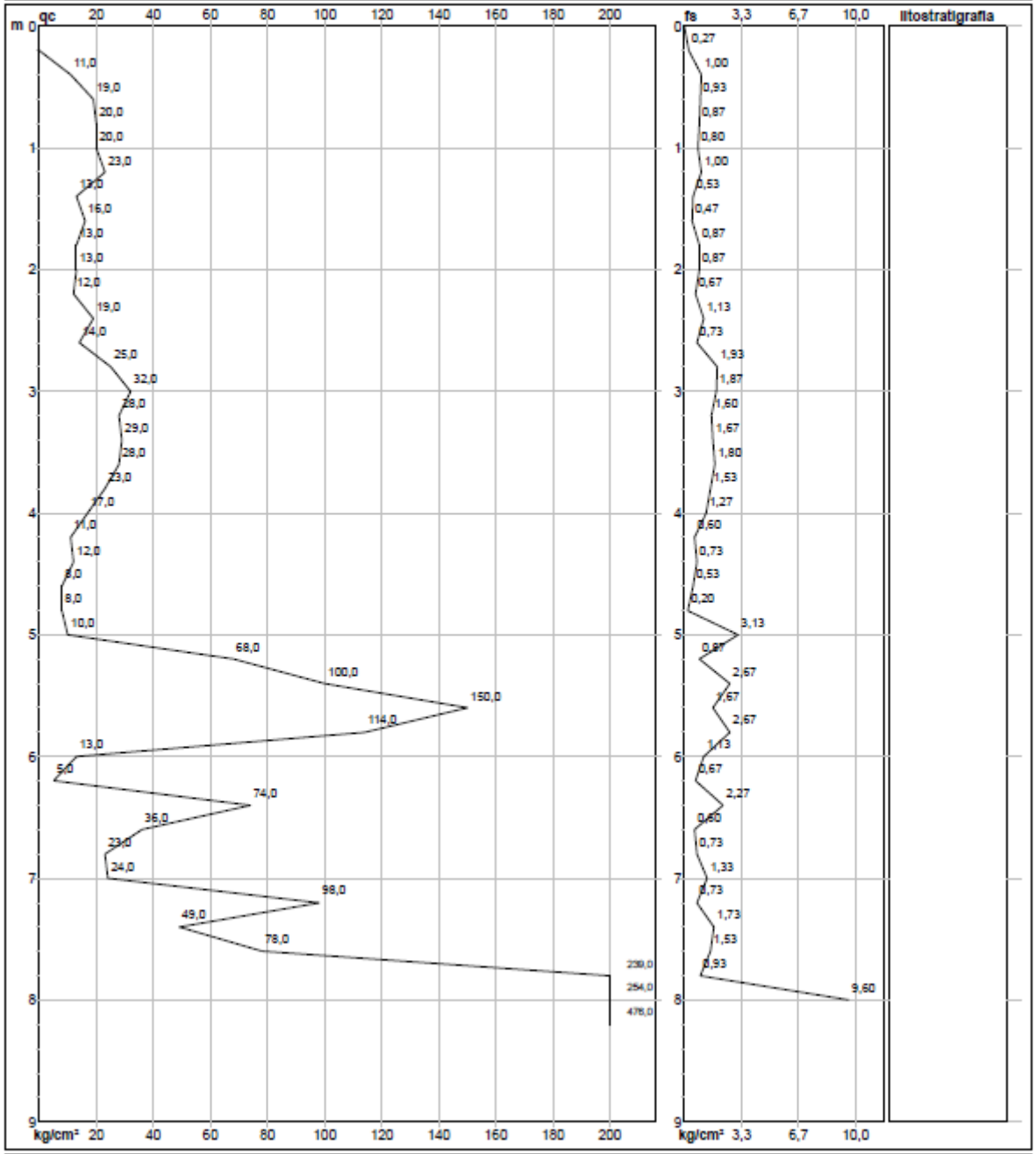
DATI DI BASE

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT	5
riferimento	033-2015
certificato n°	089/2015
n° verb.accett.	072 del 08/04/2015

Committente:	Fuccini Ezio	U.M.:	kg/cm²	Data esec.:	08/04/2015
Cantiere:	Costruzione Edificio Industriale	Scala:	1:45	Data certificato:	08/04/2015
Località:	Levane	Pagina:	2/17	Quota inizio:	Piano campagna
		Elaborato:		Falda:	Assente



Litologia:	Personalizzata	Preforo:	m
Penetrometro:	TG63-200	Corr.aste:	kg/ml
Responsabile:	Sig. Sandro Gorini	Cod.ISTAT:	051005
Assistente:		Cod. punta:	

nota:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

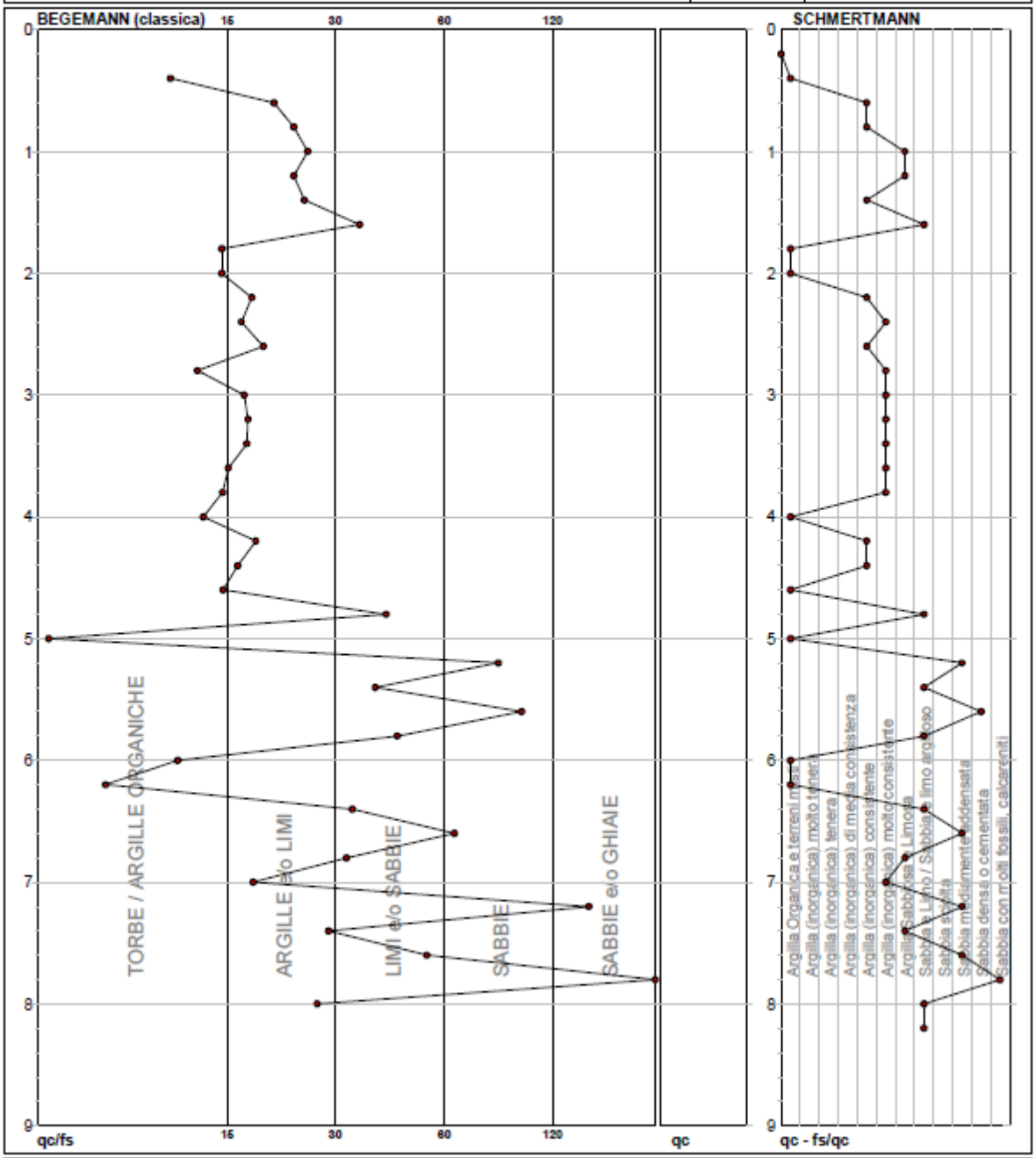
FOND49

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Via Achille Grandi n° 51, AREZZO
tel. 0575-1824444, fax 0575-323501 Skype: tecna.uff

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	5
riferimento	033-2015
certificato n°	089/2015
n° verb.accett.	072 del 08/04/2015

Committente:	Fuccini Ezio	U.M.:	kg/cm²	Data esec.:	08/04/2015
Cantiere:	Costruzione Edificio Industriale	Scala:	1:45	Data certificato:	08/04/2015
Località:	Levane	Pagina:	3/17		
		Elaborato:		Falda:	Assente



Torbe / Argille org. :	9 punti,	20,45%	Argilla Organica e terreni misti:	8 punti,	18,18%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	4 punti, 9,09%
Argille e/o Limi :	19 punti,	43,18%	Argilla (inorganica) consistente:	7 punti,	15,91%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	6 punti, 13,64%
Limi e/o Sabbie :	8 punti,	18,18%	Argilla (inorganica) molto consist.:	8 punti,	18,18%	Sabbia mediamente addensata:	4 punti, 9,09%
Sabbie:	2 punti,	4,55%				Sabbia densa o cementata:	1 punti, 2,27%
Sabbie e/o Ghiaie :	2 punti,	4,55%				Sabbia con molti fossili, calcareniti:	1 punti, 2,27%

nota:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820 FOND49

DATI DI BASE

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	5
riferimento	033-2015
certificato n°	089/2015
n° verb.accett.	072 del 08/04/2015

Committente: **Fuccini Ezio**
Cantiere: **Costruzione Edificio Industriale**
Località: **Levane**

U.M.: kg/cm² | Pagina: 4/17 | Elaborato:

Data esec.: 08/04/2015 | Data certificato: 08/04/2015 | Falda: Assente

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE											
Prof.	qc	qc/fs	zone	γ'	σ'vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	Sc	Ca	Ko	DB	DM	Me	FL1	FL2	E'50	E'25	Mo
m	U.M.			t/m³	U.M.	m/s	U.M.	%	U.M.	U.M.	U.M.	%	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)			U.M.	U.M.	U.M.
0,20	–	–	? 1 ?	1,85	0,04	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,40	11,0	11,0	2	1,85	0,07	137	0,54	74,7	91,2	136,8	42,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,60	19,0	20,4	2	1,85	0,11	168	0,78	71,3	131,8	197,8	58,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,80	20,0	23,0	4	1,85	0,15	171	0,80	51,7	136,0	204,0	60,0	63	39	34	31	29	38	27	–	–	33,3	50,0	60,0
1,00	20,0	25,0	4	1,85	0,19	171	0,80	39,2	136,0	204,0	60,0	58	38	33	30	28	37	27	–	–	33,3	50,0	60,0
1,20	23,0	23,0	4	1,85	0,22	180	0,87	34,5	147,5	221,3	69,0	58	38	33	30	28	37	28	–	–	38,3	57,5	69,0
1,40	13,0	24,5	2	1,85	0,26	145	0,60	18,1	102,8	154,2	46,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,60	16,0	34,0	4	1,85	0,30	157	0,70	18,3	118,3	177,4	51,8	39	36	30	27	25	34	27	–	–	26,7	40,0	48,0
1,80	13,0	14,9	2	1,85	0,33	145	0,60	13,2	102,8	154,2	46,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,00	13,0	14,9	2	1,85	0,37	146	0,60	11,6	102,8	154,2	46,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,20	12,0	17,9	2	1,85	0,41	141	0,57	9,6	98,1	147,2	44,6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,40	19,0	16,8	2	1,85	0,44	168	0,78	12,6	131,8	197,8	58,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,60	14,0	19,2	2	1,85	0,48	150	0,64	8,9	114,0	171,0	48,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,80	25,0	13,0	4	1,85	0,52	186	0,91	12,7	154,5	231,8	75,0	40	36	29	26	24	33	28	–	–	41,7	62,5	75,0
3,00	32,0	17,1	4	1,85	0,56	204	1,07	14,2	181,3	272,0	96,0	47	37	30	27	25	34	29	–	–	53,3	80,0	96,0
3,20	28,0	17,5	4	1,85	0,59	194	0,97	11,6	164,1	246,2	84,0	41	36	29	26	24	33	28	–	–	46,7	70,0	84,0
3,40	29,0	17,4	4	1,85	0,63	197	0,98	11,0	167,1	250,7	87,0	41	36	29	26	24	33	29	–	–	48,3	72,5	87,0
3,60	28,0	15,6	4	1,85	0,67	194	0,97	10,0	164,2	246,2	84,0	38	36	28	25	24	32	28	–	–	46,7	70,0	84,0
3,80	23,0	15,0	4	1,85	0,70	180	0,87	8,2	167,9	251,9	69,0	30	35	27	24	23	31	28	–	–	38,3	57,5	69,0
4,00	17,0	13,4	2	1,85	0,74	161	0,72	6,1	194,8	292,2	54,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4,20	11,0	18,3	2	1,85	0,78	137	0,54	4,0	217,3	326,0	42,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4,40	12,0	16,4	2	1,85	0,81	141	0,57	4,0	227,1	340,7	44,6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4,60	8,0	15,1	2	1,85	0,85	121	0,40	2,4	213,5	320,2	35,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4,80	8,0	40,0	4	1,85	0,89	121	0,40	2,3	216,7	325,1	35,2	–	31	21	17	16	25	26	–	–	13,3	20,0	24,0
5,00	10,0	3,2	2	1,85	0,93	132	0,50	2,9	260,2	375,3	40,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
5,20	68,0	78,2	3	1,85	0,96	271	–	–	–	–	–	60	38	31	28	26	35	32	–	–	113,3	170,0	204,0
5,40	100,0	37,5	3	1,85	1,00	314	–	–	–	–	–	72	40	33	30	28	37	34	–	–	166,7	250,0	300,0
5,60	150,0	89,8	3	1,85	1,04	366	–	–	–	–	–	85	41	34	32	30	39	36	–	–	250,0	375,0	450,0
5,80	114,0	42,7	3	1,85	1,07	330	–	–	–	–	–	75	40	33	30	28	37	34	–	–	190,0	285,0	342,0
6,00	13,0	11,5	2	1,85	1,11	145	0,60	2,9	301,3	451,9	46,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
6,20	5,0	7,5	1	1,85	1,15	101	0,25	0,9	32,5	48,8	7,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
6,40	74,0	32,6	3	1,85	1,18	280	–	–	–	–	–	58	38	30	27	26	34	32	–	–	123,3	185,0	222,0
6,60	36,0	60,0	3	1,85	1,22	214	–	–	–	–	–	32	35	27	23	22	30	30	–	–	60,0	90,0	108,0
6,80	23,0	31,5	3	1,85	1,26	180	–	–	–	–	–	16	33	24	21	20	27	28	–	–	38,3	57,5	69,0
7,00	24,0	18,0	4	1,85	1,30	183	0,89	3,9	362,8	544,2	72,0	17	33	24	21	20	28	28	–	–	40,0	60,0	72,0
7,20	98,0	134,2	3	1,85	1,33	311	–	–	–	–	–	64	39	31	28	26	35	34	–	–	163,3	245,0	294,0
7,40	49,0	28,3	4	1,85	1,37	240	1,63	7,8	330,6	496,0	147,0	40	36	28	24	23	31	31	–	–	81,7	122,5	147,0
7,60	78,0	51,0	3	1,85	1,41	286	–	–	–	–	–	56	38	30	27	25	34	33	–	–	130,0	195,0	234,0
7,80	239,0	257,0	3	1,85	1,44	436	–	–	–	–	–	93	42	35	32	30	39	39	–	–	398,3	597,5	717,0
8,00	254,0	26,5	4	1,85	1,48	446	8,47	55,5	1439,3	2159,0	762,0	94	43	35	33	30	39	39	–	–	423,3	635,0	762,0
8,20	476,0	–	3	1,85	1,52	565	–	–	–	–	–	100	43	38	36	33	42	40	–	–	793,3	1190,0	1428,0

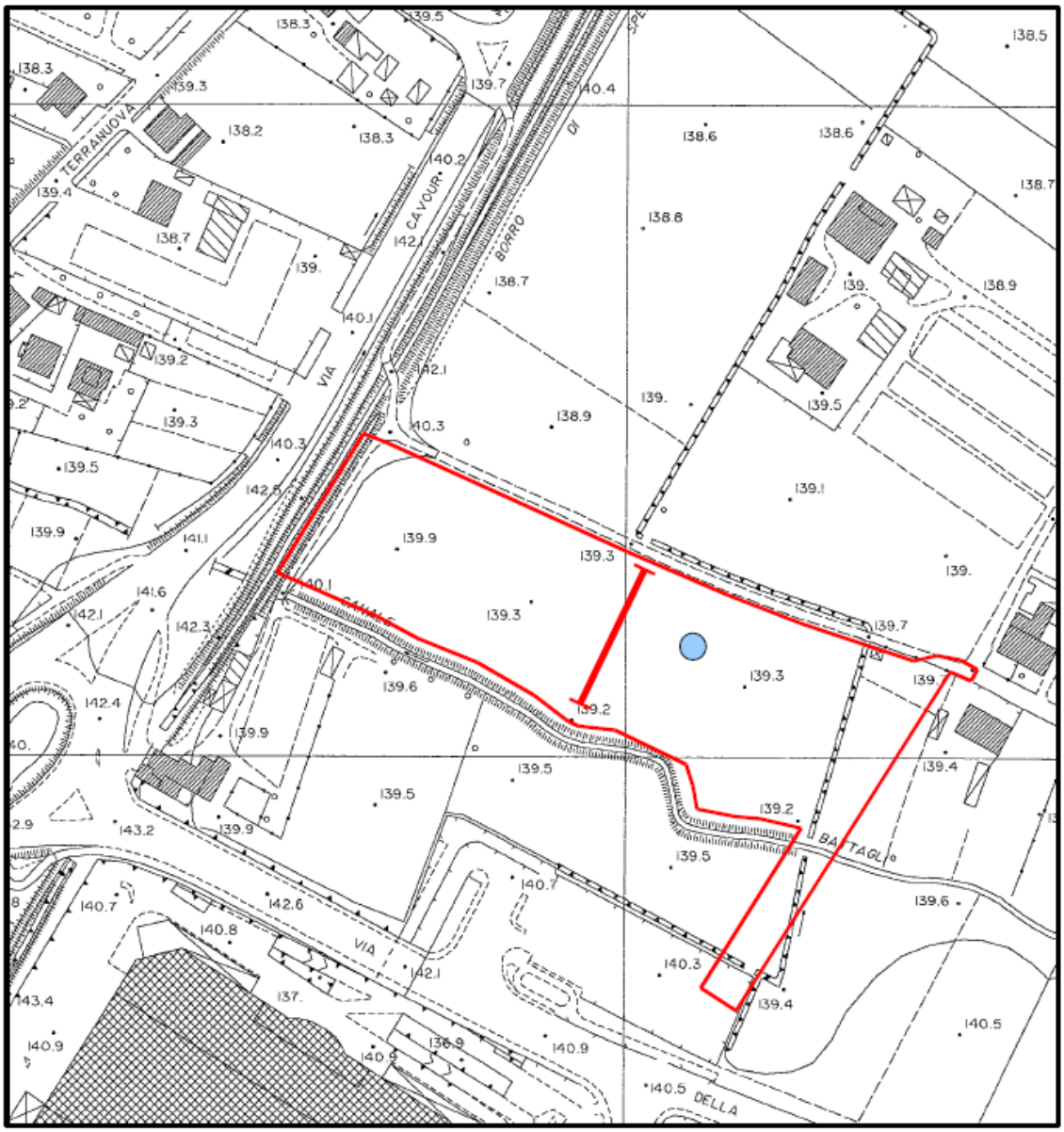
Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

FON049

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	71
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Loc. Podere Fossato Via della Farnia
PROGETTO	Piano Attuativo di iniziati privata per la realizzazione di un edificio commerciale - direzionale nel sub comparto "A" dell'AT_R2 Podere Fossato (METODO IMMOBILIARE SRL).
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 1 Indagine sismica MASW n. 1 Indagine sismica HVSR
DATA	2012
NOTE	

UBICAZIONE INDAGINI



Masw

Ubicazione misura tromometrica

GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti

PROVINCIA DI AREZZO
COMUNE DI MONTEVARCHI

"STUDIO TRAMITE MASW , ED H/V PER LA DETERMINAZIONE DELLA PERICOLOSITA' SISMICA DI UN TERRENO PRESSO L'IPERCOOP DI MONTEVARCHI"

RELAZIONE GEOFISICA

GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti

PREMESSA

L'indagine è avvenuta con lo scopo di avere informazioni sulla stratigrafia e sulle caratteristiche sismiche di un terreno nel comune di MONTEVARCHI, in corrispondenza del parcheggio del cinema multisala.
L'indagine è avvenuta per commissione e sotto la direzione tecnica del Dott.Geol.Menchi Francesco
Si è effettuato un rilievo masw ed una tromometria.



Ubicazione delle indagini

METODOLOGIA USATA PER L'ANALISI DEI DATI

Per analizzare la risposta di sito e determinare la pericolosità sismica in base alla normativa vigente si sono utilizzati due distinti metodi geofisici:

MASW-Tramite lo studio della dispersione delle onde superficiali si è determinato un primo modello monodimensionale del suolo tramite spessori e velocità

H/V-dalla curva di dipersione dellH/V ci siamo così ricavati lo spettro di risposta (analisi del tutto indipendente dal precedente MASW)

IL modello sismo stratigrafico ottenuto con il masw viene applicato ad i dati ottenuti dall' H/V, modellando quindi uno spettro sintetico e fittandolo con i dati dello spettro dell'H/V si potra' ricostruire una sismo stratigrafia che soddisfi al meglio i risultati sperimentali ottenuti.

GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti

Il masw , infatti, molto valido entro i primi 10 metri, al disotto di tale profondità sovente risulta non molto accurato nella ricostruzione sismo stratigrafica.

Di contro, i dati del tomografo risultano avere un maggior dettaglio anche in profondità , ma , ragionando in frequenze (T°=4H/VS) necessitano di informazioni aggiuntive sulle velocità o gli spessori, altrimenti si potrebbero evincere un numero infinito di modelli validi che mi generano sempre la stessa risposta.

Vincolando i dati ottenuti dall'H/V al MASW ottengo così un modello valido sia nei primi metri che in profondità, e che mi riuscirà a intercettare variazioni di compattezza del terreno attraversato ben oltre i 30 metri previsti dalla normativa.

Si potranno inoltre avere informazioni aggiuntive (rispetto ad un classico MASW) sulla reale pericolosità del sito in esame, come spettro di risposta e periodo fondamentale di risonanza.

STRUMENTAZIONE USATA PERI I RILIEVI

MASW

Sismografo PASi 16GN24
Geofoni orizzontali da 4,5 hz
Massa battente (mazza)



CARATTERISTICHE TECNICHE SERIE 16S-N	
Processore	Intel Celeron M o superiore
Trattamento dati	Floating Point 32-bit
Ambiente operativo	Windows XP
Interfaccia multilingue	Italiano, Inglese, Francese, Spagnolo, etc.
Numero canali	12 / 24
Display	VGA a colori in LCD-TFT 10.4", touch screen
Supporto di memorizzazione	Hard-Disk 80 Gb (o superiore)
Risoluzione di acquisizione	24bit con sovracampionamento e post-processing
Stampante (opzionale)	Windows standard (solo su richiesta)
Porte dati esterne	LPT, 2xUSB2, LAN
Sensore ambiente interno	temperatura
Protezioni termiche	prevenzione e controllo surriscaldamenti interni (warning sul display e blocco)
Compatibilità dati acquisiti	SEG-2 e PASI standard
Connettori cavo geofoni	standard NK-27-21C
Alimentazione	batteria esterna 12VDC
Temperatura di funzionamento	da 0°C a +55°C
Temperatura di immagazz.	da -55°C a +150°C
Umidità	da 5% a 90%, non condensante
Dimensioni fisiche	486x392x192 mm
Peso	10 kg (12 canali), 11 kg (24 canali)

RILIEVI TROMOMETRICI

Tromino Micromed



Number of channels	3+1 analog
Amplifiers	all channels with differential inputs
Noise	< 0.5 μV r.m.s. @128 Hz sampling
Input impedance	10^6 Ohm
Frequency range	DC - 360 Hz
Sampling frequency	16384 Hz per channel
Oversampling frequency	32x, 64x, 128x
A/D conversion	≥24 bit equivalent
Max analog input	51.2 mV (781 nV/digit)

GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti

SOFTWARE USATO PER LA VISUALIZZIONE,L'ACQUISIZIONE,IL FILTRAGGIO E L'ELABORAZIONE DEI DATI

Acquisizione dei dati

SISMOPC 1.0-PASI
AMROGEO

Elaborazione e filtraggio

Visual Sunt 20	*Wgeosoft -filtraggio dati (sismica a riflessione)*
Seismic Unix	*Software libero-filtraggio dati (sismica a riflessione)*
WinMasw Pro	*Eliosoft-elaborazione Masw-Remi-H/V-Attenuazione*
Grilla	*Tromino-H/V*
Geopsy	*Software Libero-H/V*

Modelli 1 D e rischio sismimico

Deep Soil	*software libero-Risposta di sito modellazione 1D*
Rexel	*software libero-risposta di sito-terremoto di progetto*
Shake 2000	*Geo Motions-risposta di sito -modellazione 1D -liquefazione ecc.*
Ciclic 1D	*software libero-liquefazione*

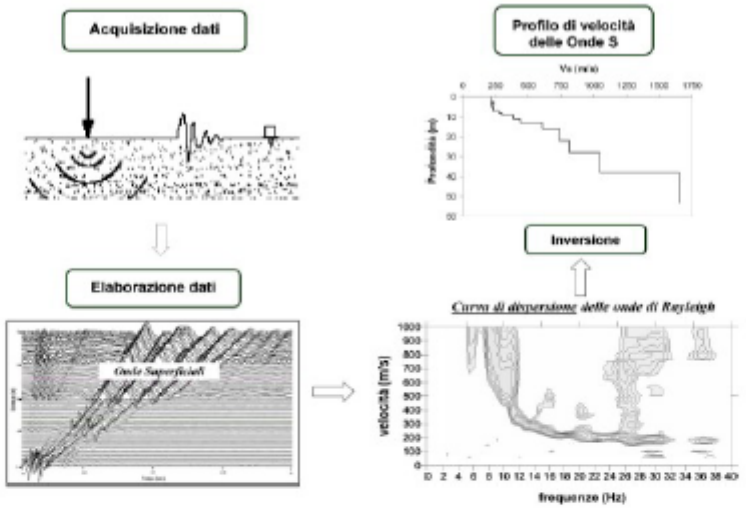
TUTTI I SOFTWARE COMMERCIALI IN NOSTRO POSSESSO SONO ORIGINALI E DOTATI DI ORIGINALE LICENZA

CENNI TEORICI

MASW

La conoscenza dell'andamento nel primo sottosuolo della velocità di propagazione delle onde di taglio è, come noto, importante negli studi di microzonazione sismica dedicati alla stima di possibili effetti di sito, capaci di amplificare il moto del terreno durante un terremoto.
Negli ultimi anni hanno avuto ampio sviluppo tecniche geofisiche basate sull'analisi della propagazione delle onde superficiali ed, in particolare, delle onde di Rayleigh. Le proprietà dispersive di tali onde in mezzi stratificati, nonché la stretta relazione esistente tra la loro velocità di propagazione e quella delle onde di taglio, consentono di risalire al profilo di velocità delle onde S.
Il metodo di indagine attivo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è basato su un artificiale energizzazione sismica del suolo e sull.analisi spettrale delle onde superficiali presenti nel segnale (Nazarian e Stokoe, 1984; Park et al.,1999).
Nel metodo di indagine passivo si registra il rumore di fondo.

GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti



La curva di dispersione delle onde di Rayleigh rappresenta la variazione di velocità di fase che tali onde hanno al variare della frequenza. Tali valori di velocità sono intimamente legati alle proprietà meccaniche del mezzo in cui l'onda si propaga (velocità delle onde S, delle onde P e densità). Tuttavia, diversi studi hanno in realtà messo in evidenza che la velocità delle onde P e la densità sono parametri di second'ordine rispetto alle onde S nel determinare la velocità di fase delle onde di Rayleigh. Quindi, dato che le onde superficiali campionano una porzione di sottosuolo che cresce in funzione del periodo dell'onda e che la loro velocità di fase è fortemente condizionata in massima parte dalle velocità delle onde S dello strato campionato, la forma di questa curva è essenzialmente condizionata dalla struttura del sottosuolo ed in particolare dalle variazioni con al profondità delle velocità delle onde S. Pertanto, utilizzando appositi formalismi è possibile stabilire una relazione (analiticamente complessa ma diretta) fra la forma della curva di dispersione e la velocità delle onde S nel sottosuolo. Tale relazione consente il calcolo di curve di dispersione teoriche a partire da modelli del sottosuolo a strati piano-paralleli.
L'operazione d'inversione, quindi, consiste nella minimizzazione, attraverso una procedura iterativa, degli scarti tra i valori di velocità di fase sperimentali della curve di dispersione e quelli teorici relativi ad una serie di modelli di prova "velocità delle onde S – profondità".

HVSR

La caratterizzazione sismica dei terreni tramite la tecnica di indagine sismica passiva HVSR (Horizzontal to Vertical Spectral Rario – Metodo di Nakamura) è finalizzata all'individuazione delle frequenze caratteristiche dirisonanza di sito. Esse sono correlabili ai cambi litologici presenti sia all'interno della copertura che nell'ammasso roccioso.
Le basi teoriche dell'HVSR sono relativamente semplici in un sistema stratificato in cui i parametri variano solo con la profondità (1-D). Consideriamo un sistema dove gli strati si distinguono per diverse densità e velocità delle onde sismiche (V1 e V2). Un'onda che viaggia nel primo mezzo viene (parzialmente) riflessa dall'orizzonte che separa i due strati. L'onda così riflessa interferisce con quelle incidenti, sommandosi e raggiungendo le ampiezze massime (condizione di risonanza) quando la lunghezza dell'onda incidente (λ) è 4 volte (o suoi multipli dispari) lo spessore h del primo strato.
In altre parole la frequenza fondamentale di risonanza (fr) dello strato 1 relativa alle onde P è pari a :

fr = VP1/(4 h)

mentre quella relativa alle onde S è

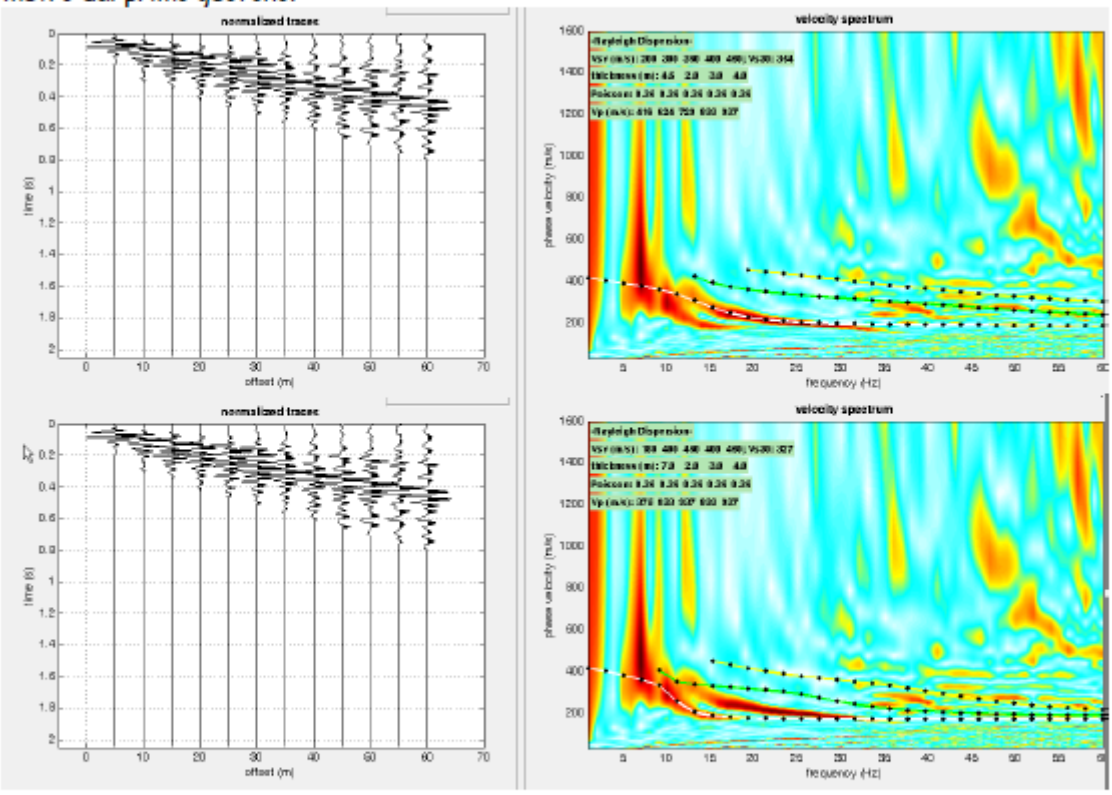
fr = VS1/(4 h)

Teoricamente questo effetto è sommabile cosicché la curva HVSR mostra come massimi relativi le frequenze di risonanza dei vari strati. Questo, insieme ad una stima delle velocità, è in grado di fornire previsioni sullo spessore h degli strati.
Questa informazione è per lo più contenuta nella componente verticale del moto ma la prassi di usare il rapporto tra gli spettri orizzontali e quello verticale, piuttosto che il solo spettro verticale, deriva dal fatto che il rapporto fornisce un'importante normalizzazione del segnale per a) il contenuto in frequenza, b) la risposta strumentale e c) l'ampiezza del segnale quando le registrazioni vengono effettuate in momenti con rumore di fondo più o meno alto

MODALITA' OPERATIVA

MASW

Si sono disposti i geofoni sul terreno quindi si è energizzato tramite mazza da 8 kg.
Si sono effettuate registrazioni di 2 sec.
Si sono disposti 12 geofoni da 4,5 hz alla distanza di 5 metri.L'energizzazione è avvenuta a 5 metro dal primo geofono.



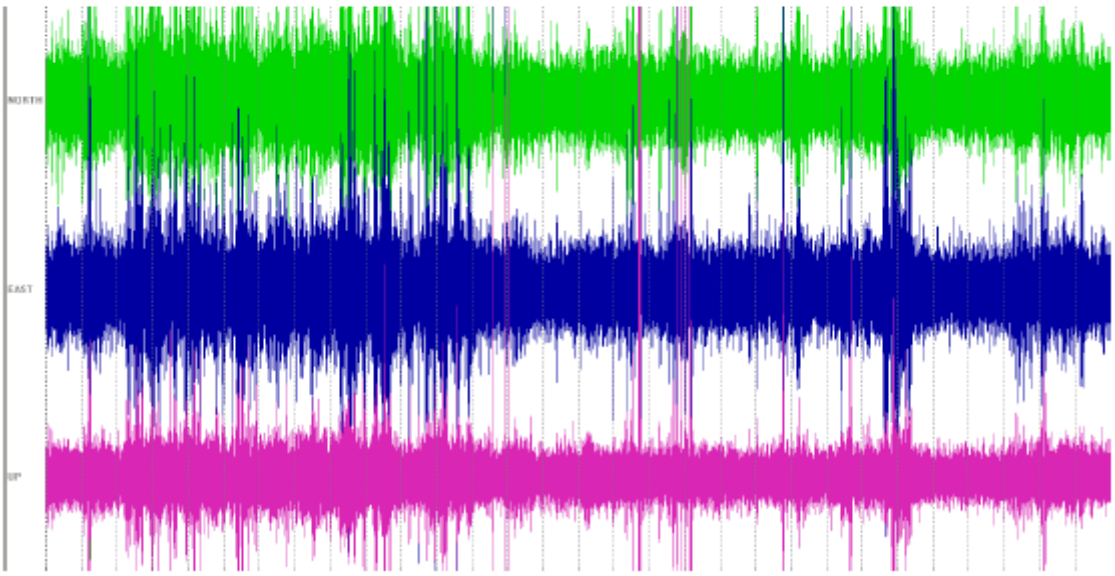
MASW-segnale nel dominio dei tempi e delle frequenze
In questo i modelli intepretativi del masw erano 2, con velocità del Vs30 comunque sempre ricadenti in una classe B.
Anche se il modello corretto sembrerebbe il secondo (con il modo fondamentale che compare su frequenze minori) i risultati dell'H/V si sposano meglio con la prima intepretazione, che è stata scelta per il modello sismo stratigrafico conclusivo.

GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti

H/V

Si è disposto il tromino mettendolo in bolla ed allineandolo con il nord geografico.
Si sono è effettuata quindi una registrazione del rumore di fondo per 30 minuti.

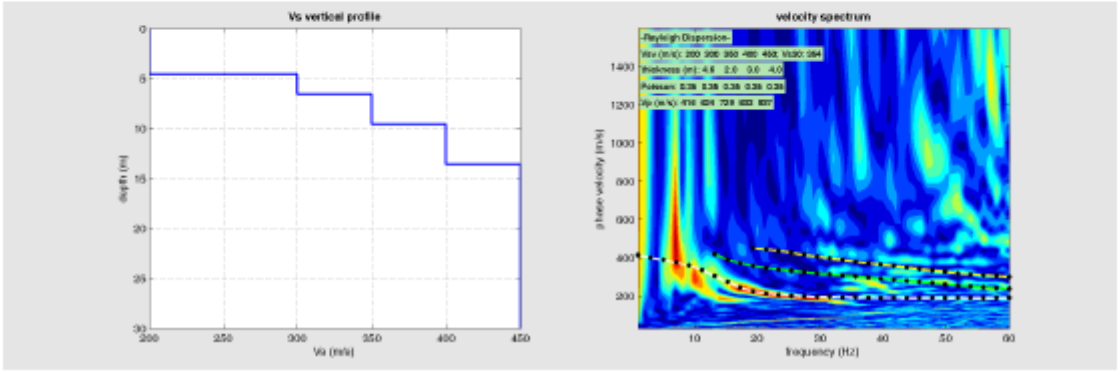
Segnale nel dominio dei tempi registrato con il Tromino nel dominio delle frequenze e del tempo



FASE INTERPRETATIVA

1) **Elaborazione dei dati MASW**

I dati sono stati analizzati nel dominio delle frequenze, si è ricavato quindi la curva di dispersione ed il modello sismo stratigrafico preliminare in SH



GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti

Mean model
Vs (m/s): 200 300 350 400 450
Thickness (m): 4.6, 2.0, 3.0, 4.0

Density (gr/cm3): 1.87 1.97 2.01 2.04 2.07
Shear modulus (MPa): 75 177 246 327 419

VS30 (m/s): 354

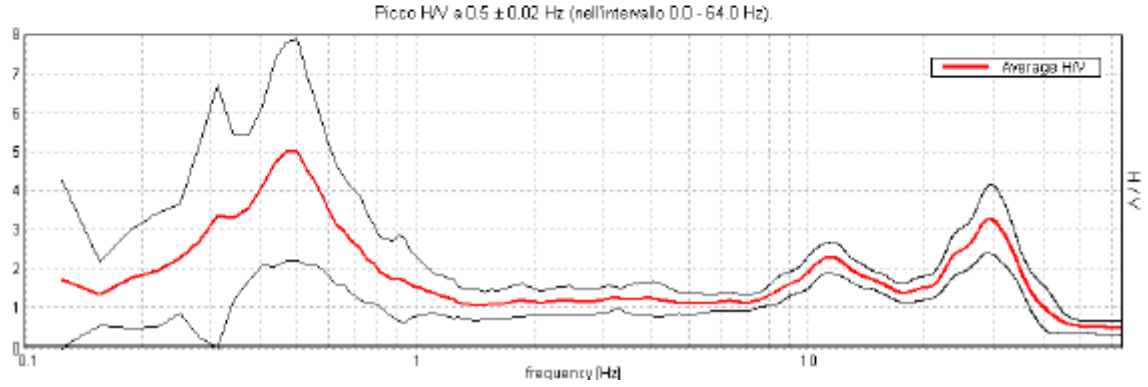
Mean model
Vs (m/s): 250 400 500 600 1000
Thickness (m): 2.0, 2.0, 9.0, 4.0
Density (gr/cm3): 1.93 2.04 2.10 2.14 2.26
Shear modulus (MPa): 120 327 524 770 2264

MENCHI MONTEVARCHI IPERCOOP,

Strumento: TRZ-0135/01-11
Inizio registrazione: 05/11/12 12:38:20 Fine registrazione: 05/11/12 13:08:20
Tipo di lisciamento: Triangular window
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile

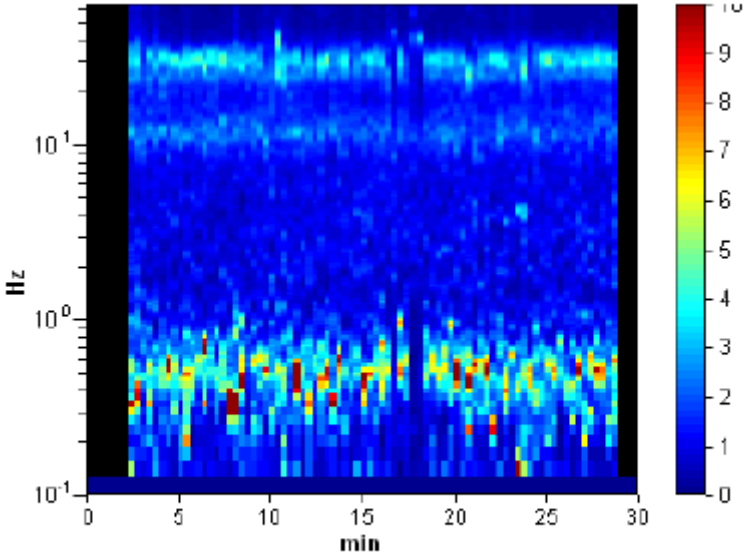
Durata registrazione: 0h30'00''. Analizzato 89% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

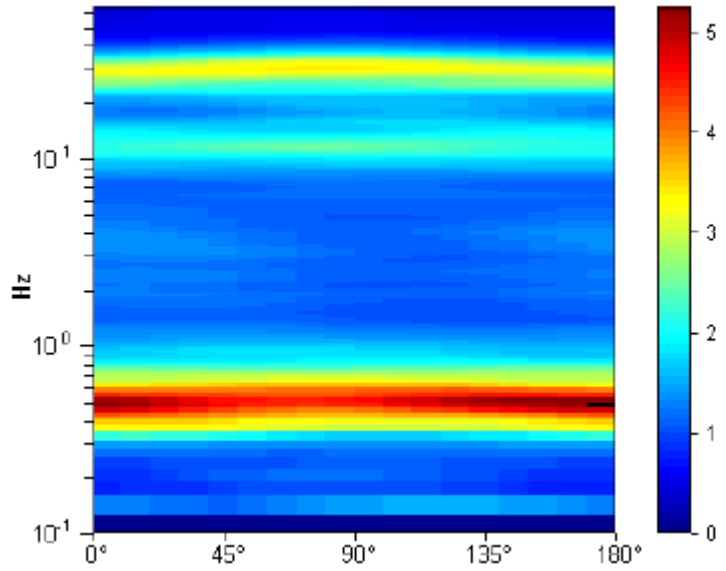


GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti

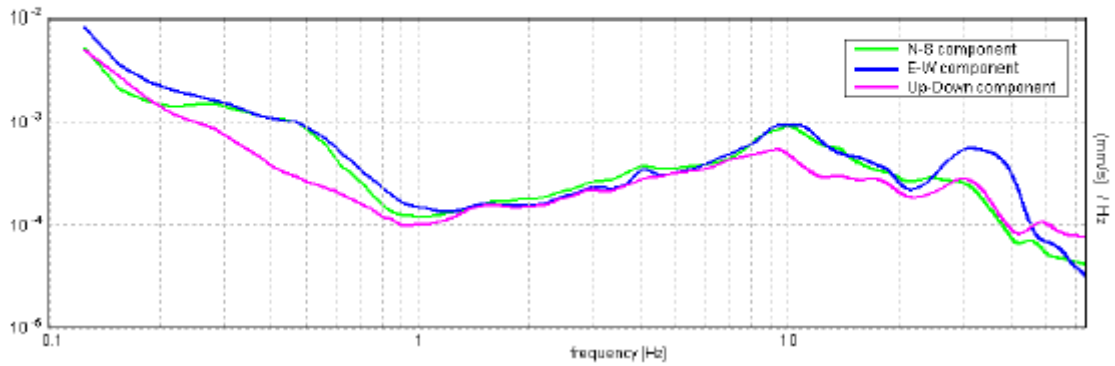
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

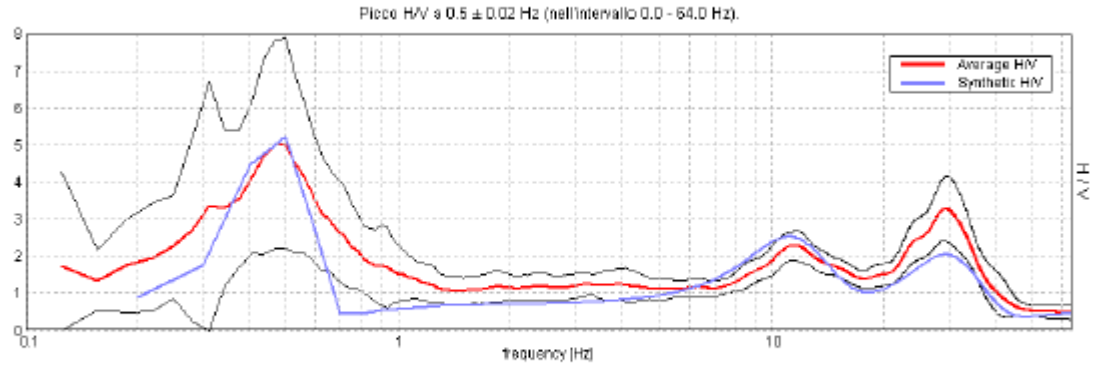


SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti

H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

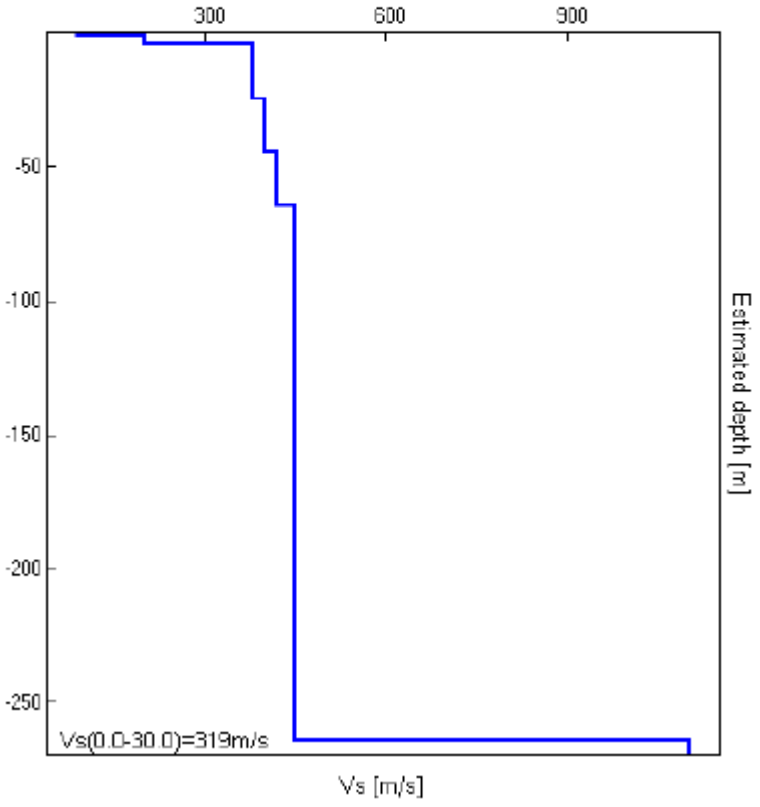


Profondità alla base dello strato [m] | Spessore [m] | Vs [m/s] | Rapporto di Poisson

0.80 | 0.80 | 90 | 0.35

4.60 | 3.80 | 200 | 0.35
24.60 | 20.00 | 380 | 0.35
44.60 | 20.00 | 400 | 0.35
64.60 | 20.00 | 420 | 0.35
264.60 | 200.00 | 450 | 0.35
inf. | 0.00 | 1100 | 0.35

Vs(0.0-30.0)=319m/s



GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti

LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 0.5 ± 0.02 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

f0 > 10 / Lw: 0.50 > 0.50 [NO]
nc(f0) > 200: 800.0 > 200 [OK]
sA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0 If f0 > 0.5Hz
sA(f) < 3 for 0.5f0 < f < 2f0 If f0 < 0.5Hz Superato 1 volte su 25 [NO]

.....

Esiste f- in [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0 / 2: 0.25 Hz [OK]
Esiste f+ in [f0, 4f0] | A_H/V(f+) < A0 / 2: 0.75 Hz [OK]
A0 > 2: 5.04 > 2 [OK]
f_picco[A_H/V(f) ± sA(f)] = f0 ± 5%: |0.01834| < 0.05 [OK]
sf < e(f0): 0.00917 < 0.075 [OK]
sA(f0) < q(f0): 1.4245 < 2.0 [OK]

ANALISI CONGIUNTA MASW E H/V

Non si riscontra bedrock entro i primi 30 metri.
Vs30=354 m./sec. (da masw) ,classe C.
Per quello che concerne i risultati dellH/V, non si notano picchi di rilievo fra 1 e 10 HZ, in frequenze di interesse ingegneristico.
Il picco a 0,4 hz corrisponde a spessori di centinaia di metri, con fenomeni di attenuazione del moto sismico predominanti su fenomeni di amplificazione.
In definitiva, pur con la presenza di 2 picchi netti, non sussistono le condizioni per fenomeni di amplificazione di origine stratigrafica.

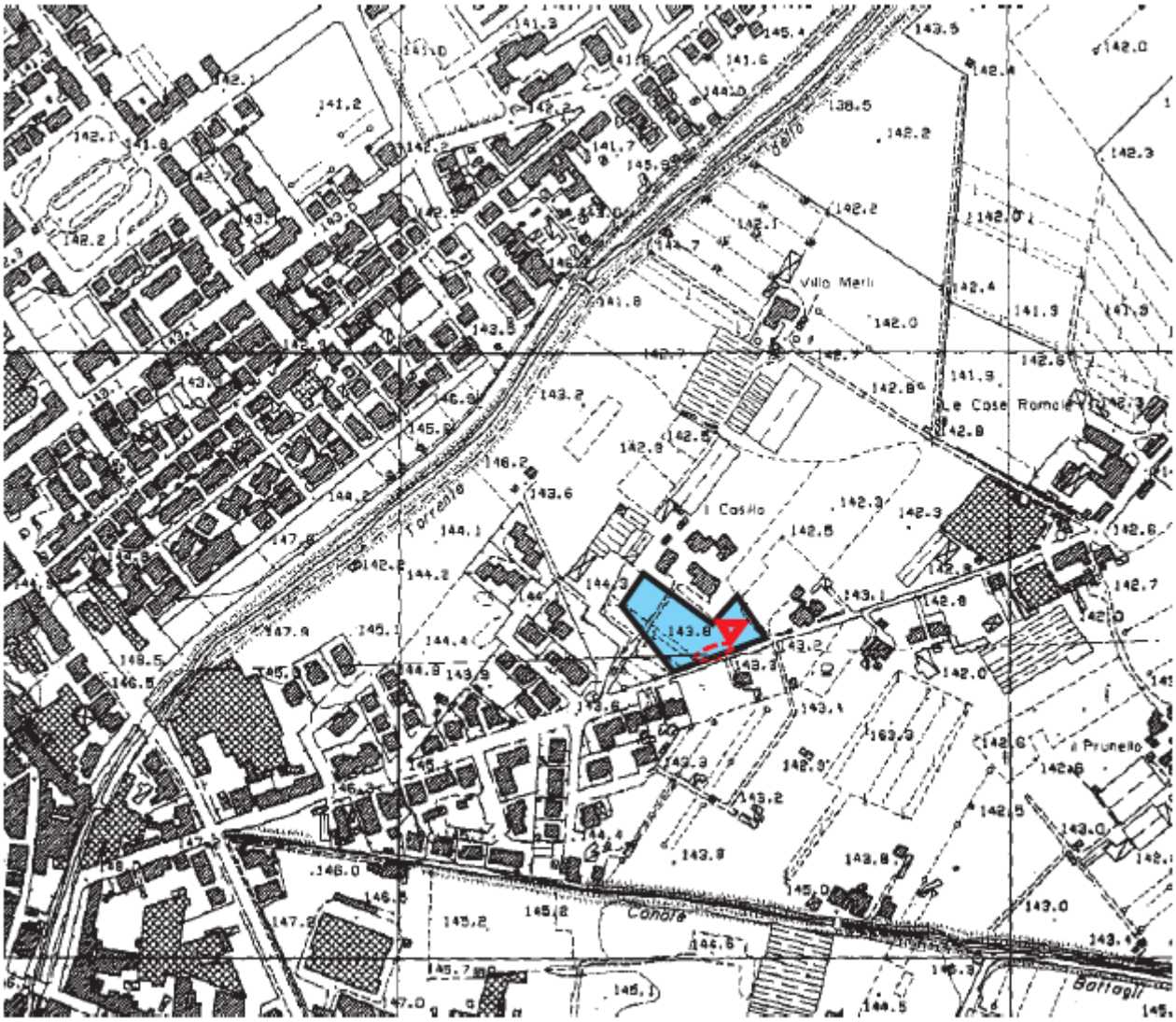
AREZZO 5-09-2012 *GALILEO GEOFISICA*



COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	72
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	Area di Trasformazione AT_R8_Sub C
LOCALITA’	Loc. Case Romole
PROGETTO	Variante alla nuova edificazione residenziale nel comparto "A" dell'area di trasformazione AT_R8 "Le Case Romole".
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 1 Prova penetrometrica statica CPT n. 1 Prova penetrometrica dinamica DPSH n. 1 Indagine sismica MASW n. 1 Indagine sismica HVSR
DATA	2018
NOTE	

UBICAZIONE INDAGINI



CARTA DEI SONDAGGI E DEI DATI DI BASE 1:5.000

Prova penetrometrica statico/dinamica

Indagine geofisica

Area interessata dall'intervento

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294 - Arezzo
3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	1
Riferimento	198-2018

Committente	Dott. Geologo Franco Bulgarelli	U.M.: kg/cm²	Data esec. 25/09/2018
Cantiere	Via Vespucci	Pagina 1	
Località	Montevarchi (AR)	Elaborato	Falda Non rilevata

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	10,0	13,0		10,0	0,20	50	2,0
0,40	11,0	16,0		11,0	0,33	33	3,0
0,60	13,0	18,0		13,0	0,33	39	2,5
0,80	33,0	42,0		33,0	0,60	55	1,8
1,00	36,0	44,0		36,0	0,53	68	1,5
1,20	32,0	45,0		32,0	0,87	37	2,7
1,40	28,0	51,0		28,0	1,53	18	5,5
1,60	63,0	78,0		63,0	1,00	63	1,6
1,80	54,0	66,0		54,0	0,80	68	1,5
2,00	25,0	74,0		25,0	3,27	8	13,1
2,20	58,0	75,0		58,0	1,13	51	1,9
2,40	69,0	87,0		69,0	1,20	58	1,7
2,60	98,0	133,0		98,0	2,33	42	2,4

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

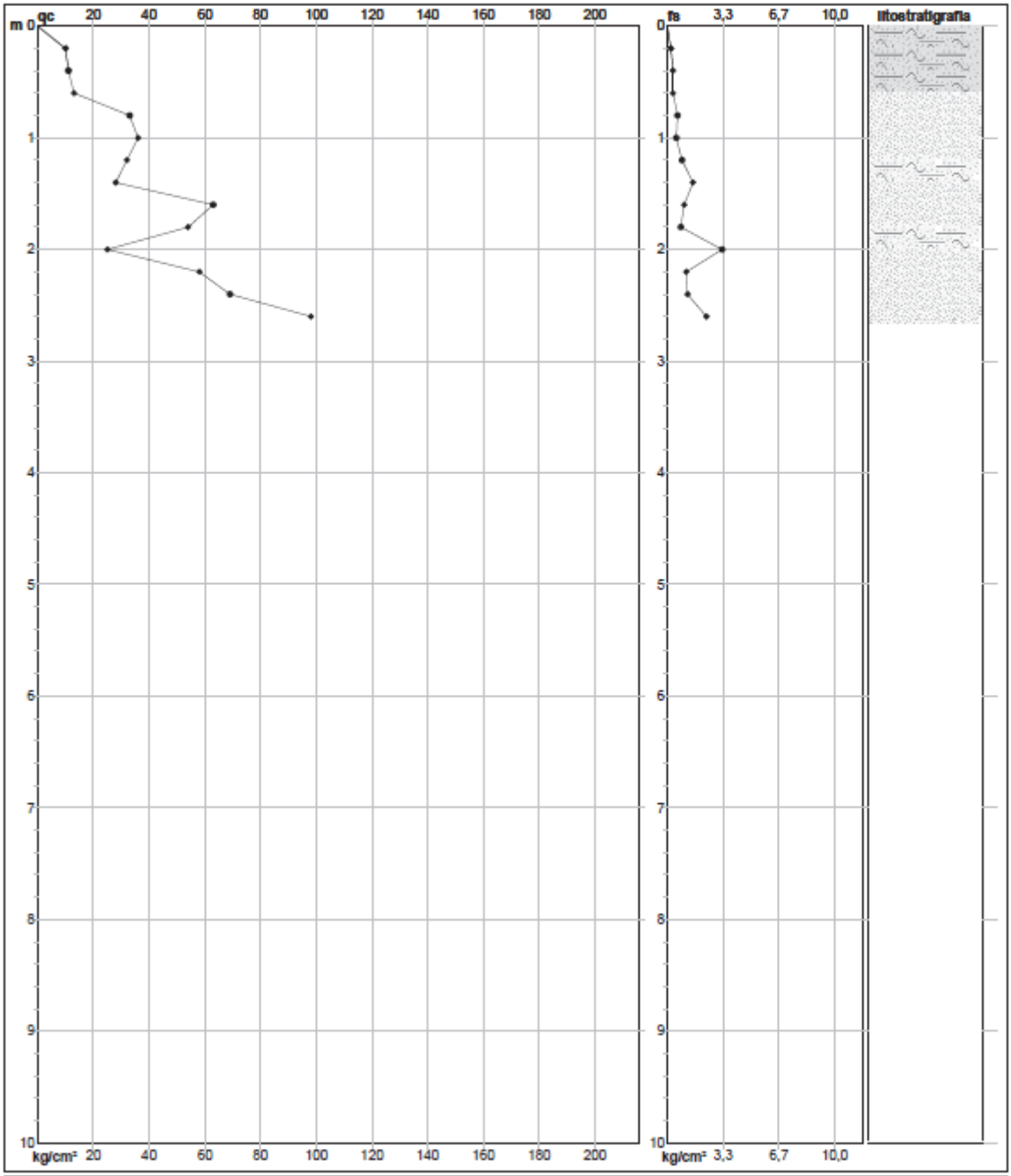
H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione
qc = resistenza punta
fs = resistenza laterale alla stessa quota di qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs /qc)*100

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294 - Arezzo
3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT	1
Riferimento	198-2018

Committente	Dott. Geologo Franco Bulgarelli	U.M.: kg/cm²	Data esec. 25/09/2018
Cantiere	Via Vespucci	Scala: 1:50	
Località	Montevarchi (AR)	Pagina 1	Quota inizio: Piano Campagna
		Elaborato	Falda Non rilevata



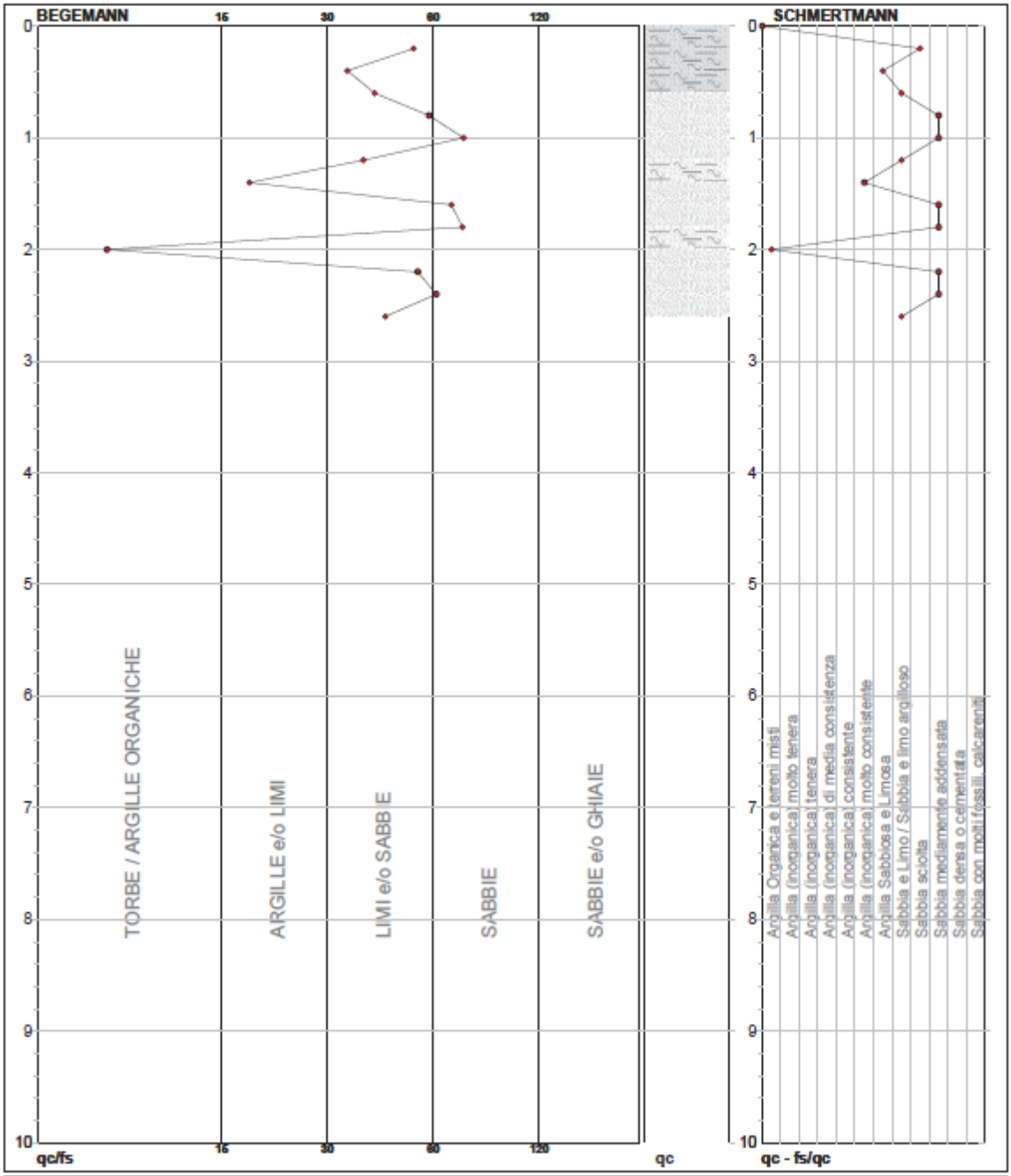
Litology:	Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone	preforo	m
Penetrometro:	TG63-200	Corr.astine:	kg/ml
Responsabile:			
Assistente:		Cod. tip:	

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294 - Arezzo
3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	1
Riferimento	198-2018

Committente	Dott. Geologo Franco Bulgarelli	U.M.:	kg/cm²	Data esec.	25/09/2018
Cantiere	Via Vespucci	Scala:	1:50		
Località	Montevarchi (AR)	Pagina	1		
		Elaborato		Falda	Non rilevata



TORBE / ARGILLE ORGANICHE	0 punti,	7,14%	Argilla Organica e terreni misti	1 punti,	7,14%	Argilla Sabbiosa e Limosa	1 punti, 7,14%
ARGILLE e/o LIMI	1 punti,	7,14%	Argilla (inorganica) molto consistente	1 punti,	7,14%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo argilloso	3 punti, 21,43%
LIMI e/o SABBIE	8 punti,	57,14%				Sabbia sciolta	1 punti, 7,14%
SABBIE	3 punti,	21,43%				Sabbia mediamente addensata	6 punti, 42,86%

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294 - Arezzo
3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

DIN	1
Riferimento	198--2018

Committente	Dott. Geologo Franco Bulgarelli	U.M.:	kg/cm²	Data esec.	25/09/2018
Cantiere	Via Vespucci	Pagina	1		
Località	Montevarchi (AR)	Elaborato		Falda	Non rilevata

H m	note n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²
0,20	1	0		0,0
0,40	1	0		0,0
0,60	2	0		0,0
0,80	2	0		0,0
1,00	2	0		0,0
1,20	2	0		0,0
1,40	2	0		0,0
1,60	3	0		0,0
1,80	3	0		0,0
2,00	3	0		0,0
2,20	3	0		0,0
2,40	3	0		0,0
2,60	4	0		0,0
2,80	4	11		101,1
3,00	4	14		119,8
3,20	4	11		94,1
3,40	4	13		111,2
3,60	5	18		154,0
3,80	5	22		188,2
4,00	5	15		120,0
4,20	5	17		136,0
4,40	5	23		184,0
4,60	6	29		232,1
4,80	6	45		360,1

H m	note n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²

H = profondità
L1 = quota
L2 = Contatto
qcd = Collaborazioni
note = spec.tec.

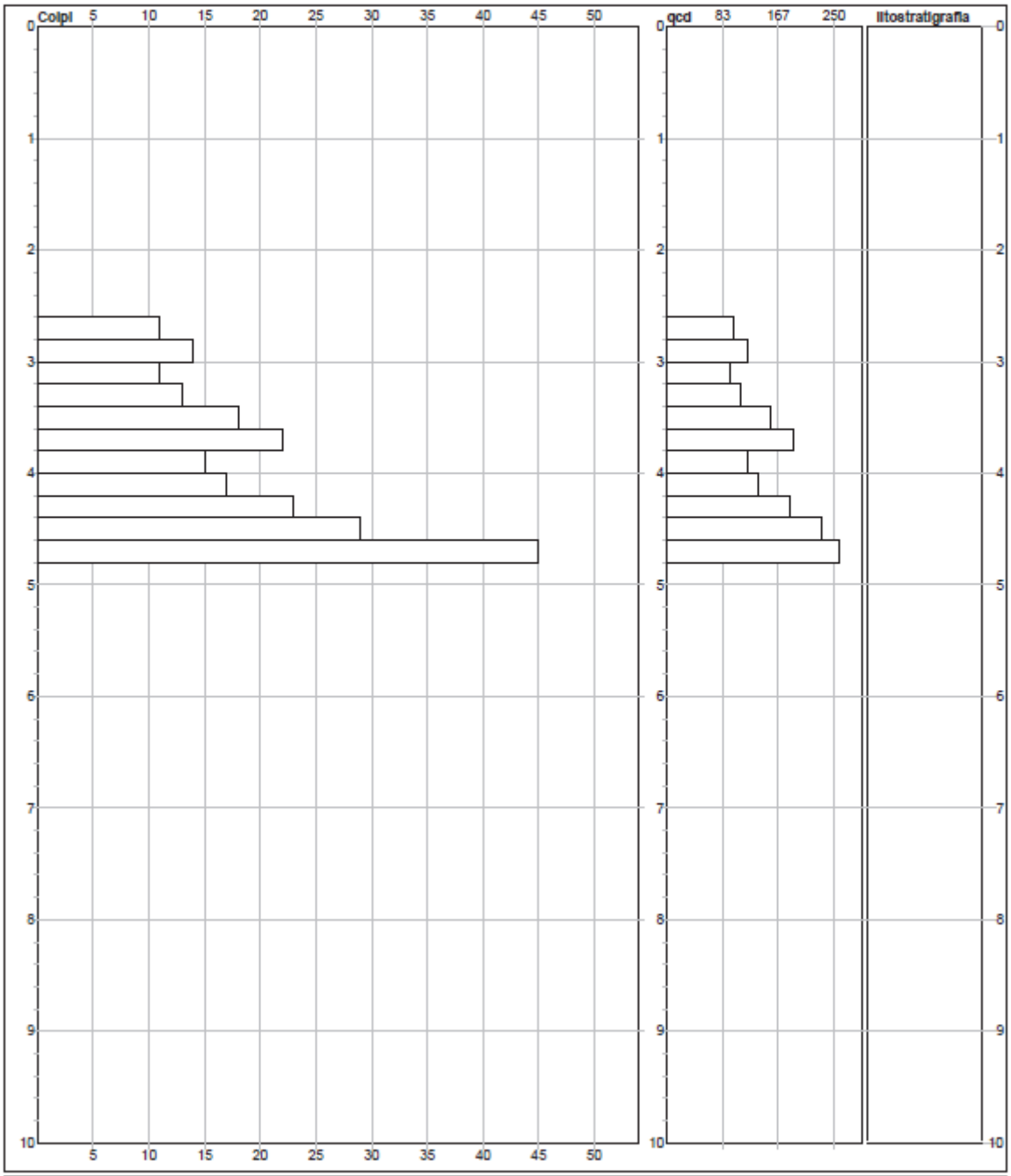
DATI DI BASE

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294 - Arezzo
3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

DIN	1
Riferimento	198--2018

Committente	Dott. Geologo Franco Bulgarelli	U.M.: kg/cm²	Data esec. 25/09/2018
Cantiere	Via Vespucci	Scala: 1:50	
Località	Montevarchi (AR)	Pagina 1	Quota inizio: : Piano Campagna
		Elaborato	Falda Non rilevata



Penetrometro: DPSH (S. Heavy)	sist.litologico: Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone	preforo m
63,50 kg	Responsabile::	Corr.astine: : kg/ml
0,75 m	Assistente::	Cod.ISTAT: 0
0,20 m		

GALILEO GEOFISICA – loc. Ponte alla Chiassa 294, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it

PROVINCIA DI AREZZO
COMUNE DI MONTEVARCHI

"STUDIO TRAMITE MASW E RILIEVO H/V IN VIA VESPUCCI"

RELAZIONE GEOFISICA

GALILEO GEOFISICA – loc. Ponte alla Chiassa 294, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it

PREMESSA

L'indagine è avvenuta con lo scopo di avere informazioni sulla stratigrafia e sulle caratteristiche sismiche di un terreno situato inel Comune di Montevarchi lungo Via Vespucci.
Si è effettuato un masw ed un rilievo tromometrico
Le indagini si sono svolto sotto la supervisione tecnica del Dott. Geologo Franco Bulgarelli.

METODOLOGIA USATA PER L'ANALISI DEI DATI

Per analizzare la risposta di sito e determinare la pericolosità sismica in base alla normativa vigente si sono utilizzati due distinti metodi geofisici:

MASW-Si ricostruisce la stratigrafia (monodimensionale) attraverso lo studio dell'onda di Rayligh o di Love.
Ponendo più Masw corti uno accanto all'altro si ricostruisce un profilo in VS.

H/V-Si ricava lo spettro di risposta di sito.

Se la sismica a rifrazione o il Masw riesce ad individuare il bedrock sismico, i da ti dell'H/V (che rispetto alla sismica a rifrazione è una metodologia meno precisa) serviranno per confermare i dati acquisiti e per aggiungere alcune interessanti informazioni (spettro di risposta di sito).

In questo caso, conla rifrazione in p, la velocità dei primi livelli è indicata dal MASW e le geometrie (è gli spessori) dalla rifrazione

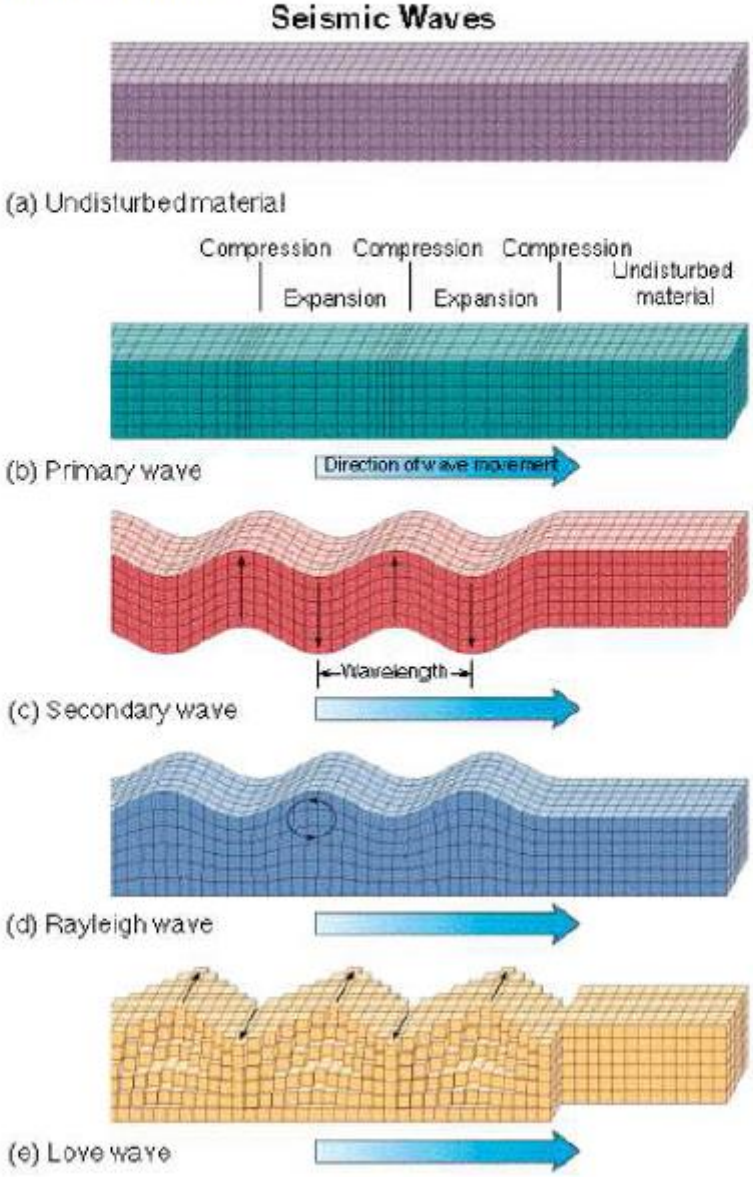
Nei casi in cui la rifrazione o il Masw non arrivi ad intercettare il bedrock per i motivi più disparati (stese corte o inversioni o terreni molto allentati) potremo chiudere l'indagine usandi i dati provenienti dall' H/V.

In pratica, vincolando il modello 1D generante lo spettro di risposta ai dati in nostro possesso e provenienti dalla sismica e dal MASW, possiamo arrivare a fare delle presupposizioni abbastanza veritiere su quelli che sono gli orizzonti sismo stratigrafici più profondi.

L'H/V viene quindi usato per rifinire e completare le informazioni provenienti dalle altre indagini (dirette o indirette) eseguite.

GALILEO GEOFISICA – loc. Ponte alla Chiassa 294, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it

Vari tipologie di onde sismiche



GALILEO GEOFISICA – loc. Ponte alla Chiassa 294, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it

STRUMENTAZIONE USATA PERI I RILIEVI

MASW
Sismografo AMBROGEO ECHO24-2010
Geofoni verticali da 4,5 hz
Massa battente (mazza)



Number of channels	24+1 with differential input
AD convertion	24 bits
Dynamic range	130dB@1ms PG=0dB 120dB@1ms PG=18dB
Cross talk	>90dB
Preamplify gain	0,6,12,18,24,30,36,42,48,54,60,66,72dB
Frequency response	0 to 6kHz (30KSPS) 0 to 4,8kHz (15KSPS) 0 to 3kHz (7,5KSPS) 0 to 1,5kHz (3,5KSPS) 0 to 800Hz (2KSPS) 0 to 400Hz (1KSPS)
Acquisition and display filter	Low Cut Out 10-15-25-35-50-70-100-140-200-280-400 Hz High Cut Out 32-64-125-250 Hz Notch 50-60-150-180 Hz
Sampling Interval	32,64,128,256,478,956us
Record Lenght	16000 samples
Stacking trigger accuracy	1/32 of sample interval
Distorsion (THD)	0,0004%
Max Input signal	5Vpp, 0dB
CMR	110dB (fCM = 60Hz fDATA = 30kSPS)
Noise	0,25uV, 2ms 36dB
Pre-trigger data	524ms@32us sample interval
Delay	0 to 15 sec @1kSPS (max 16000 samples)
Temperature range	-30°C +70°C
Power	12 Volt
Continuous recording	
Output format:	SEGY / SAF (SESAME ASCII FORMAT)

GALILEO GEOFISICA – loc. Ponte alla Chiassa 294, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it

SOFTWARE USATO PER LA VISUALIZZAZIONE, L'ACQUISIZIONE, IL FILTRAGGIO E L'ELABORAZIONE DEI DATI

Acquisizione dei dati

SISMOPC 1.0-PASI
AMROGEO

Elaborazione e filtraggio

Visual Sunt 20	*Wgeosoft -filtraggio dati (sismica a riflessione)*
Seismic Unix	*Software libero-filtraggio dati (sismica a riflessione)*
WinMasw Pro	*Eliosoft-elaborazione Masw-Remi-H/V-Attenuazione*
Grilla	*Tromino-H/V*
Geopsy	*Software Libero-H/V*
Winsism 11.2	*Wgeosoft-sismica a rifrazione*
Rayfract	*Inteligent re source-sismica a rifrazione*

Modelli 1 D e rischio sismimico

Deep Soil	*software libero-Risposta di sito modellazione 1D*
Rexel	*software libero-risposta di sito-terremoto di progetto*
Shake 2000	*Geo Motions-risposta di sito -modellazione 1D -liquefazione ecc.*
Ciclic 1D	*software libero-liquefazione*

TUTTI I SOFTWARE COMMERCIALI IN NOSTRO POSSESSO SONO ORIGINALI E DOTATI DI ORIGINALE LICENZA

RILIEVI TROMOMETRICI

Tromino Micromed



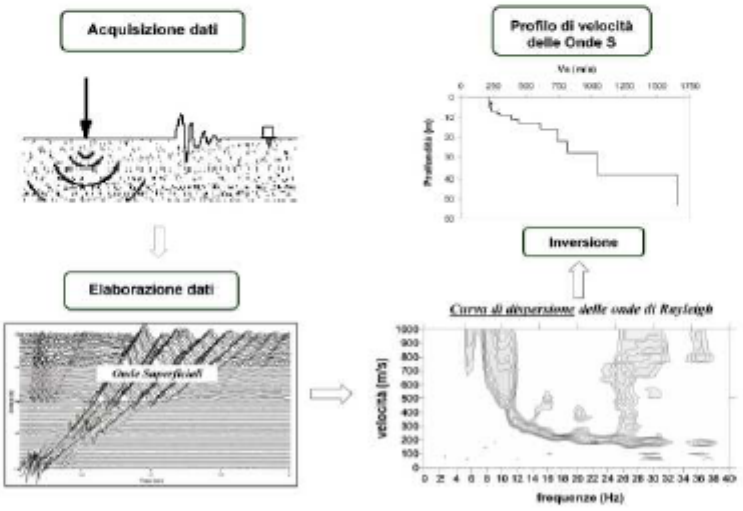
Number of channels	3+1 analog
Amplifiers	all channels with differential inputs
Noise	< 0.5 μV r.m.s. @128 Hz sampling
Input impedance	10^6 Ohm
Frequency range	DC - 360 Hz
Sampling frequency	16384 Hz per channel
Oversampling frequency	32x, 64x, 128x
A/D conversion	≥24 bit equivalent
Max analog input	51.2 mV (781 nV/digit)

GALILEO GEOFISICA – loc. Ponte alla Chiassa 294, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it

CENNI TEORICI

MASW

La conoscenza dell'andamento nel primo sottosuolo della velocità di propagazione delle onde di taglio è, come noto, importante negli studi di microzonazione sismica dedicati alla stima di possibili effetti di sito, capaci di amplificare il moto del terreno durante un terremoto.
Negli ultimi anni hanno avuto ampio sviluppo tecniche geofisiche basate sull'analisi della propagazione delle onde superficiali ed, in particolare, delle onde di Rayleigh. Le proprietà dispersive di tali onde in mezzi stratificati, nonché la stretta relazione esistente tra la loro velocità di propagazione e quella delle onde di taglio, consentono di risalire al profilo di velocità delle onde S.
Il metodo di indagine attivo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è basato su un artificiale energizzazione sismica del suolo e sull.analisi spettrale delle onde superficiali presenti nel segnale (Nazarian e Stokoe, 1984; Park et al.,1999).
Nel metodo di indagine passivo si registra il rumore di fondo.



La curva di dispersione delle onde di Rayleigh rappresenta la variazione di velocità di fase che tali onde hanno al variare della frequenza. Tali valori di velocità sono intimamente legati alle proprietà meccaniche del mezzo in cui l'onda si propaga (velocità delle onde S, delle onde P e densità). Tuttavia, diversi studi hanno in realtà messo in evidenza che la velocità delle onde P e la densità sono parametri di second'ordine rispetto alle onde S nel determinare la velocità di

GALILEO GEOFISICA – loc. Ponte alla Chiassa 294, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it

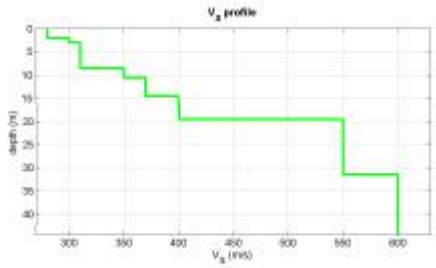
fase delle onde di Rayleigh. Quindi, dato che le onde superficiali campionano una porzione di sottosuolo che cresce in funzione del periodo dell'onda e che la loro velocità di fase è fortemente condizionata in massima parte dalle velocità delle onde S dello strato campionato, la forma di questa curva è essenzialmente condizionata dalla struttura del sottosuolo ed in particolare dalle variazioni con al profondità delle velocità delle onde S. Pertanto, utilizzando appositi formalismi è possibile stabilire una relazione (analiticamente complessa ma diretta) fra la forma della curva di dispersione e la velocità delle onde S nel sottosuolo. Tale relazione consente il calcolo di curve di dispersione teoriche a partire da modelli del sottosuolo a strati piano-paralleli.
L'operazione d'inversione, quindi, consiste nella minimizzazione, attraverso una procedura iterativa, degli scarti tra i valori di velocità di fase sperimentali della curve di dispersione e quelli teorici relativi ad una serie di modelli di prova "velocità delle onde S – profondità".

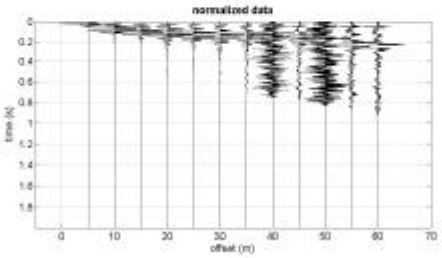
STRUMENTAZIONE USATA
Ambrogeo2010SU
Numero dei canali 12
A/D conversione 24 bit
Geofoni da 4.5 hz verticali

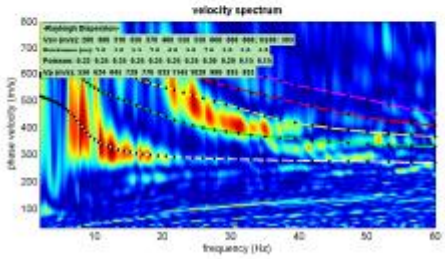
SISTEMI DI ENERGIZZAZIONE

Generazione di onde P:
massa battente (mazza da 8 kg)









Mean model
Vs (m/s): 280, 300, 310, 350, 370, 400, 550, 550, 600, 600, 600
Thickness (m): 2.0, 1.0, 5.5, 2.0, 4.0, 5.0, 7.0, 5.0, 5.0, 5.0
Density (gr/cm3) (approximate values): 1.91 1.94 1.95 1.98 1.99 2.01 2.09 2.06 2.05 2.04 2.04
Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 150 175 187 242 273 322 631 623 738 734 734

Vs30 (m/s): 393

GALILEO GEOFISICA – loc. Ponte alla Chiassa 294, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it

STRUMENTAZIONE USATA

Ambrogeo 2010 su
Numero dei canali 12
A/D conversione 24 bit
Geofoni da 4.5hz verticali

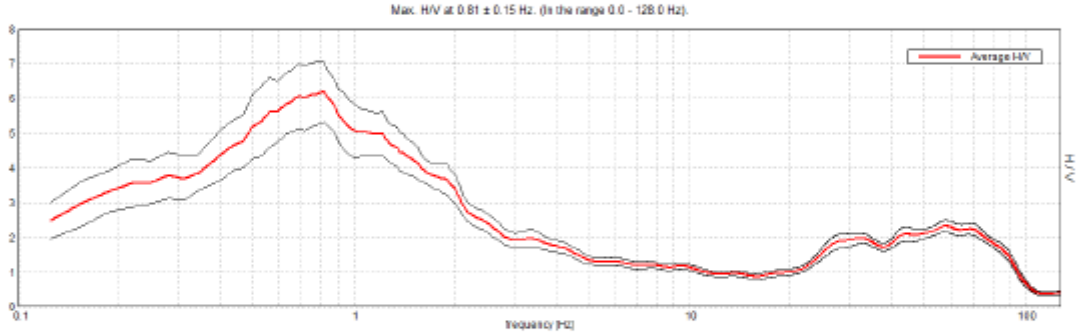
SISTEMI DI ENERGIZZAZIONE

Generazione di onde P:
Martello

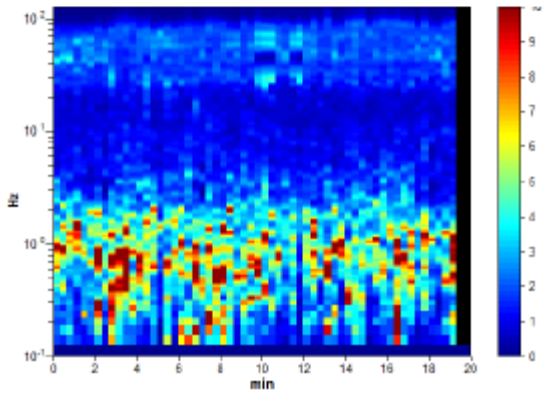
RILIEVO H/V

Strumento: TRZ-0135/01-11
Formato dati: 16 byte
Fondo scala [mV]: n.a.
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Durata registrazione: 0h20'00''. Analisi effettuata sull'intera traccia.
Freq. campionamento: 256 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%

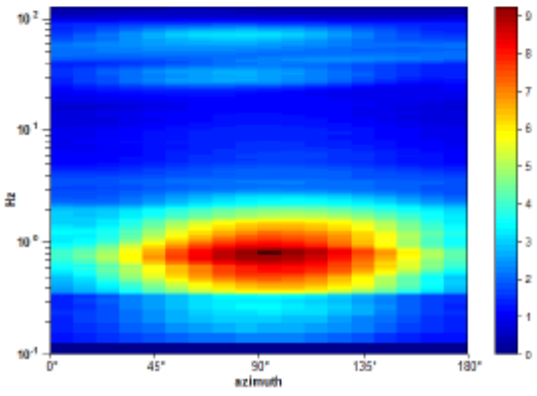
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



SERIE TEMPORALE H/V

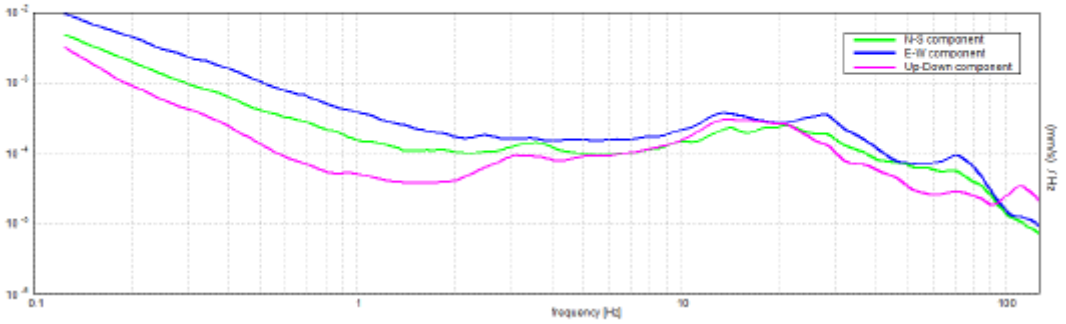


DIREZIONALITA' H/V



GALILEO GEOFISICA – loc. Ponte alla Chiassa 294, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di** *Grilla* **prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 0.81 ± 0.15 Hz (nell'intervallo 0.0 - 128.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]			
$f_0 > 10 / L_w$	0.81 > 0.50	OK	
$n_c(f_0) > 200$	975.0 > 200	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz	Superato 0 volte su 40	OK	
Criteri per un picco H/V chiaro [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	2.094 Hz	OK	
$A_0 > 2$	6.20 > 2	OK	
$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	|0.18652| < 0.05		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.15154 < 0.12188		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	0.8688 < 2.0	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{logH/V}(f)$	deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	0.25 f_0	0.2 f_0	0.15 f_0	0.10 f_0	0.05 f_0
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

GALILEO GEOFISICA – loc. Ponte alla Chiassa 294, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it

Vs30=393 m./sec-Velocità equivalente=393 m./sec- NO Bedrock sismico .

CLASSE B

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{S,eq}$ (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^{N} \frac{h_i}{V_{S,i}}} \qquad [3.2.1]$$

con:

h_i spessore dell'i-esimo strato;
$V_{S,i}$ velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;
N numero di strati;
H profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da Vs non inferiore a 800 m/s.

Per le fondazioni superficiali, la profondità del substrato è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell'opera. Per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione.
Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{S,eq}$ è definita dal parametro $V_{S,30}$, ottenuto ponendo H=30 m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.
Le categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato sono definite in Tab. 3.2.II.

Tab. 3.2.II – *Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	*Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti*, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	*Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti*, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	*Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D*, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

AREZZO 23-05-2018 ***GALILEO GEOFISICA***



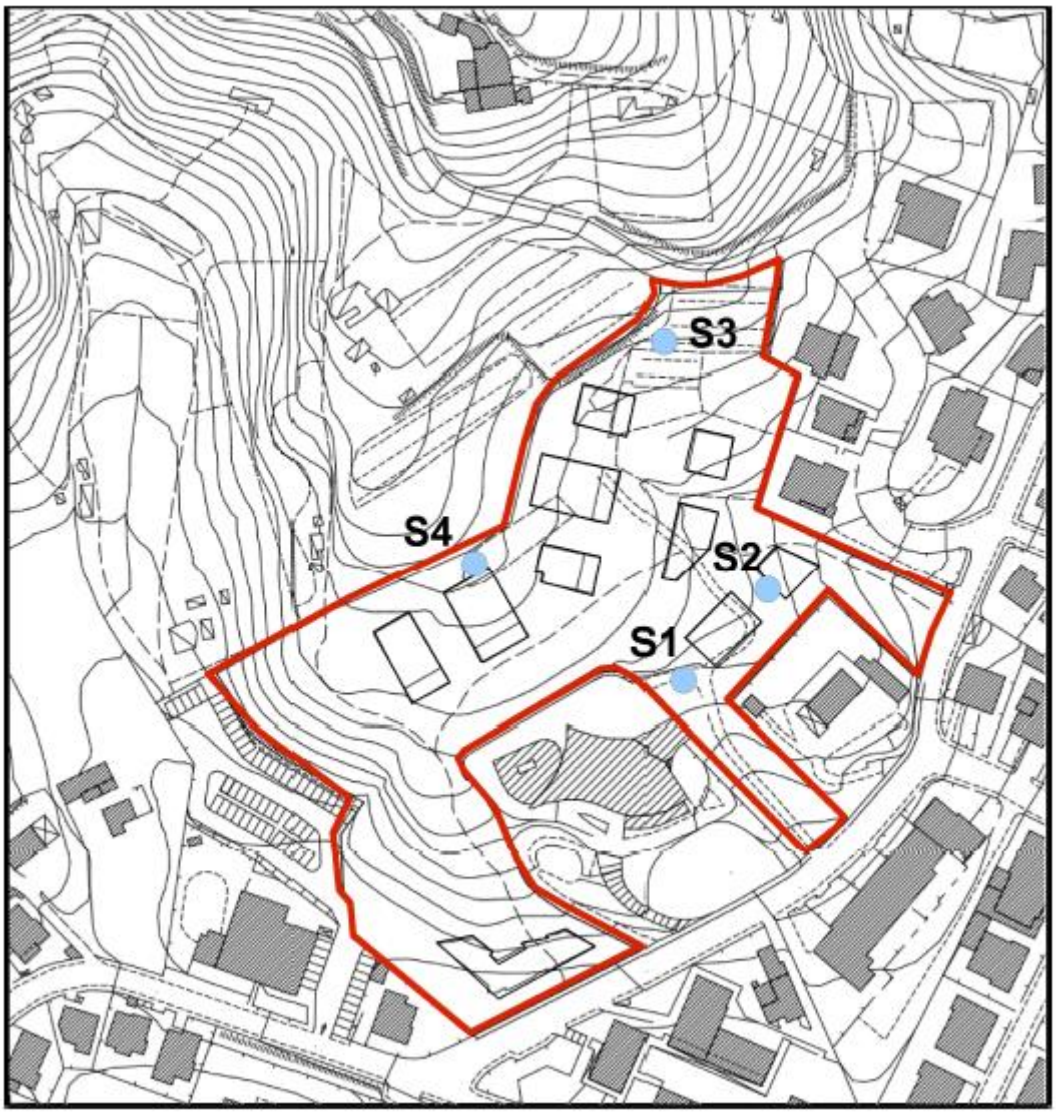
DATI DI BASE

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	73
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	
LOCALITA’	Loc. Pestello
PROGETTO	PIANO Attuativo di iniziativa privata (AT_R11 "Pestello Chiesa").
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 6 Campioni indisturbati con analisi di laboratorio geotecnico n. 3 Prove penetrometriche statiche con punta elettrica CPTE n. 4 Sondaggi a carotaggio continuo n. 1 Indagine sismica HVSR n. 1 Prova sismica MASW
DATA	2013-2015
NOTE	

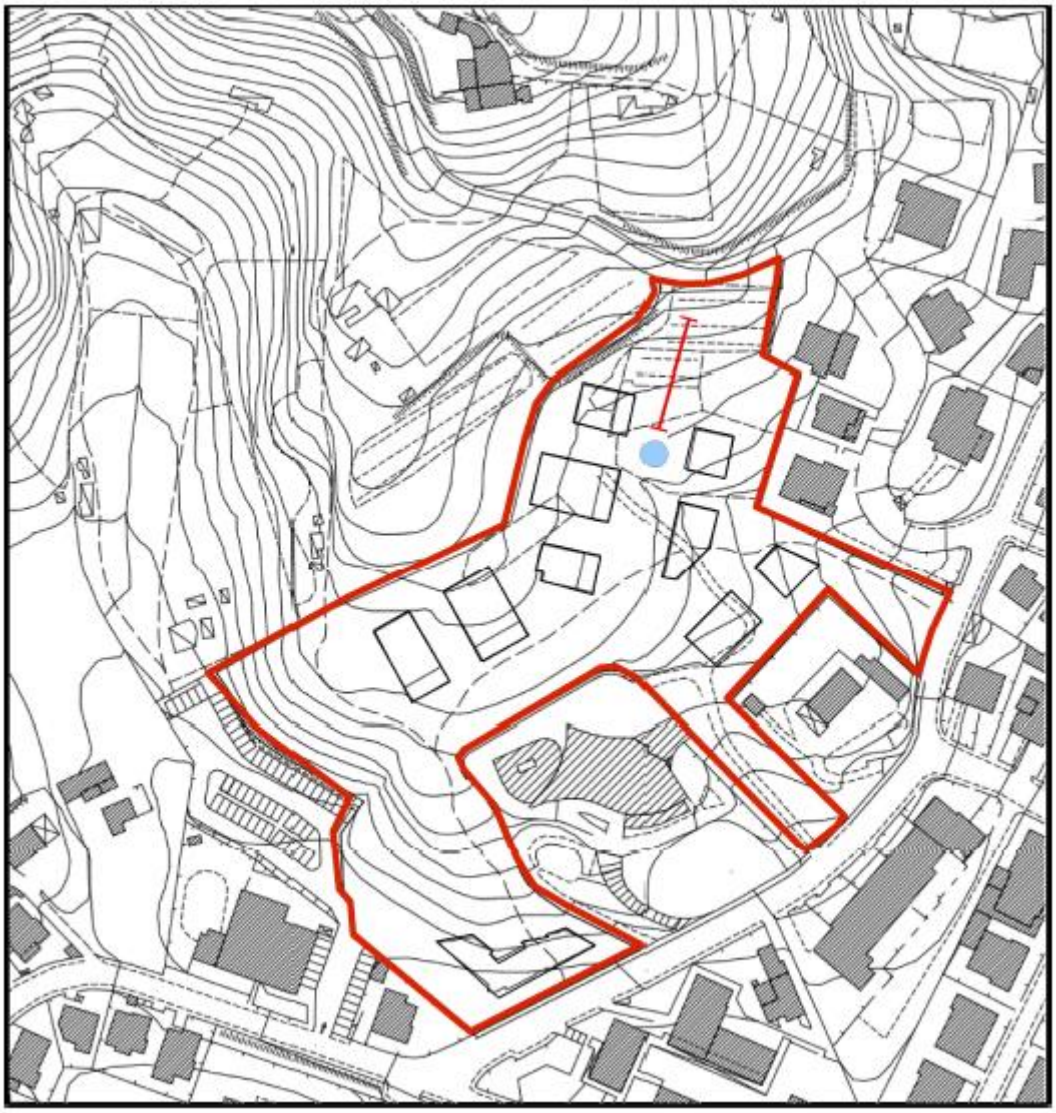
UBICAZIONE INDAGINI

CARTA DEI SONDAGGI 1:2.000



Sondaggio meccanico a rotazione a carotaggio continuo

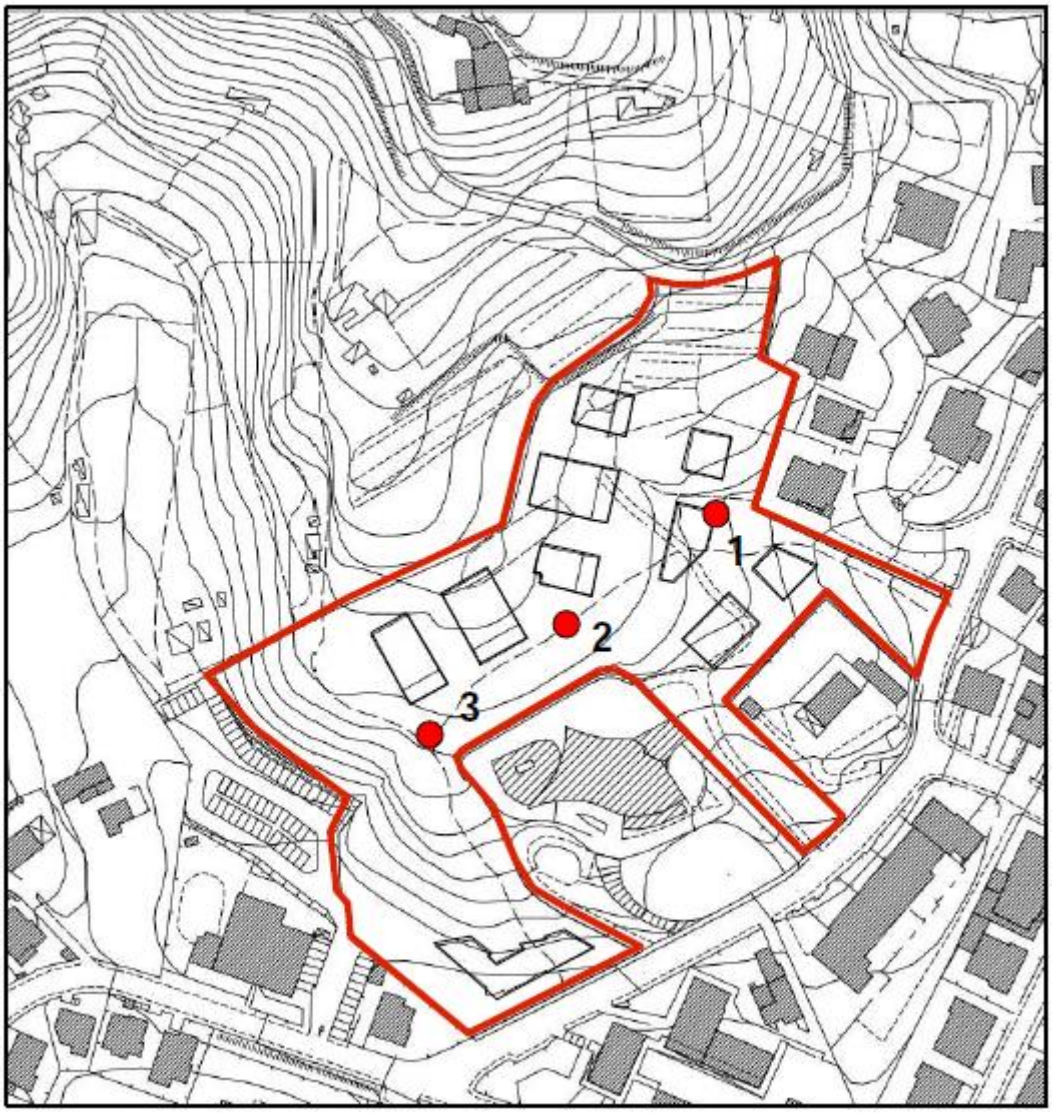
CARTA MASW 1:2.000



Masw

Ubicazione misura tromometrica

CARTA DELLE PROVE PENETROMETRICHE 1:2.000



Prova penetrometrica CPTE

GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it

PROVINCIA DI AREZZO
COMUNE DI MONTEVARCHI

“STUDIO TRAMITE MASW ED H/V PER LA DETERMINAZIONE DELLA PERICOLOSITA’ SISMICA DI UN TERRENO IN LOC. PESTELLO”

RELAZIONE GEOFISICA

PREMESSA

L'indagine è avvenuta con lo scopo di avere informazioni sulla stratigrafia e sulle caratteristiche sismiche di un terreno in loc. Pestello, Montevarchi (AR).
L'indagine è avvenuta su commissione e sotto la direzione tecnica del Dott. Geologo Francesco Menchi.
Per la determinazione del rischio sismico si sono effettuati un MASW ed un rilievo tromometrico.

METODOLOGIA USATA PER L'ANALISI DEI DATI

Per analizzare la risposta di sito e determinare la pericolosità sismica in base alla normativa vigente si sono utilizzati due distinti metodi geofisici:

MASW - Tramite lo studio della dispersione delle onde superficiali si è determinato un primo modello monodimensionale del suolo tramite spessori e velocità

H/V - Dalla curva di dispersione dell'H/V ci siamo così ricavati lo spettro di risposta (analisi del tutto indipendente dal precedente MASW)

Il modello sismo stratigrafico ottenuto con il masw viene applicato ad i dati ottenuti dall' H/V, modellando quindi uno spettro sintetico e fittandolo con i dati dello spettro dell'H/V si potrà ricostruire una sismo stratigrafia che soddisfi al meglio i risultati sperimentali ottenuti.
Il masw, infatti, molto valido entro i primi 10 metri, sotto tale profondità sovente risulta non molto accurato nella ricostruzione sismo stratigrafica.
Di contro, i dati del tomografo risultano avere un maggior dettaglio anche in profondità, ma, ragionando in frequenze ($T°=4H/VS$) necessitano di informazioni aggiuntive sulle velocità o gli spessori, altrimenti si potrebbero evincere un numero infinito di modelli validi che mi generano sempre la stessa risposta.
Vincolando i dati ottenuti dall'H/V al MASW ottengo così un modello valido sia nei primi metri che in profondità, e che mi riuscirà a intercettare variazioni di compattezza del terreno attraversato ben oltre i 30 metri previsti dalla normativa.
Si potranno inoltre avere informazioni aggiuntive (rispetto ad un classico MASW) sulla reale pericolosità del sito in esame, come spettro di risposta e periodo fondamentale di risonanza.

STRUMENTAZIONE USATA PERI I RILIEVI

MASW

Sismografo PASi 16GN24
Geofoni verticali da 4,5 hz
Massa battente (mazza)



CARATTERISTICHE TECNICHE SERIE 16S-N	
Processore	Intel Celeron M o superiore
Trattamento dati	Floating Point 32-bit
Ambiente operativo	Windows XP
Interfaccia multilingue	Italiano,Inglese,Francese,Spagnolo,etc.
Numero canali	12 / 24
Display	VGA a colori in LCD-TFT 10.4", touch screen
Supporto di memorizzazione	Hard-Disk 80 Gb (o superiore)
Risoluzione di acquisizione	24bit con sovracampionamento e post-processing
Stampante (opzionale)	Windows standard (solo su richiesta)
Porte dati esterne	LPT, 2xUSB2, LAN
Sensore ambiente interno	temperatura
Protezioni termiche	prevenzione e controllo surriscaldamenti interni (warning sul display e blocco)
Compatibilità dati acquisiti	SEG-2 e PASI standard
Connettori cavo geofoni	standard NK-27-21C
Alimentazione	batteria esterna 12VDC
Temperatura di funzionamento	da 0°C a +55°C
Temperatura di immagazz.	da -55°C a +150°C
Umidità	da 5% a 90%, non condensante
Dimensioni fisiche	486x392x192 mm
Peso	10 kg (12 canali), 11 kg (24 canali)

RILIEVI TROMOMETRICI

Tromino Micromed



Number of channels	3+1 analog
Amplifiers	all channels with differential inputs
Noise	< 0.5 µV r.m.s. @128 Hz sampling
Input impedance	10^6 Ohm
Frequency range	DC - 360 Hz
Sampling frequency	16384 Hz per channel
Oversampling frequency	32x, 64x, 128x
A/D conversion	≥24 bit equivalent
Max analog input	51.2 mV (781 nV/digit)

SOFTWARE USATO PER LA VISUALIZZAZIONE, L'ACQUISIZIONE, IL FILTRAGGIO E L'ELABORAZIONE DEI DATI

Acquisizione dei dati

SISMOPC 1.0-PASI
AMROGEO

Elaborazione e filtraggio

Visual Sunt 20	*Wgeosoft - filtraggio dati (sismica a riflessione)*
Seismic Unix	*Software libero - filtraggio dati (sismica a riflessione)*
WinMasw Pro	*Eliosoft-elaborazione Masw-Remi - H/V - Attenuazione*
Grilla	*Tromino - H/V*
Geopsy	*Software Libero - H/V*

Modelli 1 D e rischio sismimico

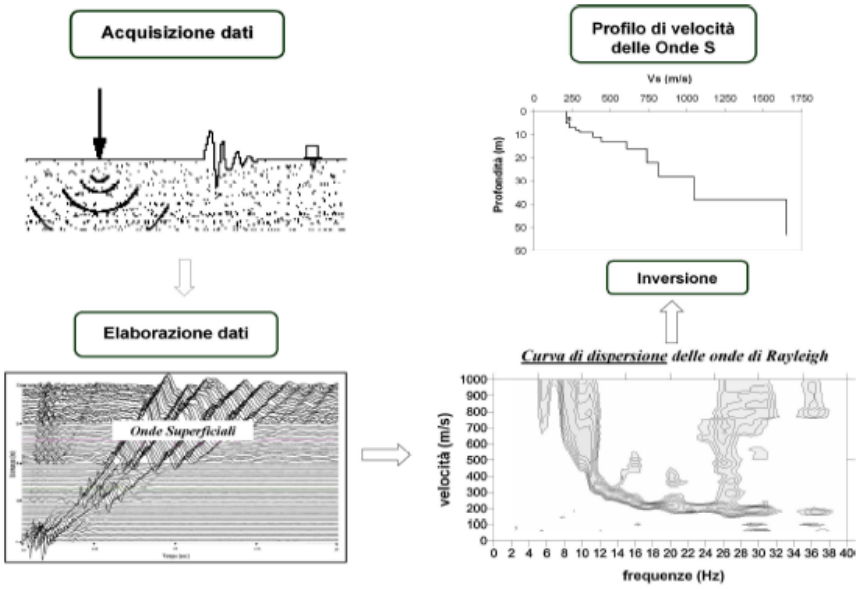
Deep Soil	*software libero-Risposta di sito modellazione 1D*
Rexel	*software libero-risposta di sito-terremoto di progetto*
Shake 2000	*Geo Motions-risposta di sito –modellazione 1D –liquefazione ecc.*
Ciclic 1D	*software libero-liquefazione*

TUTTI I SOFTWARE COMMERCIALI IN NOSTRO POSSESSO SONO ORIGINALI E DOTATI DI ORIGINALE LICENZA

CENNI TEORICI

MASW

La conoscenza dell'andamento nel primo sottosuolo della velocità di propagazione delle onde di taglio è, come noto, importante negli studi di microzonazione sismica dedicati alla stima di possibili effetti di sito, capaci di amplificare il moto del terreno durante un terremoto.
Negli ultimi anni hanno avuto ampio sviluppo tecniche geofisiche basate sull'analisi della propagazione delle onde superficiali ed, in particolare, delle onde di Rayleigh. Le proprietà dispersive di tali onde in mezzi stratificati, nonché la stretta relazione esistente tra la loro velocità di propagazione e quella delle onde di taglio, consentono di risalire al profilo di velocità delle onde S.
Il metodo di indagine attivo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è basato su un artificiale energizzazione sismica del suolo e sull.analisi spettrale delle onde superficiali presenti nel segnale (Nazarian e Stokoe, 1984; Park et al.,1999).
Nel metodo di indagine passivo si registra il rumore di fondo.



La curva di dispersione delle onde di Rayleigh rappresenta la variazione di velocità di fase che tali onde hanno al variare della frequenza. Tali valori di velocità sono intimamente legati alle proprietà meccaniche del mezzo in cui l'onda si propaga (velocità delle onde S, delle onde P e densità). Tuttavia, diversi studi hanno in realtà messo in evidenza che la velocità delle onde P e la densità sono parametri di second'ordine rispetto alle onde S nel determinare la velocità di fase delle onde di Rayleigh. Quindi, dato che le onde superficiali campionano una porzione di sottosuolo che cresce in funzione del periodo dell'onda e che la loro velocità di fase è fortemente condizionata in massima parte dalle velocità delle onde S dello strato campionato, la forma di questa curva è essenzialmente condizionata dalla struttura del sottosuolo ed in particolare dalle variazioni con al profondità delle velocità delle onde S. Pertanto, utilizzando

appositi formalismi è possibile stabilire una relazione (analiticamente complessa ma diretta) fra la forma della curva di dispersione e la velocità delle onde S nel sottosuolo. Tale relazione consente il calcolo di curve di dispersione teoriche a partire da modelli del sottosuolo a strati piano-paralleli.
L'operazione d'inversione, quindi, consiste nella minimizzazione, attraverso una procedura iterativa, degli scarti tra i valori di velocità di fase sperimentali della curve di dispersione e quelli teorici relativi ad una serie di modelli di prova "velocità delle onde S – profondità".

HVSR

La caratterizzazione sismica dei terreni tramite la tecnica di indagine sismica passiva HVSR (Horizzontal to Vertical Spectral Rario – Metodo di Nakamura) è finalizzata all'individuazione delle frequenze caratteristiche dirisonanza di sito. Esse sono correlabili ai cambi litologici presenti sia all'interno della copertura che nell'ammasso roccioso.
Le basi teoriche dell'HVSR sono relativamente semplici in un sistema stratificato in cui i parametri variano solo con la profondità (1-D). Consideriamo un sistema dove gli strati si distinguono per diverse densità e velocità delle onde sismiche (V1 e V2). Un'onda che viaggia nel primo mezzo viene (parzialmente) riflessa dall'orizzonte che separa i due strati. L'onda così riflessa interferisce con quelle incidenti, sommandosi e raggiungendo le ampiezze massime (condizione di risonanza) quando la lunghezza dell'onda incidente (λ) è 4 volte (o suoi multipli dispari) lo spessore h del primo strato.
In altre parole la frequenza fondamentale di risonanza (fr) dello strato 1 relativa alle onde P è pari a :

$$\mathbf{fr = VP1/(4\ h)}$$

mentre quella relativa alle onde S è

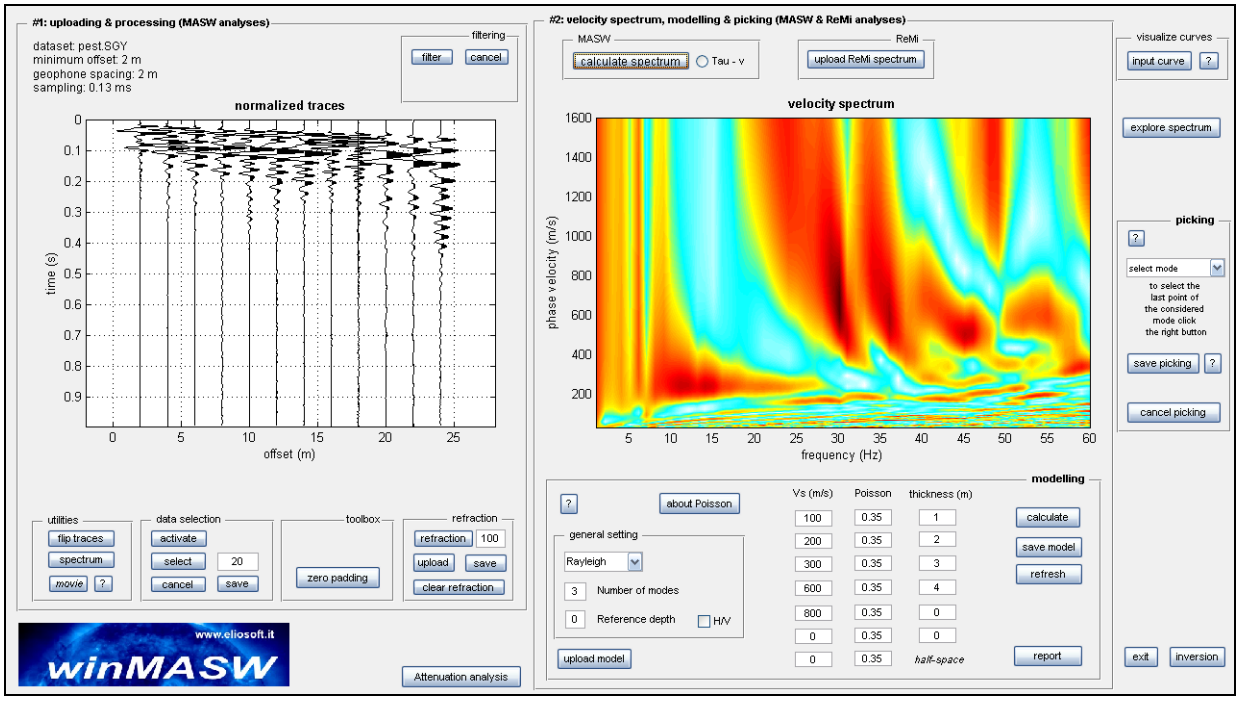
$$\mathbf{fr = VS1/(4\ h)}$$

Teoricamente questo effetto è sommabile cosicché la curva HVSR mostra come massimi relativi le frequenze di risonanza dei vari strati. Questo, insieme ad una stima delle velocità, è in grado di fornire previsioni sullo spessore h degli strati.
Questa informazione è per lo più contenuta nella componente verticale del moto ma la prassi di usare il rapporto tra gli spettri orizzontali e quello verticale, piuttosto che il solo spettro verticale, deriva dal fatto che il rapporto fornisce un'importante normalizzazione del segnale per a) il contenuto in frequenza, b) la risposta strumentale e c) l'ampiezza del segnale quando le registrazioni vengono effettuate in momenti con rumore di fondo più o meno alto.

MODALITA' OPERATIVA

MASW

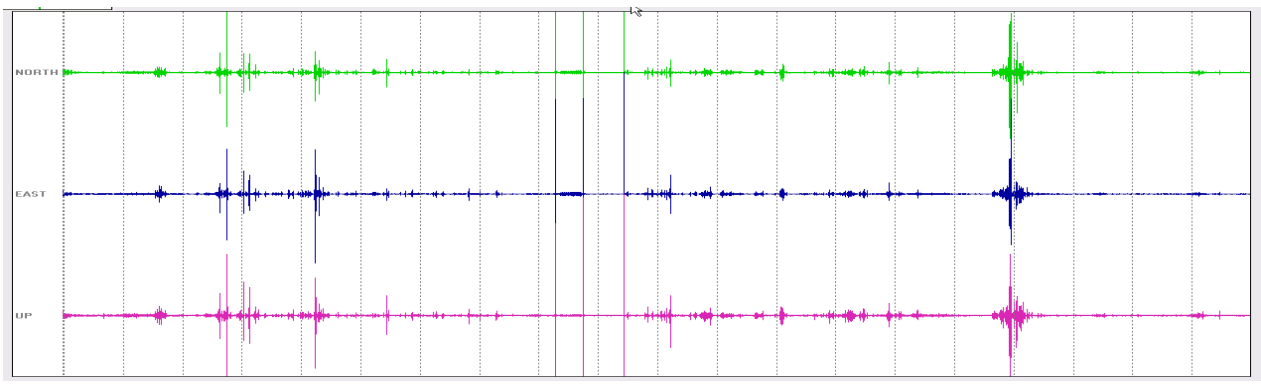
Si sono disposti i geofoni sul terreno quindi si è energizzato tramite mazza da 8 kg.
Si sono effettuate registrazioni di 2 sec.
Si sono disposti 12 geofoni da 4,5 hz alla distanza di 2 metri.
L'energizzazione è avvenuta a 2 metri dal primo geofono.



MASW - segnale nel dominio dei tempi e delle frequenze

H/V

Si è disposto il tromino mettendolo in bolla ed allineandolo con il nord geografico.
Si è effettuata quindi una registrazione del rumore di fondo per 22 minuti.



Segnale nel dominio dei tempi registrato con il Tromino

FASE INTERPRETATIVA

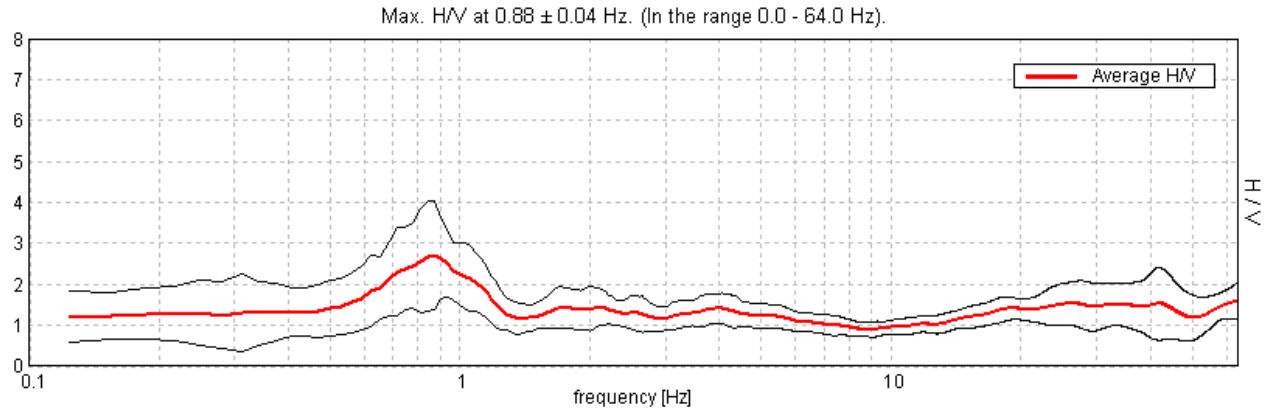
1) Elaborazione dei dati MASW

I dati sono stati analizzati nel dominio delle frequenze, si è ricavato quindi la curva di dispersione ed il modello sismostratigrafico preliminare in Sh

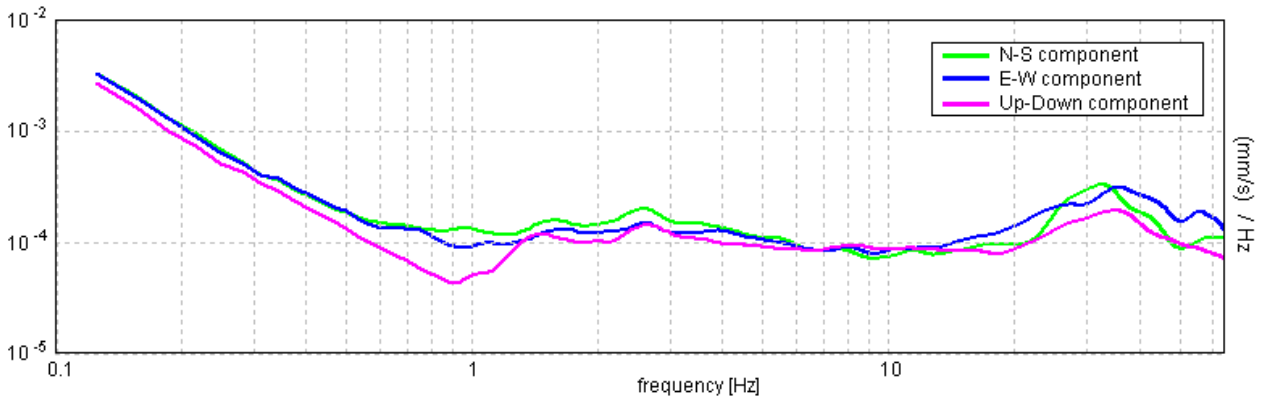
2) Elaborazione dati HVSR

Si ottiene quindi il rapporto spettrale dei dati registrati

Instrument: TRZ-0135/01-11
Start recording: 04/03/13 09:33:40 End recording: 04/03/13 09:55:40
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN
GPS data not available
Trace length: 0h22'00''. Analyzed 85% trace (manual window selection)
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 20 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 10%



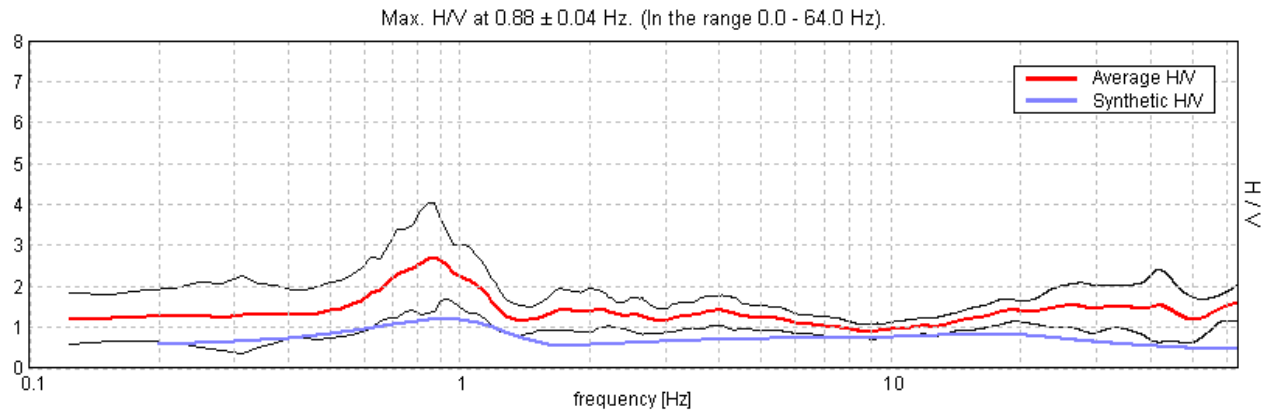
Curva di dispersione



Tre componenti della curva

ANALISI CONGIUNTA MASW E H/V

Si è ricostruito il modello sismo stratigrafico.
Lo spettro sintetico è stato ottenuto partendo come modello di partenza dai dati ottenuti dal MASW



L'andamento della curva è compatibile con la stratigrafia sotto riportata e mostra un picco poco significativo a basse frequenze; si ipotizza un contatto con il bedrock sismico a profondità elevate.

MODELLO SISMOSTRATIGRAFICO

Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]
1.80	1.80	250
4.80	3.00	340
18.80	14.00	420
58.80	40.00	490
124.80	66.00	520
inf.	inf.	850

PERIODO FONDAMENTALE DI RISONANZA *(fra 0 e 64 Hz)*

T° = 0.88 Hz

PROFONDITA D'INDAGINE

Oltre i 30 metri

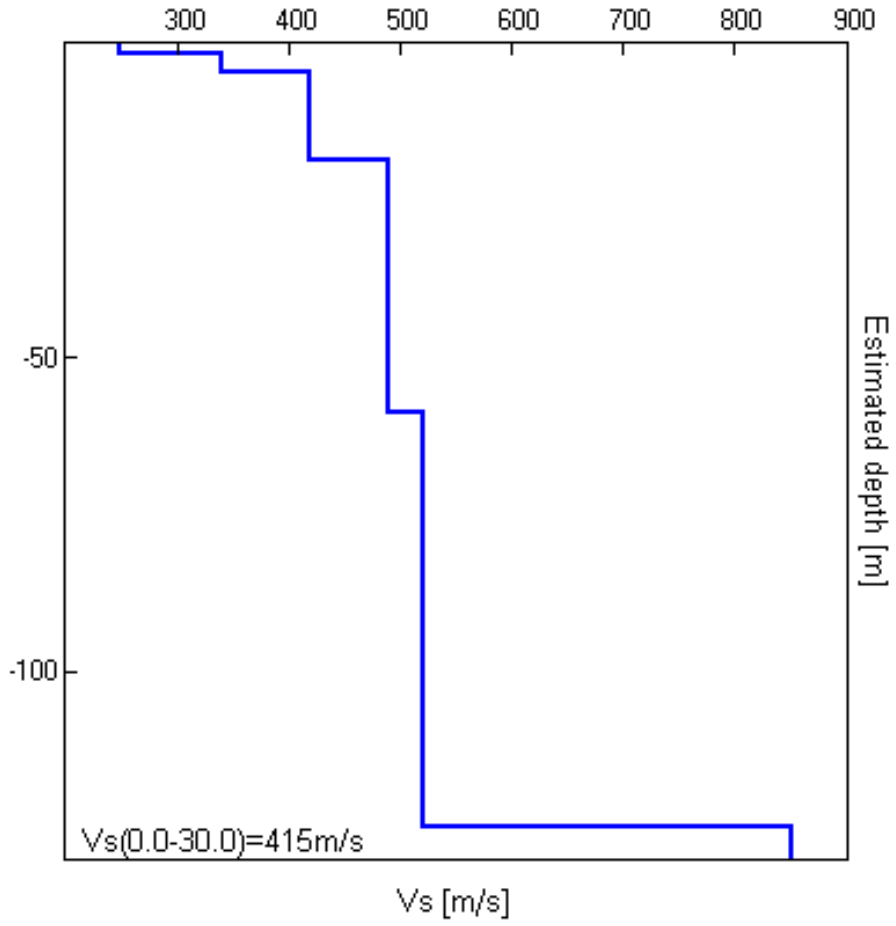
CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE SUL RISCHIO SISMICO

Dall'analisi congiunta del MASW e dell'HVSR risulta che ci troviamo di fronte ad un sedimento con spessore elevato. Si ipotizza un contatto con il bedrock sismico a profondità elevate.

Vs30 = 415 m/s CLASSE B

A - Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di Vs30 superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 3 m.
B - Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica media NSPT > 50, o coesione non drenata media cu>250 kPa).
C - Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di Vs30 compresi tra 180 e 360 m/s (15 < NSPT < 50, 70 <cu<250 kPa).
D - Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti , caratterizzati da valori di Vs30 < 180 m/s (NSPT < 15, cu<70 kPa).
E - Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di VS simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con VS > 800 m/s.
S1 - Terreni che includono uno strato di almeno 10 m di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità (PI > 40) e contenuto di acqua, con 10 < cu < 20 kPa e caratterizzati da valori di Vs30 < 100 m/s.
S2 - Terreni soggetti a liquefazione, argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti.

COLONNA SISMOSTRATIGRAFICA



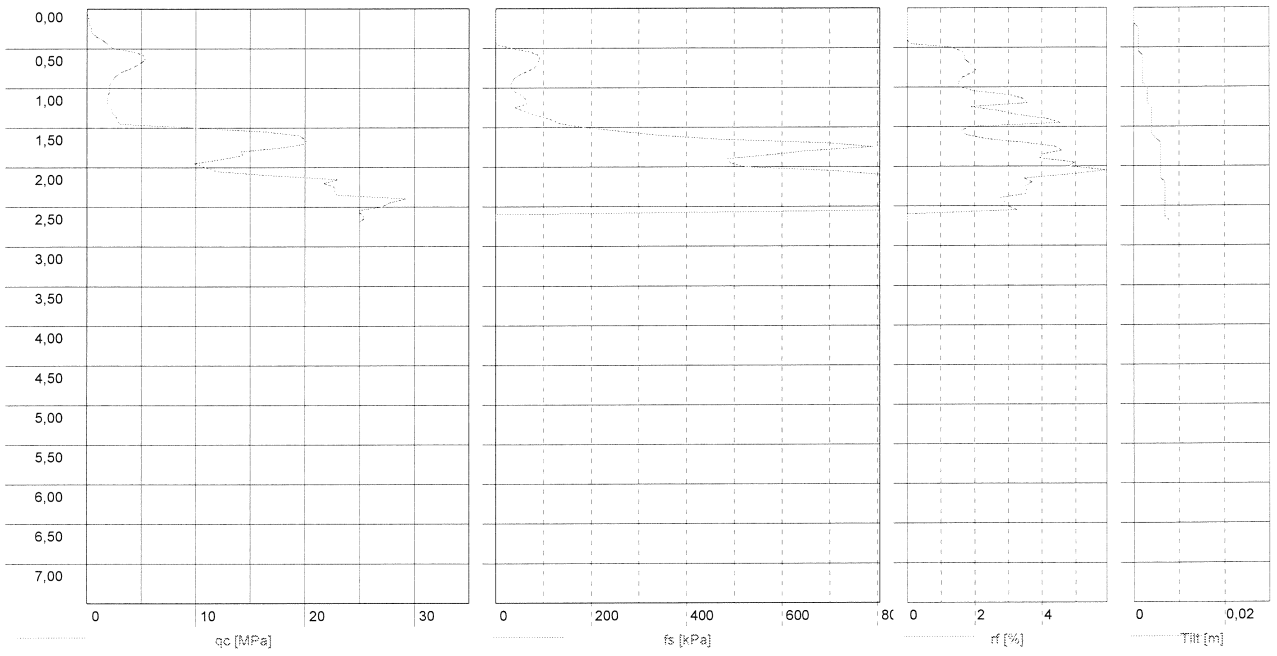
AREZZO, 06-03-2013 ***GALILEO GEOFISICA***

Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti

GEA S.n.c.
di Borgioli e Matteini
via di Ugnano 41 B
Firenze
GEOSUITE - DEMO

Committente: Progeo
Località: Montevarchi
Indagine:
N. prova:1
Data: 02/01/80

Certificato: VA-97-08
quota falda cm:
quota pre-hole cm:
Note:



GEA S.n.c.
di Borgioli e Matteini
via di Ugnano 41 B
Firenze
GEOSUITE - DEMO

Committente: Progeo
Località: Montevarchi
Indagine:
N. prova:1
Data: 02/01/80

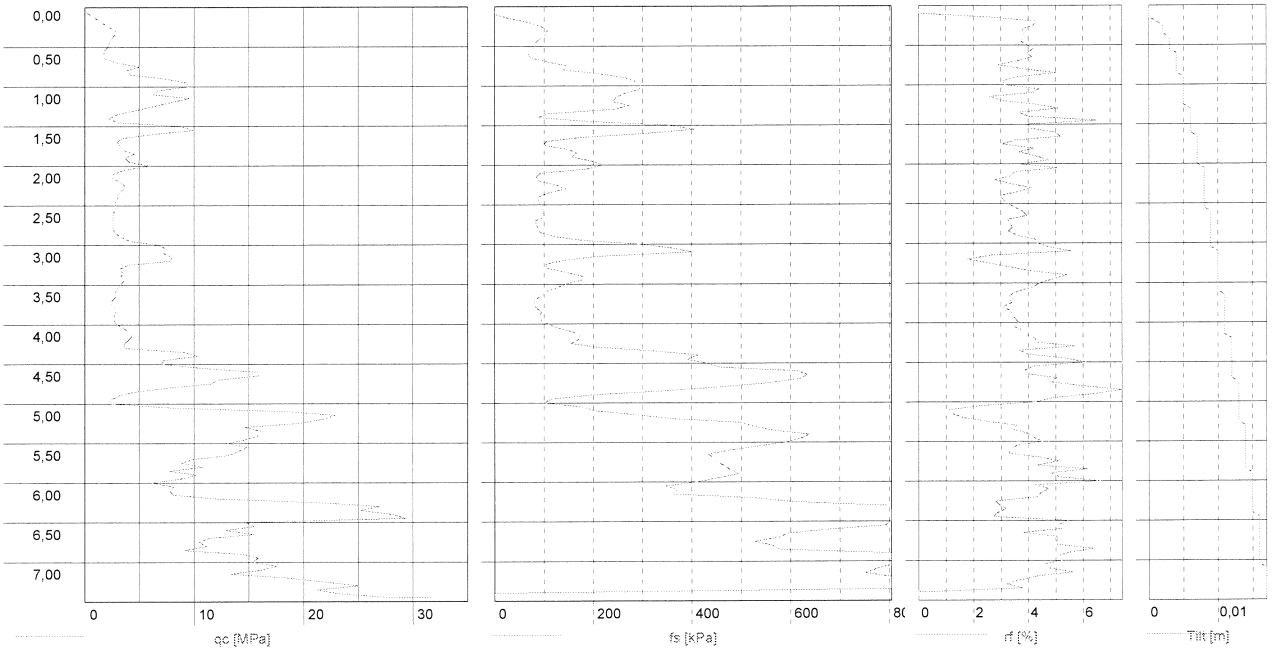
Certificato: VA-97-08
quota falda cm:
quota pre-hole cm:
Note:

z (m)	qc [MPa	fs [kPa]	rf [%]	sgmT [kPa]	gmT [kN/m^3]	Class. ESLANI-FELLENIUS	phi [°]	Cu [kPa]	mv [cm^2/kg]
0,05	0.00	0.0	0.00	0.67	13.49	Argilla/Limo argilloso/Sensitivi	---	0.00	0.00000
0,10	0.10	0.0	0.00	1.38	14.16	Argilla/Limo argilloso/Sensitivi	17.59	4.78	0.68729
0,15	0.19	0.0	0.00	2.11	14.55	Argilla/Limo argilloso/Sensitivi	17.98	9.57	0.34440
0,20	0.21	0.0	0.00	2.84	14.62	Argilla/Limo argilloso/Sensitivi	17.46	10.52	0.31277
0,25	0.39	0.0	0.00	3.60	15.14	Argilla/Limo argilloso/Sensitivi	18.22	19.23	0.17176
0,30	0.43	0.0	0.00	4.36	15.23	Argilla/Limo argilloso/Sensitivi	17.95	21.07	0.15660
0,35	0.87	0.0	0.00	5.17	16.11	Argilla/Limo argilloso/Sensitivi	19.06	43.36	0.07643
0,40	1.48	0.0	0.00	5.97	16.00	N.C.	0.00	0.00	0.00001
0,45	1.96	1.5	0.08	6.69	14.52	Sabbia	39.40	0.00	0.01703
0,50	2.41	31.6	1.31	7.49	15.99	Limo sabbioso	39.90	0.00	0.01386
0,55	4.53	73.1	1.61	8.35	17.26	Limo sabbioso	41.33	0.00	0.00737
0,60	5.44	92.8	1.71	9.21	17.19	Sabbia limosa	41.33	0.00	0.00613
0,65	5.28	89.7	1.70	10.07	17.13	Sabbia limosa	41.24	0.00	0.00631
0,70	4.76	88.0	1.85	10.94	17.38	Limo sabbioso	41.01	0.00	0.00701
0,75	4.08	81.1	1.99	11.79	17.03	Limo sabbioso	40.56	0.00	0.00818
0,80	3.17	64.6	2.04	12.62	16.50	Limo sabbioso	39.66	0.00	0.01054
0,85	2.60	45.7	1.76	13.42	16.13	Limo sabbioso	38.83	0.00	0.01283
0,90	2.33	36.2	1.55	14.22	15.93	Limo sabbioso	38.28	0.00	0.01433
0,95	2.08	31.6	1.52	15.00	15.74	Limo sabbioso	37.71	0.00	0.01608
1,00	2.02	31.6	1.57	15.79	15.70	Limo sabbioso	37.48	0.00	0.01655
1,05	2.04	40.5	1.99	16.72	18.68	Limo argilloso/Argilla limosa	31.23	100.87	0.01229
1,10	1.85	56.4	3.05	17.65	18.47	Limo argilloso/Argilla limosa	30.03	91.10	0.01359
1,15	1.83	63.1	3.45	18.57	18.45	Limo argilloso/Argilla limosa	29.53	90.05	0.01374
1,20	1.83	65.0	3.56	19.49	18.45	Limo argilloso/Argilla limosa	29.13	89.98	0.01374
1,25	2.20	40.8	1.86	20.28	15.83	Limo sabbioso	37.19	0.00	0.01523
1,30	2.22	60.0	2.71	21.23	18.84	Limo argilloso/Argilla limosa	29.84	109.33	0.01132
1,35	2.62	85.6	3.26	22.19	19.20	Limo argilloso/Argilla limosa	30.63	129.57	0.00957
1,40	2.76	114.2	4.14	23.15	19.30	Limo argilloso/Argilla limosa	30.64	136.32	0.00909
1,45	2.95	134.6	4.56	24.12	19.45	Limo argilloso/Argilla limosa	30.79	146.00	0.00849
1,50	9.81	182.1	1.86	25.05	18.60	Sabbia limosa	40.17	0.00	0.00340
1,55	16.51	263.6	1.60	26.04	19.80	Sabbia	31.47	0.00	0.00202
1,60	19.47	338.6	1.74	27.05	20.14	Sabbia	28.11	0.00	0.00171
1,65	20.09	467.6	2.33	28.06	20.12	Sabbia limosa	26.87	0.00	0.00166
1,70	20.17	695.8	3.45	29.06	20.12	Sabbia limosa	27.59	0.00	0.00165
1,75	18.07	790.4	4.37	30.06	19.92	Sabbia limosa	29.12	0.00	0.00184
1,80	14.18	649.9	4.58	31.05	19.92	Limo sabbioso	37.96	0.00	0.00235
1,85	14.32	575.1	4.02	32.05	19.94	Limo sabbioso	37.97	0.00	0.00233
1,90	12.36	486.9	3.94	33.03	19.62	Limo sabbioso	39.50	0.00	0.00270
1,95	9.89	492.1	4.98	33.99	19.11	Limo sabbioso	40.22	0.00	0.00337
2,00	10.86	520.7	4.79	34.95	19.33	Limo sabbioso	40.07	0.00	0.00307
2,05	12.01	710.8	5.92	35.93	19.55	Limo sabbioso	39.75	0.00	0.00278
2,10	16.49	804.0	4.87	36.94	20.23	Limo sabbioso	36.21	0.00	0.00202
2,15	23.04	804.0	3.49	37.96	20.36	Sabbia limosa	24.77	0.00	0.00145
2,20	21.72	804.0	3.70	38.97	20.26	Sabbia limosa	29.74	0.00	0.00153
2,25	22.77	800.5	3.52	39.99	20.34	Sabbia limosa	27.30	0.00	0.00146
2,30	22.71	804.0	3.54	41.01	20.33	Sabbia limosa	28.13	0.00	0.00147
2,35	22.96	804.0	3.50	42.02	20.35	Sabbia limosa	27.98	0.00	0.00145
2,40	29.30	804.0	2.74	43.06	20.77	Sabbia	23.60	0.00	0.00114
2,45	27.70	804.0	2.90	44.10	20.70	Sabbia	2.46	0.00	0.00120
2,50	27.06	804.0	2.97	45.13	20.67	Sabbia	10.96	0.00	0.00123
2,55	24.69	804.0	3.26	46.15	20.47	Sabbia limosa	24.99	0.00	0.00135
2,60	25.33	0.0	0.00	46.95	16.00	N.C.	0.00	0.00	0.00001
2,65	25.37	0.0	0.00	47.75	16.00	N.C.	0.00	0.00	0.00001
2,68	25.10	0.0	0.00	48.55	16.00	N.C.	0.00	0.00	0.00001

GEA S.n.c.
di Borgioli e Matteini
via di Ugnano 41 B
Firenze
GEOSUITE - DEMO

Committente: Progeo
Località: Montevarchi
Indagine:
N. prova:2
Data: 02/01/80

Certificato: VA-97-08
quota falda cm:
quota pre-hole cm:
Note:



GEA S.n.c.
di Borgioli e Matteini
via di Ugnano 41 B
Firenze
GEOSUITE - DEMO

Committente: Progeo
Località: Montevarchi
Indagine:
N. prova:2
Data: 02/01/80

Certificato: VA-97-08
quota falda cm:
quota pre-hole cm:
Note:

z (m)	qc [MP	fs [kPa]	rf [%]	sgmT [kPa]	gmT [kN/m^3]	Class. ESLANI-FELLENIUS	phi [°]	Cu [kP	mv [cm^2/k
0,05	0.00	0.0	0.00	0.67	13.49	Argilla/Limo argilloso/Sensitivi	---	0.01	78.31234
0,10	0.49	0.0	0.00	1.44	15.37	Argilla/Limo argilloso/Sensitivi	20.86	24.29	0.13681
0,15	1.11	29.0	2.62	2.29	16.95	Argilla	44.70	55.32	0.02255
0,20	1.59	68.3	4.29	3.20	18.18	Limo argilloso/Argilla limosa	44.13	79.60	0.01567
0,25	2.23	93.4	4.18	4.14	18.86	Limo argilloso/Argilla limosa	44.39	111.60	0.01118
0,30	2.84	107.5	3.79	5.11	19.36	Limo argilloso/Argilla limosa	44.14	141.50	0.00882
0,35	2.70	103.8	3.85	6.07	19.26	Limo argilloso/Argilla limosa	41.50	134.65	0.00926
0,40	2.41	93.9	3.90	7.02	19.02	Limo argilloso/Argilla limosa	38.81	120.06	0.01038
0,45	2.23	83.2	3.73	7.97	18.86	Limo argilloso/Argilla limosa	36.89	111.26	0.01119
0,50	2.08	82.4	3.96	8.90	18.71	Limo argilloso/Argilla limosa	35.27	103.46	0.01203
0,55	1.81	75.9	4.20	9.83	18.43	Limo argilloso/Argilla limosa	33.31	89.79	0.01384
0,60	1.71	67.4	3.94	10.74	18.32	Limo argilloso/Argilla limosa	32.19	84.90	0.01463
0,65	1.83	75.4	4.13	11.66	18.45	Limo argilloso/Argilla limosa	32.05	90.65	0.01370
0,70	2.97	107.1	3.60	12.64	19.46	Limo argilloso/Argilla limosa	35.21	147.93	0.00841
0,75	5.09	148.1	2.91	13.51	17.53	Limo sabbioso	40.58	0.00	0.00655
0,80	3.73	140.0	3.75	14.51	19.94	Limo argilloso/Argilla limosa	35.90	185.71	0.00670
0,85	4.25	214.4	5.04	15.52	20.21	Limo argilloso/Argilla limosa	36.40	211.90	0.00588
0,90	7.34	265.1	3.61	16.44	18.40	Limo sabbioso	40.72	0.00	0.00454
0,95	9.33	288.3	3.09	17.39	18.97	Limo sabbioso	40.23	0.00	0.00357
1,00	9.58	297.2	3.10	18.34	19.03	Limo sabbioso	40.15	0.00	0.00348
1,05	6.68	293.9	4.40	19.25	18.18	Limo sabbioso	40.55	0.00	0.00499
1,10	6.31	262.7	4.16	20.15	18.04	Limo sabbioso	40.40	0.00	0.00528
1,15	9.56	247.8	2.59	21.08	18.53	Sabbia limosa	40.24	0.00	0.00349
1,20	7.85	238.7	3.04	22.01	18.56	Limo sabbioso	40.54	0.00	0.00425
1,25	6.33	274.4	4.33	22.91	18.05	Limo sabbioso	40.23	0.00	0.00526
1,30	4.76	242.4	5.09	23.93	20.44	Limo argilloso/Argilla limosa	33.72	236.85	0.00525
1,35	2.99	109.3	3.65	24.90	19.47	Limo argilloso/Argilla limosa	30.00	148.38	0.00835
1,40	2.20	87.6	3.99	25.85	18.83	Limo argilloso/Argilla limosa	27.68	108.46	0.01139
1,45	2.97	193.6	6.51	26.82	19.46	Limo argilloso/Argilla limosa	29.43	147.28	0.00841
1,50	8.80	351.8	4.00	27.76	18.83	Limo sabbioso	40.36	0.00	0.00379
1,55	9.95	405.6	4.08	28.72	19.12	Limo sabbioso	40.25	0.00	0.00335
1,60	6.29	313.0	4.97	29.62	18.03	Limo sabbioso	39.83	0.00	0.00529
1,65	3.38	175.2	5.18	30.60	19.73	Limo argilloso/Argilla limosa	29.38	167.49	0.00740
1,70	2.97	104.9	3.53	31.58	19.46	Limo argilloso/Argilla limosa	28.31	147.04	0.00841
1,75	3.26	99.3	3.04	32.56	19.66	Limo argilloso/Argilla limosa	28.71	161.59	0.00766
1,80	3.59	150.4	4.19	33.55	19.86	Limo argilloso/Argilla limosa	29.14	178.04	0.00696
1,85	4.55	166.7	3.67	34.42	17.27	Limo sabbioso	38.53	0.00	0.00733
1,90	3.69	157.6	4.27	35.41	19.92	Limo argilloso/Argilla limosa	28.96	182.80	0.00677
1,95	4.12	197.0	4.79	36.42	20.14	Limo argilloso/Argilla limosa	29.50	204.12	0.00607
2,00	6.00	219.6	3.66	37.32	17.92	Limo sabbioso	39.28	0.00	0.00555
2,05	3.67	187.1	5.09	38.31	19.91	Limo argilloso/Argilla limosa	28.37	181.66	0.00681
2,10	2.64	92.8	3.51	39.27	19.21	Limo argilloso/Argilla limosa	26.14	130.12	0.00946
2,15	2.49	84.1	3.38	40.23	19.08	Limo argilloso/Argilla limosa	25.63	122.32	0.01005
2,20	3.24	90.2	2.78	41.05	16.55	Limo sabbioso	36.87	0.00	0.01028
2,25	3.69	125.7	3.41	42.05	19.92	Limo argilloso/Argilla limosa	27.81	182.45	0.00677
2,30	3.50	144.4	4.13	43.04	19.80	Limo argilloso/Argilla limosa	27.30	172.66	0.00715
2,35	3.03	110.3	3.64	44.01	19.50	Limo argilloso/Argilla limosa	26.27	149.31	0.00825
2,40	3.03	89.7	2.96	44.99	19.50	Limo argilloso/Argilla limosa	26.13	149.26	0.00825
2,45	2.86	88.2	3.09	45.96	19.38	Limo argilloso/Argilla limosa	25.65	140.48	0.00875
2,50	2.82	91.7	3.26	46.93	19.35	Limo argilloso/Argilla limosa	25.44	138.48	0.00888
2,55	2.78	98.4	3.54	47.89	19.32	Limo argilloso/Argilla limosa	25.24	136.48	0.00900
2,60	2.60	99.3	3.81	48.85	19.18	Limo argilloso/Argilla limosa	24.74	127.69	0.00961
2,65	2.56	101.2	3.95	49.81	19.15	Limo argilloso/Argilla limosa	24.55	125.71	0.00975
2,70	2.56	83.7	3.26	50.77	19.15	Limo argilloso/Argilla limosa	24.43	125.66	0.00975
2,75	2.55	85.0	3.34	51.72	19.13	Limo argilloso/Argilla limosa	24.28	124.66	0.00982
2,80	2.60	89.1	3.42	52.68	19.18	Limo argilloso/Argilla limosa	24.31	127.54	0.00960
2,85	2.80	91.5	3.27	53.65	19.33	Limo argilloso/Argilla limosa	24.62	137.19	0.00894

GEA S.n.c.
di Borgioli e Matteini
via di Ugnano 41 B
Firenze
GEOSUITE - DEMO

Committente: Progeo
Località: Montevarchi
Indagine:
N. prova:2
Data: 02/01/80

Certificato: VA-97-08
quota falda cm:
quota pre-hole cm:
Note:

z (m)	qc [MP	fs [kPa]	rf [%]	sgmT [kPa]	gmT [kN/m^3]	Class. ESLANI-FELLENIUS	phi [°]	Cu [kP	mv [cm^2/k
2,90	3.42	123.6	3.61	54.64	19.75	Limo argilloso/Argilla limosa	25.70	168.28	0.00731
2,95	4.20	179.3	4.27	55.64	20.18	Limo argilloso/Argilla limosa	26.87	207.25	0.00595
3,00	6.72	290.7	4.32	56.55	18.19	Limo sabbioso	38.86	0.00	0.00495
3,05	7.58	363.5	4.80	57.48	18.48	Limo sabbioso	39.18	0.00	0.00439
3,10	7.19	400.6	5.57	58.40	18.35	Limo sabbioso	39.00	0.00	0.00463
3,15	8.02	213.7	2.66	59.33	18.61	Limo sabbioso	39.28	0.00	0.00414
3,20	7.87	140.7	1.79	60.23	18.07	Sabbia limosa	39.20	0.00	0.00422
3,25	3.96	102.8	2.59	61.08	16.97	Limo sabbioso	36.81	0.00	0.00835
3,30	3.21	106.7	3.33	62.06	19.62	Limo argilloso/Argilla limosa	25.19	158.96	0.00771
3,35	3.54	146.5	4.14	63.05	19.83	Limo argilloso/Argilla limosa	25.66	175.61	0.00699
3,40	3.28	178.2	5.43	64.03	19.67	Limo argilloso/Argilla limosa	25.16	162.86	0.00753
3,45	3.59	177.5	4.94	65.03	19.86	Limo argilloso/Argilla limosa	25.53	178.32	0.00688
3,50	3.28	144.8	4.41	66.01	19.67	Limo argilloso/Argilla limosa	24.95	162.70	0.00753
3,55	2.97	125.1	4.21	66.98	19.46	Limo argilloso/Argilla limosa	24.32	147.04	0.00831
3,60	2.80	103.2	3.69	67.95	19.33	Limo argilloso/Argilla limosa	23.92	138.20	0.00883
3,65	2.84	94.9	3.35	68.92	19.36	Limo argilloso/Argilla limosa	23.89	140.06	0.00871
3,70	2.47	81.5	3.30	69.87	19.07	Limo argilloso/Argilla limosa	23.11	121.54	0.01000
3,75	2.39	81.3	3.40	70.82	19.00	Limo argilloso/Argilla limosa	22.86	117.57	0.01032
3,80	2.74	84.3	3.08	71.79	19.29	Limo argilloso/Argilla limosa	23.45	135.00	0.00902
3,85	2.86	95.6	3.35	72.75	19.38	Limo argilloso/Argilla limosa	23.58	140.78	0.00866
3,90	2.66	90.6	3.41	73.72	19.23	Limo argilloso/Argilla limosa	23.14	130.96	0.00928
3,95	2.70	95.2	3.52	74.68	19.26	Limo argilloso/Argilla limosa	23.12	132.82	0.00915
4,00	2.97	108.4	3.65	75.65	19.46	Limo argilloso/Argilla limosa	23.53	146.37	0.00832
4,05	3.61	125.3	3.47	76.64	19.87	Limo argilloso/Argilla limosa	24.47	178.37	0.00686
4,10	4.16	158.9	3.82	77.65	20.16	Limo argilloso/Argilla limosa	25.14	205.52	0.00597
4,15	4.35	172.3	3.96	78.67	20.26	Limo argilloso/Argilla limosa	25.32	215.24	0.00570
4,20	4.02	170.8	4.25	79.67	20.09	Limo argilloso/Argilla limosa	24.80	198.62	0.00617
4,25	3.59	155.4	4.32	80.66	19.86	Limo argilloso/Argilla limosa	24.07	177.03	0.00690
4,30	3.69	211.1	5.72	81.66	19.92	Limo argilloso/Argilla limosa	24.14	181.83	0.00672
4,35	9.09	333.2	3.66	82.61	18.91	Limo sabbioso	39.03	0.00	0.00365
4,40	10.32	413.4	4.01	83.57	19.21	Limo sabbioso	39.30	0.00	0.00322
4,45	7.27	389.8	5.36	84.48	18.38	Limo sabbioso	38.37	0.00	0.00456
4,50	7.05	430.5	6.10	85.40	18.30	Limo sabbioso	38.25	0.00	0.00470
4,55	10.88	457.8	4.21	86.37	19.33	Limo sabbioso	39.35	0.00	0.00305
4,60	15.79	613.5	3.88	87.35	19.65	Sabbia limosa	39.39	0.00	0.00210
4,65	15.93	634.7	3.98	88.33	19.67	Sabbia limosa	39.37	0.00	0.00208
4,70	12.30	619.1	5.03	89.31	19.61	Limo sabbioso	39.47	0.00	0.00270
4,75	11.60	558.0	4.81	90.29	19.47	Limo sabbioso	39.39	0.00	0.00286
4,80	7.79	463.9	5.96	91.21	18.54	Limo sabbioso	38.46	0.00	0.00425
4,85	4.60	342.3	7.43	92.23	20.37	Limo argilloso/Argilla limosa	24.90	228.10	0.00537
4,90	3.09	199.9	6.47	93.21	19.54	Limo argilloso/Argilla limosa	22.81	152.19	0.00797
4,95	2.31	113.2	4.89	94.16	18.93	Limo argilloso/Argilla limosa	21.43	113.30	0.01059
5,00	2.37	102.3	4.32	95.10	18.98	Limo argilloso/Argilla limosa	21.48	116.15	0.01034
5,05	8.10	179.1	2.21	96.01	18.14	Sabbia limosa	38.48	0.00	0.00409
5,10	18.48	204.6	1.11	97.01	20.04	Sabbia	38.91	0.00	0.00180
5,15	22.87	283.5	1.24	98.03	20.42	Sabbia	37.14	0.00	0.00145
5,20	21.74	360.7	1.66	99.05	20.34	Sabbia	37.77	0.00	0.00153
5,25	19.49	501.4	2.57	100.05	20.06	Sabbia limosa	38.66	0.00	0.00170
5,30	14.69	525.0	3.57	101.03	19.50	Sabbia limosa	39.42	0.00	0.00226
5,35	16.30	566.4	3.48	102.02	19.71	Sabbia limosa	39.31	0.00	0.00204
5,40	16.03	638.4	3.98	103.00	19.68	Sabbia limosa	39.33	0.00	0.00207
5,45	14.86	621.3	4.18	104.00	20.02	Limo sabbioso	39.39	0.00	0.00223
5,50	13.04	591.6	4.54	104.99	19.74	Limo sabbioso	39.34	0.00	0.00254
5,55	14.96	533.9	3.57	105.96	19.54	Sabbia limosa	39.38	0.00	0.00221
5,60	14.08	475.4	3.38	106.93	19.41	Sabbia limosa	39.37	0.00	0.00235
5,65	13.19	434.2	3.29	107.90	19.27	Sabbia limosa	39.32	0.00	0.00251
5,70	9.97	446.1	4.48	108.85	19.13	Limo sabbioso	38.86	0.00	0.00332

GEA S.n.c.
di Borgioli e Matteini
via di Ugnano 41 B
Firenze
GEOSUITE - DEMO

Committente: Progeo
Località: Montevarchi
Indagine:
N. prova:2
Data: 02/01/80

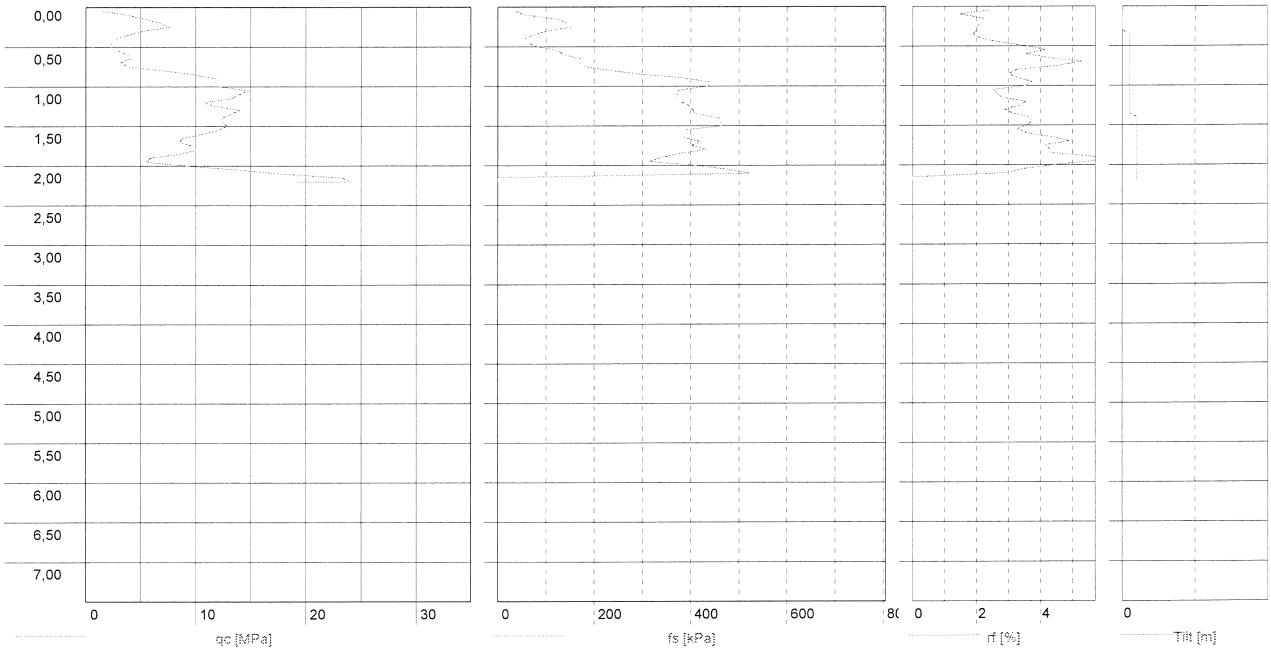
Certificato: VA-97-08
quota falda cm:
quota pre-hole cm:
Note:

z (m)	qc [MP	fs [kPa]	rf [%]	sgmT [kPa]	gmT [kN/m^3]	Class. ESLANI-FELLENIUS	phi [°]	Cu [kP	mv [cm^2/k
5,75	8.90	452.2	5.08	109.80	18.86	Limo sabbioso	38.52	0.00	0.00371
5,80	10.80	468.2	4.34	110.76	19.31	Limo sabbioso	39.04	0.00	0.00306
5,85	7.77	479.1	6.16	111.69	18.54	Limo sabbioso	38.05	0.00	0.00425
5,90	10.20	494.9	4.85	112.65	19.18	Limo sabbioso	38.87	0.00	0.00324
5,95	8.78	450.9	5.13	113.59	18.83	Limo sabbioso	38.42	0.00	0.00376
6,00	6.20	412.1	6.65	114.64	20.96	Limo argilloso/Argilla limosa	25.37	307.65	0.00399
6,05	8.16	348.4	4.27	115.57	18.65	Limo sabbioso	38.15	0.00	0.00405
6,10	7.81	371.3	4.75	116.50	18.55	Limo sabbioso	37.99	0.00	0.00423
6,15	8.10	360.1	4.44	117.43	18.64	Limo sabbioso	38.09	0.00	0.00408
6,20	11.99	525.5	4.38	118.41	19.55	Limo sabbioso	39.17	0.00	0.00276
6,25	21.62	605.4	2.80	119.42	20.25	Sabbia limosa	38.22	0.00	0.00154
6,30	26.95	797.3	2.96	120.45	20.61	Sabbia limosa	35.35	0.00	0.00123
6,35	25.20	804.2	3.19	121.48	20.51	Sabbia limosa	36.61	0.00	0.00132
6,40	28.17	804.2	2.86	122.51	20.72	Sabbia	34.43	0.00	0.00118
6,45	29.28	804.2	2.75	123.55	20.77	Sabbia	33.40	0.00	0.00113
6,50	14.78	804.2	5.44	124.55	20.01	Limo sabbioso	39.25	0.00	0.00224
6,55	15.46	793.0	5.13	125.55	20.10	Limo sabbioso	39.24	0.00	0.00215
6,60	12.94	680.0	5.26	126.54	19.72	Limo sabbioso	39.22	0.00	0.00256
6,65	15.46	593.5	3.84	127.52	19.61	Sabbia limosa	39.23	0.00	0.00214
6,70	11.37	577.9	5.09	128.49	19.43	Limo sabbioso	38.92	0.00	0.00291
6,75	10.45	527.8	5.05	129.45	19.24	Limo sabbioso	38.69	0.00	0.00316
6,80	11.17	562.3	5.03	130.42	19.39	Limo sabbioso	38.85	0.00	0.00296
6,85	9.09	579.0	6.37	131.37	18.91	Limo sabbioso	38.25	0.00	0.00363
6,90	14.57	804.2	5.52	132.37	19.97	Limo sabbioso	39.34	0.00	0.00227
6,95	15.87	804.2	5.07	133.38	20.15	Limo sabbioso	39.19	0.00	0.00209
7,00	15.39	804.2	5.23	134.38	20.09	Limo sabbioso	39.38	0.00	0.00215
7,05	17.54	804.2	4.58	135.40	20.35	Limo sabbioso	39.11	0.00	0.00189
7,10	16.32	775.2	4.75	136.41	20.21	Limo sabbioso	39.17	0.00	0.00203
7,15	13.35	752.9	5.64	137.40	19.79	Limo sabbioso	39.16	0.00	0.00248
7,20	18.38	804.2	4.38	138.39	19.95	Sabbia limosa	39.03	0.00	0.00180
7,25	21.91	804.2	3.67	139.41	20.27	Sabbia limosa	38.36	0.00	0.00152
7,30	25.02	804.2	3.21	140.43	20.50	Sabbia limosa	37.24	0.00	0.00133
7,35	21.29	804.2	3.78	141.44	20.22	Sabbia limosa	38.53	0.00	0.00156
7,40	23.23	0.0	0.00	142.24	16.00	N.C.	0.00	0.00	0.00001
7,45	27.88	0.0	0.00	143.04	16.00	N.C.	0.00	0.00	0.00001
7,45	31.59	0.0	0.00	143.84	16.00	N.C.	0.00	0.00	0.00001

GEA S.n.c.
di Borgioli e Matteini
via di Ugnano 41 B
Firenze
GEOSUITE - DEMO

Committente: Progeo
Località: Montevarchi
Indagine:
N. prova:3
Data: 26/05/80

Certificato: VA-97-08
quota falda cm:
quota pre-hole cm:
Note:



GEA S.n.c.
di Borgioli e Matteini
via di Ugnano 41 B
Firenze
GEOSUITE - DEMO

Committente: Progeo
Località: Montevarchi
Indagine:
N. prova:3
Data: 26/05/80

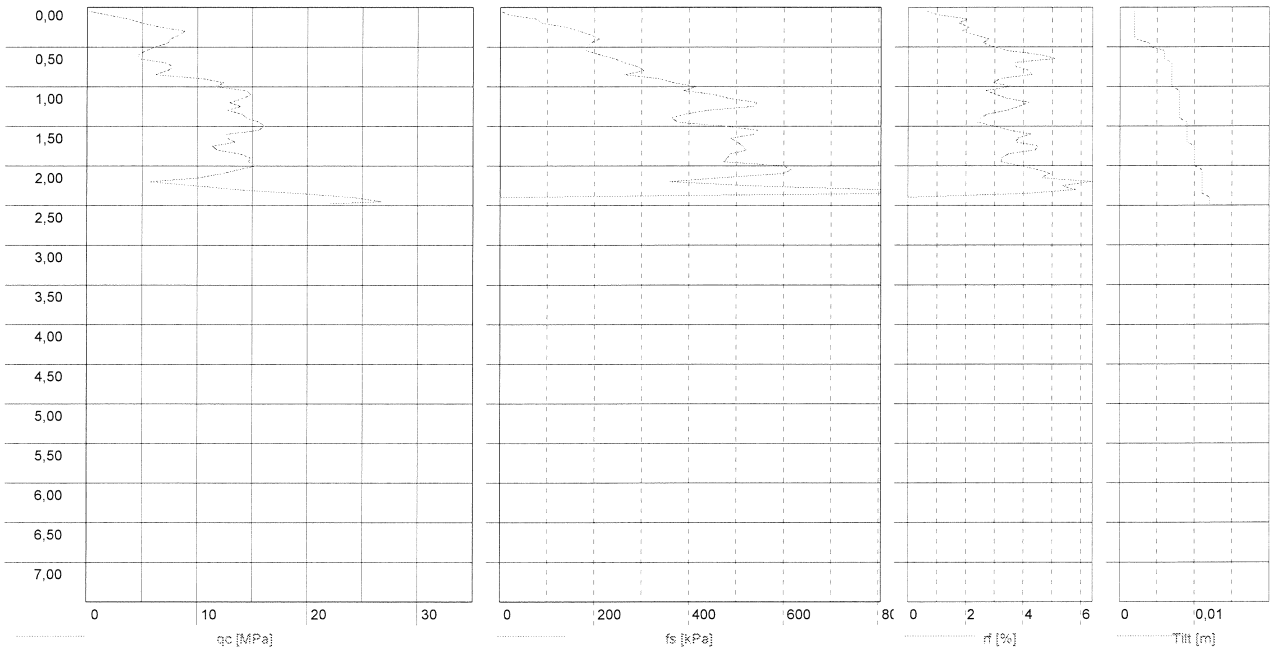
Certificato: VA-97-08
quota falda cm:
quota pre-hole cm:
Note:

z (m)	qc [MP	fs [kPa]	rf [%]	sgmT [kPa]	gmT [kN/m^3]	Class. ESLANI-FELLENIUS	phi [°]	Cu [kPa	mv [cm^2/kg]
0,05	1.46	34.7	2.38	0.90	18.01	Limo argilloso/Argilla limosa	58.31	72.76	0.01717
0,10	3.77	55.5	1.47	1.74	16.86	Limo sabbioso	42.16	0.00	0.00885
0,15	5.44	120.3	2.21	2.63	17.69	Limo sabbioso	40.55	0.00	0.00613
0,20	6.78	145.2	2.14	3.51	17.72	Sabbia limosa	38.36	0.00	0.00492
0,25	7.60	154.6	2.03	4.41	17.99	Sabbia limosa	37.15	0.00	0.00439
0,30	5.27	107.1	2.03	5.29	17.61	Limo sabbioso	41.50	0.00	0.00633
0,35	3.91	73.5	1.88	6.14	16.94	Limo sabbioso	41.21	0.00	0.00854
0,40	2.68	56.6	2.11	6.95	16.18	Limo sabbioso	39.97	0.00	0.01243
0,45	2.35	63.7	2.71	7.90	18.97	Limo argilloso/Argilla limosa	37.60	117.22	0.01063
0,50	2.29	81.7	3.57	8.84	18.91	Limo argilloso/Argilla limosa	36.30	114.22	0.01090
0,55	2.99	124.0	4.14	9.82	19.47	Limo argilloso/Argilla limosa	37.60	149.15	0.00835
0,60	3.87	136.6	3.53	10.82	20.01	Limo argilloso/Argilla limosa	38.94	192.78	0.00647
0,65	4.02	170.2	4.23	11.82	20.09	Limo argilloso/Argilla limosa	38.39	200.50	0.00622
0,70	3.19	168.0	5.27	12.80	19.61	Limo argilloso/Argilla limosa	35.60	158.70	0.00784
0,75	3.92	178.8	4.56	13.81	20.04	Limo argilloso/Argilla limosa	36.69	195.59	0.00637
0,80	7.03	229.3	3.26	14.72	18.30	Limo sabbioso	40.80	0.00	0.00473
0,85	9.91	297.2	3.00	15.68	19.11	Limo sabbioso	39.75	0.00	0.00336
0,90	11.87	388.0	3.27	16.63	19.03	Sabbia limosa	37.69	0.00	0.00280
0,95	11.83	442.0	3.74	17.60	19.52	Limo sabbioso	38.07	0.00	0.00281
1,00	12.22	436.1	3.57	18.58	19.59	Limo sabbioso	37.79	0.00	0.00272
1,05	14.80	374.6	2.53	19.56	19.51	Sabbia limosa	31.48	0.00	0.00225
1,10	13.99	371.8	2.66	20.53	19.39	Sabbia limosa	35.09	0.00	0.00238
1,15	13.39	371.3	2.77	21.49	19.30	Sabbia limosa	36.82	0.00	0.00249
1,20	10.76	380.4	3.54	22.46	19.30	Limo sabbioso	39.76	0.00	0.00309
1,25	11.85	398.9	3.37	23.43	19.52	Limo sabbioso	39.10	0.00	0.00281
1,30	14.01	403.6	2.88	24.40	19.40	Sabbia limosa	36.66	0.00	0.00238
1,35	13.11	410.6	3.13	25.37	19.25	Sabbia limosa	38.15	0.00	0.00254
1,40	12.41	458.0	3.69	26.35	19.63	Limo sabbioso	39.26	0.00	0.00268
1,45	12.41	461.7	3.72	27.33	19.63	Limo sabbioso	39.33	0.00	0.00268
1,50	12.92	465.8	3.61	28.32	19.72	Limo sabbioso	39.08	0.00	0.00258
1,55	12.01	391.7	3.26	29.27	19.06	Sabbia limosa	39.64	0.00	0.00277
1,60	10.63	382.0	3.59	30.23	19.27	Limo sabbioso	40.12	0.00	0.00313
1,65	8.82	388.7	4.41	31.17	18.84	Limo sabbioso	40.24	0.00	0.00377
1,70	8.57	421.8	4.92	32.11	18.77	Limo sabbioso	40.20	0.00	0.00389
1,75	9.69	401.0	4.14	33.07	19.06	Limo sabbioso	40.20	0.00	0.00343
1,80	10.04	432.5	4.31	34.02	19.14	Limo sabbioso	40.16	0.00	0.00331
1,85	8.66	377.2	4.35	34.96	18.80	Limo sabbioso	40.12	0.00	0.00384
1,90	5.95	339.5	5.71	36.01	20.88	Limo argilloso/Argilla limosa	32.26	296.30	0.00419
1,95	5.52	315.0	5.71	37.04	20.74	Limo argilloso/Argilla limosa	31.52	274.89	0.00452
2,00	9.07	406.7	4.48	37.99	18.91	Limo sabbioso	40.06	0.00	0.00366
2,05	13.89	477.8	3.44	38.96	19.38	Sabbia limosa	39.12	0.00	0.00239
2,10	17.58	525.2	2.99	39.95	19.86	Sabbia limosa	35.88	0.00	0.00189
2,15	23.29	0.0	0.00	40.75	16.00	N.C.	0.00	0.00	0.00001
2,20	24.17	0.0	0.00	41.55	16.00	N.C.	0.00	0.00	0.00001
2,20	19.25	0.0	0.00	42.35	16.00	N.C.	0.00	0.00	0.00001

GEA S.n.c.
di Borgioli e Matteini
via di Ugnano 41 B
Firenze
GEOSUITE - DEMO

Committente: Progeo
Località: Montevarchi
Indagine:
N. prova:3
Data: 01/01/80

Certificato: VA-97-08
quota falda cm:
quota pre-hole cm:
Note:



GEA S.n.c.
di Borgioli e Matteini
via di Ugnano 41 B
Firenze
GEOSUITE - DEMO

Committente: Progeo
Località: Montevarchi
Indagine:
N. prova:3
Data: 01/01/80

Certificato: VA-97-08
quota falda cm:
quota pre-hole cm:
Note:

z (m)	qc [MP	fs [kPa]	rf [%]	sgmT [kPa]	gmT [kN/m^3]	Class. ESLANI-FELLENIUS	phi [°]	Cu [kPa]	mv [cm^2/kg]
0,05	0.18	1.1	0.62	0.72	14.48	Argilla/Limo argilloso/Sensitivi	19.99	8.71	0.38095
0,10	1.88	19.5	1.04	1.50	15.59	Limo sabbioso	42.02	0.00	0.01769
0,15	3.85	79.3	2.06	2.35	16.90	Limo sabbioso	42.13	0.00	0.00866
0,20	4.97	86.7	1.74	3.22	17.48	Limo sabbioso	41.43	0.00	0.00670
0,25	6.64	139.6	2.10	4.11	17.67	Sabbia limosa	39.19	0.00	0.00502
0,30	8.84	166.3	1.88	5.02	18.35	Sabbia limosa	29.36	0.00	0.00377
0,35	8.37	193.8	2.31	5.93	18.22	Sabbia limosa	36.78	0.00	0.00398
0,40	7.52	209.8	2.79	6.86	18.46	Limo sabbioso	39.97	0.00	0.00443
0,45	7.32	190.8	2.60	7.78	18.39	Limo sabbioso	40.48	0.00	0.00455
0,50	6.18	183.8	2.98	8.68	17.99	Limo sabbioso	41.19	0.00	0.00539
0,55	5.28	183.0	3.46	9.56	17.62	Limo sabbioso	41.12	0.00	0.00630
0,60	4.62	212.2	4.59	10.58	20.38	Limo argilloso/Argilla limosa	41.27	230.91	0.00540
0,65	4.74	243.0	5.13	11.60	20.43	Limo argilloso/Argilla limosa	40.45	236.68	0.00527
0,70	7.05	262.3	3.72	12.51	18.30	Limo sabbioso	40.90	0.00	0.00472
0,75	7.87	293.1	3.72	13.44	18.57	Limo sabbioso	40.69	0.00	0.00423
0,80	7.29	305.4	4.19	14.36	18.38	Limo sabbioso	40.81	0.00	0.00457
0,85	6.14	263.6	4.29	15.26	17.97	Limo sabbioso	40.74	0.00	0.00542
0,90	10.51	336.6	3.20	16.22	19.25	Limo sabbioso	39.23	0.00	0.00317
0,95	12.41	367.6	2.96	17.18	19.13	Sabbia limosa	36.75	0.00	0.00268
1,00	11.62	414.9	3.57	18.15	19.48	Limo sabbioso	38.39	0.00	0.00287
1,05	14.49	389.3	2.69	19.13	19.47	Sabbia limosa	31.90	0.00	0.00230
1,10	14.86	453.3	3.05	20.10	19.52	Sabbia limosa	31.33	0.00	0.00224
1,15	14.16	484.1	3.42	21.07	19.42	Sabbia limosa	34.68	0.00	0.00235
1,20	12.98	543.7	4.19	22.06	19.73	Limo sabbioso	37.53	0.00	0.00257
1,25	13.95	538.5	3.86	23.05	19.88	Limo sabbioso	36.17	0.00	0.00239
1,30	12.76	441.1	3.46	24.01	19.20	Sabbia limosa	38.24	0.00	0.00261
1,35	14.16	388.2	2.74	24.98	19.42	Sabbia limosa	36.44	0.00	0.00235
1,40	14.47	363.5	2.51	25.96	19.47	Sabbia limosa	37.18	0.00	0.00230
1,45	15.70	378.1	2.41	26.94	19.64	Sabbia limosa	35.54	0.00	0.00212
1,50	16.07	476.5	2.97	27.92	19.68	Sabbia limosa	35.20	0.00	0.00207
1,55	15.54	546.5	3.52	28.90	19.62	Sabbia limosa	36.38	0.00	0.00214
1,60	12.69	539.5	4.25	29.89	19.68	Limo sabbioso	39.30	0.00	0.00262
1,65	12.80	487.7	3.81	30.87	19.70	Limo sabbioso	39.30	0.00	0.00260
1,70	13.44	502.9	3.74	31.86	19.80	Limo sabbioso	38.97	0.00	0.00248
1,75	11.37	513.1	4.51	32.83	19.43	Limo sabbioso	39.95	0.00	0.00293
1,80	11.85	522.2	4.41	33.81	19.52	Limo sabbioso	39.81	0.00	0.00281
1,85	13.95	486.2	3.49	34.78	19.39	Sabbia limosa	38.84	0.00	0.00239
1,90	14.80	482.3	3.26	35.76	19.51	Sabbia limosa	38.29	0.00	0.00225
1,95	14.67	473.0	3.22	36.73	19.50	Sabbia limosa	38.48	0.00	0.00227
2,00	15.37	598.3	3.89	37.71	19.59	Sabbia limosa	38.01	0.00	0.00217
2,05	13.64	616.7	4.52	38.70	19.83	Limo sabbioso	39.22	0.00	0.00244
2,10	12.12	596.1	4.92	39.68	19.57	Limo sabbioso	39.80	0.00	0.00274
2,15	10.06	463.5	4.61	40.64	19.15	Limo sabbioso	40.05	0.00	0.00331
2,20	5.63	360.5	6.40	41.68	20.78	Limo argilloso/Argilla limosa	30.82	280.45	0.00442
2,25	10.04	535.0	5.33	42.63	19.14	Limo sabbioso	40.01	0.00	0.00331
2,30	13.77	804.0	5.84	43.63	19.85	Limo sabbioso	39.32	0.00	0.00242
2,35	19.50	804.0	4.12	44.63	20.06	Sabbia limosa	33.66	0.00	0.00171
2,40	24.21	0.0	0.00	45.43	16.00	N.C.	0.00	0.00	0.00001
2,45	26.73	0.0	0.00	46.23	16.00	N.C.	0.00	0.00	0.00001
2,48	21.96	0.0	0.00	47.03	16.00	N.C.	0.00	0.00	0.00001

IGETECMA s.a.s.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Certificati di prova n. 1467-1475/2008

Montelupo Fiorentino lì 23/07/08

SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 66/2008
COMMITTENTE: Sig. ri Ciatti, Dini e Rosadini
LOCALITA': Il Pestello, Comune di Montevarchi (AR)
DATA ESECUZIONE PROVE: 28/04/08 - 12/06/08
CAMPIONI:

S1C1	profondità	1.8 - 2.2 m	S2C2	profondità	5.5 - 6.0 m
S3C1	profondità	2.0 - 2.5 m	S4C1	profondità	3.0 - 3.5 m
S4C2	profondità	6. - 6.5 m			

Prove eseguite

1 - Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)
2 - Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)
3 - Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)
4 - Analisi granulometrica per setacciatura: per via umida (ASTM D 421/85)
5 - Analisi granulometrica della frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 1140/71)
6 - Prova di espansione laterale libera (ASTM D 2166/85)
7 - Prova di taglio (ASTM D 3080/72)
8 - Prova di taglio residuo (ASTM D 3080/72)

Lo sperimentatore

IGETECMA s.a.s. - Laboratorio Prove Materiali

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Francesco Politi

IGETECMA s.a.s.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

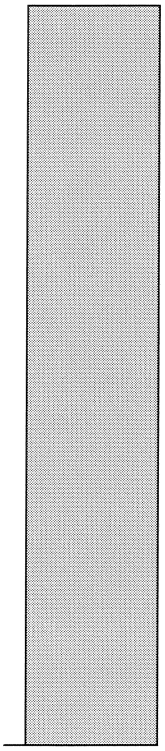
CERTIFICATO DI PROVA N. 1467/2008

CAMPIONE: S1C1 profondità 1.8 - 2.2 m	Montelupo Fiorentino lì 23/07/08
COMMITTENTE: Sig. ri Ciatti, Dini e Rosadini	V.A. n. 66/2008
LOCALITA': Il Pestello, Comune di Montevarchi (AR)	Data apertura campione: 30/04/08

Descrizione del campione
Campione indisturbato prelevato con campionatore Shelby di diametro di 88.9 mm
da sondaggio eseguito a rotazione a carotaggio continuo

0 - 46 cm: limo sabbioso argilloso alternato a limo argilloso
colore marrone - marrone giallastro

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti,
taglio e taglio residuo



Lo sperimentatore

IGETECMA S.a.s. - Laboratorio Prove Materiali

Il direttore del Laboratorio
Ing. Francesco Politi

IGETECMA s.a.s.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

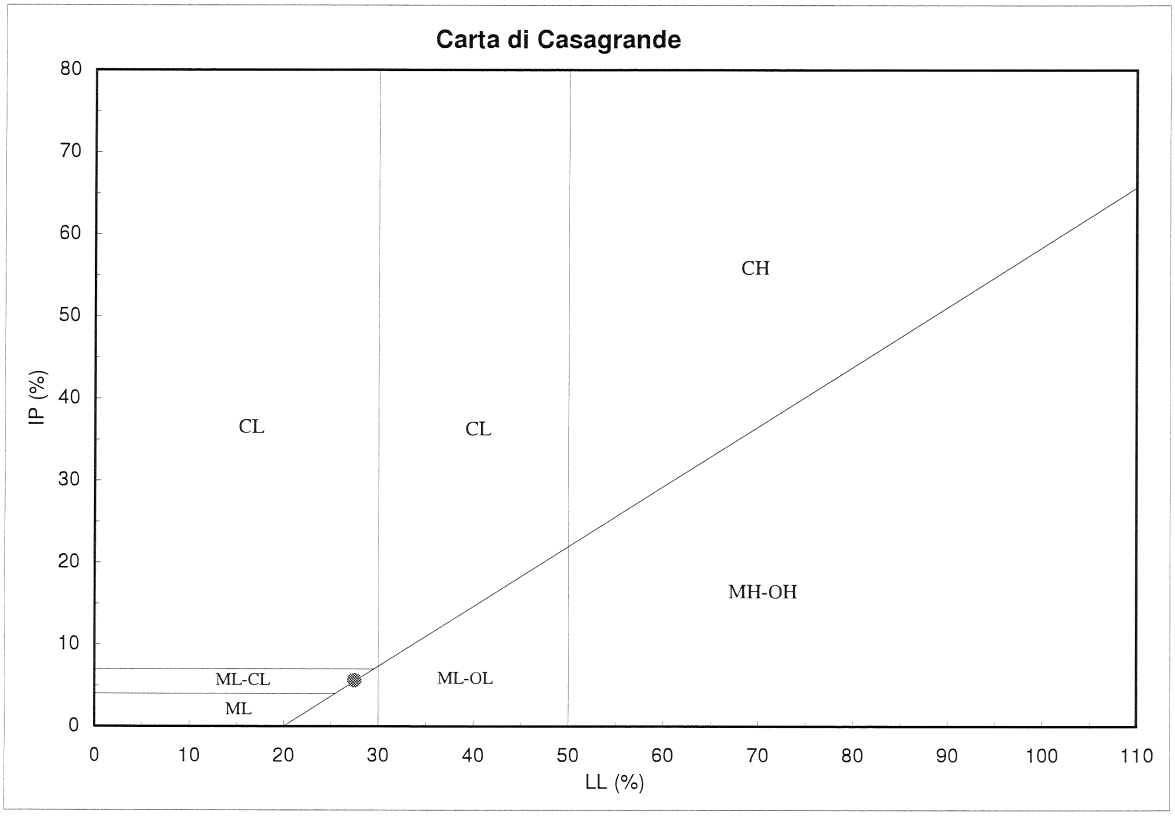
CERTIFICATO DI PROVA N. 1467/2008

CAMPIONE: S1C1 profondità 1.8 - 2.2 m	Montelupo Fiorentino lì 23/07/08
COMMITTENTE: Sig. ri Ciatti, Dini e Rosadini	V.A. n. 66/2008
LOCALITA': Il Pestello, Comune di Montevarchi (AR)	Data prova: 30/04/08 - 08/05/08

Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)
Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)

Contenuto d'acqua (Wn) =	14.62%	Limite di liquidità (LL) =	27.5%
Limite di plasticità (LP) =	21.9%	Indice di plasticità (IP) =	5.6%
Indice di consistenza (Ic) =	2.29	Indice di attività (Iat) =	--

ML-CL = limi inorganici - argille inorganiche di bassa plasticità



Lo sperimentatore

Il direttore del Laboratorio
Ing. Francesco Politi

IGETECMA s.a.s.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

CERTIFICATO DI PROVA N. 1468/2008

CAMPIONE: S1C1 profondità 1.8 - 2.2 m	Montelupo Fiorentino lì 23/07/08
COMMITTENTE: Sig. ri Ciatti, Dini e Rosadini	V.A. n. 66/2008
LOCALITA': Il Pestello, Comune di Montevarchi (AR)	Data prova: 30/04/08 - 16/05/08

Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)
Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)
Prova di taglio (ASTM D 3080)
Prova di taglio residuo (ASTM D 3080)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale iniziale (kN/m^3)	18.3	18.3	18.3
Peso di volume umido finale (kN/m^3)	19.8	20.0	20.1
Peso di volume secco iniziale (kN/m^3)	15.7	15.7	15.7
Peso di volume secco finale (kN/m^3)	16.4	16.7	17.0
Contenuto d'acqua iniziale (%)	16.16	16.39	16.48
Contenuto d'acqua finale (%)	20.66	19.70	18.46
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.002	0.002	0.002
Sigma (kPa)	49.0	98.1	147.1
Tau a rottura (kPa)	35.8	68.5	102.3
Tau residuo (kPa)	33.0	62.9	96.8

Provino 1		**Provino 2**		**Provino 3**	
Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)
0.05	4.1	0.14	14.0	0.13	21.3
0.19	8.6	0.20	16.5	0.20	24.7
0.51	13.7	0.26	18.9	0.26	28.8
0.81	18.2	0.32	21.3	0.32	32.6
1.14	21.9	0.63	29.8	0.63	45.7
1.48	23.6	0.96	36.7	0.95	57.4
1.81	24.7	1.27	42.2	1.28	65.0
2.15	26.4	1.58	46.7	1.58	71.5
2.48	27.5	1.92	50.2	1.91	76.0
2.83	29.2	2.25	53.3	2.24	79.5
3.18	29.8	2.58	55.0	2.55	82.6
3.54	30.9	2.92	56.7	2.89	85.7
3.81	31.9	3.29	58.4	3.28	88.8
4.08	32.2	3.60	60.2	3.58	93.0
4.36	33.0	3.95	61.9	3.93	95.1
4.62	33.7	4.29	63.6	4.26	96.8
4.88	33.9	4.61	65.3	4.56	98.5
5.16	34.7	4.96	66.4	4.91	99.8
5.43	35.0	5.30	67.0	5.26	100.5
5.70	35.8	5.62	68.1	5.56	101.6
5.98	35.8	6.04	68.5	6.01	102.3

Lo sperimentatore

IGETECMA S.a.s. - Laboratorio Prove Materiali

Il direttore del Laboratorio
Ing. Francesco Politi

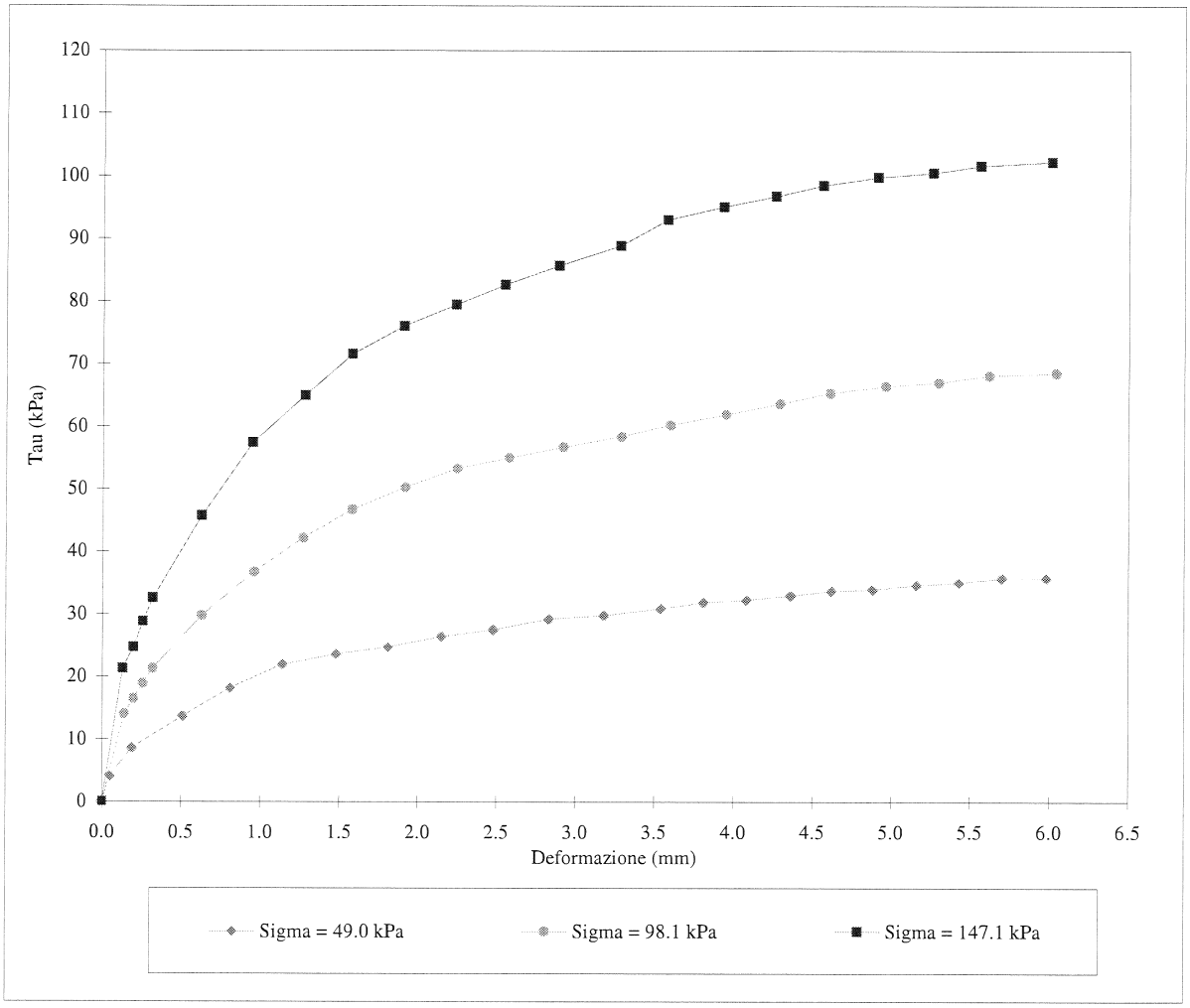
IGETECMA s.a.s.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

CERTIFICATO DI PROVA N. 1468/2008

CAMPIONE: S1C1 profondità 1.8 - 2.2 m	Montelupo Fiorentino lì 23/07/08
COMMITTENTE: Sig. ri Ciatti, Dini e Rosadini	V.A. n. 66/2008
LOCALITA': Il Pestello, Comune di Montevarchi (AR)	Data prova: 30/04/08 - 16/05/08

Prova di taglio (ASTM D 3080)

Grafico Deformazione - Tau



Lo sperimentatore

IGETECMA S.a.s. - Laboratorio Prove Materiali

Il direttore del Laboratorio
Ing. Francesco Politi

IGETECMA s.a.s.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

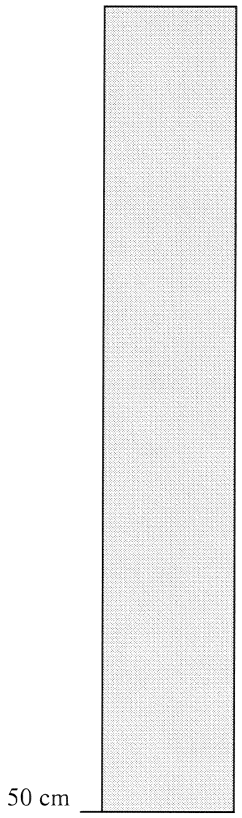
CERTIFICATO DI PROVA N. 1469/2008

CAMPIONE: S2C2 profondità 5.5 - 6.0 m	Montelupo Fiorentino lì 23/07/08
COMMITTENTE: Sig. ri Ciatti, Dini e Rosadini	V.A. n. 66/2008
LOCALITA': Il Pestello, Comune di Montevarchi (AR)	Data apertura campione: 30/04/08

Descrizione del campione
Campione indisturbato prelevato con campionatore Shelby di diametro di 88.9 mm
da sondaggio eseguito a rotazione a carotaggio continuo

0 - 50 cm: limo argilloso a tratti sabbioso
colore grigio oliva - pallido oliva a tratti giallo oliva

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, granulometria e taglio



Lo sperimentatore

IGETECMA S.a.s. - Laboratorio Prove Materiali

Il direttore del Laboratorio
Ing. Francesco Politi

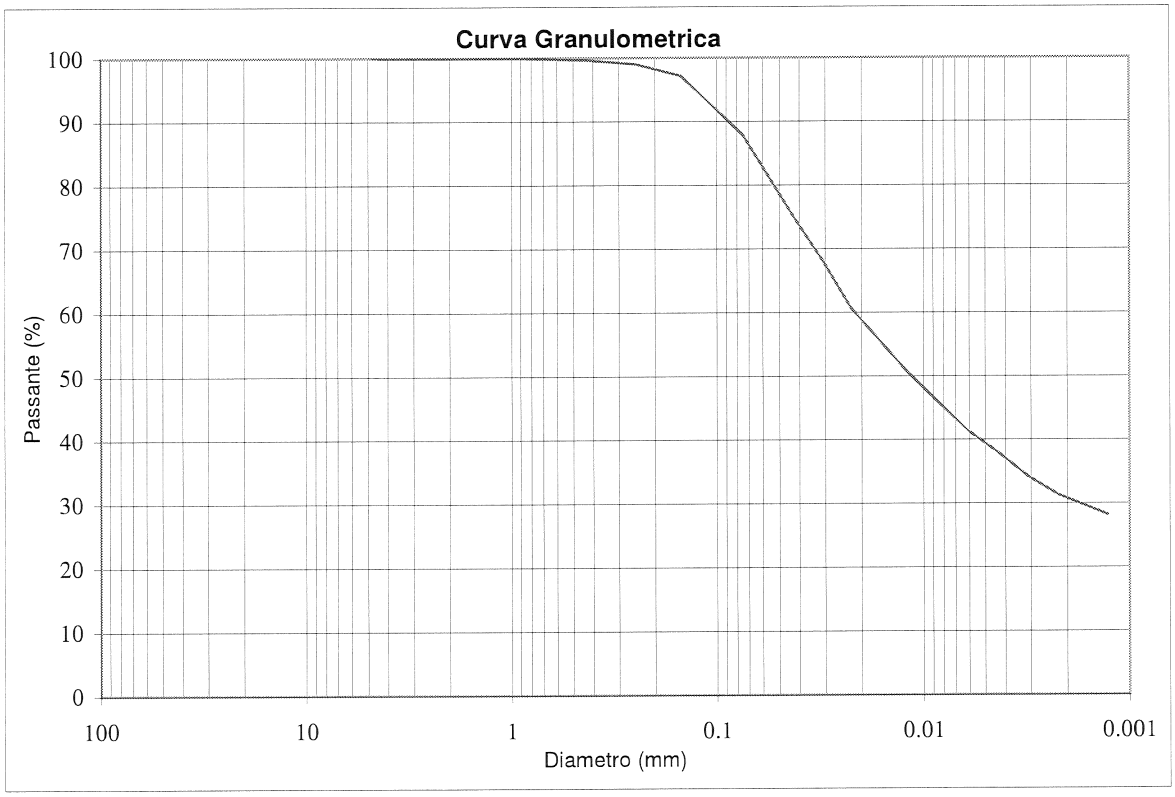
IGETECMA s.a.s.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

CERTIFICATO DI PROVA N. 1469/2008

CAMPIONE: S2C2 profondità 5.5 - 6.0 m	Montelupo Fiorentino lì 23/07/08
COMMITTENTE: Sig. ri Ciatti, Dini e Rosadini	V.A. n. 66/2008
LOCALITA': Il Pestello, Comune di Montevarchi (AR)	Data prova: 19/05/08 - 22/05/08

Analisi granulometrica
Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)
Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
4.75	100	0.0427	75.1
2	99.98	0.0309	68.1
0.850	99.95	0.0224	60.6
0.425	99.64	0.0119	50.6
0.250	99.04	0.0061	41.4
0.150	97.19	0.0043	38.0
0.075	87.89	0.0031	34.2
		0.0022	31.3
		0.0013	28.2



Ghiaia: 0.0% Sabbia: 17.2% Limo: 52.1% Argilla: 30.7%

Limo con argilla sabbioso

Lo sperimentatore

Michele Colmi

IGETECMA s.a.s. - Laboratorio Prove Materiali

Il direttore del Laboratorio
Ing. Francesco Politi

IGETECMA s.a.s.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

CERTIFICATO DI PROVA N. 1470/2008

CAMPIONE: S2C2 profondità 5.5 - 6.0 m	Montelupo Fiorentino lì 23/07/08
COMMITTENTE: Sig. ri Ciatti, Dini e Rosadini	V.A. n. 66/2008
LOCALITA': Il Pestello, Comune di Montevarchi (AR)	Data prova: 30/04/08 - 08/05/08

Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)
Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)
Prova di taglio (ASTM D 3080/72)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale iniziale (kN/m^3)	20.4	20.3	20.3
Peso di volume umido finale (kN/m^3)	21.3	21.6	22.0
Peso di volume secco iniziale (kN/m^3)	17.0	17.0	16.9
Peso di volume secco finale (kN/m^3)	17.6	18.0	18.3
Contenuto d'acqua iniziale (%)	19.54	19.39	20.07
Contenuto d'acqua finale (%)	20.84	20.21	20.06
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0020	0.0020	0.0020
Sigma (kPa)	98.1	196.1	294.2
Tau a rottura (kPa)	60.5	112.2	164.7

Provino 1		**Provino 2**		**Provino 3**	
Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)
0.03	3.9	0.03	8.0	0.04	18.2
0.06	7.7	0.06	14.9	0.17	53.8
0.14	17.6	0.08	20.9	0.32	80.4
0.23	25.6	0.19	40.5	0.48	99.5
0.33	32.2	0.31	55.8	0.64	113.3
0.42	37.5	0.44	67.7	0.80	125.2
0.52	40.8	0.57	76.3	0.96	134.6
0.62	44.4	0.70	84.0	1.12	142.6
0.72	48.1	0.83	90.3	1.29	149.2
0.81	50.5	0.96	96.2	1.45	153.4
0.91	53.3	1.09	100.9	1.61	156.4
1.01	56.1	1.22	104.2	1.77	159.2
1.11	57.7	1.35	106.9	1.94	160.6
1.21	58.5	1.48	108.6	2.11	161.4
1.30	59.4	1.60	110.2	2.28	162.3
1.40	59.7	1.73	111.1	2.45	162.8
1.49	60.0	1.87	111.6	2.79	164.0
1.59	60.5	2.00	112.2	3.14	164.7
1.71	60.2	2.17	111.9	3.48	164.1
1.81	60.0	2.31	111.3	3.82	162.8
1.91	59.7	2.44	110.8	4.15	161.4

Lo sperimentatore
Michele Colzi

IGETECMA S.a.s. "Laboratorio Prove Materiali"

Il direttore del Laboratorio
Ing. Francesco Politi

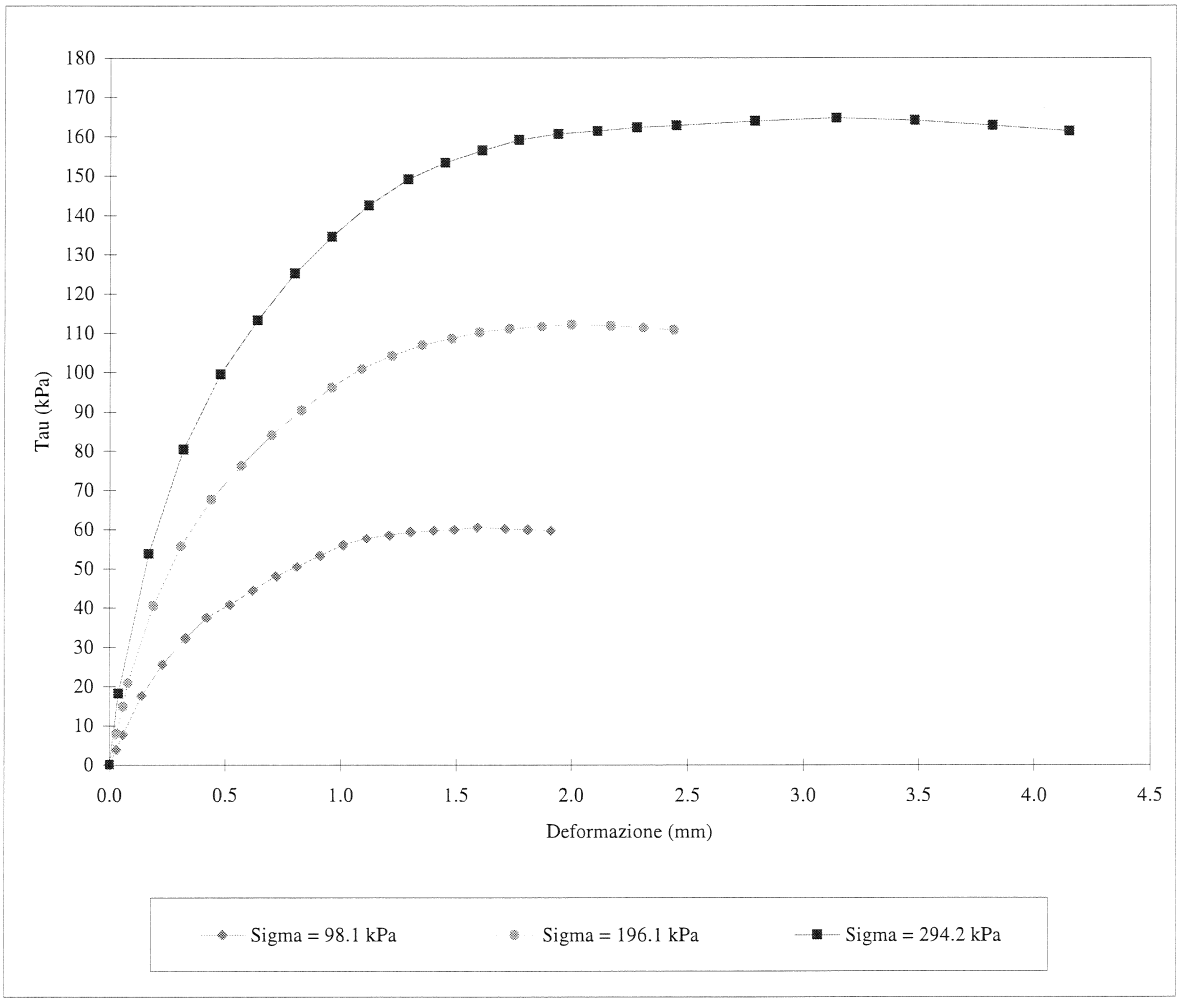
IGETECMA s.a.s.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

CERTIFICATO DI PROVA N. 1470/2008

CAMPIONE: S2C2 profondità 5.5 - 6.0 m	Montelupo Fiorentino lì 23/07/08
COMMITTENTE: Sig. ri Ciatti, Dini e Rosadini	V.A. n. 66/2008
LOCALITA': Il Pestello, Comune di Montevarchi (AR)	Data prova: 30/04/08 - 08/05/08

Prova di taglio (ASTM D 3080/72)

Grafico Deformazione - Tau



Lo sperimentatore

IGETECMA S.a.s. - Laboratorio Prove Materiali

Il direttore del Laboratorio
Ing. Francesco Politi

IGETECMA s.a.s.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

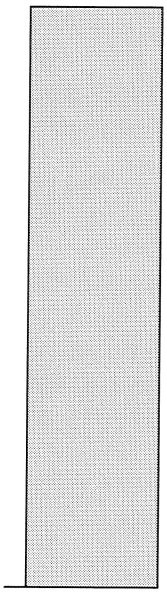
CERTIFICATO DI PROVA N. 1471/2008

CAMPIONE: S3C1 profondità 2.0 - 2.5 m	Montelupo Fiorentino lì 23/07/08
COMMITTENTE: Sig. ri Ciatti, Dini e Rosadini	V.A. n. 66/2008
LOCALITA': Il Pestello, Comune di Montevarchi (AR)	Data apertura campione: 28/04/08

Descrizione del campione
Campione indisturbato prelevato con campionatore Shelby di diametro di 88.9 mm
da sondaggio eseguito a rotazione a carotaggio continuo

0 - 36 cm: limo argilloso con livelletti limo sabbiosi
colore marrone - giallo marroncino, a tratti grigio verdastro chiaro

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, taglio e
taglio residuo



Lo sperimentatore
Michela Colm

IGETECMA s.a.s. - Laboratorio Prove Materiali

Il direttore del Laboratorio
Ing. Francesco Politi
Francesco Politi

IGETECMA s.a.s.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

CERTIFICATO DI PROVA N. 1471/2008

CAMPIONE: S3C1 profondità 2.0 - 2.5 m	Montelupo Fiorentino lì 23/07/08
COMMITTENTE: Sig. ri Ciatti, Dini e Rosadini	V.A. n. 66/2008
LOCALITA': Il Pestello, Comune di Montevarchi (AR)	Data prova: 28/04/08 - 09/05/08

Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)
Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)
Prova di taglio (ASTM D 3080)
Prova di taglio residuo (ASTM D 3080)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale iniziale (kN/m^3)	19.1	19.1	19.1
Peso di volume umido finale (kN/m^3)	20.1	20.3	20.6
Peso di volume secco iniziale (kN/m^3)	15.7	15.7	15.6
Peso di volume secco finale (kN/m^3)	16.1	16.3	16.6
Contenuto d'acqua iniziale (%)	21.44	21.63	22.11
Contenuto d'acqua finale (%)	24.83	24.18	23.78
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.002	0.002	0.002
Sigma (kPa)	98.1	196.1	294.2
Tau a rottura (kPa)	59.1	97.4	144.0
Tau residuo (kPa)	32.8	58.0	87.5

Provino 1		**Provino 2**		**Provino 3**	
Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)
0.02	5.0	0.05	11.0	0.03	8.3
0.04	7.4	0.11	18.8	0.04	11.6
0.13	14.6	0.17	25.6	0.06	14.6
0.21	20.9	0.25	35.4	0.14	27.3
0.33	28.1	0.33	44.7	0.23	43.9
0.46	32.5	0.42	52.5	0.35	62.2
0.58	38.4	0.51	60.0	0.46	78.5
0.71	42.8	0.60	66.4	0.56	91.3
0.84	46.1	0.68	72.1	0.68	103.2
0.98	47.7	0.78	77.1	0.80	113.2
1.12	50.5	0.87	80.2	0.93	120.7
1.25	53.3	0.97	83.8	1.06	125.7
1.39	55.2	1.07	87.1	1.19	129.0
1.51	56.9	1.17	89.4	1.30	134.0
1.65	58.0	1.26	92.1	1.42	137.6
1.79	58.5	1.35	94.7	1.54	140.7
1.93	58.8	1.44	96.5	1.67	142.8
2.04	59.1	1.53	97.4	1.78	144.0
2.22	58.8	1.67	96.8	1.96	142.8
2.36	58.5	1.77	96.3	2.10	142.0
2.50	58.0	1.87	95.4	2.24	141.8

Lo sperimentatore

IGETECMA S.a.s. - Laboratorio Prove Materiali

Il direttore del Laboratorio
Ing. Francesco Politi

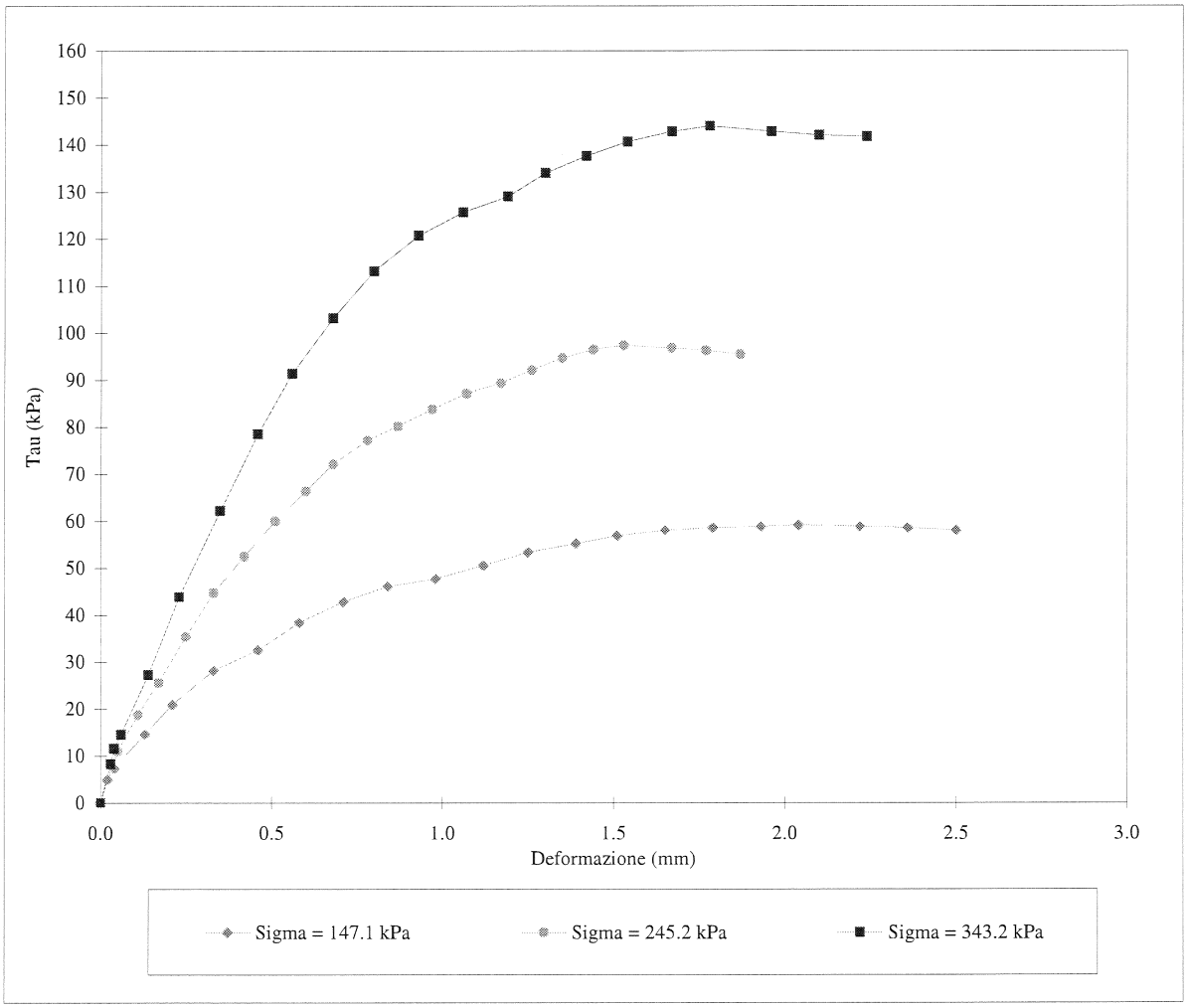
IGETECMA s.a.s.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

CERTIFICATO DI PROVA N. 1471/2008

CAMPIONE: S3C1 profondità 2.0 - 2.5 m	Montelupo Fiorentino lì 23/07/08
COMMITTENTE: Sig. ri Ciatti, Dini e Rosadini	V.A. n. 66/2008
LOCALITA': Il Pestello, Comune di Montevarchi (AR)	Data prova: 28/04/08 - 09/05/08

Prova di taglio (ASTM D 3080)

Grafico Deformazione - Tau



Lo sperimentatore

IGETECMA s.a.s. - Laboratorio Prove Materiali

Il direttore del Laboratorio
Ing. Francesco Politi

IGETECMA s.a.s.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

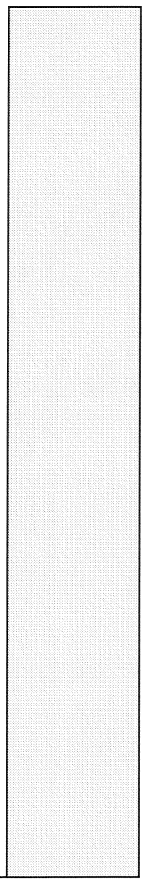
CERTIFICATO DI PROVA N. 1472/2008

CAMPIONE: S4C1 profondità 3.0 - 3.5 m	Montelupo Fiorentino lì 23/07/08
COMMITTENTE: Sig. ri Ciatti, Dini e Rosadini	V.A. n. 66/2008
LOCALITA': Il Pestello, Comune di Montevarchi (AR)	Data apertura campione: 19/05/08

Descrizione del campione
Campione indisturbato prelevato con campionatore Shelby di diametro di 88.9 mm
da sondaggio eseguito a rotazione a carotaggio continuo

0 - 54 cm: limo argilloso
colore giallo oliva - oliva pallido, a tratti grigio oliva

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti e E.L.L.



Lo sperimentatore

IGETECMA s.a.s. - Laboratorio Prove Materiali

Il direttore del Laboratorio
Ing. Francesco Politi

IGETECMA s.a.s.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

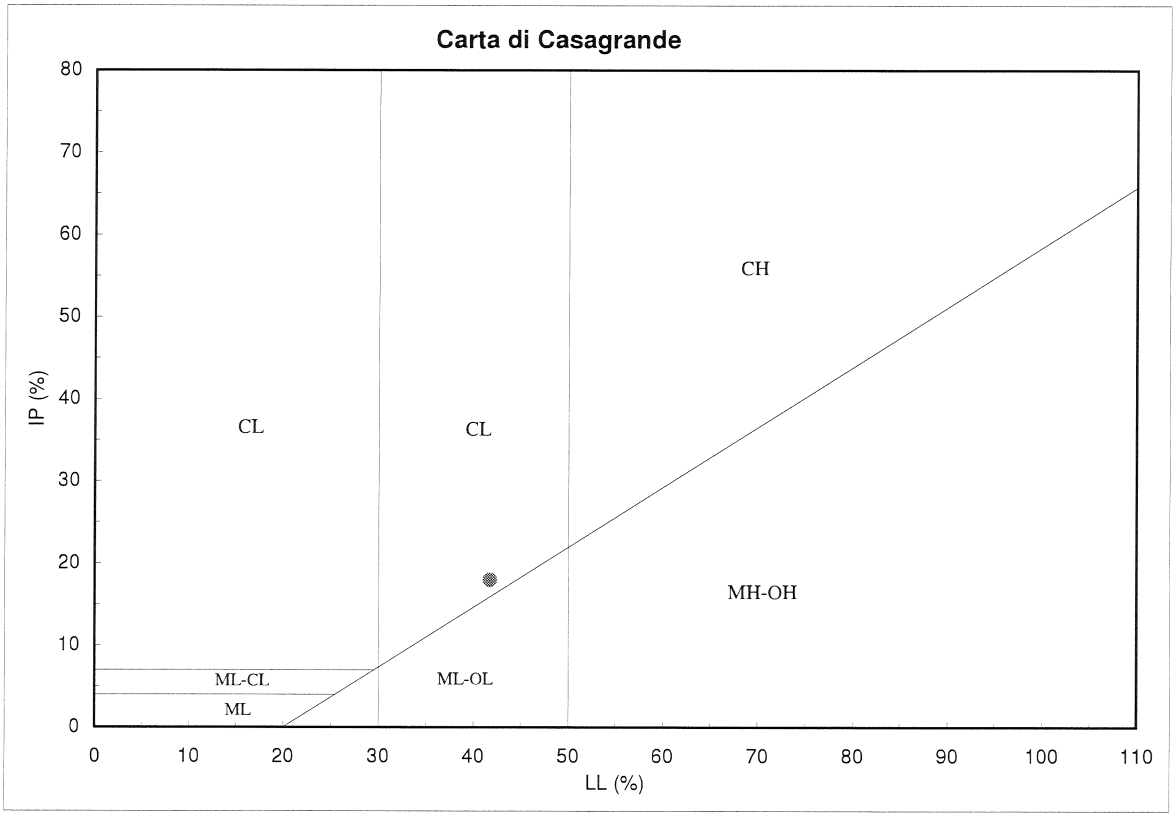
CERTIFICATO DI PROVA N. 1472/2008

CAMPIONE: S4C1 profondità 3.0 - 3.5 m	Montelupo Fiorentino lì 23/07/08
COMMITTENTE: Sig. ri Ciatti, Dini e Rosadini	V.A. n. 66/2008
LOCALITA': Il Pestello, Comune di Montevarchi (AR)	Data prova: 19/05/08 - 26/05/08

Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)
Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)

Contenuto d'acqua (Wn) =	24.00%	Limite di liquidità (LL) =	41.7%
Limite di plasticità (LP) =	23.8%	Indice di plasticità (IP) =	18.0%
Indice di consistenza (Ic) =	0.99	Indice di attività (Iat) =	--

CL = argille inorganiche di media plasticità



Lo sperimentatore

Il direttore del Laboratorio
Ing. Francesco Politi

IGETECMA s.a.s.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

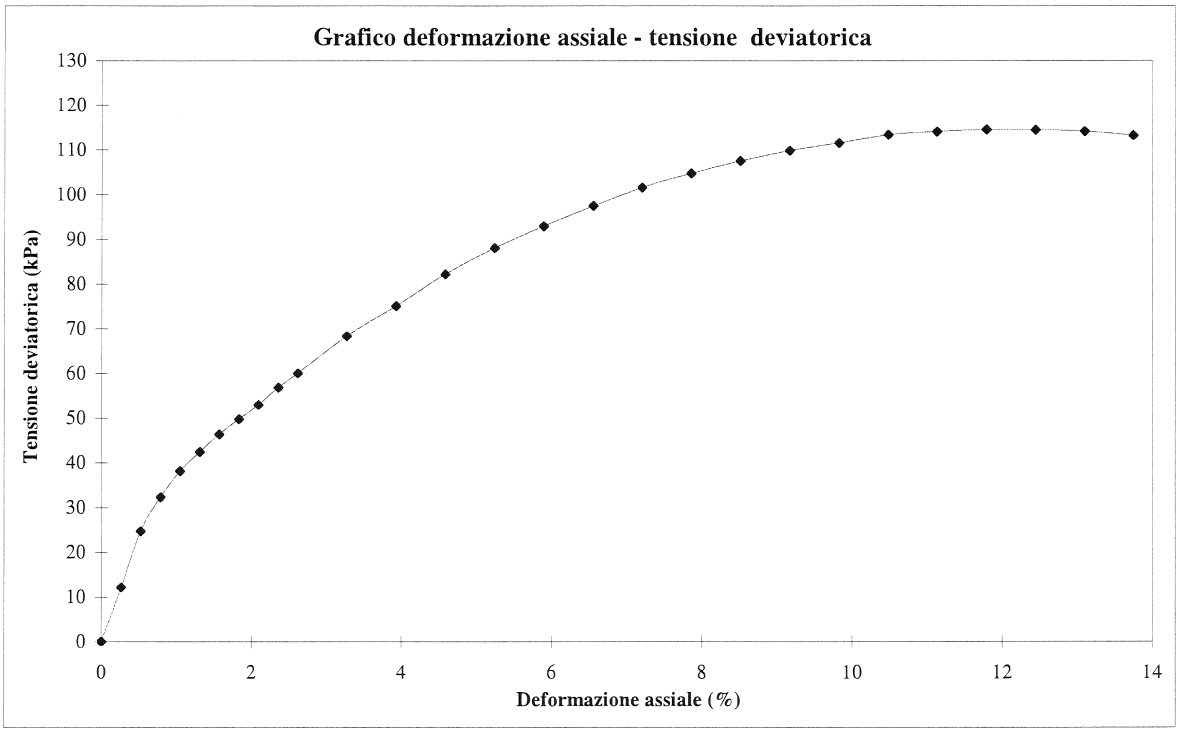
CERTIFICATO DI PROVA N. 1473/2008

CAMPIONE: S4C1 profondità 3.0 - 3.5 m	Montelupo Fiorentino lì 23/07/08
COMMITTENTE: Sig. ri Ciatti, Dini e Rosadini	V.A. n. 66/2008
LOCALITA': Il Pestello, Comune di Montevarchi (AR)	Data prova: 19/05/08 - 26/05/08

Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)
Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)
Prova di espansione laterale libera (ASTM D 2166)

Peso di volume naturale (kN/m^3)	19.3	Sigma a rottura (kPa)	114.6
Peso di volume secco (kN/m^3)	15.3	Coesione non drenata (kPa)	57.3
Contenuto d'acqua (%)	26.07	Modulo elastico	
Vel. def. (mm/min)	1.27	tangente iniziale (kPa)	3641

ε (%)	σ (kPa)	ε (%)	σ (kPa)	ε (%)	σ (kPa)
0.26	12.1	2.62	60.1	8.51	107.6
0.52	24.8	3.27	68.4	9.17	109.9
0.79	32.4	3.93	75.1	9.82	111.6
1.05	38.2	4.58	82.2	10.48	113.4
1.31	42.5	5.24	88.1	11.13	114.1
1.57	46.4	5.89	93.0	11.79	114.6
1.83	49.8	6.55	97.5	12.44	114.5
2.10	53.0	7.20	101.6	13.10	114.1
2.36	56.9	7.86	104.8	13.75	113.3



Lo sperimentatore
Michele Calvi

IGETECMA s.a.s. Laboratorio Prova Materiali

Il direttore del Laboratorio
Ing. Francesco Politi
Francesco Politi

IGETECMA s.a.s.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

CERTIFICATO DI PROVA N. 1474/2008

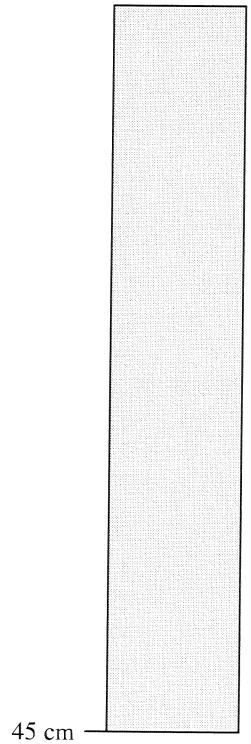
CAMPIONE: S4C2 profondità 6.0 - 6.5 m	Montelupo Fiorentino lì 23/07/08
COMMITTENTE: Sig. ri Ciatti, Dini e Rosadini	V.A. n. 66/2008
LOCALITA': Il Pestello, Comune di Montevarchi (AR)	Data apertura campione: 19/05/08

Descrizione del campione

Campione indisturbato prelevato con campionatore Shelby di diametro di 88.9 mm da sondaggio eseguito a rotazione a carotaggio continuo

0 - 45 cm: limo sabbioso argilloso
colore giallo oliva, a tratti marrone giallastro

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, granulometria e taglio



Lo sperimentatore

IGETECMA s.a.s. - Laboratorio Prove Materiali

Il direttore del Laboratorio
Ing. Francesco Politi

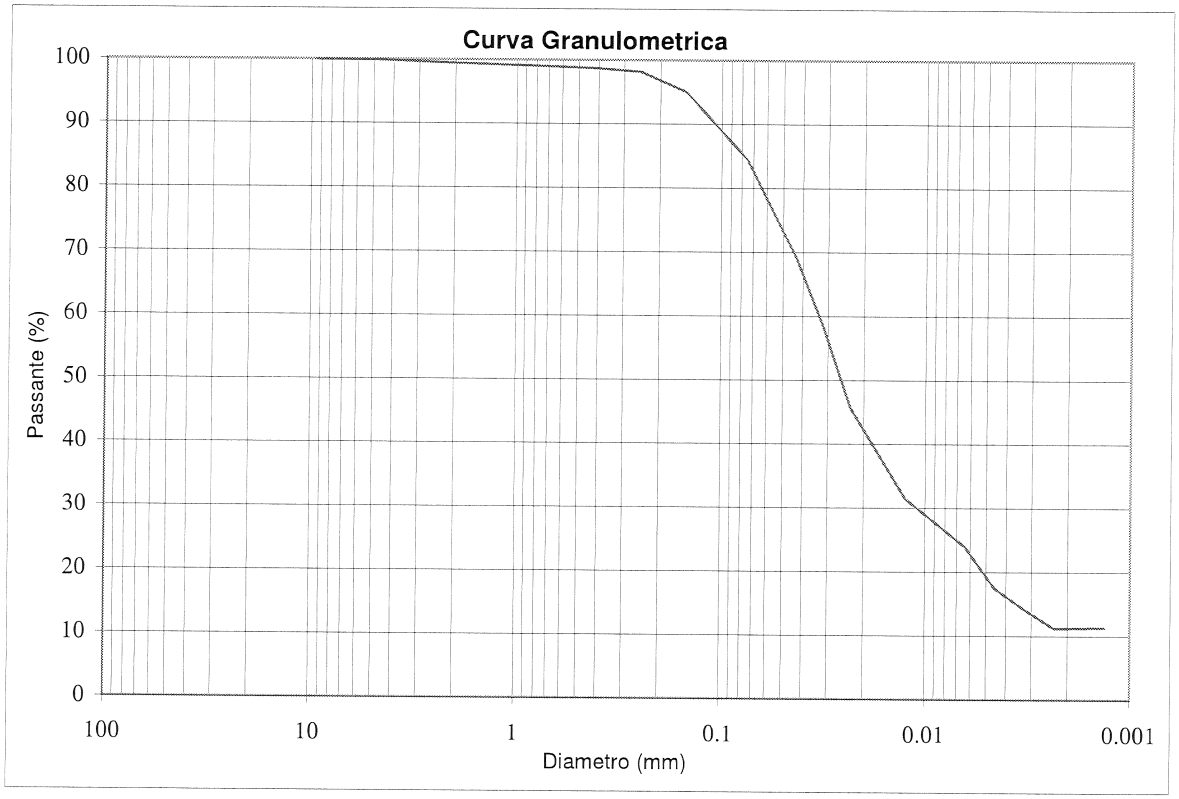
IGETECMA s.a.s.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

CERTIFICATO DI PROVA N. 1474/2008

CAMPIONE: S4C2 profondità 6.0 - 6.5 m	Montelupo Fiorentino lì 23/07/08
COMMITTENTE: Sig. ri Ciatti, Dini e Rosadini	V.A. n. 66/2008
LOCALITA': Il Pestello, Comune di Montevarchi (AR)	Data prova: 19/05/08 - 22/05/08

Analisi granulometrica
Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)
Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100	0.0432	69.2
4.75	99.85	0.0316	58.4
2	99.44	0.0233	45.7
0.850	99.10	0.0125	31.5
0.425	98.73	0.0064	24.0
0.250	98.18	0.0046	17.5
0.150	95.06	0.0033	14.2
0.075	84.47	0.0023	11.2
		0.0013	11.3



Ghiaia: 0.6% Sabbia: 21.2% Limo: 67.1% Argilla: 11.2%

Limo sabbioso argilloso

Lo sperimentatore

Michele Colm

IGETECMA S.a.s. - Laboratorio Prova Materiali

Il direttore del Laboratorio
Ing. Francesco Politi

IGETECMA s.a.s.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

CERTIFICATO DI PROVA N. 1475/2008

CAMPIONE: S4C2 profondità 6.0 - 6.5 m	Montelupo Fiorentino lì 23/07/08
COMMITTENTE: Sig. ri Ciatti, Dini e Rosadini	V.A. n. 66/2008
LOCALITA': Il Pestello, Comune di Montevarchi (AR)	Data prova: 04/06/08 - 12/06/08

Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)
Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)
Prova di taglio (ASTM D 3080/72)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale iniziale (kN/m^3)	17.9	17.9	17.9
Peso di volume umido finale (kN/m^3)	19.4	19.6	19.8
Peso di volume secco iniziale (kN/m^3)	14.7	14.8	14.8
Peso di volume secco finale (kN/m^3)	15.4	15.7	16.1
Contenuto d'acqua iniziale (%)	21.27	21.10	20.79
Contenuto d'acqua finale (%)	26.16	24.68	23.39
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0020	0.0020	0.0020
Sigma (kPa)	98.1	196.1	294.2
Tau a rottura (kPa)	58.8	104.0	156.5

Provino 1

Scorrimento (mm)	Tau (kPa)
0.05	8.6
0.11	12.3
0.17	15.1
0.34	23.0
0.53	30.5
0.74	36.4
0.94	39.9
1.12	42.9
1.32	46.1
1.52	48.4
1.73	50.5
1.94	52.5
2.13	54.6
2.34	55.7
2.55	56.7
2.77	57.8
2.99	58.1
3.18	58.8
3.45	58.4
3.67	57.8
3.88	56.7

Provino 2

Scorrimento (mm)	Tau (kPa)
0.10	17.2
0.33	39.9
0.58	55.0
0.85	64.0
1.10	70.2
1.36	76.0
1.62	81.2
1.89	86.8
2.15	90.6
2.41	94.0
2.70	97.5
2.97	99.6
3.23	100.5
3.50	101.9
3.78	102.6
4.04	103.0
4.30	103.4
4.65	104.0
4.99	104.0
5.26	103.6
5.53	103.0

Provino 3

Scorrimento (mm)	Tau (kPa)
0.09	23.0
0.15	33.7
0.20	42.6
0.26	50.8
0.58	78.5
0.91	92.6
1.23	103.6
1.55	111.9
1.89	122.2
2.21	128.8
2.53	136.5
2.89	140.9
3.21	145.4
3.55	149.2
3.90	152.0
4.22	153.3
4.55	154.1
4.90	154.4
5.24	155.2
5.57	155.8
5.99	156.5

Lo sperimentatore
Michele Calvi

IGETECMA S.a.s. - Laboratorio Prove Materiali

Il direttore del Laboratorio
Ing. Francesco Politi
Francesco Politi

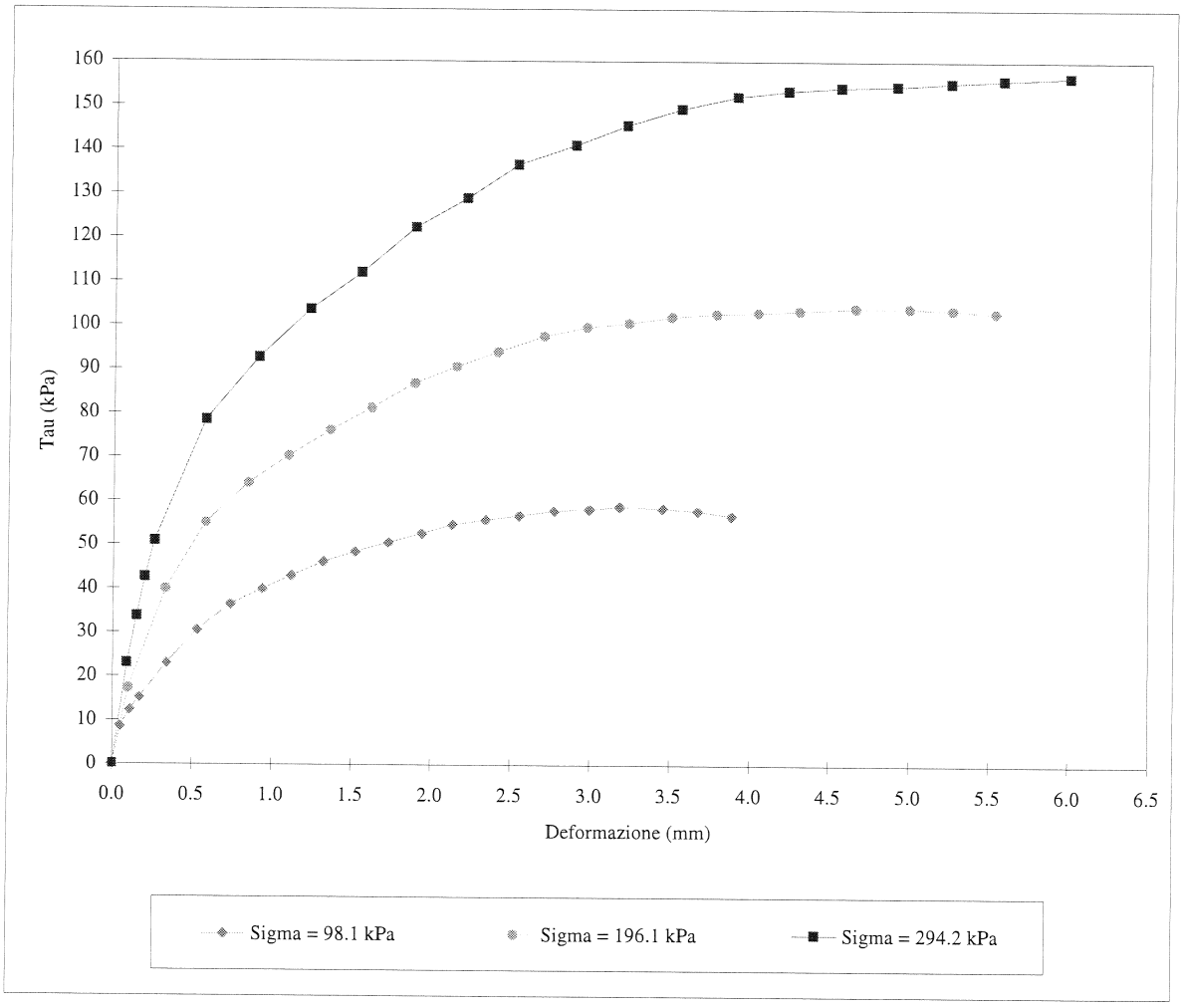
IGETECMA s.a.s.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

CERTIFICATO DI PROVA N. 1475/2008

CAMPIONE: S4C2 profondità 6.0 - 6.5 m	Montelupo Fiorentino lì 23/07/08
COMMITTENTE: Sig. ri Ciatti, Dini e Rosadini	V.A. n. 66/2008
LOCALITA': Il Pestello, Comune di Montevarchi (AR)	Data prova: 04/06/08 - 12/06/08

Prova di taglio (ASTM D 3080/72)

Grafico Deformazione - Tau



Lo sperimentatore
Michele Colm

IGETECMA S.a.s. - Laboratorio Prove Materiali

Il direttore del Laboratorio
Ing. Francesco Politi
Francesco Politi

IGETECMA s.a.s.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Montelupo Fiorentino lì 23/07/08 V.A. n. 66/2008	LOCALITA': Il Pestello, Comune di Montevarchi (AR) COMMITTENTE: Sig. ri Ciatti, Dini e Rosadini

TABELLA RIASSUNTIVA CERTIFICATI DI PROVA N. 1467-1475/2008

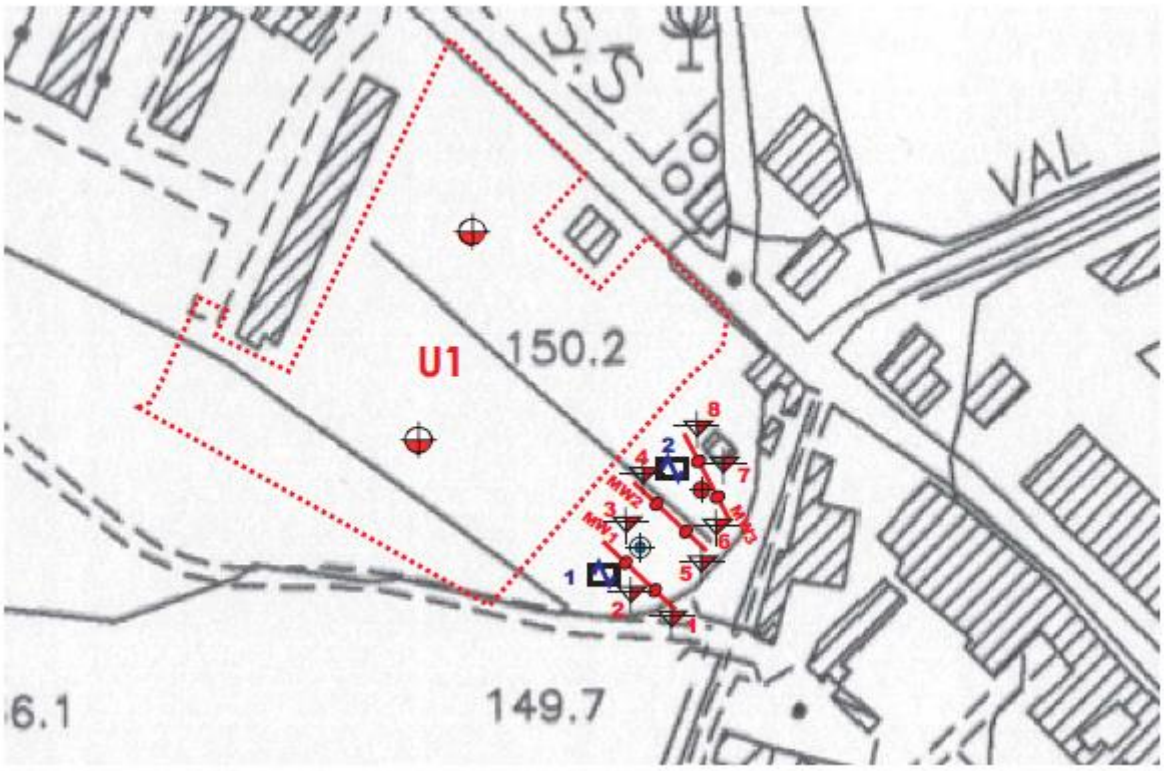
CAMPIONE	S1C1	S2C2	S3C1	S4C1	S4C2
Profondità metri	1.8 - 2.2	5.5 - 6.0	2.0 - 2.5	3.0 - 3.5	6.0 - 6.5
Prova E.L.L.					
Cu (kPa)				57.3	
Eti (kPa)				3641	
Prova di taglio					
Cp (kPa)	2.4	8.3	15.3		8.7
ϕp (°)	34.1	28.0	23.4		26.5
Cr (kPa)	0.4		4.8		
ϕr (°)	33.0		15.6		
Parametri fisici					
Peso volume naturale (kN/m^3)	18.3	20.3	19.1	19.3	17.9
Peso volume secco (kN/m^3)	15.7	17.0	15.7	15.3	14.8
Limiti di Atterberg					
Umidità naturale (%)	14.62	19.67	21.72	24.00	21.05
Limite liquido (%)	27.5			41.7	
Limite plastico (%)	21.9			23.8	
Indice di plasticità (%)	5.6			18.0	
Indice di consistenza	2.29			0.99	
Indice di attività	--			--	
Classificaz. Casagrande	ML-CL			CL	
Granulometria					
Ghiaia (%)		0.0			0.6
Sabbia (%)		17.2			21.2
Limo (%)		52.1			67.1
Argilla (%)		30.7			11.2

IGETECMA s.a.s. "Laboratorio Prove Materiali"

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	74
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Levanella
PROGETTO	Relazione geologica di fattibilità ai sensi del DPGR 53/R/2011 di supporto al Piano di lottizzazione finalizzato all'attuazione dell'area di trasformazione AT R18 posta in località Levanella, nel Comune di Montevarchi.
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 8 Prove penetrometriche statiche con punta elettrica CPTE n. 2 Sondaggi a carotaggio continuo n. 2 Indagini sismiche HVSR n. 3 Indagini sismiche MASW n. 1 Indagine sismica Down Hole
DATA	2011
NOTE	-

UBICAZIONE INDAGINI



CARTA LITOTECNICA E CARTA DEI SONDAGGI E DEI DATI DI BASE
Scala 1:2.000

PROVINCIA DI AREZZO COMUNE DI MONTEVARCHI Loc. Levanella Area in esame	LEGENDA	
	U1	Successioni sabbioso limose, ghiaiose, e sabbiose
		Ubicazione rilievo HVSR
	MW	Ubicazione rilievo MASW
	DH	Ubicazione Sondaggio attrezzato per prova down-hole
		Ubicazione Sondaggio attrezzato con tubo piezometrico
	E	Ubicazione prova penetrometrica CPTE
		Ubicazione pozzetto esplorativo

SOILTEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 - 52100 Arezzo Tel. +39 0575 323644 - Fax +39 0575 23230
info@soiltest.it www.soiltest.it Cap. Soc. € 90.000,00 I.V. C.F. e P. Iva 01304880511

Sondaggi geognostici
Prove penetrometriche statiche
Prove con punta elettrica
Prove con piezocono
Prove dilatometriche
Prove FPD e di resistività
Consolidamenti - Micropali e tiranti
Certificazione SOA OS21 cat II

Relazione illustrativa relativa alle indagini geotecniche e geofisiche eseguite in Loc. Levanella – Montevarchi (AR)

Committente
Arezzo Casa s.p.a.

Novembre 2011

>

Job N. : Arezzo Casa
CPT N. : 8
Date : 27-09-2011 19:16:52
Engineer : Geol. G. Capacci
Location : Levanella - Montevarchi (AR)

Depth m	Qc KPa	fs KPa	I/Qt °/Tonn	Fr %	U0 KPa	st KPa	se KPa	g KN/mc	CU KPa	phi (°)	DR %	OCR	K0	M0 KPa	E KPa
0.05	2250	1	8.4	0.04	0.0	0.9	0.9	18.4		31	91	908.5	437.1	12543	12000
0.10	3330	2	8.4	0.06	0.0	1.9	1.9	18.8		32	93	405.5	188.1	17041	14599
0.15	5150	4	8.4	0.08	0.0	2.8	2.8	19.3		33	99	247.6	111.9	22230	18155
0.20	5350	6	8.4	0.11	0.0	3.8	3.8	19.4		33	96	168.8	75.2	23988	18504
0.25	5960	32	8.4	0.54	0.0	4.8	4.8	19.5		33	96	98.3	42.8	26285	19530
0.30	8530	53	8.4	0.62	0.0	5.8	5.8	19.9		34	99	78.2	33.5	31688	23365
0.35	7890	74	8.4	0.94	0.0	6.8	6.8	19.8		34	99	61.1	25.9	31698	22471
0.40	7160	92	8.4	1.28	0.0	7.7	7.7	19.7							
0.45	7310	105	8.4	1.44	0.0	8.7	8.7	19.7							
0.50	7410	105	8.4	1.42	0.0	9.7	9.7	19.7							
0.55	7400	123	8.4	1.66	0.0	10.7	10.7	19.7							
0.60	6470	124	8.4	1.92	0.0	11.7	11.7	19.6							
0.65	5930	116	8.4	1.96	0.0	12.6	12.6	19.5							
0.70	5420	98	8.4	1.81	0.0	13.6	13.6	19.4							
0.75	4480	91	8.4	2.03	0.0	14.6	14.6	19.1							
0.80	3740	78	8.4	2.09	0.0	15.5	15.5	18.9							
0.85	3140	64	8.4	2.04	0.0	16.5	16.5	18.7							
0.90	2970	58	8.4	1.95	0.0	17.4	17.4	18.7		31	57	19.4	8.2	25706	13787
0.95	2980	57	8.4	1.91	0.0	18.3	18.3	18.7		31	57	18.5	7.7	26019	13810
1.00	3130	58	8.4	1.85	0.0	19.3	19.3	18.7		31	57	17.6	7.4	26825	14153
1.05	3600	57	8.4	1.58	0.5	20.2	19.7	18.9		32	61	17.7	7.4	28554	15179
1.10	3940	60	8.4	1.52	1.0	21.2	20.2	19.0		32	63	17.4	7.2	29776	15880
1.15	4510	69	8.4	1.53	1.5	22.1	20.6	19.2		32	67	17.0	7.0	31630	16989
1.20	4440	81	8.4	1.82	2.0	23.1	21.1	19.1		32	66	16.1	6.6	31568	16857
1.25	3600	87	8.4	2.42	2.5	24.0	21.5	18.9							
1.30	3050	90	8.4	2.95	3.0	25.0	22.0	18.7		27				7200	14640
1.35	2270	96	8.4	4.23	3.5	25.9	22.4	18.4		26				5675	10896
1.40	2090	97	8.4	4.64	4.0	26.8	22.8	18.3		26				5225	10032
1.45	1810	94	8.4	5.19	4.5	27.7	23.2	18.1		26				4525	8688
1.50	1840	88	8.4	4.78	5.0	28.6	23.6	18.2		26				4600	8832
1.55	2030	77	8.4	3.79	5.5	29.5	24.0	18.3		26				5075	9744
1.60	1840	69	8.4	3.75	6.0	30.4	24.4	18.2		26				4600	8832
1.65	1930	72	8.4	3.73	6.5	31.3	24.8	18.2		26				4825	9264
1.70	1860	74	8.4	3.98	7.0	32.2	25.2	18.2		26				4650	8928
1.75	1770	74	8.4	4.18	7.5	33.1	25.6	18.1		26				4425	8496
1.80	1950	79	8.4	4.05	8.0	34.1	26.1	18.2		26				4875	9360
1.85	1840	81	8.4	4.40	8.5	35.0	26.5	18.2		26				4600	8832
1.90	1710	80	8.4	4.68	9.0	35.9	26.9	18.1		26				4275	8208
1.95	1600	77	8.4	4.81	9.5	36.8	27.3	18.0		26				4000	7680
2.00	1480	75	8.4	5.07	10.0	37.7	27.7	17.9	102			13.7	4.1	11899	9732
2.05	1660	71	8.4	4.28	10.5	38.6	28.1	18.0		26				4150	7968
2.10	1970	64	8.4	3.25	11.0	39.5	28.5	18.2		26				4925	9456
2.15	2480	60	8.4	2.42	11.5	40.4	28.9	18.5		26				6200	11904
2.20	2770	61	8.4	2.20	12.0	41.3	29.3	18.6		27				6080	13296
2.25	2800	68	8.4	2.43	12.5	42.3	29.8	18.6		27				6200	13440
2.30	2950	72	8.4	2.44	13.0	43.2	30.2	18.7		27				6800	14160
2.35	3300	69	8.4	2.09	13.5	44.1	30.6	18.8		27				8200	15840
2.40	2970	62	8.4	2.09	14.0	45.1	31.1	18.7		27				6880	14256
2.45	2310	55	8.4	2.38	14.5	46.0	31.5	18.4		26				5775	11088
2.50	2200	55	8.4	2.50	15.0	46.9	31.9	18.3		26				5500	10560
2.55	2100	57	8.4	2.71	15.5	47.8	32.3	18.3		26				5250	10080
2.60	2230	51	8.4	2.29	16.0	48.7	32.7	18.4		26				5575	10704
2.65	2810	45	8.4	1.60	16.5	49.7	33.2	18.6		27				6240	13488
2.70	3160	44	8.4	1.39	17.0	50.6	33.6	18.8		31	50	10.3	4.2	30186	14221
2.75	3090	48	8.4	1.55	17.5	51.5	34.0	18.7		27				7360	14832
2.80	2960	53	8.4	1.79	18.0	52.5	34.5	18.7		27				6840	14208
2.85	2880	59	8.4	2.05	18.5	53.4	34.9	18.6		27				6520	13824
2.90	2510	54	8.4	2.15	19.0	54.3	35.3	18.5		27				5040	12048
2.95	2080	47	8.4	2.26	19.5	55.3	35.8	18.3		26				5200	9984
3.00	1990	41	8.4	2.06	20.0	56.2	36.2	18.2		26				4975	9552
3.05	2240	41	8.4	1.83	20.5	57.1	36.6	18.4		26				5600	10752
3.10	2730	42	8.4	1.54	21.0	58.0	37.0	18.6		27				5920	13104
3.15	4110	47	8.4	1.14	21.5	59.0	37.5	19.0		32	56	9.5	3.9	34404	16219
3.20	4690	53	8.4	1.13	22.0	59.9	37.9	19.2		32	59	9.4	3.8	36423	17325
3.25	4120	59	8.4	1.43	22.5	60.9	38.4	19.1		32	55	8.9	3.6	34609	16238
3.30	3860	75	8.4	1.94	23.0	61.8	38.8	19.0		28				10440	18528
3.35	4150	73	8.4	1.76	23.5	62.8	39.3	19.1		28				11600	19920
3.40	5310	75	8.4	1.41	24.0	63.7	39.7	19.3		33	62	8.6	3.5	38710	18435
3.45	5300	72	8.4	1.36	24.5	64.7	40.2	19.3		33	62	8.5	3.4	38773	18417
3.50	4850	79	8.4	1.63	25.0	65.7	40.7	19.2		33	59	8.2	3.3	37465	17618
3.55	4970	84	8.4	1.69	25.5	66.6	41.1	19.3		33	60	8.0	3.2	37933	17835
3.60	5580	77	8.4	1.38	26.0	67.6	41.6	19.4		33	63	8.2	3.3	39884	18898
3.65	6330	87	8.4	1.37	26.5	68.6	42.1	19.5		33	66	8.1	3.2	42115	20128
3.70	6930	115	8.4	1.66	27.0	69.6	42.6	19.7		34	69	7.7	3.1	43822	21060
3.75	4760	151	8.4	3.17	27.5	70.5	43.0	19.2		29				14040	22848
3.80	3250	168	8.4	5.17	28.0	71.5	43.5	18.8		27				8000	15600
3.85	4150	142	8.4	3.42	28.5	72.4	43.9	19.1		28				11600	19920
3.90	4490	117	8.4	2.61	29.0	73.4	44.4	19.2		28				12960	21552
3.95	5590	92	8.4	1.65	29.5	74.3	44.8	19.4		33	62	7.3	2.9	40532	18915
4.00	6060	86	8.4	1.42	30.0	75.3	45.3	19.5		33	64	7.5	3.0	41997	19694
4.05	5510	93	8.4	1.69	30.5	76.3	45.8	19.4		33	61	7.1	2.9	40464	18779
4.10	4750	91	8.4	1.92	31.0	77.3	46.3	19.2		29				14000	22800
4.15	4330	83	8.4	1.92	31.5	78.2	46.7	19.1		28				12320	20784
4.20	4190	85	8.4	2.03	32.0	79.2	47.2	19.1		28				11760	20112
4.25	3140	82	8.4	2.61	32.5	80.1	47.6	18.7		27				7560	15072
4.30	2560	76	8.4	2.97	33.0	81.0	48.0	18.5		27				5240	12288
4.35	2420	66	8.4	2.73	33.5	81.9	48.4	18.5		26				6050	11616
4.40	2900	60	8.4	2.07	34.0	82.9	48.9	18.7		27				6600	13920
4.45	4280	72	8.4	1.68	34.5	83.8	49.3	19.1		28				12120	20544
4.50	4720	84	8.4	1.78	35.0	84.8	49.8	19.2		29				13880	22656
4.55	4980	87	8.4	1.75	35.5	85.8	50.3	19.3		29				14920	23904
4.60	4500	64	8.4	1.42	36.0	86.7	50.7	19.2		29				13000	21600
4.65	4320	60	8.4	1.39	36.5	87.7	51.2	19.1		28				12280	20736
4.70	5250	69	8.4	1.31	37.0	88.6	51.6	19.3		33	58	6.6	2.6	40653	18330

4.75	5840	78	8.4	1.34	37.5	89.6	52.1	19.5	33	61	6.5	2.6	42561	19333
4.80	5270	85	8.4	1.61	38.0	90.6	52.6	19.3	29				16080	25296
4.85	4520	86	8.4	1.90	38.5	91.5	53.0	19.2	29				13080	21696
4.90	5000	97	8.4	1.94	39.0	92.5	53.5	19.3	29				15000	24000
4.95	5300	100	8.4	1.89	39.5	93.5	54.0	19.3	29				16200	25440
5.00	5280	103	8.4	1.95	40.0	94.4	54.4	19.3	29				16120	25344
5.05	5640	93	8.4	1.65	40.5	95.4	54.9	19.4	30				17560	27072
5.10	5610	86	8.4	1.53	41.0	96.4	55.4	19.4	33	59	5.9	2.4	42385	18948
5.15	5560	94	8.4	1.69	41.5	97.3	55.8	19.4	30				17240	26688
5.20	6220	103	8.4	1.66	42.0	98.3	56.3	19.5	33	62	5.8	2.3	44385	19952
5.25	6630	117	8.4	1.76	42.5	99.3	56.8	19.6	33	63	5.6	2.2	45650	20599
5.30	6210	111	8.4	1.79	43.0	100.3	57.3	19.5	30				19840	29808
5.35	5110	107	8.4	2.09	43.5	101.2	57.7	19.3	29				15440	24528
5.40	5020	99	8.4	1.97	44.0	102.2	58.2	19.3	29				15080	24096
5.45	3600	100	8.4	2.78	44.5	103.2	58.7	18.9	28				9400	17280
5.50	3180	101	8.4	3.18	45.0	104.1	59.1	18.8	27				7720	15264
5.55	4900	97	8.4	1.98	45.5	105.1	59.6	19.3	29				14600	23520
5.60	5450	82	8.4	1.50	46.0	106.0	60.0	19.4	29				16800	26160
5.65	5980	86	8.4	1.44	46.5	107.0	60.5	19.5	33	59	5.5	2.2	44314	19563
5.70	6060	95	8.4	1.57	47.0	108.0	61.0	19.5	30				19240	29088
5.75	5340	102	8.4	1.91	47.5	108.9	61.4	19.4	29				16360	25632
5.80	5920	109	8.4	1.84	48.0	109.9	61.9	19.5	30				18680	28416
5.85	5470	111	8.4	2.03	48.5	110.9	62.4	19.4	29				16880	26256
5.90	4560	119	8.4	2.61	49.0	111.8	62.8	19.2	29				13240	21888
5.95	4190	114	8.4	2.72	49.5	112.8	63.3	19.1	28				11760	20112
6.00	4790	107	8.4	2.23	50.0	113.8	63.8	19.2	29				14160	22992
6.05	5010	100	8.4	2.00	50.5	114.7	64.2	19.3	29				15040	24048
6.10	5850	108	8.4	1.85	51.0	115.7	64.7	19.5	30				18400	28080
6.15	6560	107	8.4	1.63	51.5	116.7	65.2	19.6	31				21240	31488
6.20	6330	109	8.4	1.72	52.0	117.6	65.6	19.5	30				20320	30384
6.25	4820	105	8.4	2.18	52.5	118.6	66.1	19.2	29				14280	23136
6.30	4220	102	8.4	2.42	53.0	119.6	66.6	19.1	28				11880	20256
6.35	3720	79	8.4	2.12	53.5	120.5	67.0	18.9	28				9880	17856
6.40	3630	62	8.4	1.71	54.0	121.5	67.5	18.9	28				9520	17424
6.45	3540	51	8.4	1.44	54.5	122.4	67.9	18.9	28				9160	16992
6.50	4210	72	8.4	1.71	55.0	123.4	68.4	19.1	28				11840	20208
6.55	6920	71	8.4	1.03	55.5	124.3	68.8	19.7	34	62	5.1	2.0	48331	21045
6.60	8440	74	8.4	0.88	56.0	125.3	69.3	19.9	34	67	5.2	2.0	52538	23241
6.65	8060	104	8.4	1.29	56.5	126.3	69.8	19.8	34	66	4.8	1.9	51623	22712
6.70	7930	120	8.4	1.51	57.0	127.3	70.3	19.8	34	65	4.6	1.8	51351	22528
6.75	6660	136	8.4	2.04	57.5	128.3	70.8	19.6	31				21640	31968
6.80	6570	112	8.4	1.70	58.0	129.3	71.3	19.6	31				21280	31536
6.85	14980	86	8.4	0.57	58.5	130.3	71.8	20.6	37	83	5.4	2.1	67066	30963
6.90	29120	81	8.5	0.28	59.0	131.4	72.4	21.4	40	99	6.2	2.4	88396	43170

>

Job N. : Arezzo Casa
CPT N. : 7
Date : 27-09-2011 19:42:44
Engineer : Geol. G. Capacci
Location : Levanella - Montevarchi (AR)

Depth m	Qc KPa	fs KPa	I/Qt °/Tonn	Fr %	U0 KPa	st KPa	se KPa	g KN/mc	CU KPa	phi (°)	DR %	OCR	K0	M0 KPa	E KPa
0.05	1270	1	8.4	0.08	0.0	0.9	0.9	17.8		30	76	845.3	410.8	9835	9016
0.10	1340	2	8.4	0.15	0.0	1.8	1.8	17.8		30	67	357.7	168.8	11594	9261
0.15	2470	4	8.4	0.16	0.0	2.7	2.7	18.5		31	79	225.7	103.2	16263	12573
0.20	4280	32	8.4	0.75	0.0	3.7	3.7	19.1		32	90	122.4	54.0	21714	16551
0.25	4170	55	8.4	1.32	0.0	4.6	4.6	19.1							
0.30	4280	69	8.4	1.61	0.0	5.6	5.6	19.1							
0.35	6220	74	8.4	1.19	0.0	6.5	6.5	19.5							
0.40	7920	84	8.4	1.06	0.0	7.5	7.5	19.8							
0.45	7670	120	8.4	1.56	0.0	8.5	8.5	19.8							
0.50	6940	143	8.4	2.06	0.0	9.5	9.5	19.7							
0.55	6680	143	8.4	2.14	0.0	10.5	10.5	19.6							
0.60	5900	139	8.4	2.36	0.0	11.5	11.5	19.5							
0.65	4750	123	8.4	2.59	0.0	12.4	12.4	19.2							
0.70	4200	104	8.4	2.48	0.0	13.4	13.4	19.1							
0.75	3830	82	8.4	2.14	0.0	14.3	14.3	19.0							
0.80	3780	73	8.4	1.93	0.0	15.3	15.3	19.0							
0.85	3810	69	8.4	1.81	0.0	16.2	16.2	19.0							
0.90	4000	66	8.4	1.65	0.0	17.2	17.2	19.0		32	66	20.3	8.5	28992	16000
0.95	4530	69	8.4	1.52	0.0	18.1	18.1	19.2		32	69	19.5	8.1	30862	17027
1.00	4950	80	8.4	1.62	0.0	19.1	19.1	19.3							
1.05	4460	96	8.4	2.15	0.5	20.0	19.5	19.1							
1.10	3750	102	8.4	2.72	1.0	21.0	20.0	18.9							
1.15	3020	94	8.4	3.11	1.5	21.9	20.4	18.7							
1.20	2810	86	8.4	3.06	2.0	22.9	20.9	18.6		27				6240	13488
1.25	2510	89	8.4	3.55	2.5	23.8	21.3	18.5		27				5040	12048
1.30	2460	92	8.4	3.74	3.0	24.7	21.7	18.5		26				6150	11808
1.35	2540	90	8.4	3.54	3.5	25.6	22.1	18.5		27				5160	12192
1.40	2660	84	8.4	3.16	4.0	26.6	22.6	18.6		27				5640	12768
1.45	2510	78	8.4	3.11	4.5	27.5	23.0	18.5		27				5040	12048
1.50	2540	75	8.4	2.95	5.0	28.4	23.4	18.5		27				5160	12192
1.55	2380	65	8.4	2.73	5.5	29.3	23.8	18.4		26				5950	11424
1.60	2410	67	8.4	2.78	6.0	30.3	24.3	18.4		26				6025	11568
1.65	2350	67	8.4	2.85	6.5	31.2	24.7	18.4		26				5875	11280
1.70	2330	70	8.4	3.00	7.0	32.1	25.1	18.4		26				5825	11184
1.75	2440	72	8.4	2.95	7.5	33.0	25.5	18.5		26				6100	11712
1.80	2450	71	8.4	2.90	8.0	33.9	25.9	18.5		26				6125	11760
1.85	2410	66	8.4	2.74	8.5	34.9	26.4	18.4		26				6025	11568
1.90	2290	62	8.4	2.71	9.0	35.8	26.8	18.4		26				5725	10992
1.95	2270	62	8.4	2.73	9.5	36.7	27.2	18.4		26				5675	10896
2.00	2360	66	8.4	2.80	10.0	37.6	27.6	18.4		26				5900	11328
2.05	2430	68	8.4	2.80	10.5	38.5	28.0	18.5		26				6075	11664
2.10	2580	68	8.4	2.64	11.0	39.5	28.5	18.5		27				5320	12384
2.15	2740	65	8.4	2.37	11.5	40.4	28.9	18.6		27				5960	13152
2.20	3000	64	8.4	2.13	12.0	41.3	29.3	18.7		27				7000	14400
2.25	3160	64	8.4	2.03	12.5	42.3	29.8	18.8		27				7640	15168
2.30	3080	63	8.4	2.05	13.0	43.2	30.2	18.7		27				7320	14784
2.35	2970	67	8.4	2.26	13.5	44.1	30.6	18.7		27				6880	14256
2.40	2990	69	8.4	2.31	14.0	45.1	31.1	18.7		27				6960	14352
2.45	3000	69	8.4	2.30	14.5	46.0	31.5	18.7		27				7000	14400
2.50	3040	65	8.4	2.14	15.0	46.9	31.9	18.7		27				7160	14592
2.55	3320	59	8.4	1.78	15.5	47.9	32.4	18.8		27				8280	15936
2.60	3050	64	8.4	2.10	16.0	48.8	32.8	18.7		27				7200	14640
2.65	2900	66	8.4	2.28	16.5	49.8	33.3	18.7		27				6600	13920
2.70	3090	65	8.4	2.10	17.0	50.7	33.7	18.7		27				7360	14832
2.75	3710	73	8.4	1.97	17.5	51.6	34.1	18.9		28				9840	17808
2.80	3560	81	8.4	2.28	18.0	52.6	34.6	18.9		28				9240	17088
2.85	3060	91	8.4	2.97	18.5	53.5	35.0	18.7		27				7240	14688
2.90	2700	93	8.4	3.44	19.0	54.4	35.4	18.6		27				5800	12960
2.95	2390	86	8.4	3.60	19.5	55.4	35.9	18.4		26				5975	11472
3.00	2180	84	8.4	3.85	20.0	56.3	36.3	18.3		26				5450	10464
3.05	2040	77	8.4	3.77	20.5	57.2	36.7	18.3		26				5100	9792
3.10	2150	67	8.4	3.12	21.0	58.1	37.1	18.3		26				5375	10320
3.15	3010	63	8.4	2.09	21.5	59.1	37.6	18.7		27				7040	14448
3.20	2870	66	8.4	2.30	22.0	60.0	38.0	18.6		27				6480	13776
3.25	3040	73	8.4	2.40	22.5	60.9	38.4	18.7		27				7160	14592
3.30	3080	73	8.4	2.37	23.0	61.9	38.9	18.7		27				7320	14784
3.35	3130	66	8.4	2.11	23.5	62.8	39.3	18.7		27				7520	15024
3.40	3220	71	8.4	2.20	24.0	63.7	39.7	18.8		27				7880	15456
3.45	3040	79	8.4	2.60	24.5	64.7	40.2	18.7		27				7160	14592
3.50	2940	84	8.4	2.86	25.0	65.6	40.6	18.7		27				6760	14112
3.55	3430	70	8.4	2.04	25.5	66.5	41.0	18.8		27				8720	16464
3.60	4040	80	8.4	1.98	26.0	67.5	41.5	19.0		28				11160	19392
3.65	3930	84	8.4	2.14	26.5	68.4	41.9	19.0		28				10720	18864
3.70	3560	85	8.4	2.39	27.0	69.4	42.4	18.9		28				9240	17088
3.75	2820	74	8.4	2.62	27.5	70.3	42.8	18.6		27				6280	13536
3.80	2700	71	8.4	2.63	28.0	71.2	43.2	18.6		27				5800	12960
3.85	3320	70	8.4	2.11	28.5	72.2	43.7	18.8		27				8280	15936
3.90	4330	65	8.4	1.50	29.0	73.1	44.1	19.1		32	55	7.6	3.1	36356	16647
3.95	3890	62	8.4	1.59	29.5	74.1	44.6	19.0		28				10560	18672
4.00	3600	66	8.4	1.83	30.0	75.0	45.0	18.9		28				9400	17280
4.05	4270	77	8.4	1.80	30.5	76.0	45.5	19.1		28				12080	20496
4.10	5790	90	8.4	1.55	31.0	77.0	46.0	19.4		33	62	7.2	2.9	41333	19250
4.15	6170	99	8.4	1.60	31.5	77.9	46.4	19.5		33	64	7.1	2.8	42522	19872
4.20	5490	121	8.4	2.20	32.0	78.9	46.9	19.4		29				16960	26352
4.25	4170	159	8.4	3.81	32.5	79.9	47.4	19.1		28				11680	20016
4.30	4090	167	8.4	4.08	33.0	80.8	47.8	19.0		28				11360	19632
4.35	5330	130	8.4	2.44	33.5	81.8	48.3	19.3		29				16320	25584
4.40	6050	100	8.4	1.65	34.0	82.8	48.8	19.5		33	63	6.7	2.7	42602	19677
4.45	6320	104	8.4	1.65	34.5	83.7	49.2	19.5		33	64	6.6	2.6	43464	20112
4.50	6190	98	8.4	1.58	35.0	84.7	49.7	19.5		33	63	6.6	2.6	43177	19904
4.55	5970	89	8.4	1.49	35.5	85.7	50.2	19.5		33	62	6.6	2.6	42619	19547
4.60	5790	94	8.4	1.62	36.0	86.7	50.7	19.4		33	61	6.5	2.6	42165	19250
4.65	6520	97	8.4	1.49	36.5	87.6	51.1	19.6		33	64	6.5	2.6	44370	20427
4.70	6530	100	8.4	1.53	37.0	88.6	51.6	19.6		33	64	6.4	2.5	44483	20443

4.75	6710	104	8.4	1.55	37.5	89.6	52.1	19.6	33	65	6.3	2.5	45071	20723
4.80	6660	105	8.4	1.58	38.0	90.6	52.6	19.6	33	65	6.2	2.5	45016	20646
4.85	6710	111	8.4	1.65	38.5	91.6	53.1	19.6	33	65	6.1	2.4	45240	20723
4.90	6030	106	8.4	1.76	39.0	92.5	53.5	19.5	33	61	6.0	2.4	43366	19645
4.95	6640	101	8.4	1.52	39.5	93.5	54.0	19.6	33	64	6.1	2.4	45210	20615
5.00	7020	97	8.4	1.38	40.0	94.5	54.5	19.7	34	66	6.2	2.4	46345	21196
5.05	6220	98	8.4	1.58	40.5	95.5	55.0	19.5	33	62	6.0	2.4	44165	19952
5.10	5790	95	8.4	1.64	41.0	96.4	55.4	19.4	30				18160	27792
5.15	6430	100	8.4	1.56	41.5	97.4	55.9	19.6	33	63	5.9	2.3	44932	20286
5.20	6170	103	8.4	1.67	42.0	98.4	56.4	19.5	33	61	5.7	2.3	44250	19872
5.25	6340	103	8.4	1.62	42.5	99.4	56.9	19.6	33	62	5.7	2.3	44827	20143
5.30	6690	103	8.4	1.54	43.0	100.4	57.4	19.6	33	63	5.7	2.3	45912	20692
5.35	5780	112	8.4	1.94	43.5	101.3	57.8	19.4	30				18120	27744
5.40	5260	111	8.4	2.11	44.0	102.3	58.3	19.3	29				16040	25248
5.45	4900	100	8.4	2.04	44.5	103.3	58.8	19.3	29				14600	23520
5.50	4850	94	8.4	1.94	45.0	104.2	59.2	19.2	29				14400	23280
5.55	4360	90	8.4	2.06	45.5	105.2	59.7	19.1	28				12440	20928
5.60	5620	109	8.4	1.94	46.0	106.1	60.1	19.4	30				17480	26976
5.65	5530	106	8.4	1.92	46.5	107.1	60.6	19.4	30				17120	26544
5.70	5160	92	8.4	1.78	47.0	108.1	61.1	19.3	29				15640	24768
5.75	5120	85	8.4	1.66	47.5	109.0	61.5	19.3	29				15480	24576
5.80	5760	91	8.4	1.58	48.0	110.0	62.0	19.4	30				18040	27648
5.85	5630	101	8.4	1.79	48.5	111.0	62.5	19.4	30				17520	27024
5.90	5270	117	8.4	2.22	49.0	112.0	63.0	19.3	29				16080	25296
5.95	4600	126	8.4	2.74	49.5	112.9	63.4	19.2	29				13400	22080
6.00	5410	123	8.4	2.27	50.0	113.9	63.9	19.4	29				16640	25968
6.05	6870	111	8.4	1.62	50.5	114.9	64.4	19.6	34	63	5.0	2.0	47528	20969
6.10	6260	110	8.4	1.76	51.0	115.8	64.8	19.5	30				20040	30048
6.15	5670	111	8.4	1.96	51.5	116.8	65.3	19.4	30				17680	27216
6.20	5830	120	8.4	2.06	52.0	117.8	65.8	19.5	30				18320	27984
6.25	6140	118	8.4	1.92	52.5	118.8	66.3	19.5	30				19560	29472
6.30	5710	103	8.4	1.80	53.0	119.7	66.7	19.4	30				17840	27408
6.35	4690	92	8.4	1.96	53.5	120.7	67.2	19.2	29				13760	22512
6.40	4190	84	8.4	2.00	54.0	121.6	67.6	19.1	28				11760	20112
6.45	3980	74	8.4	1.86	54.5	122.6	68.1	19.0	28				10920	19104
6.50	3940	68	8.4	1.73	55.0	123.5	68.5	19.0	28				10760	18912
6.55	3390	51	8.4	1.50	55.5	124.5	69.0	18.8	27				8560	16272
6.60	3180	48	8.4	1.51	56.0	125.4	69.4	18.8	27				7720	15264
6.65	3000	49	8.4	1.63	56.5	126.4	69.9	18.7	27				7000	14400
6.70	3860	49	8.4	1.27	57.0	127.3	70.3	19.0	28				10440	18528
6.75	5300	52	8.4	0.98	57.5	128.3	70.8	19.3	33	54	5.0	2.0	43538	18417
6.80	6570	66	8.4	1.00	58.0	129.3	71.3	19.6	33	60	4.9	1.9	47643	20506
6.85	7110	69	8.4	0.97	58.5	130.2	71.7	19.7	34	62	4.9	1.9	49291	21332
6.90	8280	82	8.4	0.99	59.0	131.2	72.2	19.9	34	66	4.9	1.9	52566	23020
6.95	10190	85	8.4	0.83	59.5	132.2	72.7	20.1	35	72	5.0	1.9	57353	25537
7.00	9630	109	8.4	1.13	60.0	133.2	73.2	20.0	35	70	4.7	1.8	56108	24826
7.05	9290	109	8.4	1.17	60.5	134.2	73.7	20.0	35	69	4.6	1.8	55359	24384
7.10	10200	110	8.4	1.08	61.0	135.2	74.2	20.1	35	72	4.7	1.8	57618	25550
7.15	11500	118	8.4	1.03	61.5	136.3	74.8	20.3	35	75	4.7	1.8	60630	27129
7.20	16610	161	8.4	0.97	62.0	137.3	75.3	20.7	37	86	4.7	1.8	70675	32604
7.25	29310	204	8.4	0.70	62.5	138.4	75.9	21.4	41	99	4.9	1.9	89496	43311

>

Job N. : Arezzo Casa
CPT N. : 6
Date : 27-09-2011 20:12:26
Engineer : Geol. G. Capacci
Location : Levanella - Montevarchi (AR)

Depth	Qc	fs	I/Qt	Fr	U0	st	se	g	CU	phi	DR	OCR	K0	M0	E
m	KPa	KPa	°/Tonn	%	KPa	KPa	KPa	KN/mc	KPa	(°)	%			KPa	KPa
0.05	3570	2	8.4	0.06	0.0	0.9	0.9	18.9		32	99	844.2	401.1	15264	15116
0.10	5280	26	8.4	0.49	0.0	1.9	1.9	19.3		33	99	264.0	119.1	20732	18383
0.15	7380	76	8.4	1.03	0.0	2.9	2.9	19.7		34	99	147.5	64.7	25926	21733
0.20	7830	128	8.4	1.63	0.0	3.9	3.9	19.8							
0.25	8270	168	8.4	2.03	0.0	4.9	4.9	19.9							
0.30	8870	197	8.4	2.22	0.0	5.9	5.9	19.9							
0.35	11110	190	8.4	1.71	0.0	6.9	6.9	20.2							
0.40	13790	228	8.4	1.65	0.0	7.9	7.9	20.5							
0.45	14210	341	8.4	2.40	0.0	8.9	8.9	20.5							
0.50	12410	426	8.4	3.43	0.0	10.0	10.0	20.4							
0.55	9510	405	8.4	4.26	0.0	11.0	11.0	20.0							
0.60	8350	346	8.4	4.14	0.0	12.0	12.0	19.9							
0.65	8170	298	8.4	3.65	0.0	12.9	12.9	19.9							
0.70	9010	251	8.4	2.79	0.0	13.9	13.9	20.0							
0.75	8570	243	8.4	2.84	0.0	14.9	14.9	19.9							
0.80	9660	213	8.4	2.20	0.0	15.9	15.9	20.1							
0.85	13320	221	8.4	1.66	0.0	17.0	17.0	20.4							
0.90	13970	301	8.4	2.15	0.0	18.0	18.0	20.5							
0.95	12000	376	8.4	3.13	0.0	19.0	19.0	20.3							
1.00	10970	426	8.4	3.88	0.0	20.0	20.0	20.2							
1.05	9970	428	8.4	4.29	0.5	21.0	20.5	20.1							
1.10	9760	408	8.4	4.18	1.0	22.0	21.0	20.1							
1.15	9400	374	8.4	3.98	1.5	23.0	21.5	20.0							
1.20	8830	352	8.4	3.99	2.0	24.0	22.0	19.9							
1.25	8140	323	8.4	3.97	2.5	25.0	22.5	19.8							
1.30	7920	291	8.4	3.67	3.0	26.0	23.0	19.8							
1.35	7550	281	8.4	3.72	3.5	27.0	23.5	19.8							
1.40	7220	269	8.4	3.73	4.0	28.0	24.0	19.7							
1.45	6830	244	8.4	3.57	4.5	29.0	24.5	19.6							
1.50	6940	224	8.4	3.23	5.0	29.9	24.9	19.7							
1.55	6920	174	8.4	2.51	5.5	30.9	25.4	19.7							
1.60	7260	200	8.4	2.75	6.0	31.9	25.9	19.7							
1.65	6570	202	8.4	3.07	6.5	32.9	26.4	19.6							
1.70	6320	201	8.4	3.18	7.0	33.9	26.9	19.5							
1.75	5810	181	8.4	3.12	7.5	34.8	27.3	19.4							
1.80	5390	174	8.4	3.23	8.0	35.8	27.8	19.4							
1.85	4970	158	8.4	3.18	8.5	36.8	28.3	19.3							
1.90	4900	140	8.4	2.86	9.0	37.7	28.7	19.3							
1.95	4480	115	8.4	2.57	9.5	38.7	29.2	19.1		28				12920	21504
2.00	4000	92	8.4	2.30	10.0	39.6	29.6	19.0		28				11000	19200
2.05	3470	84	8.4	2.42	10.5	40.6	30.1	18.9		27				8880	16656
2.10	3520	93	8.4	2.64	11.0	41.5	30.5	18.9		28				9080	16896
2.15	3730	109	8.4	2.92	11.5	42.5	31.0	18.9		28				9920	17904
2.20	3610	106	8.4	2.94	12.0	43.4	31.4	18.9		28				9440	17328
2.25	3310	92	8.4	2.78	12.5	44.4	31.9	18.8		27				8240	15888
2.30	3310	86	8.4	2.60	13.0	45.3	32.3	18.8		27				8240	15888
2.35	3790	96	8.4	2.53	13.5	46.2	32.7	19.0		28				10160	18192
2.40	3890	99	8.4	2.54	14.0	47.2	33.2	19.0		28				10560	18672
2.45	3780	91	8.4	2.41	14.5	48.1	33.6	19.0		28				10120	18144
2.50	3860	90	8.4	2.33	15.0	49.1	34.1	19.0		28				10440	18528
2.55	2910	87	8.4	2.99	15.5	50.0	34.5	18.7		27				6640	13968
2.60	2920	136	8.4	4.66	16.0	51.0	35.0	18.7		27				6680	14016
2.65	2980	143	8.4	4.80	16.5	51.9	35.4	18.7		27				6920	14304
2.70	3890	124	8.4	3.19	17.0	52.8	35.8	19.0		28				10560	18672
2.75	4180	91	8.4	2.18	17.5	53.8	36.3	19.1		28				11720	20064
2.80	3850	78	8.4	2.03	18.0	54.7	36.7	19.0		28				10400	18480
2.85	2790	63	8.4	2.26	18.5	55.7	37.2	18.6		27				6160	13392
2.90	2160	52	8.4	2.41	19.0	56.6	37.6	18.3		26				5400	10368
2.95	1900	48	8.4	2.53	19.5	57.5	38.0	18.2		26				4750	9120
3.00	1900	48	8.4	2.53	20.0	58.4	38.4	18.2		26				4750	9120
3.05	2080	52	8.4	2.50	20.5	59.3	38.8	18.3		26				5200	9984
3.10	2130	54	8.4	2.54	21.0	60.2	39.2	18.3		26				5325	10224
3.15	2460	57	8.4	2.32	21.5	61.2	39.7	18.5		26				6150	11808
3.20	2700	65	8.4	2.41	22.0	62.1	40.1	18.6		27				5800	12960
3.25	2460	72	8.4	2.93	22.5	63.0	40.5	18.5		26				6150	11808
3.30	2350	76	8.4	3.23	23.0	63.9	40.9	18.4		26				5875	11280
3.35	2470	71	8.4	2.87	23.5	64.9	41.4	18.5		26				6175	11856
3.40	2680	67	8.4	2.50	24.0	65.8	41.8	18.6		27				5720	12864
3.45	3160	73	8.4	2.31	24.5	66.7	42.2	18.8		27				7640	15168
3.50	3380	74	8.4	2.19	25.0	67.7	42.7	18.8		27				8520	16224
3.55	3240	69	8.4	2.13	25.5	68.6	43.1	18.8		27				7960	15552
3.60	3280	61	8.4	1.86	26.0	69.5	43.5	18.8		27				8120	15744
3.65	3840	64	8.4	1.67	26.5	70.5	44.0	19.0		28				10360	18432
3.70	4150	65	8.4	1.57	27.0	71.4	44.4	19.1		28				11600	19920
3.75	4860	78	8.4	1.60	27.5	72.4	44.9	19.2		33	58	7.4	3.0	38267	17636
3.80	4950	82	8.4	1.66	28.0	73.4	45.4	19.3		33	58	7.2	2.9	38639	17799
3.85	5250	80	8.4	1.52	28.5	74.3	45.8	19.3		33	60	7.3	2.9	39673	18330
3.90	5160	84	8.4	1.63	29.0	75.3	46.3	19.3		33	59	7.1	2.8	39472	18173
3.95	4780	88	8.4	1.84	29.5	76.3	46.8	19.2		29				14120	22944
4.00	4600	92	8.4	2.00	30.0	77.2	47.2	19.2		29				13400	22080
4.05	3780	89	8.4	2.35	30.5	78.2	47.7	19.0		28				10120	18144
4.10	3720	95	8.4	2.55	31.0	79.1	48.1	18.9		28				9880	17856
4.15	5320	112	8.4	2.11	31.5	80.1	48.6	19.3		29				16280	25536
4.20	6170	127	8.4	2.06	32.0	81.1	49.1	19.5		30				19680	29616
4.25	5830	119	8.4	2.04	32.5	82.0	49.5	19.5		30				18320	27984
4.30	5610	120	8.4	2.14	33.0	83.0	50.0	19.4		30				17440	26928
4.35	5210	107	8.4	2.05	33.5	84.0	50.5	19.3		29				15840	25008
4.40	5070	109	8.4	2.15	34.0	84.9	50.9	19.3		29				15280	24336
4.45	5520	117	8.4	2.12	34.5	85.9	51.4	19.4		30				17080	26496
4.50	5470	118	8.4	2.16	35.0	86.9	51.9	19.4		29				16880	26256
4.55	5280	100	8.4	1.89	35.5	87.8	52.3	19.3		29				16120	25344
4.60	4620	82	8.4	1.77	36.0	88.8	52.8	19.2		29				13480	22176
4.65	4530	83	8.4	1.83	36.5	89.8	53.3	19.2		29				13120	21744
4.70	4860	86	8.4	1.77	37.0	90.7	53.7	19.2		29				14440	23328

4.75	5010	88	8.4	1.76	37.5	91.7	54.2	19.3		29				15040	24048
4.80	4760	83	8.4	1.74	38.0	92.6	54.6	19.2		29				14040	22848
4.85	5220	87	8.4	1.67	38.5	93.6	55.1	19.3		29				15880	25056
4.90	4850	80	8.4	1.65	39.0	94.6	55.6	19.2		29				14400	23280
4.95	4260	77	8.4	1.81	39.5	95.5	56.0	19.1		28				12040	20448
5.00	3910	75	8.4	1.92	40.0	96.5	56.5	19.0		28				10640	18768
5.05	4410	83	8.4	1.88	40.5	97.4	56.9	19.1		28				12640	21168
5.10	4160	83	8.4	2.00	41.0	98.4	57.4	19.1		28				11640	19968
5.15	3270	79	8.4	2.42	41.5	99.3	57.8	18.8		27				8080	15696
5.20	2480	75	8.4	3.02	42.0	100.3	58.3	18.5		26				6200	11904
5.25	1660	73	8.4	4.40	42.5	101.2	58.7	18.0	112			6.3	1.9	12860	10307
5.30	1810	56	8.4	3.09	43.0	102.1	59.1	18.1	127			7.2	2.2	14091	10763
5.35	1280	55	8.4	4.30	43.5	102.9	59.4	17.8	85			4.5	1.4	9711	9051
5.40	1080	51	8.4	4.72	44.0	103.8	59.8	17.6	70			3.5	1.1	8053	8314
5.45	2040	53	8.4	2.60	44.5	104.7	60.2	18.3		26				5100	9792
5.50	1800	56	8.4	3.11	45.0	105.6	60.6	18.1	126			6.9	2.1	13978	10733
5.55	1260	75	8.4	5.95	45.5	106.5	61.0	17.7	80			4.1	1.2	9516	8980
5.60	1070	67	8.4	6.26	46.0	107.4	61.4	17.6	67			3.2	1.0	7941	8275
5.65	1140	42	8.4	3.68	46.5	108.3	61.8	17.6	75			3.7	1.1	8512	8542
5.70	760	23	8.4	3.03	47.0	109.2	62.2	17.2	49			2.2	0.7	5369	6974
5.75	1060	32	8.4	3.02	47.5	110.0	62.5	17.6	71			3.4	1.0	7837	8237
5.80	1520	33	8.4	2.17	48.0	110.9	62.9	17.9	109			5.6	1.7	11625	9863
5.85	2120	33	8.4	1.56	48.5	111.8	63.3	18.3		26				5300	10176
5.90	1830	41	8.4	2.24	49.0	112.8	63.8	18.1		26				4575	8784
5.95	1250	53	8.4	4.24	49.5	113.6	64.1	17.7	82			3.9	1.2	9375	8944
6.00	2050	52	8.4	2.54	50.0	114.6	64.6	18.3		26				5125	9840
6.05	2290	37	8.4	1.62	50.5	115.5	65.0	18.4		26				5725	10992
6.10	1890	45	8.4	2.38	51.0	116.4	65.4	18.2	136			6.9	2.1	14632	10998
6.15	960	59	8.4	6.15	51.5	117.3	65.8	17.5	59			2.6	0.8	6953	7838
6.20	810	53	8.4	6.54	52.0	118.1	66.1	17.3	48			2.0	0.6	5708	7200
6.25	2900	44	8.4	1.52	52.5	119.1	66.6	18.7		27				6600	13920
6.30	2820	39	8.4	1.38	53.0	120.0	67.0	18.6		27				6280	13536
6.35	2330	44	8.4	1.89	53.5	120.9	67.4	18.4		26				5825	11184
6.40	1870	43	8.4	2.30	54.0	121.8	67.8	18.2	134			6.6	2.0	14423	10940
6.45	1610	47	8.4	2.92	54.5	122.7	68.2	18.0	111			5.2	1.6	12270	10151
6.50	1350	52	8.4	3.85	55.0	123.6	68.6	17.8	89			4.0	1.2	10118	9295
6.55	1990	40	8.4	2.01	55.5	124.5	69.0	18.2		26				4975	9552
6.60	3440	41	8.4	1.19	56.0	125.5	69.5	18.8		27				8760	16512
6.65	2990	53	8.4	1.77	56.5	126.4	69.9	18.7		27				6960	14352
6.70	2000	65	8.4	3.25	57.0	127.3	70.3	18.2	139			6.5	2.0	15450	11314
6.75	1100	77	8.4	7.00	57.5	128.2	70.7	17.6	67			2.7	0.8	8017	8390
6.80	650	54	8.4	8.31	58.0	129.0	71.0	17.1	35			1.3	0.4	4298	6450
6.85	660	35	8.4	5.30	58.5	129.9	71.4	17.1	37			1.4	0.4	4373	6499
6.90	700	20	8.4	2.86	59.0	130.7	71.7	17.1	43			1.6	0.5	4696	6693
6.95	610	22	8.4	3.61	59.5	131.6	72.1	17.0	35			1.3	0.4	3947	6248
7.00	510	21	8.4	4.12	60.0	132.4	72.4	16.8	27			0.9	0.3	3115	5713
7.05	580	20	8.4	3.45	60.5	133.3	72.8	16.9	33			1.2	0.3	3685	6093
7.10	1700	21	8.4	1.24	61.0	134.2	73.2	18.1		26				4250	8160
7.15	3420	29	8.4	0.85	61.5	135.1	73.6	18.8		27				8680	16416
7.20	3950	43	8.4	1.09	62.0	136.1	74.1	19.0		28				10800	18960
7.25	4900	51	8.4	1.04	62.5	137.0	74.5	19.3		29				14600	23520
7.30	6610	62	8.4	0.94	63.0	138.0	75.0	19.6		33	59	4.7	1.9	48269	20568
7.35	30080	58	8.6	0.19	63.5	139.1	75.6	21.5		41	99	6.3	2.4	90392	43876

>

Job N. : Arezzo Casa
CPT N. : 5
Date : 27-09-2011 20:46:07
Engineer : Geol. G. Capacci
Location : Levanella - Montevarchi (AR)

Depth m	Qc KPa	fs KPa	I/Qt °/Tonn	Fr %	U0 KPa	st KPa	se KPa	g KN/mc	CU KPa	phi (°)	DR %	OCR	K0	M0 KPa	E KPa
0.05	4300	1	8.4	0.02	0.0	1.0	1.0	19.1		32	99	985.9	470.0	16521	16589
0.10	7400	47	8.4	0.64	0.0	1.9	1.9	19.7		34	99	247.4	110.6	23910	21762
0.15	10530	119	8.4	1.13	0.0	2.9	2.9	20.2		35	99	142.2	61.9	30135	25960
0.20	11190	191	8.4	1.71	0.0	4.0	4.0	20.2							
0.25	13430	256	8.4	1.91	0.0	5.0	5.0	20.5							
0.30	13700	317	8.4	2.31	0.0	6.0	6.0	20.5							
0.35	13610	399	8.4	2.93	0.0	7.0	7.0	20.5							
0.40	15590	438	8.4	2.81	0.0	8.1	8.1	20.6							
0.45	18320	537	8.4	2.93	0.0	9.1	9.1	20.8							
0.50	16890	653	8.4	3.87	0.0	10.1	10.1	20.7							
0.55	13590	634	8.4	4.67	0.0	11.2	11.2	20.5							
0.60	11430	556	8.4	4.86	0.0	12.2	12.2	20.3							
0.65	9160	458	8.4	5.00	0.0	13.2	13.2	20.0							
0.70	8770	383	8.4	4.37	0.0	14.2	14.2	19.9							
0.75	8620	333	8.4	3.86	0.0	15.2	15.2	19.9							
0.80	9320	313	8.4	3.36	0.0	16.2	16.2	20.0							
0.85	11370	308	8.4	2.71	0.0	17.2	17.2	20.2							
0.90	13590	339	8.4	2.49	0.0	18.2	18.2	20.5							
0.95	16860	391	8.4	2.32	0.0	19.2	19.2	20.7							
1.00	17570	513	8.4	2.92	0.0	20.3	20.3	20.8							
1.05	14950	627	8.4	4.19	0.5	21.3	20.8	20.6							
1.10	13160	671	8.4	5.10	1.0	22.3	21.3	20.4							
1.15	11500	627	8.4	5.45	1.5	23.3	21.8	20.3							
1.20	11260	593	8.4	5.27	2.0	24.4	22.4	20.2							
1.25	10730	549	8.4	5.12	2.5	25.4	22.9	20.2							
1.30	10640	516	8.4	4.85	3.0	26.4	23.4	20.2							
1.35	10010	487	8.4	4.87	3.5	27.4	23.9	20.1							
1.40	10200	426	8.4	4.18	4.0	28.4	24.4	20.1							
1.45	10760	373	8.4	3.47	4.5	29.4	24.9	20.2							
1.50	11060	377	8.4	3.41	5.0	30.4	25.4	20.2							
1.55	11200	394	8.4	3.52	5.5	31.4	25.9	20.2							
1.60	11390	385	8.4	3.38	6.0	32.4	26.4	20.3							
1.65	11040	432	8.4	3.91	6.5	33.4	26.9	20.2							
1.70	9970	447	8.4	4.48	7.0	34.4	27.4	20.1							
1.75	9040	423	8.4	4.68	7.5	35.4	27.9	20.0							
1.80	8600	387	8.4	4.50	8.0	36.4	28.4	19.9							
1.85	7450	374	8.4	5.02	8.5	37.4	28.9	19.7							
1.90	6400	326	8.4	5.09	9.0	38.4	29.4	19.6							
1.95	5620	262	8.4	4.66	9.5	39.4	29.9	19.4							
2.00	4760	201	8.4	4.22	10.0	40.3	30.3	19.2							
2.05	3820	182	8.4	4.76	10.5	41.3	30.8	19.0							
2.10	3410	172	8.4	5.04	11.0	42.2	31.2	18.8		27				8640	16368
2.15	3160	154	8.4	4.87	11.5	43.2	31.7	18.8		27				7640	15168
2.20	3220	123	8.4	3.82	12.0	44.1	32.1	18.8		27				7880	15456
2.25	3480	104	8.4	2.99	12.5	45.0	32.5	18.9		27				8920	16704
2.30	4170	103	8.4	2.47	13.0	46.0	33.0	19.1		28				11680	20016
2.35	4620	107	8.4	2.32	13.5	47.0	33.5	19.2		29				13480	22176
2.40	4390	107	8.4	2.44	14.0	47.9	33.9	19.1		28				12560	21072
2.45	3870	99	8.4	2.56	14.5	48.9	34.4	19.0		28				10480	18576
2.50	3390	102	8.4	3.01	15.0	49.8	34.8	18.8		27				8560	16272
2.55	2890	100	8.4	3.46	15.5	50.7	35.2	18.7		27				6560	13872
2.60	2800	80	8.4	2.86	16.0	51.7	35.7	18.6		27				6200	13440
2.65	2800	70	8.4	2.50	16.5	52.6	36.1	18.6		27				6200	13440
2.70	2880	67	8.4	2.33	17.0	53.5	36.5	18.6		27				6520	13824
2.75	3350	73	8.4	2.18	17.5	54.5	37.0	18.8		27				8400	16080
2.80	3560	72	8.4	2.02	18.0	55.4	37.4	18.9		28				9240	17088
2.85	3720	73	8.4	1.96	18.5	56.4	37.9	18.9		28				9880	17856
2.90	3680	75	8.4	2.04	19.0	57.3	38.3	18.9		28				9720	17664
2.95	3410	83	8.4	2.43	19.5	58.2	38.7	18.8		27				8640	16368
3.00	3450	87	8.4	2.52	20.0	59.2	39.2	18.8		27				8800	16560
3.05	3430	80	8.4	2.33	20.5	60.1	39.6	18.8		27				8720	16464
3.10	3170	72	8.4	2.27	21.0	61.1	40.1	18.8		27				7680	15216
3.15	2740	71	8.4	2.59	21.5	62.0	40.5	18.6		27				5960	13152
3.20	2570	85	8.4	3.31	22.0	62.9	40.9	18.5		27				5280	12336
3.25	3040	86	8.4	2.83	22.5	63.9	41.4	18.7		27				7160	14592
3.30	3730	84	8.4	2.25	23.0	64.8	41.8	18.9		28				9920	17904
3.35	4590	82	8.4	1.79	23.5	65.8	42.3	19.2		29				13360	22032
3.40	5580	88	8.4	1.58	24.0	66.7	42.7	19.4		33	62	7.8	3.1	40104	18898
3.45	6270	91	8.4	1.45	24.5	67.7	43.2	19.5		33	66	7.8	3.1	42178	20032
3.50	6390	95	8.4	1.49	25.0	68.7	43.7	19.6		33	66	7.7	3.1	42605	20223
3.55	6320	101	8.4	1.60	25.5	69.7	44.2	19.5		33	66	7.5	3.0	42507	20112
3.60	5410	91	8.4	1.68	26.0	70.6	44.6	19.4		33	61	7.3	2.9	39949	18608
3.65	4420	95	8.4	2.15	26.5	71.6	45.1	19.1		28				12680	21216
3.70	3880	86	8.4	2.22	27.0	72.5	45.5	19.0		28				10520	18624
3.75	3830	78	8.4	2.04	27.5	73.5	46.0	19.0		28				10320	18384
3.80	4140	74	8.4	1.79	28.0	74.4	46.4	19.1		28				11560	19872
3.85	3910	74	8.4	1.89	28.5	75.4	46.9	19.0		28				10640	18768
3.90	3650	78	8.4	2.14	29.0	76.3	47.3	18.9		28				9600	17520
3.95	2830	81	8.4	2.86	29.5	77.3	47.8	18.6		27				6320	13584
4.00	2310	96	8.4	4.16	30.0	78.2	48.2	18.4		26				5775	11088
4.05	2160	95	8.4	4.40	30.5	79.1	48.6	18.3	150			11.0	3.3	17167	11758
4.10	2430	79	8.4	3.25	31.0	80.0	49.0	18.5		26				6075	11664
4.15	2590	63	8.4	2.43	31.5	81.0	49.5	18.5		27				5360	12432
4.20	2150	70	8.4	3.26	32.0	81.9	49.9	18.3		26				5375	10320
4.25	1680	82	8.4	4.88	32.5	82.8	50.3	18.1	114			7.7	2.3	13177	10369
4.30	1910	80	8.4	4.19	33.0	83.7	50.7	18.2	132			9.1	2.7	15067	11056
4.35	1920	72	8.4	3.75	33.5	84.6	51.1	18.2	134			9.1	2.8	15142	11085
4.40	1450	71	8.4	4.90	34.0	85.5	51.5	17.9	97			6.2	1.9	11257	9633
4.45	1550	68	8.4	4.39	34.5	86.4	51.9	18.0	105			6.7	2.0	12075	9960
4.50	1730	62	8.4	3.58	35.0	87.3	52.3	18.1	120			7.8	2.4	13552	10522
4.55	1690	59	8.4	3.49	35.5	88.2	52.7	18.1	118			7.6	2.3	13215	10400
4.60	2550	52	8.4	2.04	36.0	89.1	53.1	18.5		27				5200	12240
4.65	1490	73	8.4	4.90	36.5	90.0	53.5	17.9	100			6.1	1.8	11550	9765
4.70	1030	74	8.4	7.18	37.0	90.9	53.9	17.5	64			3.6	1.1	7748	8119

4.75	970	63	8.4	6.49	37.5	91.8	54.3	17.5	61			3.4	1.0	7245	7879
4.80	890	41	8.4	4.61	38.0	92.6	54.6	17.4	57			3.1	0.9	6578	7547
4.85	800	33	8.4	4.13	38.5	93.5	55.0	17.3	51			2.7	0.8	5829	7155
4.90	760	28	8.4	3.68	39.0	94.4	55.4	17.2	49			2.5	0.8	5492	6974
4.95	760	27	8.4	3.55	39.5	95.2	55.7	17.2	49			2.5	0.8	5484	6974
5.00	700	25	8.4	3.57	40.0	96.1	56.1	17.1	44			2.2	0.7	4982	6693
5.05	1820	49	8.4	2.69	40.5	97.0	56.5	18.1		26				4550	8736
5.10	1310	51	8.4	3.89	41.0	97.9	56.9	17.8	88			4.9	1.5	10000	9156
5.15	2620	38	8.4	1.45	41.5	98.8	57.3	18.5		27				5480	12576
5.20	3180	42	8.4	1.32	42.0	99.7	57.7	18.8		27				7720	15264
5.25	1610	62	8.4	3.85	42.5	100.6	58.1	18.0	110			6.2	1.9	12452	10151
5.30	2150	71	8.4	3.30	43.0	101.6	58.6	18.3	151			9.0	2.7	16900	11730
5.35	4370	64	8.4	1.46	43.5	102.5	59.0	19.1		28				12480	20976
5.40	4800	62	8.4	1.29	44.0	103.5	59.5	19.2		29				14200	23040
5.45	4940	64	8.4	1.30	44.5	104.4	59.9	19.3		29				14760	23712
5.50	5250	113	8.4	2.15	45.0	105.4	60.4	19.3		29				16000	25200
5.55	4570	112	8.4	2.45	45.5	106.4	60.9	19.2		29				13280	21936
5.60	1630	106	8.4	6.50	46.0	107.3	61.3	18.0	105			5.6	1.7	12563	10214
5.65	4100	100	8.4	2.44	46.5	108.2	61.7	19.0		28				11400	19680
5.70	5010	64	8.4	1.28	47.0	109.2	62.2	19.3		29				15040	24048
5.75	5500	69	8.4	1.25	47.5	110.1	62.6	19.4		33	57	5.4	2.1	43117	18762
5.80	5480	71	8.4	1.30	48.0	111.1	63.1	19.4		33	56	5.3	2.1	43118	18728
5.85	6160	130	8.4	2.11	48.5	112.1	63.6	19.5		30				19640	29568
5.90	4900	112	8.4	2.29	49.0	113.1	64.1	19.3		29				14600	23520
5.95	5610	121	8.4	2.16	49.5	114.0	64.5	19.4		30				17440	26928
6.00	4960	76	8.4	1.53	50.0	115.0	65.0	19.3		29				14840	23808
6.05	4680	81	8.4	1.73	50.5	115.9	65.4	19.2		29				13720	22464
6.10	4510	53	8.4	1.18	51.0	116.9	65.9	19.2		29				13040	21648
6.15	2900	71	8.4	2.45	51.5	117.8	66.3	18.7		27				6600	13920
6.20	2810	81	8.4	2.88	52.0	118.8	66.8	18.6		27				6240	13488
6.25	12510	71	8.4	0.57	52.5	119.8	67.3	20.4		36	79	5.8	2.3	61434	28296
6.30	15180	80	8.4	0.53	53.0	120.8	67.8	20.6		37	85	5.9	2.3	66650	31169
6.35	13420	106	8.4	0.79	53.5	121.8	68.3	20.5		36	81	5.4	2.1	63443	29307
6.40	11150	132	8.4	1.18	54.0	122.9	68.9	20.2		35	75	5.0	1.9	58858	26713
6.45	13130	259	8.5	1.97	54.5	123.9	69.4	20.4		36	80	4.5	1.7	63066	28988
6.50	9860	289	8.5	2.93	55.0	124.9	69.9	20.1		34				34440	47328
6.55	16450	212	8.5	1.29	55.5	125.9	70.4	20.7		37	86	4.8	1.8	69431	32447
6.60	25370	212	8.5	0.84	56.0	127.0	71.0	21.2		40	99	5.1	2.0	83171	40295

>

Job N. : Arezzo Casa
CPT N. : 4
Date : 27-09-2011 16:59:59
Engineer : Geol. G. Capacci
Location : Levanella - Montevarchi (AR)

Depth m	Qc KPa	fs KPa	I/Qt °/Tonn	Fr %	U0 KPa	st KPa	se KPa	g KN/mc	CU KPa	phi (°)	DR %	OCR	K0	M0 KPa	E KPa
0.05	3010	109	8.3	3.62	0.0	0.9	0.9	18.7							
0.10	3030	108	8.3	3.56	0.0	1.9	1.9	18.7							
0.15	2920	108	8.3	3.70	0.0	2.8	2.8	18.7							
0.20	3150	113	8.3	3.59	0.0	3.7	3.7	18.7							
0.25	3090	108	8.3	3.50	0.0	4.7	4.7	18.7							
0.30	3040	111	8.3	3.65	0.0	5.6	5.6	18.7							
0.35	3010	109	8.3	3.62	0.0	6.5	6.5	18.7							
0.40	3030	94	8.3	3.10	0.0	7.5	7.5	18.7							
0.45	5040	96	8.3	1.90	0.0	8.4	8.4	19.3							
0.50	4780	103	8.3	2.15	0.0	9.4	9.4	19.2							
0.55	4560	101	8.3	2.21	0.0	10.4	10.4	19.2							
0.60	4430	98	8.3	2.21	0.0	11.3	11.3	19.1							
0.65	3840	90	8.3	2.34	0.0	12.3	12.3	19.0							
0.70	3440	76	8.3	2.21	0.0	13.2	13.2	18.8							
0.75	2880	52	8.3	1.81	0.0	14.1	14.1	18.6		31	59	24.6	10.4	24329	13576
0.80	2370	46	8.3	1.94	0.0	15.1	15.1	18.4		31	53	22.7	9.6	22739	12316
0.85	1930	43	8.3	2.23	0.0	16.0	16.0	18.2		26				4825	9264
0.90	1650	39	8.3	2.36	0.0	16.9	16.9	18.0		26				4125	7920
0.95	1550	32	8.3	2.06	0.0	17.8	17.8	18.0		26				3875	7440
1.00	1790	30	8.3	1.68	0.0	18.7	18.7	18.1		26				4475	8592
1.05	2720	32	8.3	1.18	0.5	19.6	19.1	18.6		31	53	19.4	8.2	25273	13194
1.10	3420	46	8.3	1.35	1.0	20.6	19.6	18.8		32	60	18.4	7.7	27911	14795
1.15	3370	61	8.3	1.81	1.5	21.5	20.0	18.8		32	59	17.0	7.1	27869	14686
1.20	3310	70	8.3	2.11	2.0	22.4	20.4	18.8		32	58	16.1	6.7	27786	14555
1.25	3480	67	8.3	1.93	2.5	23.4	20.9	18.9		32	59	16.0	6.7	28492	14924
1.30	3590	63	8.3	1.75	3.0	24.3	21.3	18.9		32	60	16.0	6.6	28986	15158
1.35	3640	67	8.3	1.84	3.5	25.3	21.8	18.9		32	60	15.5	6.4	29275	15263
1.40	3070	73	8.3	2.38	4.0	26.2	22.2	18.7		27				7280	14736
1.45	2030	77	8.3	3.79	4.5	27.1	22.6	18.3		26				5075	9744
1.50	1830	81	8.3	4.43	5.0	28.0	23.0	18.1		26				4575	8784
1.55	1540	81	8.3	5.26	5.5	28.9	23.4	18.0		26				3850	7392
1.60	1470	76	8.3	5.17	6.0	29.8	23.8	17.9		25				3675	7056
1.65	1460	70	8.3	4.79	6.5	30.7	24.2	17.9		25				3650	7008
1.70	1360	65	8.3	4.78	7.0	31.6	24.6	17.8		25				3400	6528
1.75	1350	51	8.3	3.78	7.5	32.5	25.0	17.8		25				3375	6480
1.80	1470	54	8.3	3.67	8.0	33.4	25.4	17.9		25				3675	7056
1.85	1870	52	8.3	2.78	8.5	34.3	25.8	18.2		26				4675	8976
1.90	1900	47	8.3	2.47	9.0	35.2	26.2	18.2		26				4750	9120
1.95	1760	50	8.3	2.84	9.5	36.1	26.6	18.1		26				4400	8448
2.00	1650	66	8.3	4.00	10.0	37.0	27.0	18.0		26				4125	7920
2.05	1670	74	8.3	4.43	10.5	37.9	27.4	18.0		26				4175	8016
2.10	1630	72	8.3	4.42	11.0	38.8	27.8	18.0		26				4075	7824
2.15	1930	63	8.3	3.26	11.5	39.7	28.2	18.2		26				4825	9264
2.20	1900	55	8.3	2.89	12.0	40.6	28.6	18.2		26				4750	9120
2.25	2000	47	8.3	2.35	12.5	41.6	29.1	18.2		26				5000	9600
2.30	2240	45	8.3	2.01	13.0	42.5	29.5	18.4		26				5600	10752
2.35	2540	48	8.3	1.89	13.5	43.4	29.9	18.5		27				5160	12192
2.40	2780	56	8.3	2.01	14.0	44.3	30.3	18.6		27				6120	13344
2.45	2860	61	8.3	2.13	14.5	45.3	30.8	18.6		27				6440	13728
2.50	2830	74	8.3	2.61	15.0	46.2	31.2	18.6		27				6320	13584
2.55	2520	75	8.3	2.98	15.5	47.1	31.6	18.5		27				5080	12096
2.60	2400	74	8.3	3.08	16.0	48.0	32.0	18.4		26				6000	11520
2.65	2240	69	8.3	3.08	16.5	49.0	32.5	18.4		26				5600	10752
2.70	2360	65	8.3	2.75	17.0	49.9	32.9	18.4		26				5900	11328
2.75	2690	60	8.3	2.23	17.5	50.8	33.3	18.6		27				5760	12912
2.80	2990	59	8.3	1.97	18.0	51.7	33.7	18.7		27				6960	14352
2.85	4160	65	8.3	1.56	18.5	52.7	34.2	19.1		32	57	9.9	4.0	33935	16317
2.90	5390	76	8.3	1.41	19.0	53.7	34.7	19.4		33	64	9.9	4.0	37872	18573
2.95	6360	84	8.3	1.32	19.5	54.6	35.1	19.6		33	69	9.9	4.0	40665	20175
3.00	6770	90	8.3	1.33	20.0	55.6	35.6	19.6		34	71	9.8	3.9	41845	20815
3.05	7020	95	8.3	1.35	20.5	56.6	36.1	19.7		34	71	9.6	3.8	42594	21196
3.10	6380	96	8.3	1.50	21.0	57.6	36.6	19.6		33	69	9.3	3.7	41055	20207
3.15	5700	99	8.3	1.74	21.5	58.6	37.1	19.4		33	65	8.9	3.6	39291	19100
3.20	4730	94	8.3	1.99	22.0	59.5	37.5	19.2		29				13920	22704
3.25	3190	87	8.3	2.73	22.5	60.5	38.0	18.8		27				7760	15312
3.30	2470	75	8.3	3.04	23.0	61.4	38.4	18.5		26				6175	11856
3.35	1970	79	8.3	4.01	23.5	62.3	38.8	18.2		26				4925	9456
3.40	1760	78	8.3	4.43	24.0	63.2	39.2	18.1	122			11.2	3.4	13999	10613
3.45	2100	68	8.3	3.24	24.5	64.1	39.6	18.3		26				5250	10080
3.50	2820	61	8.3	2.16	25.0	65.0	40.0	18.6		27				6280	13536
3.55	3340	57	8.3	1.71	25.5	66.0	40.5	18.8		27				8360	16032
3.60	3660	68	8.3	1.86	26.0	66.9	40.9	18.9		28				9640	17568
3.65	3850	76	8.3	1.97	26.5	67.9	41.4	19.0		28				10400	18480
3.70	3440	89	8.3	2.59	27.0	68.8	41.8	18.8		27				8760	16512
3.75	3960	79	8.3	1.99	27.5	69.8	42.3	19.0		28				10840	19008
3.80	4330	79	8.3	1.82	28.0	70.7	42.7	19.1		28				12320	20784
3.85	4580	84	8.3	1.83	28.5	71.7	43.2	19.2		29				13320	21984
3.90	4520	92	8.3	2.04	29.0	72.6	43.6	19.2		29				13080	21696
3.95	3970	90	8.3	2.27	29.5	73.6	44.1	19.0		28				10880	19056
4.00	4080	84	8.3	2.06	30.0	74.5	44.5	19.0		28				11320	19584
4.05	4170	79	8.3	1.89	30.5	75.5	45.0	19.1		28				11680	20016
4.10	4010	76	8.3	1.90	31.0	76.4	45.4	19.0		28				11040	19248
4.15	4030	67	8.3	1.66	31.5	77.4	45.9	19.0		28				11120	19344
4.20	3980	64	8.3	1.61	32.0	78.3	46.3	19.0		28				10920	19104
4.25	3680	64	8.3	1.74	32.5	79.3	46.8	18.9		28				9720	17664
4.30	3500	70	8.3	2.00	33.0	80.2	47.2	18.9		28				9000	16800
4.35	4540	81	8.3	1.78	33.5	81.2	47.7	19.2		29				13160	21792
4.40	4580	78	8.3	1.70	34.0	82.2	48.2	19.2		29				13320	21984
4.45	4610	73	8.4	1.58	34.5	83.1	48.6	19.2		29				13440	22128
4.50	4150	71	8.4	1.71	35.0	84.1	49.1	19.1		28				11600	19920
4.55	3620	82	8.4	2.27	35.5	85.0	49.5	18.9		28				9480	17376
4.60	3450	76	8.4	2.20	36.0	86.0	50.0	18.8		27				8800	16560
4.65	3990	83	8.4	2.08	36.5	86.9	50.4	19.0		28				10960	19152
4.70	4290	86	8.4	2.00	37.0	87.9	50.9	19.1		28				12160	20592

4.75	3540	69	8.4	1.95	37.5	88.8	51.3	18.9		28				9160	16992
4.80	3150	82	8.4	2.60	38.0	89.7	51.7	18.7		27				7600	15120
4.85	3460	85	8.4	2.46	38.5	90.7	52.2	18.9		27				8840	16608
4.90	3350	76	8.4	2.27	39.0	91.6	52.6	18.8		27				8400	16080
4.95	3480	62	8.4	1.78	39.5	92.6	53.1	18.9		27				8920	16704
5.00	3890	62	8.4	1.59	40.0	93.5	53.5	19.0		28				10560	18672
5.05	3540	69	8.4	1.95	40.5	94.5	54.0	18.9		28				9160	16992
5.10	3160	74	8.4	2.34	41.0	95.4	54.4	18.8		27				7640	15168
5.15	3520	88	8.4	2.50	41.5	96.3	54.8	18.9		28				9080	16896
5.20	2660	95	8.4	3.57	42.0	97.3	55.3	18.6		27				5640	12768
5.25	2130	90	8.4	4.23	42.5	98.2	55.7	18.3	147			9.2	2.8	16762	11676
5.30	2620	70	8.4	2.67	43.0	99.1	56.1	18.5		27				5480	12576
5.35	2520	72	8.4	2.86	43.5	100.0	56.5	18.5		27				5080	12096
5.40	2390	74	8.4	3.10	44.0	101.0	57.0	18.4		26				5975	11472
5.45	2490	75	8.4	3.01	44.5	101.9	57.4	18.5		26				6225	11952
5.50	2780	70	8.4	2.52	45.0	102.8	57.8	18.6		27				6120	13344
5.55	2650	70	8.4	2.64	45.5	103.7	58.2	18.6		27				5600	12720
5.60	2380	80	8.4	3.36	46.0	104.7	58.7	18.4		26				5950	11424
5.65	1960	84	8.4	4.29	46.5	105.6	59.1	18.2	134			7.7	2.3	15299	11200
5.70	2170	73	8.4	3.36	47.0	106.5	59.5	18.3	152			8.9	2.7	17024	11785
5.75	2460	55	8.4	2.24	47.5	107.4	59.9	18.5		26				6150	11808
5.80	3020	68	8.4	2.25	48.0	108.3	60.3	18.7		27				7080	14496
5.85	3910	63	8.4	1.61	48.5	109.3	60.8	19.0		28				10640	18768
5.90	3610	60	8.4	1.66	49.0	110.2	61.2	18.9		28				9440	17328
5.95	3700	54	8.4	1.46	49.5	111.2	61.7	18.9		28				9800	17760
6.00	4060	52	8.4	1.28	50.0	112.1	62.1	19.0		28				11240	19488
6.05	3850	53	8.4	1.38	50.5	113.1	62.6	19.0		28				10400	18480
6.10	3650	51	8.4	1.40	51.0	114.0	63.0	18.9		28				9600	17520
6.15	3740	61	8.4	1.63	51.5	115.0	63.5	18.9		28				9960	17952
6.20	3670	67	8.4	1.83	52.0	115.9	63.9	18.9		28				9680	17616
6.25	3140	67	8.4	2.13	52.5	116.9	64.4	18.7		27				7560	15072
6.30	3120	56	8.4	1.79	53.0	117.8	64.8	18.7		27				7480	14976
6.35	3900	60	8.4	1.54	53.5	118.8	65.3	19.0		28				10600	18720
6.40	3960	59	8.4	1.49	54.0	119.7	65.7	19.0		28				10840	19008
6.45	3310	55	8.4	1.66	54.5	120.6	66.1	18.8		27				8240	15888
6.50	3070	47	8.4	1.53	55.0	121.6	66.6	18.7		27				7280	14736
6.55	2970	44	8.4	1.48	55.5	122.5	67.0	18.7		27				6880	14256
6.60	3020	43	8.4	1.42	56.0	123.4	67.4	18.7		27				7080	14496
6.65	3130	42	8.4	1.34	56.5	124.4	67.9	18.7		27				7520	15024
6.70	3630	43	8.4	1.18	57.0	125.3	68.3	18.9		28				9520	17424
6.75	3820	41	8.4	1.07	57.5	126.3	68.8	19.0		28				10280	18336
6.80	3650	47	8.4	1.29	58.0	127.2	69.2	18.9		28				9600	17520
6.85	4560	49	8.4	1.07	58.5	128.2	69.7	19.2		29				13240	21888
6.90	5670	51	8.4	0.90	59.0	129.2	70.2	19.4		33	56	5.1	2.0	44687	19049
6.95	5310	56	8.4	1.05	59.5	130.1	70.6	19.3		33	54	4.9	2.0	43552	18435
7.00	5930	67	8.4	1.13	60.0	131.1	71.1	19.5		33	57	4.8	1.9	45646	19481
7.05	5460	80	8.4	1.47	60.5	132.1	71.6	19.4		29				16840	26208
7.10	5140	79	8.4	1.54	61.0	133.0	72.0	19.3		29				15560	24672
7.15	5760	71	8.4	1.23	61.5	134.0	72.5	19.4		30				18040	27648
7.20	7170	68	8.4	0.95	62.0	135.0	73.0	19.7		34	62	4.9	1.9	49637	21421
7.25	7970	73	8.4	0.92	62.5	136.0	73.5	19.8		34	65	4.9	1.9	51924	22585
7.30	8160	77	8.4	0.94	63.0	137.0	74.0	19.8		34	65	4.8	1.9	52504	22853
7.35	8690	77	8.4	0.89	63.5	138.0	74.5	19.9		34	67	4.8	1.9	53960	23583
7.40	11060	94	8.4	0.85	64.0	139.0	75.0	20.2		35	74	4.8	1.9	59695	26605
7.45	17640	105	8.4	0.60	64.5	140.0	75.5	20.8		38	87	5.1	2.0	72495	33600
7.50	25940	120	8.4	0.46	65.0	141.1	76.1	21.3		40	98	5.3	2.0	85141	40745

>

Job N. : Arezzo Casa
CPT N. : 3
Date : 27-09-2011 16:29:15
Engineer : Geol. G. Capacci
Location : Levanella - Montevarchi (AR)

Depth	Qc	fs	I/Qt	Fr	U0	st	se	g	CU	phi	DR	OCR	K0	M0	E
m	KPa	KPa	°/Tonn	%	KPa	KPa	KPa	KN/mc	KPa	(°)	%			KPa	KPa
0.05	4220	1	8.2	0.02	0.0	1.0	1.0	19.1		32	99	983.6	469.0	16390	16434
0.10	4870	30	8.2	0.62	0.0	1.9	1.9	19.2		33	99	252.4	113.8	20061	17654
0.15	4900	64	8.2	1.31	0.0	2.9	2.9	19.3							
0.20	4670	82	8.2	1.76	0.0	3.8	3.8	19.2							
0.25	4530	90	8.2	1.99	0.0	4.8	4.8	19.2							
0.30	4530	75	8.2	1.66	0.0	5.8	5.8	19.2							
0.35	5090	93	8.2	1.83	0.0	6.7	6.7	19.3							
0.40	5200	92	8.2	1.77	0.0	7.7	7.7	19.3							
0.45	4000	123	8.2	3.08	0.0	8.6	8.6	19.0							
0.50	3510	114	8.2	3.25	0.0	9.6	9.6	18.9							
0.55	2890	83	8.2	2.87	0.0	10.5	10.5	18.7							
0.60	2770	73	8.2	2.64	0.0	11.4	11.4	18.6							
0.65	2420	62	8.2	2.56	0.0	12.4	12.4	18.5							
0.70	2410	53	8.2	2.20	0.0	13.3	13.3	18.4							
0.75	2750	48	8.2	1.75	0.0	14.2	14.2	18.6		31	58	24.6	10.4	23894	13266
0.80	3060	50	8.2	1.63	0.0	15.2	15.2	18.7		31	60	23.3	9.8	25300	13994
0.85	3620	58	8.2	1.60	0.0	16.1	16.1	18.9		32	64	21.9	9.2	27457	15221
0.90	3920	70	8.2	1.79	0.0	17.0	17.0	19.0							
0.95	3760	84	8.2	2.23	0.0	18.0	18.0	18.9							
1.00	3300	93	8.2	2.82	0.0	18.9	18.9	18.8							
1.05	2590	97	8.2	3.75	0.5	19.9	19.4	18.5							
1.10	2140	101	8.2	4.72	1.0	20.8	19.8	18.3		26				5350	10272
1.15	1760	102	8.2	5.80	1.5	21.7	20.2	18.1		26				4400	8448
1.20	1660	92	8.2	5.54	2.0	22.6	20.6	18.0		26				4150	7968
1.25	1660	83	8.2	5.00	2.5	23.5	21.0	18.0		26				4150	7968
1.30	1720	81	8.2	4.71	3.0	24.4	21.4	18.1		26				4300	8256
1.35	1690	82	8.2	4.85	3.5	25.3	21.8	18.1		26				4225	8112
1.40	1760	87	8.2	4.94	4.0	26.2	22.2	18.1		26				4400	8448
1.45	1940	77	8.2	3.97	4.5	27.1	22.6	18.2		26				4850	9312
1.50	2030	69	8.3	3.40	5.0	28.0	23.0	18.3		26				5075	9744
1.55	1740	76	8.3	4.37	5.5	28.9	23.4	18.1		26				4350	8352
1.60	1570	79	8.3	5.03	6.0	29.8	23.8	18.0		26				3925	7536
1.65	1430	77	8.2	5.38	6.5	30.7	24.2	17.9	99			15.3	4.6	11544	9567
1.70	1440	72	8.3	5.00	7.0	31.6	24.6	17.9		25				3600	6912
1.75	1710	68	8.3	3.98	7.5	32.5	25.0	18.1		26				4275	8208
1.80	1900	69	8.3	3.63	8.0	33.4	25.4	18.2		26				4750	9120
1.85	1690	78	8.3	4.62	8.5	34.3	25.8	18.1		26				4225	8112
1.90	1620	84	8.3	5.19	9.0	35.2	26.2	18.0		26				4050	7776
1.95	1690	84	8.3	4.97	9.5	36.1	26.6	18.1		26				4225	8112
2.00	1810	80	8.3	4.42	10.0	37.0	27.0	18.1		26				4525	8688
2.05	1690	86	8.3	5.09	10.5	37.9	27.4	18.1		26				4225	8112
2.10	1730	83	8.3	4.80	11.0	38.8	27.8	18.1		26				4325	8304
2.15	2110	73	8.3	3.46	11.5	39.8	28.3	18.3		26				5275	10128
2.20	2280	71	8.3	3.11	12.0	40.7	28.7	18.4		26				5700	10944
2.25	2550	72	8.3	2.82	12.5	41.6	29.1	18.5		27				5200	12240
2.30	2310	69	8.3	2.99	13.0	42.5	29.5	18.4		26				5775	11088
2.35	1960	62	8.3	3.16	13.5	43.4	29.9	18.2		26				4900	9408
2.40	1790	60	8.3	3.35	14.0	44.3	30.3	18.1		26				4475	8592
2.45	1730	56	8.3	3.24	14.5	45.2	30.7	18.1		26				4325	8304
2.50	1780	44	8.3	2.47	15.0	46.2	31.2	18.1		26				4450	8544
2.55	1900	41	8.3	2.16	15.5	47.1	31.6	18.2		26				4750	9120
2.60	2280	47	8.3	2.06	16.0	48.0	32.0	18.4		26				5700	10944
2.65	3070	53	8.3	1.73	16.5	48.9	32.4	18.7		27				7280	14736
2.70	3780	57	8.3	1.51	17.0	49.9	32.9	19.0		32	55	10.4	4.2	32356	15554
2.75	4390	60	8.3	1.37	17.5	50.8	33.3	19.1		32	59	10.4	4.2	34515	16762
2.80	4280	66	8.3	1.54	18.0	51.8	33.8	19.1		32	58	10.0	4.1	34251	16551
2.85	3710	72	8.3	1.94	18.5	52.7	34.2	18.9		28				9840	17808
2.90	3200	75	8.3	2.34	19.0	53.7	34.7	18.8		27				7800	15360
2.95	2430	78	8.3	3.21	19.5	54.6	35.1	18.5		26				6075	11664
3.00	2240	87	8.3	3.88	20.0	55.5	35.5	18.4		26				5600	10752
3.05	3130	88	8.3	2.81	20.5	56.4	35.9	18.7		27				7520	15024
3.10	2900	75	8.3	2.59	21.0	57.4	36.4	18.7		27				6600	13920
3.15	2660	61	8.3	2.29	21.5	58.3	36.8	18.6		27				5640	12768
3.20	2740	56	8.3	2.04	22.0	59.2	37.2	18.6		27				5960	13152
3.25	3080	57	8.3	1.85	22.5	60.2	37.7	18.7		27				7320	14784
3.30	2880	56	8.3	1.94	23.0	61.1	38.1	18.6		27				6520	13824
3.35	2240	52	8.3	2.32	23.5	62.0	38.5	18.4		26				5600	10752
3.40	1840	66	8.3	3.59	24.0	62.9	38.9	18.2		26				4600	8832
3.45	2160	79	8.3	3.66	24.5	63.8	39.3	18.3		26				5400	10368
3.50	2780	68	8.3	2.45	25.0	64.8	39.8	18.6		27				6120	13344
3.55	2670	60	8.3	2.25	25.5	65.7	40.2	18.6		27				5680	12816
3.60	3180	59	8.3	1.86	26.0	66.6	40.6	18.8		27				7720	15264
3.65	3610	67	8.3	1.86	26.5	67.6	41.1	18.9		28				9440	17328
3.70	2880	85	8.3	2.95	27.0	68.5	41.5	18.6		27				6520	13824
3.75	1790	104	8.3	5.81	27.5	69.4	41.9	18.1	120			10.2	3.1	14195	10703
3.80	1620	94	8.3	5.80	28.0	70.3	42.3	18.0	108			8.9	2.7	12785	10182
3.85	2230	78	8.3	3.50	28.5	71.2	42.7	18.4		26				5575	10704
3.90	1930	78	8.3	4.04	29.0	72.2	43.2	18.2	135			11.2	3.4	15327	11114
3.95	1320	75	8.3	5.68	29.5	73.0	43.5	17.8	87			6.7	2.0	10287	9191
4.00	1490	68	8.3	4.56	30.0	73.9	43.9	17.9	101			7.9	2.4	11683	9765
4.05	1730	58	8.3	3.35	30.5	74.8	44.3	18.1		26				4325	8304
4.10	1930	58	8.3	3.01	31.0	75.8	44.8	18.2		26				4825	9264
4.15	1550	58	8.3	3.74	31.5	76.6	45.1	18.0	108			8.2	2.5	12155	9960
4.20	1180	57	8.3	4.83	32.0	77.5	45.5	17.7	78			5.6	1.7	9095	8690
4.25	1060	54	8.3	5.09	32.5	78.4	45.9	17.6	70			4.8	1.5	8098	8237
4.30	1210	44	8.3	3.64	33.0	79.3	46.3	17.7	83			5.8	1.8	9328	8800
4.35	1050	46	8.3	4.38	33.5	80.2	46.7	17.6	70			4.7	1.4	8001	8198
4.40	980	47	8.3	4.80	34.0	81.0	47.0	17.5	64			4.2	1.3	7416	7920
4.45	1400	46	8.3	3.29	34.5	81.9	47.4	17.9	98			6.9	2.1	10874	9466
4.50	1820	40	8.3	2.20	35.0	82.8	47.8	18.1		26				4550	8736
4.55	2480	40	8.3	1.61	35.5	83.8	48.3	18.5		26				6200	11904
4.60	3210	45	8.3	1.40	36.0	84.7	48.7	18.8		27				7840	15408
4.65	4000	56	8.3	1.40	36.5	85.7	49.2	19.0		28				11000	19200
4.70	4140	66	8.3	1.59	37.0	86.6	49.6	19.1		28				11560	19872

4.75	4040	70	8.3	1.73	37.5	87.6	50.1	19.0		28				11160	19392
4.80	3860	70	8.3	1.81	38.0	88.5	50.5	19.0		28				10440	18528
4.85	3600	68	8.3	1.89	38.5	89.5	51.0	18.9		28				9400	17280
4.90	3350	69	8.3	2.06	39.0	90.4	51.4	18.8		27				8400	16080
4.95	2330	82	8.3	3.52	39.5	91.3	51.8	18.4		26				5825	11184
5.00	5600	54	8.4	0.96	40.0	92.3	52.3	19.4		33	60	6.9	2.8	41859	18931
5.05	14620	93	8.3	0.64	40.5	93.3	52.8	20.6		37	87	7.4	2.9	62346	30589
5.10	15590	136	8.3	0.87	41.0	94.4	53.4	20.6		37	89	6.9	2.7	64154	31587
5.15	12600	201	8.3	1.60	41.5	95.4	53.9	20.4		36	82	6.1	2.4	58869	28397
5.20	11140	206	8.3	1.85	42.0	96.4	54.4	20.2		35	79	5.8	2.3	56058	26701
5.25	9730	145	8.3	1.49	42.5	97.4	54.9	20.1		35	75	6.0	2.4	53111	24954
5.30	9440	125	8.3	1.32	43.0	98.4	55.4	20.0		35	74	6.1	2.4	52550	24580
5.35	9080	260	8.2	2.86	43.5	99.4	55.9	20.0							
5.40	6900	205	8.3	2.97	44.0	100.4	56.4	19.7		31				22600	33120
5.45	6820	224	8.3	3.28	44.5	101.3	56.8	19.6		31				22280	32736
5.50	6730	106	8.2	1.58	45.0	102.3	57.3	19.6		33	64	5.7	2.2	46020	20754
5.55	5450	92	8.2	1.69	45.5	103.3	57.8	19.4		29				16800	26160
5.60	3950	79	8.2	2.00	46.0	104.2	58.2	19.0		28				10800	18960
5.65	1940	96	8.2	4.95	46.5	105.2	58.7	18.2	130			7.5	2.3	15137	11143
5.70	1850	76	8.2	4.11	47.0	106.1	59.1	18.2	126			7.2	2.2	14387	10881
5.75	2930	52	8.3	1.77	47.5	107.0	59.5	18.7		27				6720	14064
5.80	2900	44	8.3	1.52	48.0	107.9	59.9	18.7		27				6600	13920
5.85	2970	45	8.2	1.52	48.5	108.9	60.4	18.7		27				6880	14256
5.90	3590	47	8.2	1.31	49.0	109.8	60.8	18.9		28				9360	17232
5.95	4540	53	8.2	1.17	49.5	110.8	61.3	19.2		29				13160	21792
6.00	4980	59	8.2	1.18	50.0	111.7	61.7	19.3		33	54	5.6	2.2	41259	17853
6.05	5180	64	8.3	1.24	50.5	112.7	62.2	19.3		33	55	5.5	2.2	42001	18208
6.10	4630	66	8.2	1.43	51.0	113.7	62.7	19.2		29				13520	22224
6.15	2550	84	8.3	3.29	51.5	114.6	63.1	18.5		27				5200	12240
6.20	1550	106	8.3	6.84	52.0	115.5	63.5	18.0	99			4.9	1.5	11835	9960
6.25	2190	72	8.2	3.29	52.5	116.4	63.9	18.3	153			8.2	2.5	17107	11839
6.30	2970	49	8.2	1.65	53.0	117.3	64.3	18.7		27				6880	14256
6.35	4220	49	8.3	1.16	53.5	118.3	64.8	19.1		28				11880	20256
6.40	20750	67	8.4	0.32	54.0	119.3	65.3	21.0		38	94	6.7	2.6	75257	36442

>

Job N. : Arezzo Casa
CPT N. : 2
Date : 27-09-2011 16:08:26
Engineer : Geol. G. Capacci
Location : Levanella - Montevarchi (AR)

Depth m	Qc KPa	fs KPa	I/Qt °/Tonn	Fr %	U0 KPa	st KPa	se KPa	g KN/mc	CU KPa	phi (°)	DR %	OCR	K0	M0 KPa	E KPa
0.05	5350	11	8.2	0.21	0.0	1.0	1.0	19.4		33	99	642.6	299.5	18130	18504
0.10	7030	51	8.2	0.73	0.0	2.0	2.0	19.7		34	99	240.0	107.2	23432	21211
0.15	8340	99	8.2	1.19	0.0	2.9	2.9	19.9		34	99	141.1	61.6	27360	23103
0.20	9370	121	8.2	1.29	0.0	3.9	3.9	20.0							
0.25	13190	139	8.2	1.05	0.0	5.0	5.0	20.4		36	99	82.8	35.2	36802	29054
0.30	15000	264	8.2	1.76	0.0	6.0	6.0	20.6							
0.35	11200	424	8.2	3.79	0.0	7.0	7.0	20.2							
0.40	11420	484	8.2	4.24	0.0	8.0	8.0	20.3							
0.45	12620	369	8.2	2.92	0.0	9.0	9.0	20.4							
0.50	16070	384	8.2	2.39	0.0	10.1	10.1	20.7							
0.55	13930	438	8.2	3.14	0.0	11.1	11.1	20.5							
0.60	13510	483	8.2	3.58	0.0	12.1	12.1	20.5							
0.65	12710	473	8.2	3.72	0.0	13.1	13.1	20.4							
0.70	12120	432	8.2	3.56	0.0	14.2	14.2	20.3							
0.75	13080	402	8.2	3.07	0.0	15.2	15.2	20.4							
0.80	12280	384	8.2	3.13	0.0	16.2	16.2	20.3							
0.85	12030	404	8.2	3.36	0.0	17.2	17.2	20.3							
0.90	11670	420	8.2	3.60	0.0	18.2	18.2	20.3							
0.95	11990	411	8.2	3.43	0.0	19.2	19.2	20.3							
1.00	12090	411	8.2	3.40	0.0	20.3	20.3	20.3							
1.05	11080	429	8.2	3.87	0.5	21.3	20.8	20.2							
1.10	9550	445	8.2	4.66	1.0	22.3	21.3	20.0							
1.15	7520	440	8.4	5.85	1.5	23.3	21.8	19.8							
1.20	6940	379	8.4	5.46	2.0	24.2	22.2	19.7							
1.25	6720	303	8.4	4.51	2.5	25.2	22.7	19.6							
1.30	8020	259	8.4	3.23	3.0	26.2	23.2	19.8							
1.35	7990	273	8.4	3.42	3.5	27.2	23.7	19.8							
1.40	7360	275	8.4	3.74	4.0	28.2	24.2	19.7							
1.45	7260	249	8.4	3.43	4.5	29.2	24.7	19.7							
1.50	7570	226	8.4	2.99	5.0	30.2	25.2	19.8							
1.55	9400	216	8.4	2.30	5.5	31.2	25.7	20.0							
1.60	10830	283	8.4	2.61	6.0	32.2	26.2	20.2							
1.65	9890	352	8.4	3.56	6.5	33.2	26.7	20.1							
1.70	9490	369	8.4	3.89	7.0	34.2	27.2	20.0							
1.75	8980	353	8.4	3.93	7.5	35.2	27.7	20.0							
1.80	8030	349	8.4	4.35	8.0	36.2	28.2	19.8							
1.85	7490	317	8.4	4.23	8.5	37.2	28.7	19.7							
1.90	6830	282	8.4	4.13	9.0	38.1	29.1	19.6							
1.95	5260	246	8.4	4.68	9.5	39.1	29.6	19.3							
2.00	4860	206	8.4	4.24	10.0	40.1	30.1	19.2							
2.05	3960	164	8.4	4.14	10.5	41.0	30.5	19.0							
2.10	3040	132	8.4	4.34	11.0	42.0	31.0	18.7		27				7160	14592
2.15	2510	98	8.4	3.90	11.5	42.9	31.4	18.5		27				5040	12048
2.20	2390	76	8.4	3.18	12.0	43.8	31.8	18.4		26				5975	11472
2.25	2550	82	8.4	3.22	12.5	44.7	32.2	18.5		27				5200	12240
2.30	2670	88	8.4	3.30	13.0	45.7	32.7	18.6		27				5680	12816
2.35	3040	98	8.4	3.22	13.5	46.6	33.1	18.7		27				7160	14592
2.40	3150	95	8.4	3.02	14.0	47.5	33.5	18.7		27				7600	15120
2.45	3500	95	8.4	2.71	14.5	48.5	34.0	18.9		28				9000	16800
2.50	3140	86	8.4	2.74	15.0	49.4	34.4	18.7		27				7560	15072
2.55	2120	76	8.4	3.58	15.5	50.3	34.8	18.3		26				5300	10176
2.60	2040	65	8.4	3.19	16.0	51.2	35.2	18.3		26				5100	9792
2.65	2170	60	8.4	2.76	16.5	52.2	35.7	18.3		26				5425	10416
2.70	2630	61	8.4	2.32	17.0	53.1	36.1	18.5		27				5520	12624
2.75	2910	67	8.4	2.30	17.5	54.0	36.5	18.7		27				6640	13968
2.80	2830	78	8.4	2.76	18.0	54.9	36.9	18.6		27				6320	13584
2.85	2260	72	8.4	3.19	18.5	55.9	37.4	18.4		26				5650	10848
2.90	2210	65	8.4	2.94	19.0	56.8	37.8	18.4		26				5525	10608
2.95	2180	54	8.4	2.48	19.5	57.7	38.2	18.3		26				5450	10464
3.00	2250	53	8.4	2.36	20.0	58.6	38.6	18.4		26				5625	10800
3.05	2420	56	8.4	2.31	20.5	59.5	39.0	18.5		26				6050	11616
3.10	2150	66	8.4	3.07	21.0	60.5	39.5	18.3		26				5375	10320
3.15	1460	80	8.4	5.48	21.5	61.3	39.8	17.9	98			8.5	2.6	11539	9666
3.20	1480	76	8.4	5.14	22.0	62.2	40.2	17.9	100			8.6	2.6	11696	9732
3.25	2340	62	8.4	2.65	22.5	63.2	40.7	18.4		26				5850	11232
3.30	2880	55	8.4	1.91	23.0	64.1	41.1	18.6		27				6520	13824
3.35	4080	62	8.4	1.52	23.5	65.0	41.5	19.0		32	54	8.1	3.3	35036	16159
3.40	4870	76	8.4	1.56	24.0	66.0	42.0	19.2		33	59	7.9	3.2	37779	17654
3.45	5330	88	8.4	1.65	24.5	67.0	42.5	19.3		33	61	7.8	3.1	39303	18469
3.50	4960	96	8.4	1.94	25.0	67.9	42.9	19.3		29				14840	23808
3.55	3580	91	8.4	2.54	25.5	68.9	43.4	18.9		28				9320	17184
3.60	2930	86	8.4	2.94	26.0	69.8	43.8	18.7		27				6720	14064
3.65	2260	89	8.4	3.94	26.5	70.7	44.2	18.4		26				5650	10848
3.70	2600	87	8.4	3.35	27.0	71.7	44.7	18.5		27				5400	12480
3.75	2880	75	8.4	2.60	27.5	72.6	45.1	18.6		27				6520	13824
3.80	3180	62	8.4	1.95	28.0	73.5	45.5	18.8		27				7720	15264
3.85	3400	68	8.4	2.00	28.5	74.5	46.0	18.8		27				8600	16320
3.90	3120	71	8.4	2.28	29.0	75.4	46.4	18.7		27				7480	14976
3.95	2500	77	8.4	3.08	29.5	76.3	46.8	18.5		27				5000	12000
4.00	2030	88	8.4	4.33	30.0	77.3	47.3	18.3	141			10.6	3.2	16110	11398
4.05	2260	84	8.4	3.72	30.5	78.2	47.7	18.4		26				5650	10848
4.10	1940	82	8.4	4.23	31.0	79.1	48.1	18.2	134			9.8	3.0	15353	11143
4.15	1700	78	8.4	4.59	31.5	80.0	48.5	18.1	116			8.2	2.5	13365	10431
4.20	1770	80	8.4	4.52	32.0	80.9	48.9	18.1	121			8.5	2.6	13935	10643
4.25	1610	76	8.4	4.72	32.5	81.8	49.3	18.0	109			7.5	2.3	12608	10151
4.30	1420	76	8.4	5.35	33.0	82.7	49.7	17.9	94			6.2	1.9	11033	9533
4.35	1030	64	8.4	6.21	33.5	83.6	50.1	17.5	66			4.0	1.2	7808	8119
4.40	1170	50	8.4	4.27	34.0	84.4	50.4	17.7	78			4.9	1.5	8956	8653
4.45	1290	47	8.4	3.64	34.5	85.3	50.8	17.8	88			5.6	1.7	9939	9086
4.50	1110	47	8.4	4.23	35.0	86.2	51.2	17.6	74			4.5	1.4	8446	8429
4.55	1050	48	8.4	4.57	35.5	87.1	51.6	17.6	69			4.1	1.3	7944	8198
4.60	1980	40	8.5	2.02	36.0	88.0	52.0	18.2		26				4950	9504
4.65	1090	66	8.5	6.06	36.5	88.9	52.4	17.6	70			4.1	1.2	8259	8352
4.70	2640	61	8.5	2.31	37.0	89.8	52.8	18.5		27				5560	12672

4.75	1940	67	8.4	3.45	37.5	90.7	53.2	18.2	136			8.9	2.7	15257	11143
4.80	1760	63	8.4	3.58	38.0	91.6	53.6	18.1	122			7.8	2.4	13764	10613
4.85	2870	61	8.4	2.13	38.5	92.6	54.1	18.6		27				6480	13776
4.90	3200	77	8.4	2.41	39.0	93.5	54.5	18.8		27				7800	15360
4.95	4320	83	8.4	1.92	39.5	94.4	54.9	19.1		28				12280	20736
5.00	5030	84	8.5	1.67	40.0	95.4	55.4	19.3		29				15120	24144
5.05	5750	118	8.5	2.05	40.5	96.4	55.9	19.4		30				18000	27600
5.10	7280	212	8.4	2.91	41.0	97.4	56.4	19.7		31				24120	34944
5.15	21230	237	8.4	1.12	41.5	98.4	56.9	21.0		39	97	6.1	2.4	73854	36861

>

Job N. : Arezzo Casa
CPT N. : 1
Date : 27-09-2011 15:42:51
Engineer : Geol. G. Capacci
Location : Levanella - Montevarchi (AR)

Depth m	Qc KPa	fs KPa	I/Qt °/Tonn	Fr %	U0 KPa	st KPa	se KPa	g KN/mc	CU KPa	phi (°)	DR %	OCR	K0	M0 KPa	E KPa
0.05	2640	17	8.1	0.64	0.0	0.9	0.9	18.5		31	96	541.2	253.6	13426	12998
0.10	4710	30	8.1	0.64	0.0	1.9	1.9	19.2		32	99	254.8	115.0	19726	17362
0.15	8410	58	8.1	0.69	0.0	2.9	2.9	19.9		34	99	160.0	70.3	27333	23200
0.20	10240	106	8.1	1.04	0.0	3.9	3.9	20.1		35	99	107.8	46.5	31525	25600
0.25	13490	174	8.1	1.29	0.0	4.9	4.9	20.5							
0.30	15290	289	8.1	1.89	0.0	5.9	5.9	20.6							
0.35	15090	380	8.1	2.52	0.0	7.0	7.0	20.6							
0.40	15330	379	8.1	2.47	0.0	8.0	8.0	20.6							
0.45	14310	424	8.1	2.96	0.0	9.0	9.0	20.5							
0.50	14310	437	8.1	3.05	0.0	10.1	10.1	20.5							
0.55	15950	443	8.1	2.78	0.0	11.1	11.1	20.7							
0.60	15330	481	8.1	3.14	0.0	12.1	12.1	20.6							
0.65	11580	517	8.1	4.46	0.0	13.1	13.1	20.3							
0.70	9750	439	8.1	4.50	0.0	14.1	14.1	20.1							
0.75	8200	413	8.1	5.04	0.0	15.1	15.1	19.9							
0.80	6320	329	8.1	5.21	0.0	16.1	16.1	19.5							
0.85	6140	282	8.1	4.59	0.0	17.1	17.1	19.5							
0.90	6530	211	8.1	3.23	0.0	18.1	18.1	19.6							
0.95	8090	207	8.1	2.56	0.0	19.1	19.1	19.8							
1.00	8900	206	8.1	2.31	0.0	20.0	20.0	20.0							
1.05	9610	227	8.1	2.36	0.5	21.1	20.6	20.0							
1.10	9650	207	8.1	2.15	1.0	22.1	21.1	20.0							
1.15	9790	227	8.1	2.32	1.5	23.1	21.6	20.1							
1.20	8840	260	8.1	2.94	2.0	24.1	22.1	19.9							
1.25	6070	252	8.1	4.15	2.5	25.0	22.5	19.5							
1.30	5200	217	8.1	4.17	3.0	26.0	23.0	19.3							
1.35	6050	195	8.1	3.22	3.5	27.0	23.5	19.5							
1.40	6820	201	8.1	2.95	4.0	28.0	24.0	19.6							
1.45	8000	228	8.1	2.85	4.5	28.9	24.4	19.8							
1.50	8320	265	8.1	3.19	5.0	29.9	24.9	19.9							
1.55	8240	261	8.1	3.17	5.5	30.9	25.4	19.9							
1.60	8440	302	8.1	3.58	6.0	31.9	25.9	19.9							
1.65	8440	300	8.1	3.55	6.5	32.9	26.4	19.9							
1.70	8320	280	8.1	3.37	7.0	33.9	26.9	19.9							
1.75	7390	251	8.1	3.40	7.5	34.9	27.4	19.7							
1.80	6750	231	8.1	3.42	8.0	35.9	27.9	19.6							
1.85	5790	221	8.1	3.82	8.5	36.9	28.4	19.4							
1.90	5240	210	8.1	4.01	9.0	37.8	28.8	19.3							
1.95	4290	171	8.1	3.99	9.5	38.8	29.3	19.1							
2.00	4560	122	8.1	2.68	10.0	39.7	29.7	19.2							
2.05	5510	101	8.1	1.83	10.5	40.7	30.2	19.4		33	67	10.9	4.4	37155	18779
2.10	5350	105	8.1	1.96	11.0	41.7	30.7	19.4		33	66	10.6	4.3	36821	18504
2.15	4190	109	8.1	2.60	11.5	42.6	31.1	19.1		28				11760	20112
2.20	3530	102	8.1	2.89	12.0	43.6	31.6	18.9		28				9120	16944
2.25	3080	86	8.1	2.79	12.5	44.5	32.0	18.7		27				7320	14784
2.30	3330	73	8.1	2.19	13.0	45.4	32.4	18.8		27				8320	15984
2.35	4160	71	8.1	1.71	13.5	46.4	32.9	19.1		32	58	10.1	4.1	33668	16317
2.40	4900	79	8.1	1.61	14.0	47.4	33.4	19.3		33	62	10.1	4.1	36126	17709
2.45	6750	101	8.1	1.50	14.5	48.3	33.8	19.6		33	71	10.1	4.0	41357	20785
2.50	6530	131	8.1	2.01	15.0	49.3	34.3	19.6		33	70	9.4	3.8	40913	20443
2.55	4770	143	8.1	3.00	15.5	50.3	34.8	19.2		29				14080	22896
2.60	4070	125	8.1	3.07	16.0	51.2	35.2	19.0		28				11280	19536
2.65	5200	119	8.1	2.29	16.5	52.2	35.7	19.3		29				15800	24960
2.70	5120	105	8.1	2.05	17.0	53.2	36.2	19.3		33	62	8.8	3.6	37401	18102
2.75	4120	84	8.1	2.04	17.5	54.1	36.6	19.1		28				11480	19776
2.80	3690	72	8.1	1.95	18.0	55.1	37.1	18.9		28				9760	17712
2.85	3660	68	8.1	1.86	18.5	56.0	37.5	18.9		28				9640	17568
2.90	4080	77	8.1	1.89	19.0	57.0	38.0	19.0		28				11320	19584
2.95	4500	79	8.1	1.76	19.5	57.9	38.4	19.2		32	58	8.5	3.5	35902	16971
3.00	4310	76	8.1	1.76	20.0	58.9	38.9	19.1		28				12240	20688
3.05	4850	85	8.1	1.75	20.5	59.8	39.3	19.2		33	60	8.3	3.4	37210	17618
3.10	4640	85	8.1	1.83	21.0	60.8	39.8	19.2		32	58	8.2	3.3	36623	17233
3.15	3810	79	8.1	2.07	21.5	61.7	40.2	19.0		28				10240	18288
3.20	3520	76	8.1	2.16	22.0	62.7	40.7	18.9		28				9080	16896
3.25	3180	78	8.1	2.45	22.5	63.6	41.1	18.8		27				7720	15264
3.30	2990	78	8.1	2.61	23.0	64.6	41.6	18.7		27				6960	14352
3.35	2810	75	8.1	2.67	23.5	65.5	42.0	18.6		27				6240	13488
3.40	2820	72	8.1	2.55	24.0	66.4	42.4	18.6		27				6280	13536
3.45	2760	71	8.1	2.57	24.5	67.4	42.9	18.6		27				6040	13248
3.50	2490	74	8.1	2.97	25.0	68.3	43.3	18.5		26				6225	11952
3.55	2560	75	8.1	2.93	25.5	69.2	43.7	18.5		27				5240	12288
3.60	2840	70	8.1	2.46	26.0	70.1	44.1	18.6		27				6360	13632
3.65	2970	66	8.1	2.22	26.5	71.1	44.6	18.7		27				6880	14256
3.70	2680	62	8.1	2.31	27.0	72.0	45.0	18.6		27				5720	12864
3.75	2330	63	8.1	2.70	27.5	72.9	45.4	18.4		26				5825	11184
3.80	2250	58	8.1	2.58	28.0	73.8	45.8	18.4		26				5625	10800
3.85	2630	50	8.1	1.90	28.5	74.8	46.3	18.5		27				5520	12624
3.90	3360	49	8.1	1.46	29.0	75.7	46.7	18.8		27				8440	16128
3.95	4080	59	8.1	1.45	29.5	76.7	47.2	19.0		28				11320	19584
4.00	4000	68	8.1	1.70	30.0	77.6	47.6	19.0		28				11000	19200
4.05	4120	78	8.1	1.89	30.5	78.6	48.1	19.1		28				11480	19776
4.10	4230	83	8.1	1.96	31.0	79.5	48.5	19.1		28				11920	20304
4.15	3840	89	8.1	2.32	31.5	80.5	49.0	19.0		28				10360	18432
4.20	3330	92	8.1	2.76	32.0	81.4	49.4	18.8		27				8320	15984
4.25	2670	89	8.1	3.33	32.5	82.3	49.8	18.6		27				5680	12816
4.30	2670	83	8.1	3.11	33.0	83.3	50.3	18.6		27				5680	12816
4.35	2910	77	8.1	2.65	33.5	84.2	50.7	18.7		27				6640	13968
4.40	2930	80	8.1	2.73	34.0	85.1	51.1	18.7		27				6720	14064
4.45	3190	90	8.1	2.82	34.5	86.1	51.6	18.8		27				7760	15312
4.50	3110	92	8.1	2.96	35.0	87.0	52.0	18.7		27				7440	14928
4.55	2470	97	8.1	3.93	35.5	87.9	52.4	18.5		26				6175	11856
4.60	2420	85	8.1	3.51	36.0	88.8	52.8	18.5		26				6050	11616
4.65	2350	91	8.1	3.87	36.5	89.8	53.3	18.4		26				5875	11280
4.70	1740	90	8.1	5.17	37.0	90.7	53.7	18.1	117			7.3	2.2	13607	10553

4.75	1900	82	8.1	4.32	37.5	91.6	54.1	18.2	130			8.3	2.5	14919	11027
4.80	2420	73	8.1	3.02	38.0	92.5	54.5	18.5		26				6050	11616
4.85	2020	83	8.1	4.11	38.5	93.4	54.9	18.3	139			8.8	2.7	15894	11370
4.90	1220	76	8.1	6.23	39.0	94.3	55.3	17.7	78			4.4	1.3	9287	8836
4.95	1110	62	8.1	5.59	39.5	95.2	55.7	17.6	71			3.9	1.2	8372	8429
5.00	1060	44	8.1	4.15	40.0	96.1	56.1	17.6	70			3.8	1.2	7953	8237
5.05	1090	38	8.1	3.49	40.5	96.9	56.4	17.6	73			4.0	1.2	8193	8352
5.10	2880	46	8.1	1.60	41.0	97.9	56.9	18.6		27				6520	13824
5.15	6120	68	8.1	1.11	41.5	98.8	57.3	19.5		33	61	6.1	2.4	44252	19791
5.20	9080	94	8.1	1.04	42.0	99.8	57.8	20.0		35	72	6.1	2.4	52175	24106
5.25	16220	114	8.2	0.70	42.5	100.9	58.4	20.7		37	89	6.5	2.5	66427	32219
5.30	18440	140	8.3	0.76	43.0	101.9	58.9	20.8		38	92	6.4	2.5	70174	34353
5.35	16310	192	8.4	1.18	43.5	103.0	59.5	20.7		37	88	5.8	2.2	66829	32309
5.40	13620	356	8.3	2.61	44.0	104.0	60.0	20.5							
5.45	18590	347	8.4	1.87	44.5	105.0	60.5	20.9							

SOILTEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 - 52100 Arezzo Tel. +39 0575 323644 - Fax +39 0575 23230
info@soiltest.it www.soiltest.it Cap. Soc. € 90.000,00 I.V. C.F. e P. Iva 01304860511

Sondaggio: S2

Cantiere: Loc. Levanella - Montevarchi (AR)

Committente: Arezzo Casa

Data inizio perforazione: 4-10-2011

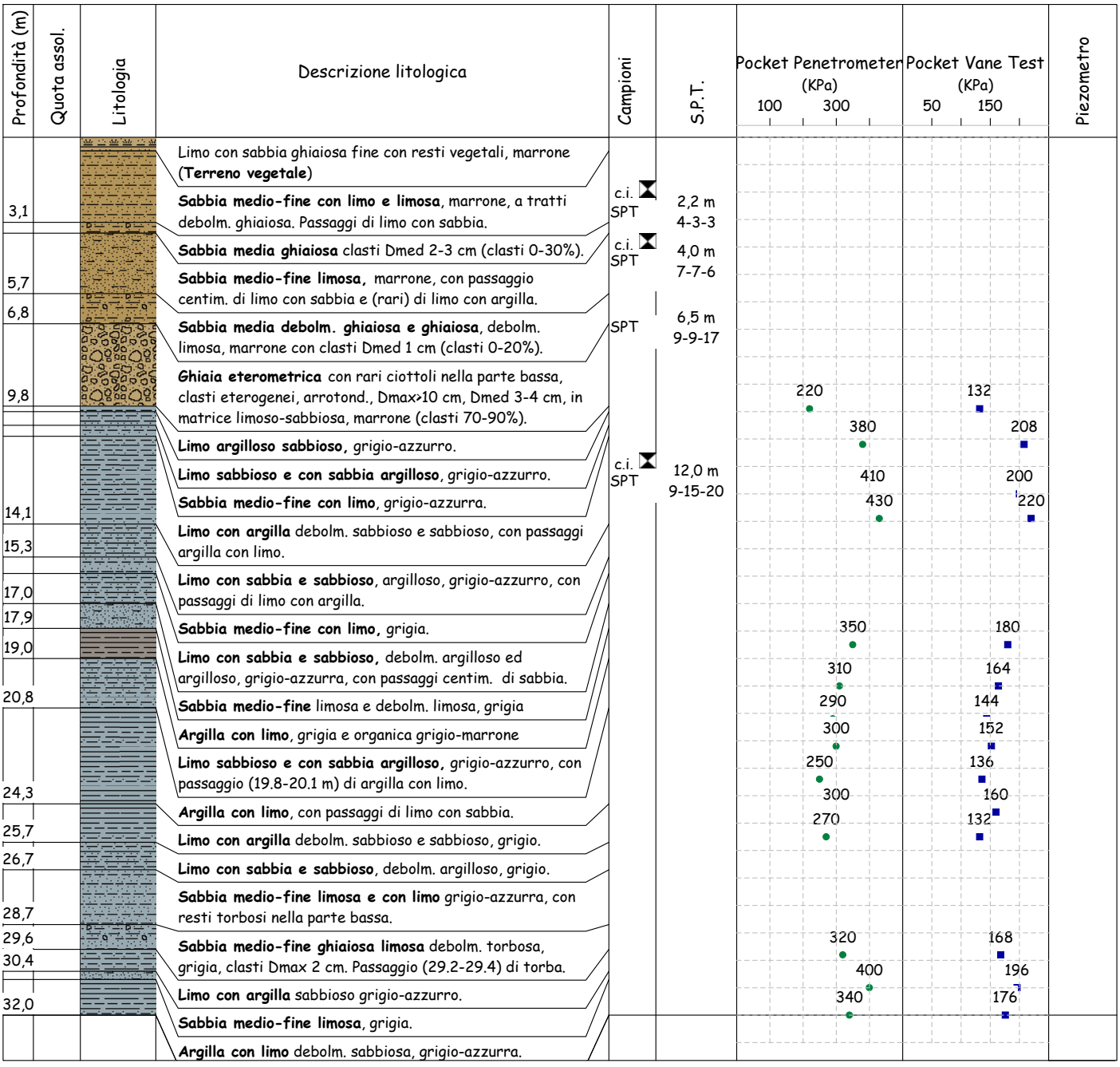
Data fine perforazione: 6-10-2011

D.L.: Geol. G. Capacci

Lunghezza (m): 32.0

Scala grafica: 1:250

Inclinazione (°): 0.00



Diametro perforazione (mm): 101 Diametro rivestimenti (mm): 127

Macchina perforatrice: Comacchio C600

Metodo di perforazione: aste e carotiere

Operatore: Sig. G. Ciocca

Note: al termine della perforazione il foro è stato attrezzato con strumentazione per esecuzione per prove tipo down-hole, protette p.c. da chiusino in ferro.

Geologo compilatore: D. Senesi

SOILTEST s.r.l.
Via A. Grandi, 39 - 52100 Arezzo Tel. +39 0575 323644 - Fax +39 0575 23230
info@soiltest.it www.soiltest.it Cap. Soc. € 90.000,00 I.V. C.F. e P. Iva 01304860511

Sondaggio: S1

Cantiere: Loc. Levanella - Montevarchi (AR)

Committente: Arezzo Casa

Data inizio perforazione: 6-10-2011

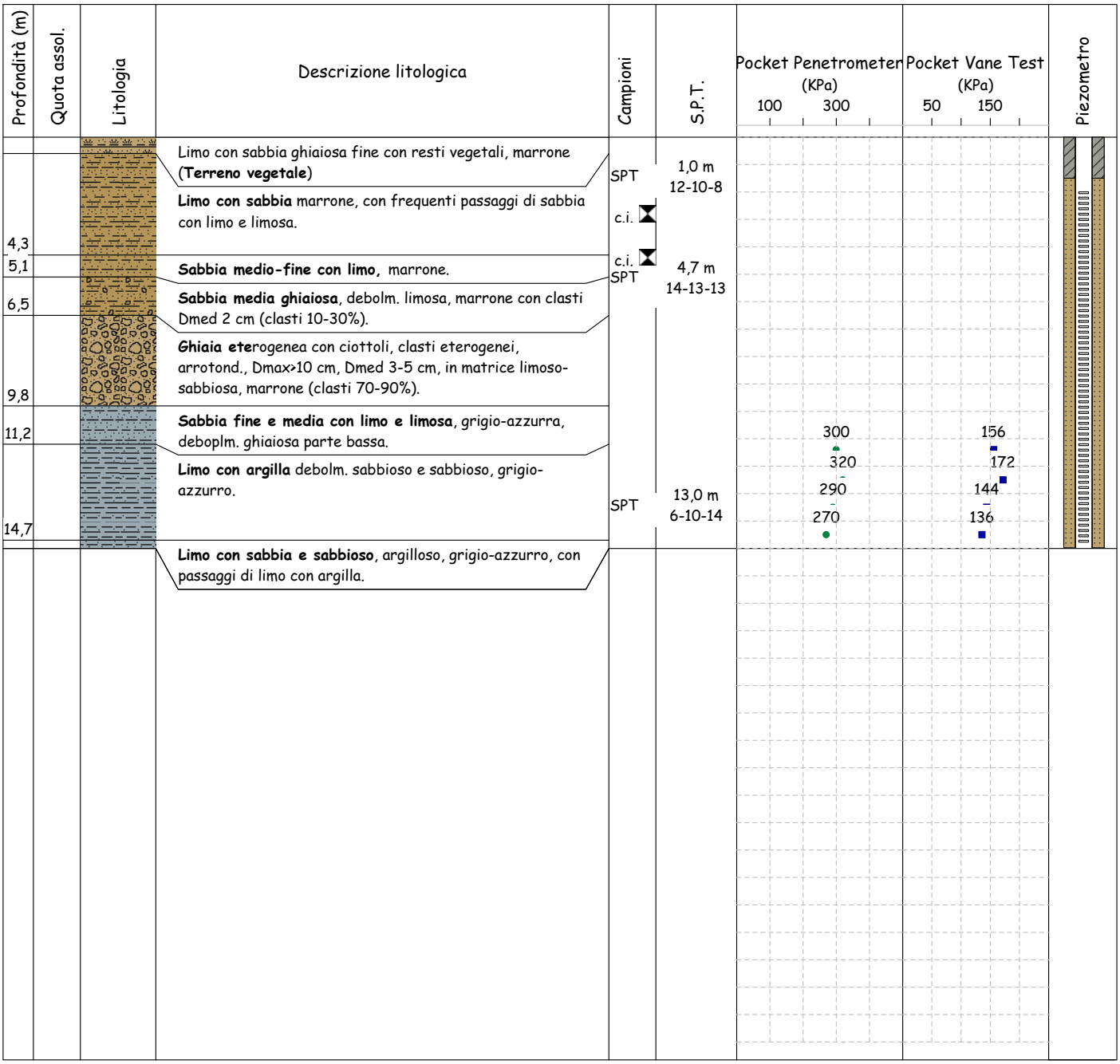
Data fine perforazione: 7-10-2011

D.L.: Geol. G. Capacci

Lunghezza (m): 15.0

Scala grafica: 1:250

Inclinazione (°): 0.00



Diametro perforazione (mm): 101 Diametro rivestimenti (mm): 127

Macchina perforatrice: Comacchio C600

Metodo di perforazione: aste e carotiere

Operatore: Sig. G. Ciocca

Note: al termine della perforazione il foro è stato attrezzato con strumentazione per esecuzione per prove tipo down-hole, protette p.c. da chiusino in ferro.

Geologo compilatore: D. Senesi

PROVINCIA DI AREZZO
COMUNE DI MONTEVARCHI

“STUDIO TRAMITE D.H.,MASW , E H/V PER LA DETERMINAZIONE DELLA PERICOLOSITA’ SISMICA DI UN TERRENO IN LOC.LEVANELLA”

RELAZIONE GEOFISICA

METODOLOGIA USATA PER L'ANALISI DEI DATI

Per analizzare la risposta di sito e determinare la pericolosità sismica in base alla normativa vigente si sono utilizzati tre distinti metodi geofisici:

MASW-Tramite lo studio della dispersione delle onde superficiali si è determinato un primo modello monodimensionale del suolo tramite spessori e velocità

H/V-dalla curva di dipersione dellH/V ci si ricava lo spettro di risposta (analisi del tutto indipendente dal precedente MASW)

D.H.-viene misurata su un foro di sondaggio la propagazione in profondità dell'onda diretta sia in P che in Sh

IL modello sismostratigrafico ottenuto con il D.H viene applicato ad i dati ottenuti dall' H/V, modellando quindi uno spettro sintetico e fittandolo con i dati dello spettro dell'H/V si potra' ricostruire una sismo stratigrafia che soddisfi al meglio i risultati sperimentali ottenuti.

Il masw , in questo caso, serve a dare una continuità areale ai dati registrati con il D.H. (metodo puntiforme) –

Vincolando i dati ottenuti dall'H/V al MASW ed al D.H ottengo così un modello valido sia nei primi metri che in profondità, e che mi riuscirà a intercettare variazioni di compattezza del terreno attraversato ben oltre i 30 metri previsti dalla normativa.

Si potranno inoltre avere informazioni aggiuntive (rispetto ad un classico MASWo D.H.) sulla reale pericolosità del sito in esame, come spettro di risposta e periodo fondamentale di risonanza.

STRUMENTAZIONE USATA PERI I RILIEVI

MASW

Sismografo PASi 16GN24
Geofoni verticali da 4,5 hz
Massa battente (mazza)



CARATTERISTICHE TECNICHE SERIE 16S-N	
Processore	Intel Celeron M o superiore
Trattamento dati	Floating Point 32-bit
Ambiente operativo	Windows XP
Interfaccia multilingue	Italiano,Inglese,Francese,Spagnolo,etc.
Numero canali	12 / 24
Display	VGA a colori in LCD-TFT 10.4", touch screen
Supporto di memorizzazione	Hard-Disk 80 Gb (o superiore)
Risoluzione di acquisizione	24bit con sovracampionamento e post-processing
Stampante (opzionale)	Windows standard (solo su richiesta)
Porte dati esterne	LPT, 2xUSB2, LAN
Sensore ambiente interno	temperatura
Protezioni termiche	prevenzione e controllo surriscaldamenti interni (warning sul display e blocco)
Compatibilità dati acquisiti	SEG-2 e PASI standard
Connettori cavo geofoni	standard NK-27-21C
Alimentazione	batteria esterna 12VDC
Temperatura di funzionamento	da 0°C a +55°C
Temperatura di immagazz.	da -55°C a +150°C
Umidità	da 5% a 90%, non condensante
Dimensioni fisiche	486x392x192 mm
Peso	10 kg (12 canali), 11 kg (24 canali)

RILIEVI TROMOMETRICI

Tromino Micromed



Number of channels	3+1 analog
Amplifiers	all channels with differential inputs
Noise	< 0.5 µV r.m.s. @128 Hz sampling
Input impedance	10^6 Ohm
Frequency range	DC - 360 Hz
Sampling frequency	16384 Hz per channel
Oversampling frequency	32x, 64x, 128x
A/D conversion	≥24 bit equivalent
Max analog input	51.2 mV (781 nV/digit)

SOFTWARE USATO PER LA VISUALIZZIONE,L'ACQUISIZIONE,IL FILTRAGGIO E L'ELABORAZIONE DEI DATI

Acquisizione dei dati

SISMOPC 1.0-PASI
AMROGEO

Elaborazione e filtraggio

Visual Sunt 20	*Wgeosoft -filtraggio dati (sismica a riflessione)*
Seismic Unix	*Software libero-filtraggio dati (sismica a riflessione)*
WinMasw Pro	*Eliosoft-elaborazione Masw-Remi-H/V-Attenuazione*
Grilla	*Tromino-H/V*
Geopsy	*Software Libero-H/V*

Modelli 1 D e rischio sismimico

Deep Soil	*software libero-Risposta di sito modellazione 1D*
Rexel	*software libero-risposta di sito-terremoto di progetto*
Shake 2000	*Geo Motions-risposta di sito –modellazione 1D –liquefazione ecc.*
Ciclic 1D	*software libero-liquefazione*

TUTTI I SOFTWARE COMMERCIALI IN NOSTRO POSSESSO SONO ORIGINALI E DOTATI DI ORIGINALE LICENZA

CENNI TEORICI GENERALITA'

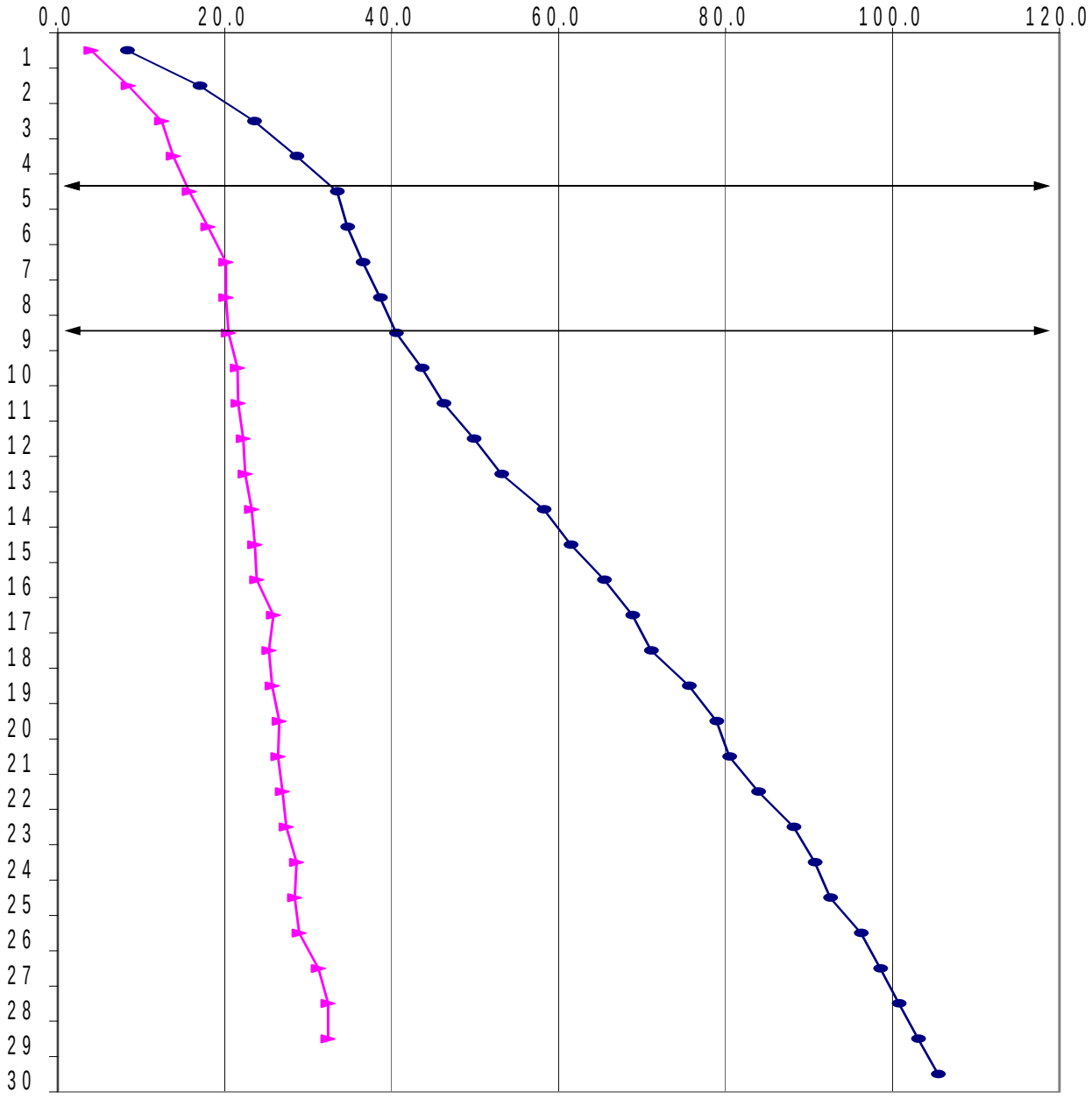
La prova downhole consiste nel produrre, sulla superficie del terreno, una sollecitazione orizzontale mediante una sorgente meccanica, e nello studiare il treno d'onde, P e S, che si propagano all'interno del terreno alle varie profondità in direzione verticale, con vibrazioni polarizzate nella direzione di propagazione (onde P), e dirette perpendicolarmente alla direzione di propagazione, polarizzate su un piano orizzontale (onde SH). Mediante due ricevitori (geofoni) disposti nel terreno, a profondità note, viene valutato l'istante di arrivo del treno di onde P e S, rispetto all'istante in cui vengono indotte le sollecitazioni alla sorgente; dividendo quindi per tali valori la distanza (nota) tra sorgente e ricevitori, si può ricavare la velocità delle onde P e S.

SORGENTI E STRUMENTAZIONE

Come sorgenti energizzanti sono stati utilizzati: per le onde P una mazza da 10 kg con piattello di battuta; per le onde SH un parallelepipedo (traversina) di legno percosso sulle estremità opposte da un a mazza da 10 kg, in grado di generare onde SH di notevole contenuto energetico, uniformi sia nella direzione di propagazione sia nella polarizzazione (+ e -) e, di contro, con una generazione di onde P trascurabile.
È stato curato in modo particolare l'accoppiamento della traversina con il terreno, in accordo con le disposizioni del Prof. P. Signanini e delle Istruzioni Tecniche aggiornate: in particolare è stato riportato sopra la massicciata costituita da ghiaietto uno strato di terreno limoso-sabbioso di circa 20 cm, dove è stata posta la trave.
Le sorgenti (onde P ed onde SH) sono state disposte perpendicolarmente ad un raggio uscente dai fori di sondaggio, ad una distanza di circa 3 m (per la misura precisa veder lo schema di acquisizione di ciascun sondaggio).
Il sistema di ricezione è costituito da una coppia di geofoni tridimensionali rigidamente collegati tra loro da una barra in p.v.c. (distanza intergeofonica = 1.00 m) dotata di uno smorzatore intermedio in gomma in modo da evitare qualsiasi interazione sismica tra i due sensori. L'accoppiamento del sistema con le pareti del foro è garantito da 4 stantuffi pneumatici comandati dall'esterno, con pressione regolabile fino a 10 atm..
Il sistema di acquisizione è costituito da un sismografo digitale a 24 canali mod. PASI 16 GS acquisizione dati a 24 bit, cumulabilità degli impulsi a 32 bit, filtri in acquisizione ed in uscita, filtri per eleiminare linee di tensione, intervallo di campionamento selezionabile, durata di registrazione selezionabile da 50 a 65000 msec, funzione inversione di polarità. Tutte le registrazioni (vedi allegati) sono state effettuate con metodo cross-over, ovverosia facendo la differenza tra un ugual numero di battute a destra ed a sinistra (bilanciamento energetico): in tal modo viene esaltato l'istante di primo arrivo delle onde SH, mentre vengono abbattute le eventuali onde P spurie.
In particolare le tracce di ciascuna registrazione si riferiscono (dall'alto verso il basso):
canale n° 1: primo geofono – trasduttore verticale (z)
canale n° 2: primo geofono – trasduttore orizzontale (x)
canale n° 3: primo geofono-trasduttore orizzontale (y)
canale n° 4: secondo geofono –trasduttore verticale (z)
canale n° 5: secondo geofono trasduttore orizzontale (x)
canale n° 6: secondo geofono trasduttore orizzontale (y)
canale n°7:nullo
canale n°8: geofono spia
canale n° 9-10-11-12: nullo
dove per primo si intende quello più vicino alla superficie del terreno e per secondo quello posto 1.00 m più in basso.

INTERPRETAZIONE SISMOGRAMMI ED ESTRAPOLAZIONE DELLA DROMOCRONA

I sismogrammi di campagna sono stati visualizzati direttamente in campagna I files così ottenuti sono stati trattati tramite Winsim 10.1 e Visual Sunt della Wgeosoft, dove direttamente si è svolta la sommatoria delle tracce per avere un miglior controllo energetico
Le tracce sono state riallineate metro per metro, così, per ogni profondità si è potuto visualizzare direttamente le 4 tracce registrate (S) in due battute o le due tracce in p.
Quindi, tramite un analisi visuale delle tracce si è proceduto a scegliere quella con le migliori doti di leggibilità e le altre sono state eliminate.
Si è ricavato quindi un sismogramma con una traccia per metro, e partendo da questo si è effettuato il picking scegliendo la finestra temporale più adeguata per ciascuna registrazione (100ms per le p, 400 ms per le S).



ORIENTAZIONE DEI GEOFONI

Per orientare i geofoni si è cercato , tramite una battuta di prova, di orientare le terne (tramite una serie di aste calate in foro e solidali con il geofono) in modo tale che una coppia di geofoni S si presentasse il più possibile perpendicolare al fronte d'onda. L'orientazione delle terne non rimaneva costante ma variava da battuta a battuta.
Le registrazioni con orientazione del geofono perpendicolare al fronte d'onda sono poi quelle che si sono scelte per la ricostruzione della dromocrona.

CORREZIONE

Mediante un'applicazione su foglio elettronico Excel (vedi tabulati allegati), i tempi letti sono stati quindi corretti in funzione dello scarto di trigger (in più o in meno rispetto al tempo di trigger medio) ed infine corretti in funzione della geometria del sistema (posizione della sorgente rispetto al foro ed alla profondità di acquisizione) attraverso la formula:
dove z è la profondità del ricevitore, d è la distanza effettiva tra sorgente e ricevitore, R la distanza superficiale tra sorgente e dentro del foro, t il tempo determinato dalle tracce di registrazione e t* il tempo corretto.

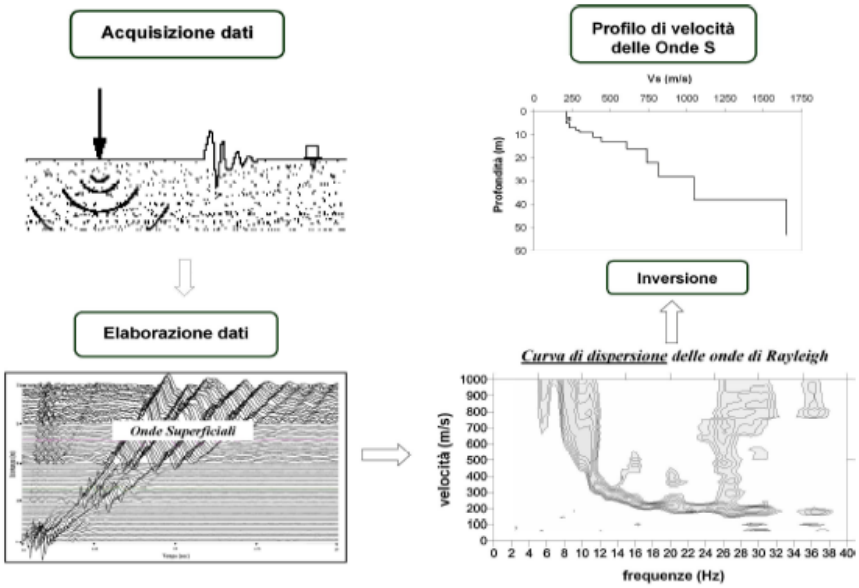
$$t* = \frac{z}{d} \cdot t = \frac{z}{\sqrt{z^2 + R^2}} \cdot t$$

D.H. LEVANE

profondità	tempo orizzontale s	tempo orizzontale p	tempo verticale s	tempo verticale p
-1	18.5	9	8.3	4.0
-2	24	12	17.0	8.5
-3	28.3	15	23.5	12.5
-4	32	15.5	28.6	13.9
-5	36	17	33.4	15.8
-6	36.6	19	34.7	18.0
-7	38	21	36.5	20.2
-8	39.8	20.8	38.6	20.2
-9	41.5	21	40.5	20.5
-10	44.5	22	43.6	21.6
-11	47	22	46.2	21.6
-12	50.5	22.5	49.8	22.2
-13	53.8	22.7	53.2	22.4
-14	58.8	23.5	58.2	23.3
-15	62	23.8	61.5	23.6
-16	66	24	65.5	23.8
-17	69.3	26	68.8	25.8
-18	71.5	25.5	71.1	25.3
-19	76	25.8	75.6	25.7
-20	79.3	26.7	78.9	26.6
-21	80.8	26.5	80.4	26.4
-22	84.3	27	84.0	26.9
-23	88.5	27.5	88.2	27.4
-24	91	28.7	90.7	28.6
-25	92.8	28.5	92.5	28.4
-26	96.5	29	96.2	28.9
-27	98.8	31.3	98.5	31.2
-28	101	32.5	100.7	32.4
-29	103.3	32.5	103.1	32.4
-30	105.7	33.3	105.5	33.2

MASW

La conoscenza dell'andamento nel primo sottosuolo della velocità di propagazione delle onde di taglio è, come noto, importante negli studi di microzonazione sismica dedicati alla stima di possibili effetti di sito, capaci di amplificare il moto del terreno durante un terremoto.
Negli ultimi anni hanno avuto ampio sviluppo tecniche geofisiche basate sull'analisi della propagazione delle onde superficiali ed, in particolare, delle onde di Rayleigh. Le proprietà dispersive di tali onde in mezzi stratificati, nonché la stretta relazione esistente tra la loro velocità di propagazione e quella delle onde di taglio, consentono di risalire al profilo di velocità delle onde S.
Il metodo di indagine attivo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è basato su un artificiale energizzazione sismica del suolo e sull.analisi spettrale delle onde superficiali presenti nel segnale (Nazarian e Stokoe, 1984; Park et al.,1999).
Nel metodo di indagine passivo si registra il rumore di fondo.



La curva di dispersione delle onde di Rayleigh rappresenta la variazione di velocità di fase che tali onde hanno al variare della frequenza. Tali valori di velocità sono intimamente legati alle proprietà meccaniche del mezzo in cui l'onda si propaga (velocità delle onde S, delle onde P e densità). Tuttavia, diversi studi hanno in realtà messo in evidenza che la velocità delle onde P e la densità sono parametri di second'ordine rispetto alle onde S nel determinare la velocità di fase delle onde di Rayleigh. Quindi, dato che le onde superficiali campionano una porzione di sottosuolo che cresce in funzione del periodo dell'onda e che la loro velocità di fase è fortemente condizionata in massima parte dalle velocità delle onde S dello strato campionato, la forma di questa curva è essenzialmente condizionata dalla struttura del sottosuolo ed in particolare dalle variazioni con al profondità delle velocità delle onde S. Pertanto, utilizzando

appositi formalismi è possibile stabilire una relazione (analiticamente complessa ma diretta) fra la forma della curva di dispersione e la velocità delle onde S nel sottosuolo. Tale relazione consente il calcolo di curve di dispersione teoriche a partire da modelli del sottosuolo a strati piano-paralleli.
L'operazione d'inversione, quindi, consiste nella minimizzazione, attraverso una procedura iterativa, degli scarti tra i valori di velocità di fase sperimentali della curve di dispersione e quelli teorici relativi ad una serie di modelli di prova "velocità delle onde S – profondità".

HVSR

La caratterizzazione sismica dei terreni tramite la tecnica di indagine sismica passiva HVSR (Horizzontal to Vertical Spectral Rario – Metodo di Nakamura) è finalizzata all'individuazione delle frequenze caratteristiche dirisonanza di sito. Esse sono correlabili ai cambi litologici presenti sia all'interno della copertura che nell'ammasso roccioso.
Le basi teoriche dell'HVSR sono relativamente semplici in un sistema stratificato in cui i parametri variano solo con la profondità (1-D). Consideriamo un sistema dove gli strati si distinguono per diverse densità e velocità delle onde sismiche (V1 e V2). Un'onda che viaggia nel primo mezzo viene (parzialmente) riflessa dall'orizzonte che separa i due strati. L'onda così riflessa interferisce con quelle incidenti, sommandosi e raggiungendo le ampiezze massime (condizione di risonanza) quando la lunghezza dell'onda incidente (λ) è 4 volte (o suoi multipli dispari) lo spessore h del primo strato.
In altre parole la frequenza fondamentale di risonanza (fr) dello strato 1 relativa alle onde P è pari a :

$$\mathbf{fr = VP1/(4\ h)}$$

mentre quella relativa alle onde S è

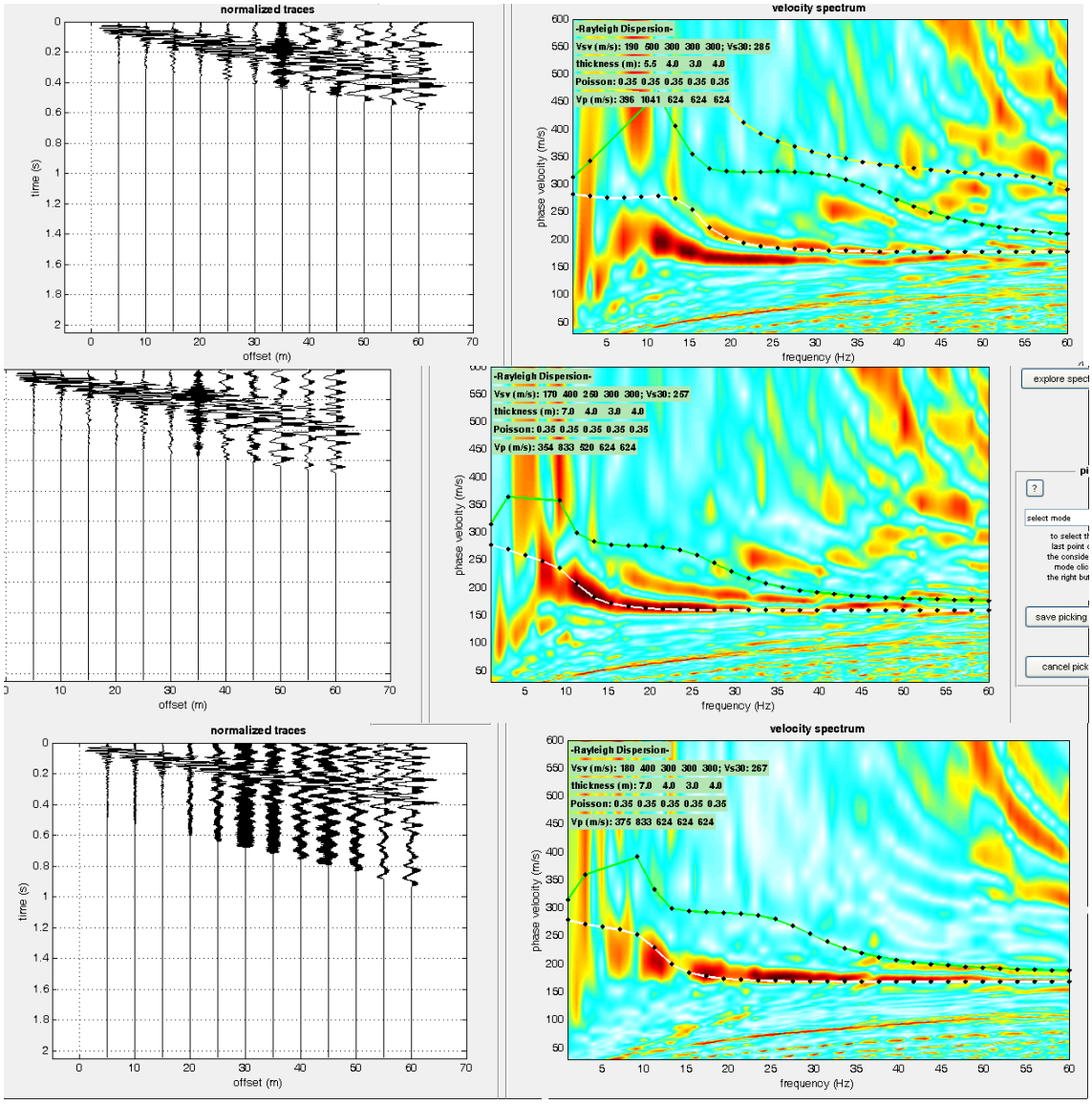
$$\mathbf{fr = VS1/(4\ h)}$$

Teoricamente questo effetto è sommabile cosicché la curva HVSR mostra come massimi relativi le frequenze di risonanza dei vari strati. Questo, insieme ad una stima delle velocità, è in grado di fornire previsioni sullo spessore h degli strati.
Questa informazione è per lo più contenuta nella componente verticale del moto ma la prassi di usare il rapporto tra gli spettri orizzontali e quello verticale, piuttosto che il solo spettro verticale, deriva dal fatto che il rapporto fornisce un'importante normalizzazione del segnale per a) il contenuto in frequenza, b) la risposta strumentale e c) l'ampiezza del segnale quando le registrazioni vengono effettuate in momenti con rumore di fondo più o meno alto

MODALITA' OPERATIVA

MASW

Si sono disposti i geofoni sul terreno quindi si è energizzato tramite mazza da 8 kg.
Si sono effettuate registrazioni di 2 sec.
Si sono disposti 12 geofoni da 4,5 hz alla distanza di 5 metri ottenedo una traccia di 55 metri
L'energizzazione è avvenuta a 5 metri dal primo geofono.
Si sono effetuati 3 rilievi

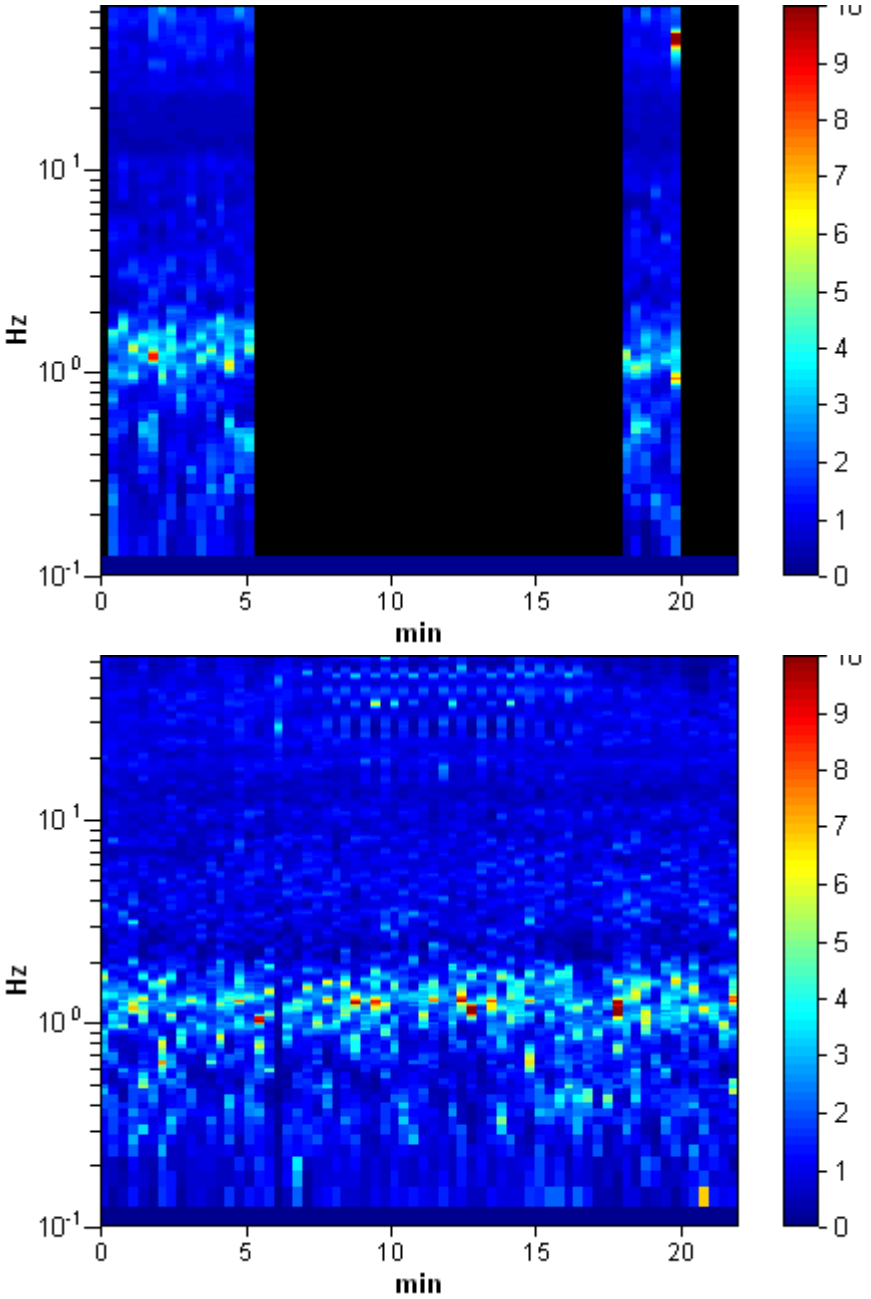


MASW1-2-3-segnale nel dominio dei tempi e delle frequenze

H/V

Si è disposto il tromino mettendolo in bolla ed allineandolo con il nord geografico.
Si sono sono effettuate quindi 2 registrazioni del rumore di fondo per 20 minuti.

Segnale nel dominio dei tempi registrato con il Tromino nel dominio delle frequenze



FASE INTERPRETATIVA
RISULTATI D.H.

DETERMINAZIONE DELLE VELOCITA'

Le velocità dei vari strati sono state quindi determinate con la funzione di regressione lineare relativa a ciascuno degli intervalli rettilinei del diagramma tempi di arrivo-profondità. In particolare per ogni tratto individuato è stata tracciata una retta di correlazione tramite foglio di lavoro open office .
Le profondità dei punti interpolati (compresi gli estremi) sono indicati nella sottostante tabella.

P	***Sh***
0-6	0-6
6-9	6-9
9-30	9-30

Ha avuto una lunghezza di 30 metri, la distanza del foro dalla sorgente di energizzazione è stata di 2 metri.

RISULTATI OTTENUTI

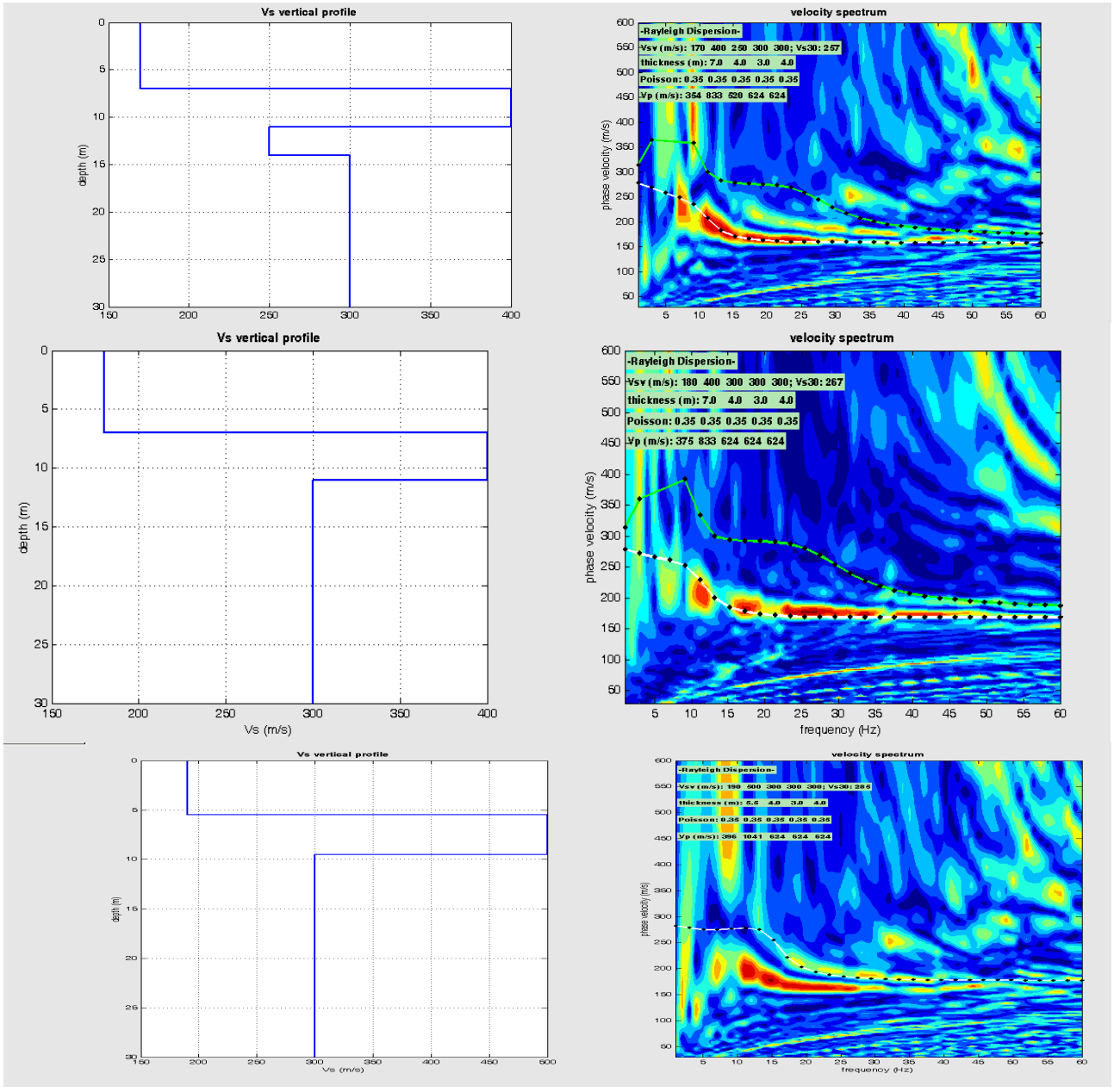
Si sono riconosciuti i seguenti sismostrati:

Profondità (m)	***Vs (m/s)***	***Profondità (m)***	***Vp (m/s)***
0-6	***172***	***0-6***	***333***
6-9	***517***	***6-9***	***1200***
9-30	***323***	***9-30***	***1653***

Vs30=284 m./sec.

1) **Elaborazione dei dati MASW**

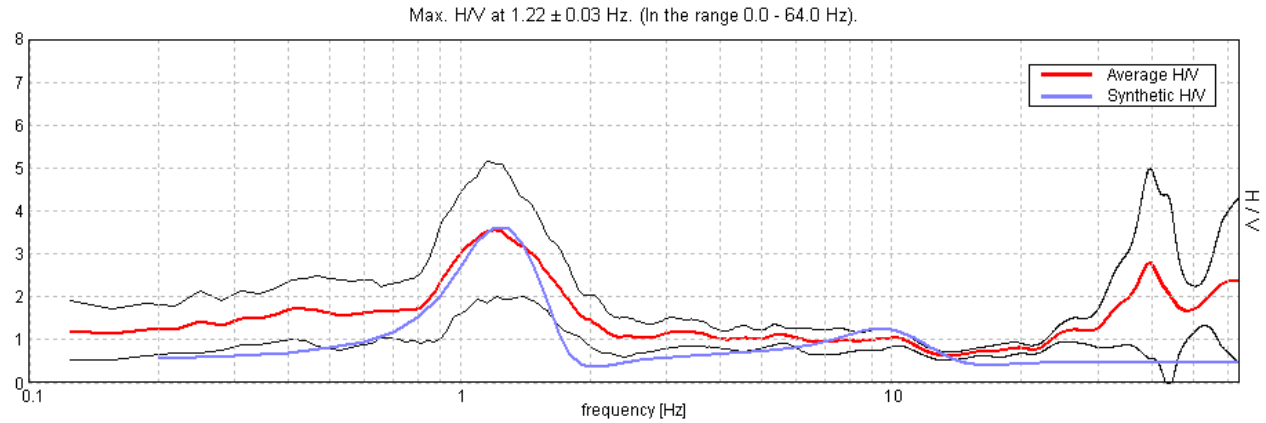
I dati sono stati analizzati nel dominio delle frequenze, si è ricavato quindi la curva di dispersione ed il modello sismo stratigrafico preliminare in SV



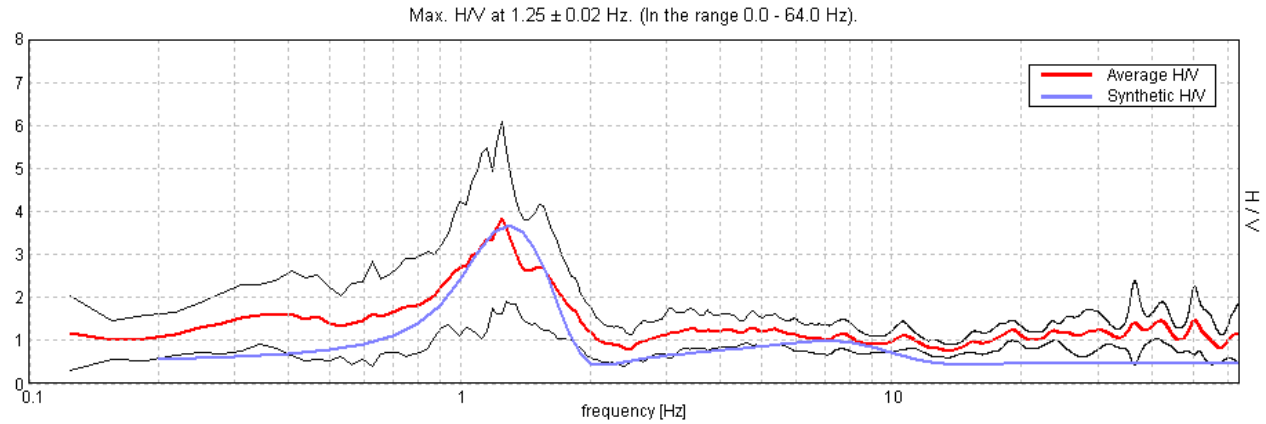
	masw 1		masw 2		masw 3
mt	m./sec.	mt	m./sec.	mt	m./sec.
0--7	170	0--7	180	0--5.5	190
07--11	400	7--11	400	5.5--9.5	500
11--14	250	11--30	300	9.5--30	300
14-30	300				
VS30	**257**		**267**		**285**

H/V

primo



Secondo



H/V1
Prof-spessore-velocità
5.00 | 5.00 | 180
7.00 | 2.00 | 450
67.00 | 60.00 | 320
inf. | 0.00 | 800

T°=1,22 hz

Vs(0.0-30.0)=288m/s

H/V2
6.00 | 6.00 | 200
66.00 | 60.00 | 330
inf. | 0.00 | 800

T°=1,25 hz

Vs(0.0-30.0)=292m/s

ANALISI CONGIUNTA MASW ,DH, H/V

Il modello riscontrato è omogeneo in tutti i rilievi.
Dopo una coltre di circa 6-7 metri di materiale con velocità di Vs bassa, incontriamo un livello a maggior compattezza (ghiaia , riscontrato in maniera netta solo nel D.H), quindi un livello a velocità costante fino al bedrock sismico, che si dovrebbe porre sui 70-80 metri di profondità.
Il periodo di risonanza , netto, risulta intorno a 1,2 HZ.
Nei masw si riconosce una dicotomia nella velocità di fase sulle alte frequenze, non imputabile a possibili salti modali quanto a possibili cambiamenti di velocità nei primi livelli dei terreni indagati.

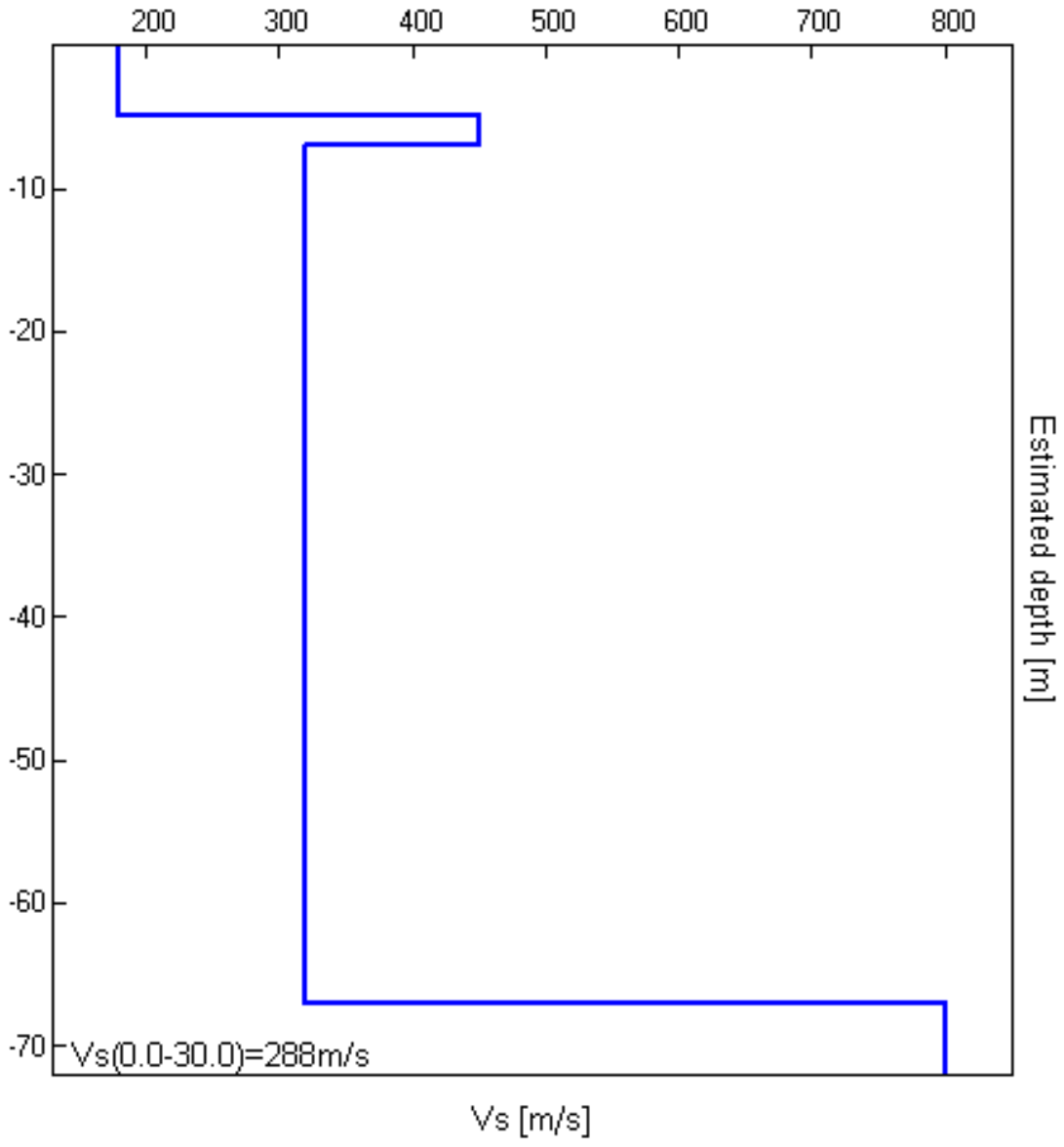
CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE SUL RISCHIO SISMICO

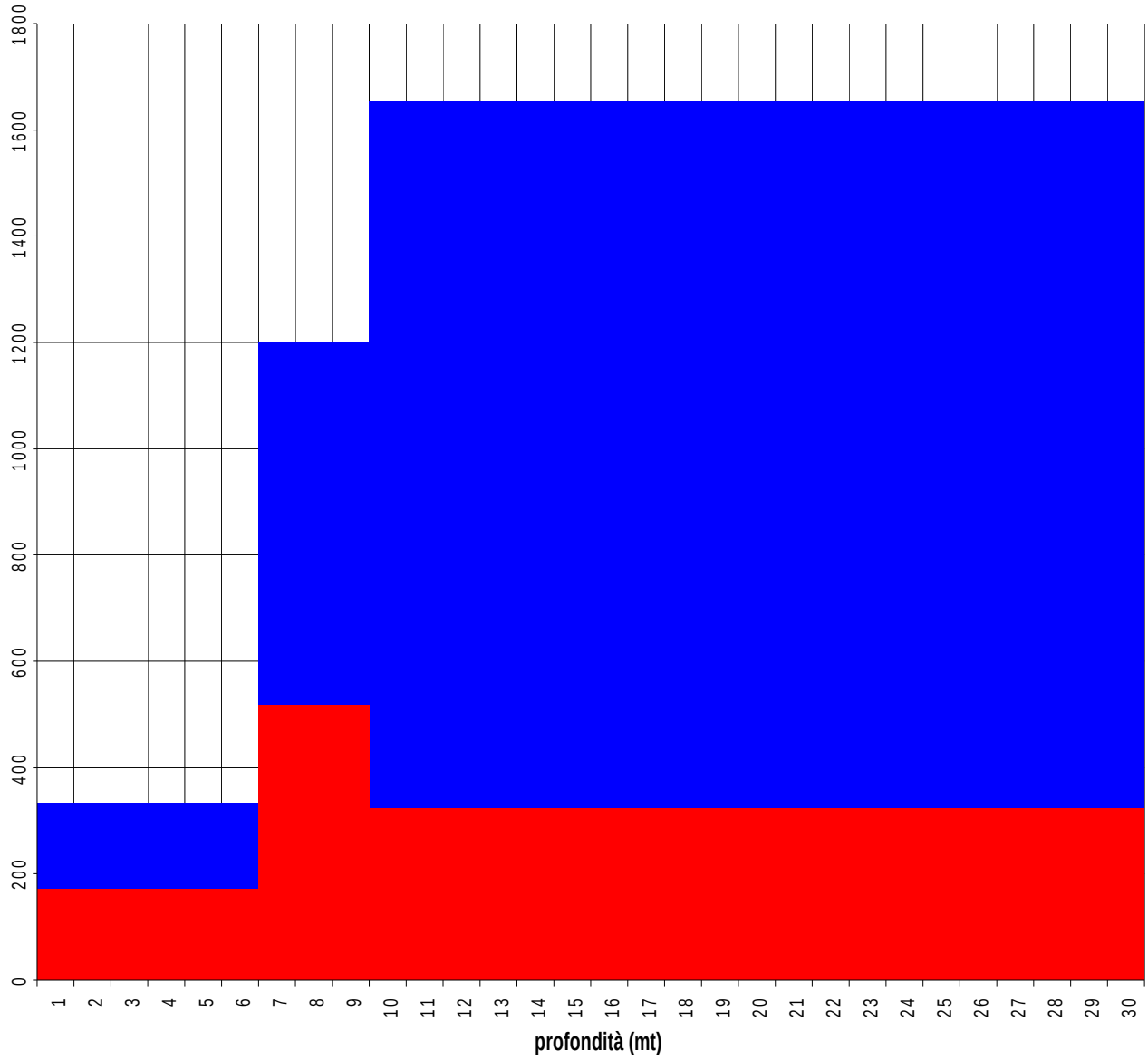
I valori del Vs 30 registrati con vari metodi e nei vari punti variano da 257 a 292, il sito risulta essere in classe C

VS30=284 m./sec CLASSE C

AREZZO 06-10-2011 *GALILEO GEOFISICA*

COLONNA SISMOSTRATIGRAFICA




0
200
400
600
800
1000
1200
1400
1600
1800
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
profondità (mt)

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	75
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Via della Lama – Loc. Levanella
PROGETTO	Indagine geofisica mediante metodologia MASW, HVSR e rifrazione in onde P ed S (Area di trasformazione per servizi “Scuole di Levanella” AT_S34)
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 1 Prova sismica HVSR n. 1 Indagine sismica a rifrazione
DATA	2018
NOTE	

UBICAZIONE INDAGINI



Figura 2 - Ubicazione nel sito delle indagini geofisiche realizzate.

1. PREMESSA

La stesura della presente relazione tecnica è realizzata in merito alla esecuzione di indagini di carattere geofisico su di un sito ubicato in **Via della Lama** in **loc. Levanella** nel **Comune di Montevarchi** (AR) [figura 1 e 2].

Le indagini sono state svolte in collaborazione con il Dott. Geol. Matteo Gualdani applicando 2 tecniche geofisiche distinte su di 1 linea di lunghezza complessiva 92 m (escluso gli scoppi esterni) ed acquisendo 1 punto di misura di microtremore (misura HVSR).

Le tecniche utilizzate sono:

- **MASW** (acronimo di Multi-channel Analysis of Surface Waves);
- **HVSR** (acronimo di Horizontal to Vertical Spectral Ratio);
- **RIFRAZIONE** in onde 'P' ed 'S'.

con lo scopo di:

Il punto di **ubicazione delle indagini** e la **geometria di acquisizione** dati è stata definita in funzione degli spazi disponibili, dell'andamento morfologico del piano di campagna e del perimetro dell' "Area di trasformazione per servizi 'Scuole di Levanella' – AT_S34".

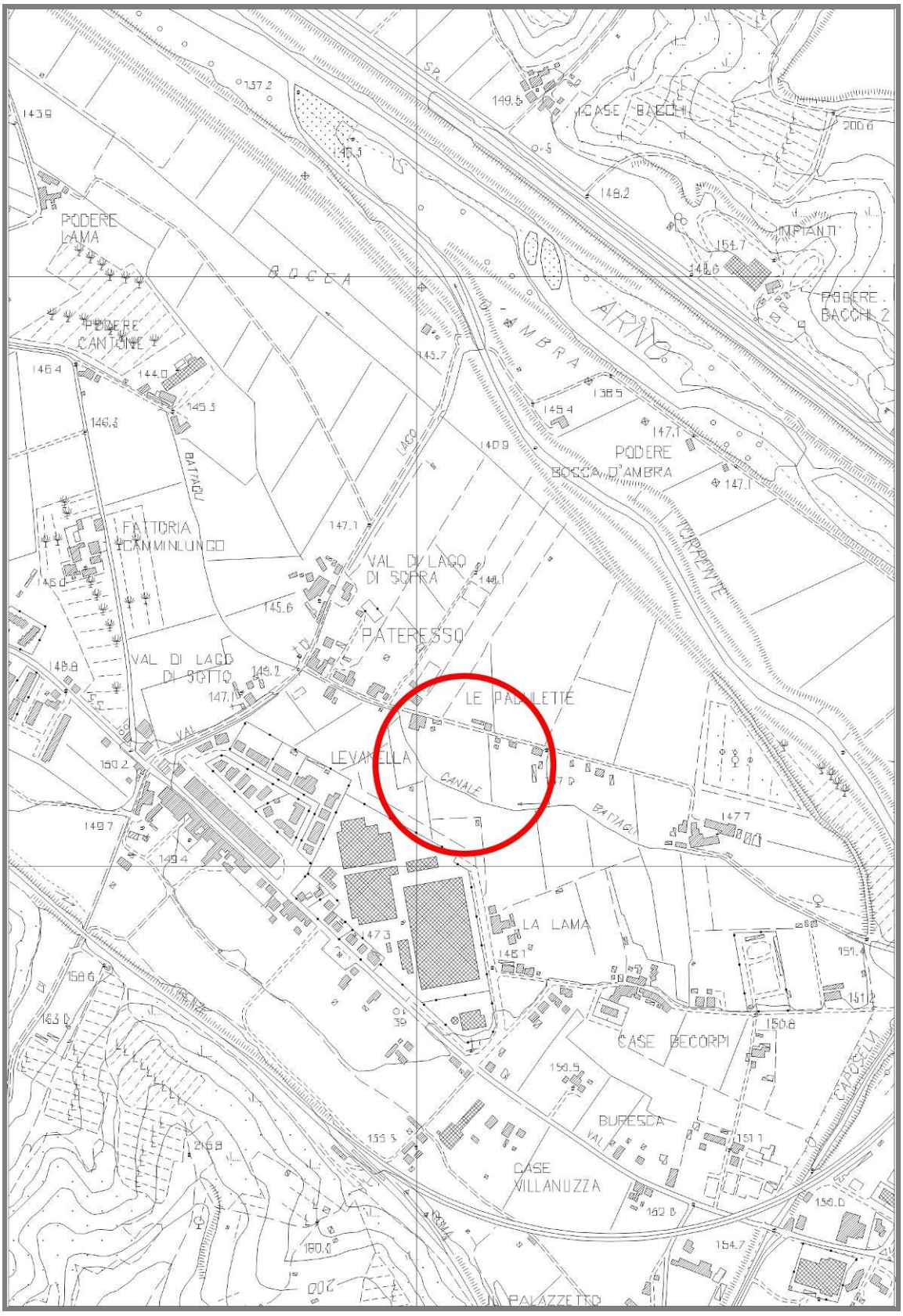


Figura 1 – Individuazione sito su estratto di Carta Tecnica Regionale 'CTR-10k'.

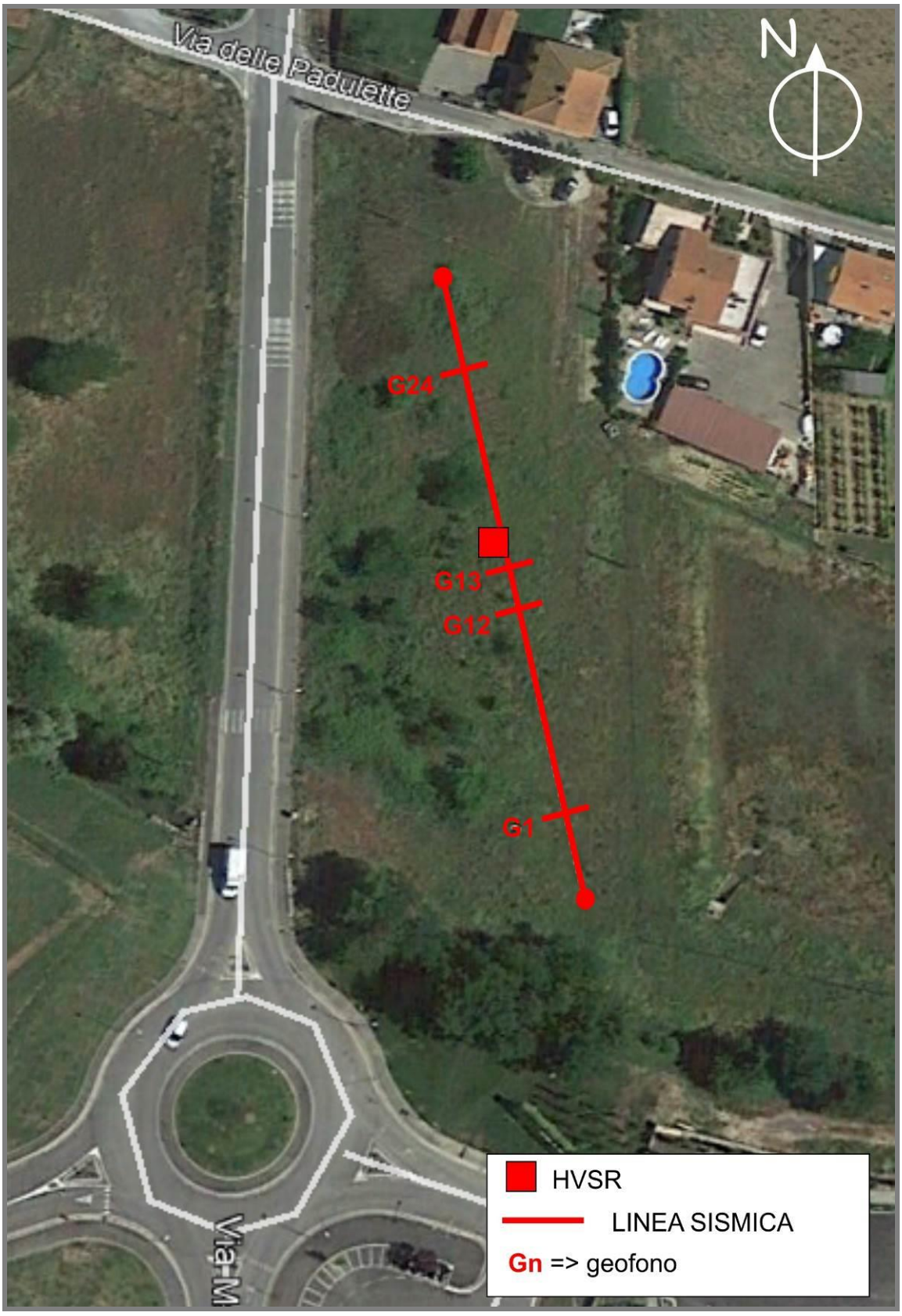


Figura 2 – Ubicazione nel sito delle indagini geofisiche realizzate.

2. INDAGINE HVSR

La seguente descrizione non vuole essere una trattazione completa della **tecnica 'HVSR'** (Horizontal to Vertical Spectral Ratio), per la quale si rimanda alla letteratura scientifica di pertinenza, ma si pone lo scopo di illustrarne alcuni caratteri essenziali.

La prova nota con il termine HVSR fu applicata per la prima volta da Nogoshi e Igarashi (1970) e resa popolare da Nakamura (1989); la prova consiste nella valutazione sperimentale dei rapporti di ampiezza spettrale fra le componenti orizzontali (H) e la componente verticale (V) delle vibrazioni ambientali sulla superficie del terreno misurati in un punto con apposito strumento con sensore a tre componenti.

Le vibrazioni ambientali o microtremore sono movimenti del terreno caratterizzati da ampiezze impercettibili all'uomo (10^{-4} - 10^{-2} mm) la cui origine è conseguenza dell'effetto di una molteplicità di sorgenti agenti a diverse frequenze sia di origine naturale (frequenze in genere <1 Hz) che antropica (frequenze in genere >1 Hz), quali ad esempio: onde marine, perturbazioni atmosferiche, vento, traffico veicolare, attività industriale.

L'esito della prova è una curva sperimentale che rappresenta il valore del rapporto fra le ampiezze spettrali medie delle vibrazioni ambientali in funzione della frequenza di vibrazione. Le frequenze alle quali la curva H/V mostra dei massimi (in accordo all'andamento delle singole componenti EW, NS e UD) sono legate alla frequenza di risonanza del terreno sotto il punto di misura; la presenza o meno di un picco indica la presenza o meno di contrasti di impedenza.

L'indagine HVSR è stata eseguita utilizzando un **sismografo triassiale con sensori a 4.5 Hz tipo Geobox** prodotto dalla ditta Sara E.I. (PG) [figura 2].

La **registrazione dei dati** è stata effettuata in data 28 ottobre 2018 alla frequenza di campionamento di 300 Hz per una durata di circa 30 minuti [figura 2].

Lo strumento è stato posizionato su terreno naturale con orientamento asse y strumentale coincidente con la direzione del Nord geografico accoppiandolo al suolo e messa in bolla strumentale.

Il **computo delle curve H/V** è stato effettuato con il 'software' 'Geoexplorer HVSR' (vers. 2.2.3) prodotto dalla ditta 'Sara Electronic Instruments SRL' di Perugia; la modalità di analisi ed i risultati delle elaborazioni sono sintetizzati nel 'report' allegato in appendice.

Il Progetto SESAME (2004) 'Guidelines for the implementation of the H/V spectral ratio tecniqhe on ambient vibrations, december 2004' fornisce alcuni criteri per la **valutazione della qualità** di un indagine HVSR; i criteri SESAME sono in totale 9 di cui 3 per stabilire l'affidabilità di una curva H/V e 6 per stabilire l'esistenza di un picco ben definibile come di seguito indicato.

Criteri per una curva H/V affidabile [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]	$f_0 > 10 / L_w$ $n_c(f_0) > 200$ $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz
Criteri per un picco H/V chiaro [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]	Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ $A_0 > 2$ $f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza media della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza media della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{logH/V}(f)$	deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	0.25 f_0	0.2 f_0	0.15 f_0	0.10 f_0	0.05 f_0
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

→Tabella 1 - 'Criteri SESAME (2004)' per la valutazione della qualità.

Un altro metodo di valutazione è proposto nel documento prodotto da 'Dario Albarello & Silvia Castellaro - Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola' e pubblicato nel Supplemento alla Rivista di Ingegneria Sismica [Anno XXVIII - n.2 - 2011]; tale metodo propone criteri più rigidi di quelli di SESAME in quanto include nuovi elementi di giudizio non

contemplati in precedenza (per le informazioni sui criteri di valutazione proposti nel metodo si rimanda alla lettura dell'articolo).



Foto 1 - Misura HVSR eseguita.

→ **Risultati analisi HVSR** [vedi 'reports' allegati in appendice]

I criteri SESAME per una curva H/V attendibile (primi 3 criteri) risultano verificati dando prova di robustezza statistica.

La curva sperimentale mostra un picco significativo a frequenza di 0.84 Hz [tabella 2] per il quale sono verificati 5 su 6 dei criteri Sesame per l'esistenza di un picco chiaro, inoltre la forma della curva H/V mostrando elevata stazionarietà (persistenza nel tempo del segnale) ed assenza di variazioni azimutali significative (elevata isotropia del segnale).

Punto di misura	*Frequenza del picco in Hz*	*Ampiezza del picco*	*Classe qualità*	*Attendibilità del picco*
1	0.84	3.0	A1	Curva H/V affidabile con presenza di un picco chiaro in base ai criteri SESAME

→Tabella 2 - Risultato indagine 'HVSR'.

3. INDAGINE MASW

In corrispondenza della LINEA SISMICA indicata [figura 2] in data 01/11/2018 è stata effettuata un'acquisizione ed elaborazione dati utilizzando la **metodologia di indagine geofisica** denominata **MASW**. Tale metodologia studia la propagazione di onde di superficie (onde di Rayleigh e di Love) attraverso misure di sismica attiva in un semispazio definito (sottosuolo). Di seguito sono indicati alcuni dei caratteri essenziali del metodo (per una trattazione più completa si rimanda alla letteratura scientifica di pertinenza):

- le varie componenti (frequenze) del segnale sismico si propagano ad una velocità che dipende dalle proprietà elastiche del mezzo e caratteristiche litostratigrafiche (spessore h_i, coefficiente di Poisson ν_i e densità ρ_i dello strato);

- in un mezzo stratificato le onde sismiche sono sottoposta al fenomeno della dispersione;

- le onde di superficie con lunghezze d'onda più ampie (frequenze più basse) sono controllate dalla parte più profonda del sottosuolo, mentre le lunghezze d'onda più piccole (frequenze più alte) dalla parte più superficiale;

- in genere (ad eccezione dei casi in cui sono presenti inversioni di velocità) la velocità delle onde sismiche aumenta con la profondità, quindi le frequenze più basse delle onde di superficie viaggeranno ad una velocità maggiore rispetto alle frequenze più alte;

- attraverso lo studio della propagazione delle onde di Rayleigh e Love è possibile risalire alla velocità delle onde di taglio 'S' in quanto le velocità nel terreno di queste ultime corrisponde a circa il 90% delle velocità delle onde di superficie (correlazione di tipo lineare);

- il modello di propagazione delle velocità delle onde 'S' è di tipo 1D (il modello non evidenzia eventuali variazioni laterali nelle velocità).

La strumentazione utilizzata durante l'**acquisizione dei dati in campagna** è:

- sismografo DoReMi 24 canali prodotto dalla Società Sara E.I. SRL di Perugia;
- geofoni verticali ed orizzontali da 4.5 Hz,
- massa battente da 5 kg (energizzazione per 'shot' sismico metodo attivo),
- netbook Asus modello 'Eee Pc' (CPU 1,73 GHz) e software di acquisizione DoReMi.

L'acquisizione dei dati in campagna è stata effettuata disponendo sul terreno 24 geofoni orizzontali e 24 geofoni verticali con distanza intergeofonica pari a 4 m andando a realizzare uno stendimento di lunghezza complessiva pari a 92 m.

L'acquisizione è stata effettuata per la componente verticale delle onde di 'Rayleigh' e per le onde di 'Love' producendo più 'shot' sismici ad una distanza di 4 m dal primo geofono (offset) ed acquisendo i dati tramite 'stacking automatico' con software DoReMi.

I dati acquisiti sono stati poi elaborati attraverso una tecnica di analisi congiunta MASW (Rayleigh-Love) e HVSR utilizzando il 'software' 'WinMasw vers. Academy 7.3' prodotto dalla società 'Eliosoft'; i risultati ottenuti con tale tecnica sono illustrati nel [§4].

4. ANALISI CONGIUNTA MASW-HVSR

In figura 3 e 4 sono illustrati i 'dataset' acquisiti con la tecnica MASW descritta nel [§3].

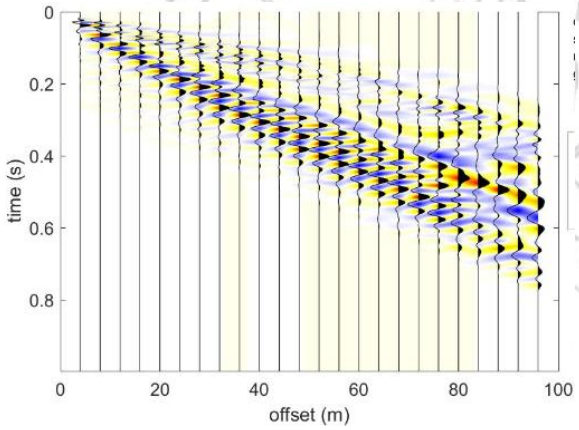


Figura 3 – 'Dataset' onde di Rayleigh (componente verticale).

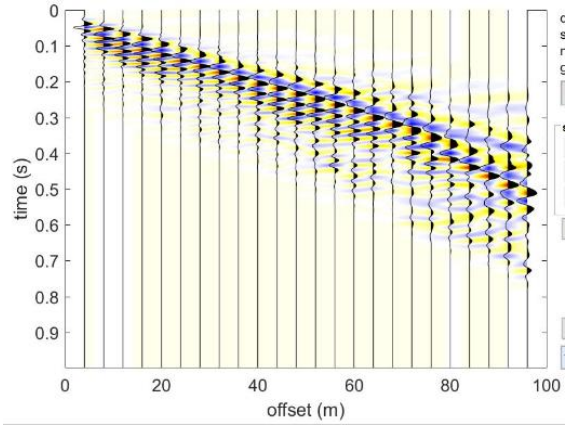


Figura 4 – 'Dataset' onde di Love.

Attraverso l'elaborazione dei dati è stato definito lo spettro di velocità (dominio f-V) per la componente verticale delle onde di 'Rayleigh' e per le onde di 'Love' [figura 5]; poi attraverso un procedimento di modellazione diretta in analisi congiunta MASW-HVSR sono state definite le curve di dispersione ed il modello del profilo Vs ritenuto più appropriato per il sito [figura 5 e 6]. La modellazione della curva H/V sperimentale con le onde di superficie (curva viola figura 6) è stata effettuata attraverso l'utilizzo dell'eseguibile 'Software Microtremor' (http://nato.gfz.hr/SW.zip) di Albarello D. & Lunedei E. [Lunedei E. & Albarello D., 2009, 'On the seismic noise wavefied in a weakly dissipative layred Earth, Geophys. J. Int., 177, 1001-1014].

Noto il modello del profilo Vs è stato definito lo spettro di velocità 'sintetico', poi confrontato con lo spettro sperimentale per verificarne la congruenza [figura 7].

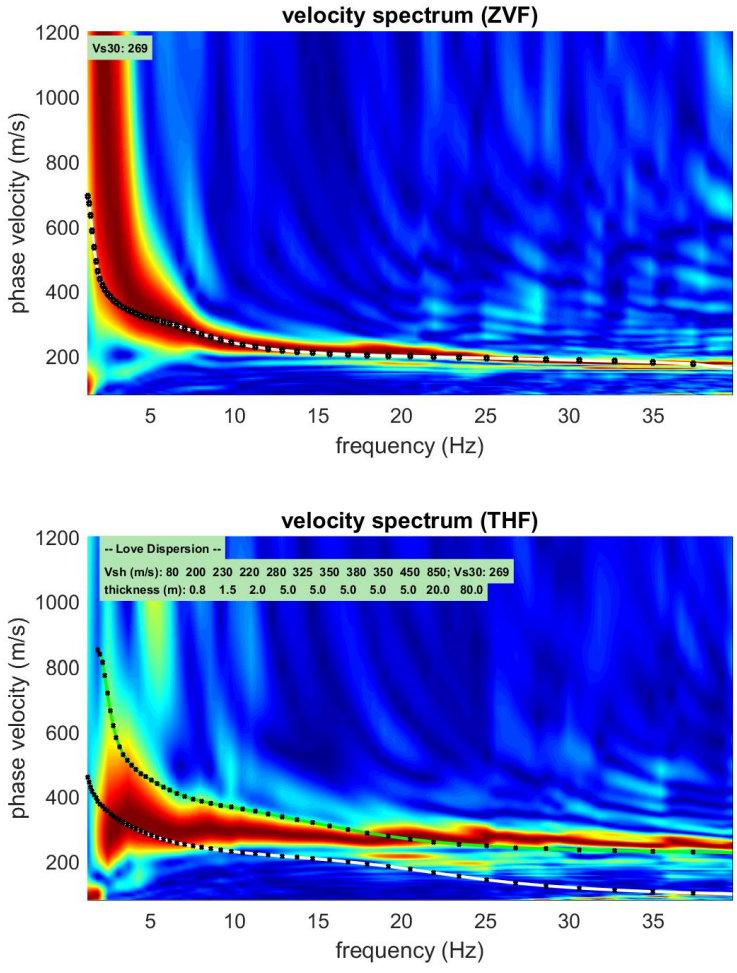


Figura 5 – Curve di dispersione e spettro di velocità per le onde di 'Rayleigh' e 'Love' [dominio f-V].

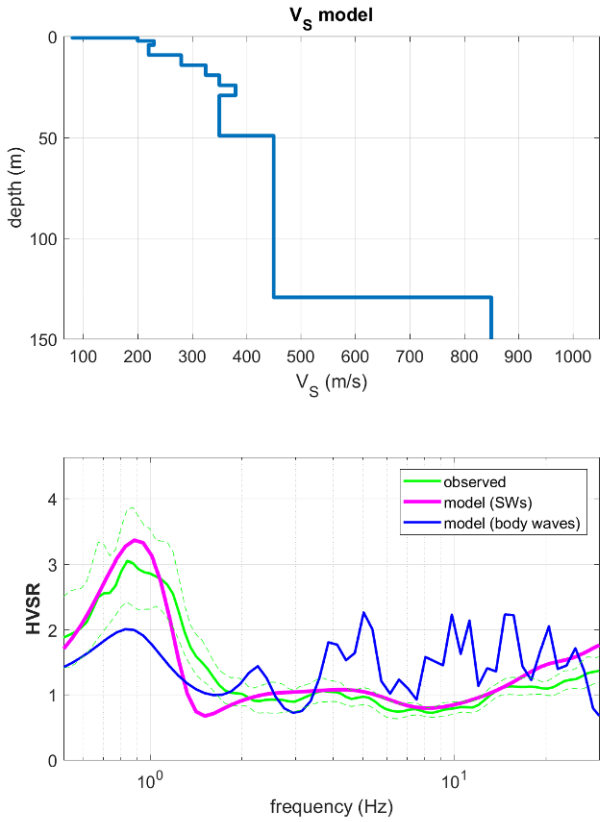


Figura 6 - Profilo delle 'Vs' e curve 'HV' sperimentale e sintetiche.

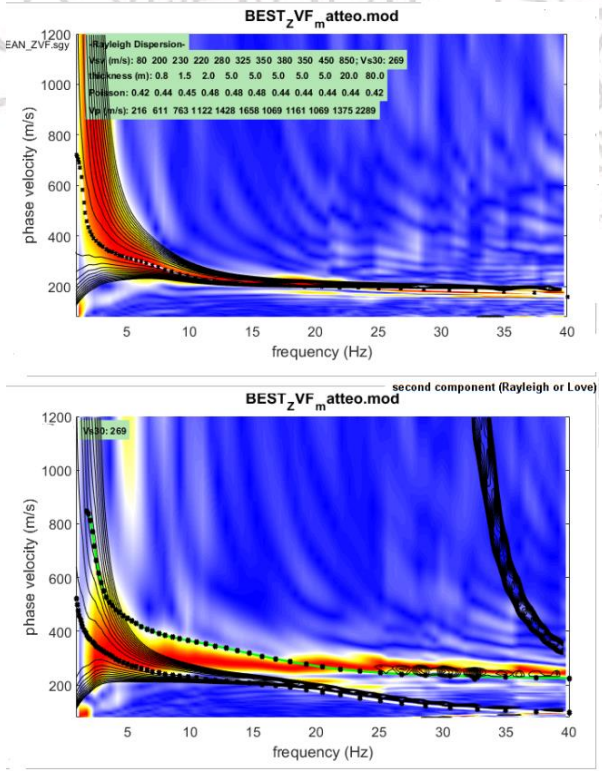


Figura 7 – Spettro di velocità sperimentale e sintetico con curve di dispersione.

→ **Risultato indagine geofisica congiunta MASW-HVSR**

Il risultato dell'analisi congiunta MASW-HVSR sfruttando i microtremori, la componente verticale delle onde di 'Rayleigh' e le onde di 'Love' è il profilo 1D delle velocità delle onde S (V_S) mostrato di seguito.

In tabella 3 per ciascun livello di velocità individuato è indicato il valore di V_S (m/sec) e spessore del sismo-strato (m).

layer	Vs (m/s)	thickness (m)	depth (m)
1	80	0.8000	0.8000
2	200	1.5000	2.3000
3	230	2	4.3000
4	220	5	9.3000
5	280	5	14.3000
6	325	5	19.3000
7	350	5	24.3000
8	380	5	29.3000
9	350	20	49.3000
10	450	80	129.3000
11	850	0	0

Tabella 3 - Modello sismo-stratigrafico '1D'.

5. RIFRAZIONE IN ONDE P E IN ONDE S

La tipologia di indagine geofisica denominata 'sismica a rifrazione' sfrutta il fenomeno della rifrazione delle onde sismiche di corpo di tipo 'P' e di taglio 'S' che incidono su uno o più rifrattori ubicati tra orizzonti distinti nel sottosuolo per acquisire informazioni di carattere stratigrafico; è bene ricordare che non sempre un orizzonte individuato con metodologie sismiche coincide con un orizzonte litologico in quanto le velocità di propagazione di un impulso sismico può variare all'interno dello stesso orizzonte litologico a causa di variazioni di compattazione, fratturazione, porosità, ecc..

Disponendo sulla superficie topografica lungo una linea sismica un certo numero di geofoni

si generano degli 'shot' sismici per creare onde di tipo 'P' ed 'S'; misurando i tempi di arrivo e conoscendo la geometria della linea (posizione dei geofoni e degli 'shot') tramite l'analisi delle dromocrone si può determinare la velocità dei vari strati, produrre una stratigrafia sismica ed infine risalire agli orizzonti che compongono il sottosuolo.

[5.1] ACQUISIZIONE DATI

L'acquisizione dei dati è stata effettuata lungo la LINEA SISMICA indicata in [figura 2] il giorno 01/11/2018 utilizzando un sismografo DoReMi di marca Sara E.I. SRL collegato ad un netbook Asus modello 'Eee Pc' (CPU 1,73 GHz) con installato il software DOREMI andando a disporre su suolo 24 geofoni verticali (acquisizione onde 'P') e 24 geofoni orizzontali (acquisizione onde 'S') da 4.5 Hz ciascuno.

In corrispondenza della linea è stata adottata una distanza intergeofonica di 4 m ottendo una estenzione complessiva di 92 m.

Per generare le onde 'P' e le onde 'S' è stata utilizzata una mazza battente da 5 kg verticalmente su una piastra metallica e tangenzialmente su una traversa in legno zavorrata; lungo la linea 1 sono stati generati più 'shot' sismici (2 esterni con 'offset' 2 e 4 m e 5 interni con cadenza ogni 4 geofoni), al fine di diminuire il rumore ambientale durante l'acquisizione è stata adottato un processo di 'stacking'.

[5.2] ELABORAZIONE TOMOGRAFICA

L'elaborazione tomografica dei dati in onde 'P' ed 'S' è stata effettuata attraverso l'utilizzo del 'software Rayfract' (vers. 3.33) effettuando il 'picking' dei primi arrivi in diagrammi tempo-distanza e costruendo le dromocrone relative ad ogni linea sismica realizzata. Successivamente è stata effettuata una inversione iterativa.

Il modello sismostratigrafico ottenuto è rappresentato da una 'sezione tomografica' in cui le variazioni di velocità delle onde sismiche sono evidenziate attraverso linee di isovelocità (contour) e scale di colore che ne facilitano la visione e la comprensione [tavola 1 e 2 in appendice].

6. CONCLUSIONI

→ Le diverse tipologie di indagini geofisiche realizzate nell'area di studio forniscono tutte risultati congruenti.

In particolare il **modello sismo-stratigrafico** definito con la tecnica MASW risulta congruente con il profilo definito con la tecnica geofisica a rifrazione in onde SH (tavola 2).

→ In base ai risultati delle indagini 'HVSR' è possibile indicare una **frequenza di sito fondamentale f_0** a basse deformazioni pari a 0.84 Hz.

→ Il valore di Vs_{30} definito a partire da p.c.a. risulta essere pari a 269 m/sec

Arezzo, 19 novembre 2018.

dott. geol. Daniele Lisi

7. ALLEGATI

1) Documentazione fotografica.
2) Tabella tempi di arrivo Onde P ed S, rifrazione.
3) 'Dataset' acquisiti in campagna tramite indagine geofisica a rifrazione in onde P e S.
4) Diagramma delle Domocrone.
5) [Tavole 1 - 2] → Sezioni tomografiche, indagine geofisica a rifrazione in onde P ed S.
6) 'Report' indagini 'HVSR' [punto di misura 1 - 2 - 3 - 4].



ALLEGATO 1



Foto 1 – Linea sismica, acquisizione onde P e Rayleigh.



Foto 2 – Linea sismica, acquisizione onde S e Love.

ALLEGATO 2

'PRIMI ARRIVI - ONDE P'

shot no.	trace	pos.	time	synthetic (millisecs.)
1	0	0.00	0.000	0.000
1	1	1.00	10.200	0.000
1	2	2.00	22.200	0.000
1	3	3.00	31.000	0.000
1	4	4.00	33.400	0.000
1	5	5.00	35.000	0.000
1	6	6.00	38.200	0.000
1	7	7.00	41.400	0.000
1	8	8.00	43.400	0.000
1	9	9.00	46.000	0.000
1	10	10.00	48.400	0.000
1	11	11.00	51.400	0.000
1	12	12.00	54.000	0.000
1	13	13.00	56.200	0.000
1	14	14.00	57.600	0.000
1	15	15.00	60.200	0.000
1	16	16.00	62.400	0.000
1	17	17.00	64.400	0.000
1	18	18.00	67.200	0.000
1	19	19.00	69.400	0.000
1	20	20.00	71.000	0.000
1	21	21.00	73.600	0.000
1	22	22.00	76.600	0.000
1	23	23.00	78.800	0.000
1	24	24.00	81.000	0.000
2	0	0.50	0.000	0.000
2	1	1.00	8.600	0.000
2	2	2.00	17.200	0.000

2	3	3.00	28.600	0.000
2	4	4.00	31.800	0.000
2	5	5.00	34.400	0.000
2	6	6.00	37.600	0.000
2	7	7.00	40.400	0.000
2	8	8.00	43.400	0.000
2	9	9.00	45.600	0.000
2	10	10.00	48.400	0.000
2	11	11.00	50.400	0.000
2	12	12.00	52.600	0.000
2	13	13.00	55.200	0.000
2	14	14.00	57.200	0.000
2	15	15.00	59.000	0.000
2	16	16.00	61.600	0.000
2	17	17.00	64.600	0.000
2	18	18.00	68.000	0.000
2	19	19.00	69.800	0.000
2	20	20.00	73.800	0.000
2	21	21.00	75.600	0.000
2	22	22.00	77.000	0.000
2	23	23.00	80.000	0.000
2	24	24.00	82.800	0.000
3	1	1.00	31.600	0.000
3	2	2.00	28.000	0.000
3	3	3.00	20.800	0.000
3	4	4.00	3.600	0.000
3	0	4.50	0.000	0.000
3	5	5.00	4.000	0.000
3	6	6.00	21.800	0.000
3	7	7.00	28.200	0.000
3	8	8.00	30.800	0.000

3	9	9.00	33.600	0.000
3	10	10.00	35.200	0.000
3	11	11.00	38.000	0.000
3	12	12.00	40.800	0.000
3	13	13.00	43.000	0.000
3	14	14.00	45.400	0.000
3	15	15.00	47.400	0.000
3	16	16.00	49.600	0.000
3	17	17.00	51.600	0.000
3	18	18.00	53.200	0.000
3	19	19.00	55.600	0.000
3	20	20.00	57.400	0.000
3	21	21.00	59.600	0.000
3	22	22.00	61.800	0.000
3	23	23.00	63.600	0.000
3	24	24.00	66.200	0.000
4	1	1.00	42.200	0.000
4	2	2.00	39.600	0.000
4	3	3.00	35.400	0.000
4	4	4.00	33.000	0.000
4	5	5.00	30.000	0.000
4	6	6.00	28.000	0.000
4	7	7.00	20.000	0.000
4	8	8.00	3.600	0.000
4	0	8.50	0.000	0.000
4	9	9.00	3.600	0.000
4	10	10.00	14.600	0.000
4	11	11.00	27.400	0.000
4	12	12.00	29.400	0.000
4	13	13.00	32.400	0.000
4	14	14.00	34.800	0.000

4	15	15.00	36.600	0.000
4	16	16.00	39.800	0.000
4	17	17.00	41.600	0.000
4	18	18.00	43.400	0.000
4	19	19.00	46.000	0.000
4	20	20.00	48.400	0.000
4	21	21.00	50.400	0.000
4	22	22.00	53.000	0.000
4	23	23.00	55.600	0.000
4	24	24.00	57.800	0.000
5	1	1.00	50.800	0.000
5	2	2.00	48.400	0.000
5	3	3.00	47.400	0.000
5	4	4.00	44.600	0.000
5	5	5.00	41.800	0.000
5	6	6.00	39.200	0.000
5	7	7.00	35.600	0.000
5	8	8.00	33.200	0.000
5	9	9.00	29.800	0.000
5	10	10.00	25.000	0.000
5	11	11.00	12.800	0.000
5	12	12.00	2.800	0.000
5	0	12.50	0.000	0.000
5	13	13.00	2.800	0.000
5	14	14.00	12.800	0.000
5	15	15.00	22.200	0.000
5	16	16.00	25.000	0.000
5	17	17.00	29.800	0.000
5	18	18.00	34.200	0.000
5	19	19.00	35.600	0.000
5	20	20.00	38.600	0.000

5	21	21.00	39.800	0.000
5	22	22.00	43.800	0.000
5	23	23.00	45.600	0.000
5	24	24.00	46.800	0.000
6	1	1.00	53.400	0.000
6	2	2.00	51.000	0.000
6	3	3.00	48.400	0.000
6	4	4.00	45.800	0.000
6	5	5.00	43.600	0.000
6	6	6.00	41.600	0.000
6	7	7.00	39.200	0.000
6	8	8.00	37.000	0.000
6	9	9.00	35.000	0.000
6	10	10.00	31.200	0.000
6	11	11.00	29.000	0.000
6	12	12.00	26.400	0.000
6	13	13.00	23.800	0.000
6	14	14.00	19.400	0.000
6	15	15.00	10.600	0.000
6	16	16.00	1.000	0.000
6	0	16.50	0.000	0.000
6	17	17.00	2.000	0.000
6	18	18.00	12.200	0.000
6	19	19.00	20.000	0.000
6	20	20.00	26.200	0.000
6	21	21.00	28.600	0.000
6	22	22.00	32.200	0.000
6	23	23.00	32.200	0.000
6	24	24.00	35.000	0.000
7	1	1.00	70.400	0.000
7	2	2.00	66.800	0.000

7	3	3.00	64.400	0.000
7	4	4.00	62.000	0.000
7	5	5.00	59.400	0.000
7	6	6.00	57.200	0.000
7	7	7.00	54.600	0.000
7	8	8.00	52.600	0.000
7	9	9.00	50.200	0.000
7	10	10.00	45.600	0.000
7	11	11.00	42.600	0.000
7	12	12.00	40.800	0.000
7	13	13.00	38.600	0.000
7	14	14.00	35.600	0.000
7	15	15.00	33.800	0.000
7	16	16.00	31.000	0.000
7	17	17.00	28.600	0.000
7	18	18.00	25.000	0.000
7	19	19.00	12.800	0.000
7	20	20.00	5.200	0.000
7	0	20.50	0.000	0.000
7	21	21.00	4.800	0.000
7	22	22.00	12.200	0.000
7	23	23.00	26.200	0.000
7	24	24.00	29.400	0.000
8	1	1.00	80.600	0.000
8	2	2.00	76.400	0.000
8	3	3.00	74.000	0.000
8	4	4.00	70.600	0.000
8	5	5.00	68.000	0.000
8	6	6.00	65.400	0.000
8	7	7.00	61.600	0.000
8	8	8.00	59.600	0.000

8	9	9.00	57.400	0.000
8	10	10.00	54.800	0.000
8	11	11.00	52.600	0.000
8	12	12.00	49.600	0.000
8	13	13.00	47.400	0.000
8	14	14.00	45.600	0.000
8	15	15.00	43.600	0.000
8	16	16.00	41.600	0.000
8	17	17.00	39.400	0.000
8	18	18.00	36.800	0.000
8	19	19.00	35.200	0.000
8	20	20.00	32.800	0.000
8	21	21.00	29.200	0.000
8	22	22.00	25.800	0.000
8	23	23.00	13.400	0.000
8	24	24.00	5.800	0.000
8	0	24.50	0.000	0.000
9	1	1.00	79.600	0.000
9	2	2.00	76.800	0.000
9	3	3.00	74.000	0.000
9	4	4.00	71.000	0.000
9	5	5.00	68.600	0.000
9	6	6.00	66.000	0.000
9	7	7.00	64.000	0.000
9	8	8.00	61.000	0.000
9	9	9.00	59.000	0.000
9	10	10.00	56.600	0.000
9	11	11.00	54.800	0.000
9	12	12.00	52.800	0.000
9	13	13.00	49.800	0.000
9	14	14.00	45.800	0.000

9	15	15.00	43.600	0.000
9	16	16.00	41.000	0.000
9	17	17.00	39.200	0.000
9	18	18.00	36.600	0.000
9	19	19.00	36.000	0.000
9	20	20.00	33.000	0.000
9	21	21.00	28.000	0.000
9	22	22.00	25.600	0.000
9	23	23.00	17.000	0.000
9	24	24.00	8.400	0.000
9	0	25.00	0.000	0.000

'PRIMI ARRIVI - ONDE S'

shot no.	trace	pos.	time	synthetic (millisecs.)
1	0	0.00	0.000	0.000
1	1	1.00	36.600	0.000
1	2	2.00	56.000	0.000
1	3	3.00	66.800	0.000
1	4	4.00	78.000	0.000
1	5	5.00	87.800	0.000
1	6	6.00	98.400	0.000
1	7	7.00	110.60	0.000
1	8	8.00	120.00	0.000
1	9	9.00	132.00	0.000
1	10	10.00	145.60	0.000
1	11	11.00	157.40	0.000
1	12	12.00	167.60	0.000
1	13	13.00	174.00	0.000
1	14	14.00	215.20	0.000
1	15	15.00	220.00	0.000
1	16	16.00	241.40	0.000

1	17	17.00	244.80	0.000
1	18	18.00	251.60	0.000
1	19	19.00	269.20	0.000
1	20	20.00	271.60	0.000
1	21	21.00	289.20	0.000
1	22	22.00	311.20	0.000
1	23	23.00	310.00	0.000
1	24	24.00	317.00	0.000
2	0	0.50	0.000	0.000
2	1	1.00	25.800	0.000
2	2	2.00	46.600	0.000
2	3	3.00	63.000	0.000
2	4	4.00	72.400	0.000
2	5	5.00	82.600	0.000
2	6	6.00	94.200	0.000
2	7	7.00	104.80	0.000
2	8	8.00	116.80	0.000
2	9	9.00	126.60	0.000
2	10	10.00	141.40	0.000
2	11	11.00	153.40	0.000
2	12	12.00	176.40	0.000
2	13	13.00	200.00	0.000
2	14	14.00	222.40	0.000
2	15	15.00	226.00	0.000
2	16	16.00	241.40	0.000
2	17	17.00	261.40	0.000
2	18	18.00	262.60	0.000
2	19	19.00	269.80	0.000
2	20	20.00	272.00	0.000
2	21	21.00	265.00	0.000
2	22	22.00	271.00	0.000

2	23	23.00	273.20	0.000
2	24	24.00	275.60	0.000
3	1	1.00	71.000	0.000
3	2	2.00	58.000	0.000
3	3	3.00	44.600	0.000
3	4	4.00	14.800	0.000
3	0	4.50	0.000	0.000
3	5	5.00	13.000	0.000
3	6	6.00	42.000	0.000
3	7	7.00	59.000	0.000
3	8	8.00	69.600	0.000
3	9	9.00	80.000	0.000
3	10	10.00	93.400	0.000
3	11	11.00	102.60	0.000
3	12	12.00	113.40	0.000
3	13	13.00	124.60	0.000
3	14	14.00	133.20	0.000
3	15	15.00	144.40	0.000
3	16	16.00	156.20	0.000
3	17	17.00	181.20	0.000
3	18	18.00	218.40	0.000
3	19	19.00	219.00	0.000
3	20	20.00	226.00	0.000
3	21	21.00	255.60	0.000
3	22	22.00	264.60	0.000
3	23	23.00	280.00	0.000
3	24	24.00	296.20	0.000
4	1	1.00	114.00	0.000
4	2	2.00	100.00	0.000
4	3	3.00	90.800	0.000
4	4	4.00	78.000	0.000

4	5	5.00	68.400	0.000
4	6	6.00	54.800	0.000
4	7	7.00	37.800	0.000
4	8	8.00	13.000	0.000
4	0	8.50	0.000	0.000
4	9	9.00	12.200	0.000
4	10	10.00	34.000	0.000
4	11	11.00	47.400	0.000
4	12	12.00	59.800	0.000
4	13	13.00	78.400	0.000
4	14	14.00	90.400	0.000
4	15	15.00	99.200	0.000
4	16	16.00	104.80	0.000
4	17	17.00	117.60	0.000
4	18	18.00	131.00	0.000
4	19	19.00	143.20	0.000
4	20	20.00	154.40	0.000
4	21	21.00	200.80	0.000
4	22	22.00	210.60	0.000
4	23	23.00	225.40	0.000
4	24	24.00	241.60	0.000
5	1	1.00	169.20	0.000
5	2	2.00	158.60	0.000
5	3	3.00	132.20	0.000
5	4	4.00	122.40	0.000
5	5	5.00	110.20	0.000
5	6	6.00	99.200	0.000
5	7	7.00	88.200	0.000
5	8	8.00	74.600	0.000
5	9	9.00	62.600	0.000
5	10	10.00	44.200	0.000

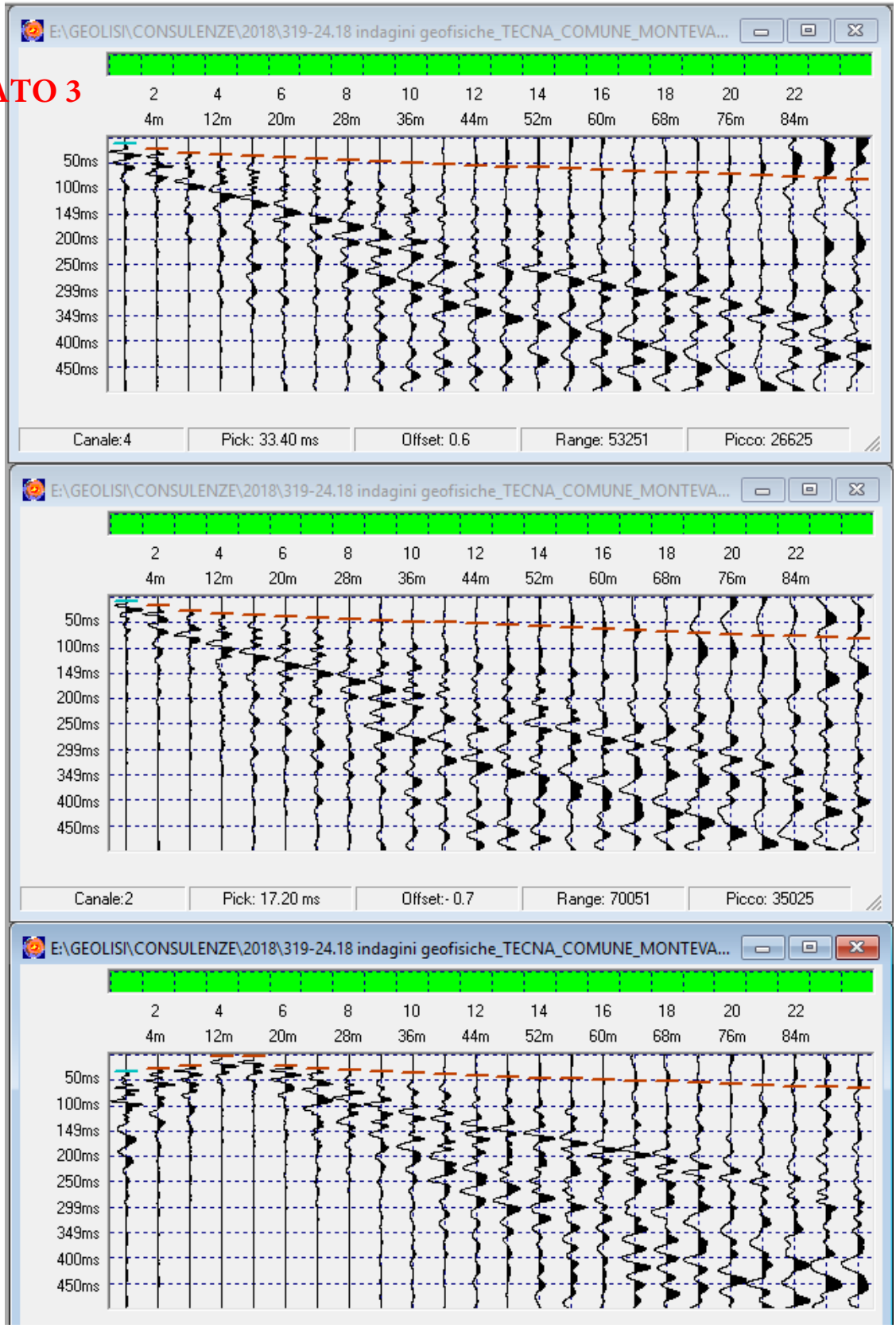
5	11	11.00	28.800	0.000
5	12	12.00	12.400	0.000
5	0	12.50	0.000	0.000
5	13	13.00	12.200	0.000
5	14	14.00	26.800	0.000
5	15	15.00	42.800	0.000
5	16	16.00	56.200	0.000
5	17	17.00	68.600	0.000
5	18	18.00	78.400	0.000
5	19	19.00	91.800	0.000
5	20	20.00	109.00	0.000
5	21	21.00	118.80	0.000
5	22	22.00	132.20	0.000
5	23	23.00	145.80	0.000
5	24	24.00	150.40	0.000
6	1	1.00	215.00	0.000
6	2	2.00	216.00	0.000
6	3	3.00	212.60	0.000
6	4	4.00	203.80	0.000
6	5	5.00	192.20	0.000
6	6	6.00	147.00	0.000
6	7	7.00	134.80	0.000
6	8	8.00	123.60	0.000
6	9	9.00	109.00	0.000
6	10	10.00	93.000	0.000
6	11	11.00	80.800	0.000
6	12	12.00	67.400	0.000
6	13	13.00	54.800	0.000
6	14	14.00	41.400	0.000
6	15	15.00	30.200	0.000
6	16	16.00	11.400	0.000

6	0	16.50	0.000	0.000
6	17	17.00	12.000	0.000
6	18	18.00	30.200	0.000
6	19	19.00	44.200	0.000
6	20	20.00	58.600	0.000
6	21	21.00	71.200	0.000
6	22	22.00	83.800	0.000
6	23	23.00	98.200	0.000
6	24	24.00	112.20	0.000
7	1	1.00	295.80	0.000
7	2	2.00	282.00	0.000
7	3	3.00	270.20	0.000
7	4	4.00	258.40	0.000
7	5	5.00	242.80	0.000
7	6	6.00	204.40	0.000
7	7	7.00	191.00	0.000
7	8	8.00	177.40	0.000
7	9	9.00	154.40	0.000
7	10	10.00	143.20	0.000
7	11	11.00	131.00	0.000
7	12	12.00	116.40	0.000
7	13	13.00	104.00	0.000
7	14	14.00	95.000	0.000
7	15	15.00	85.200	0.000
7	16	16.00	69.800	0.000
7	17	17.00	55.400	0.000
7	18	18.00	42.000	0.000
7	19	19.00	28.600	0.000
7	20	20.00	13.200	0.000
7	0	20.50	0.000	0.000
7	21	21.00	13.800	0.000

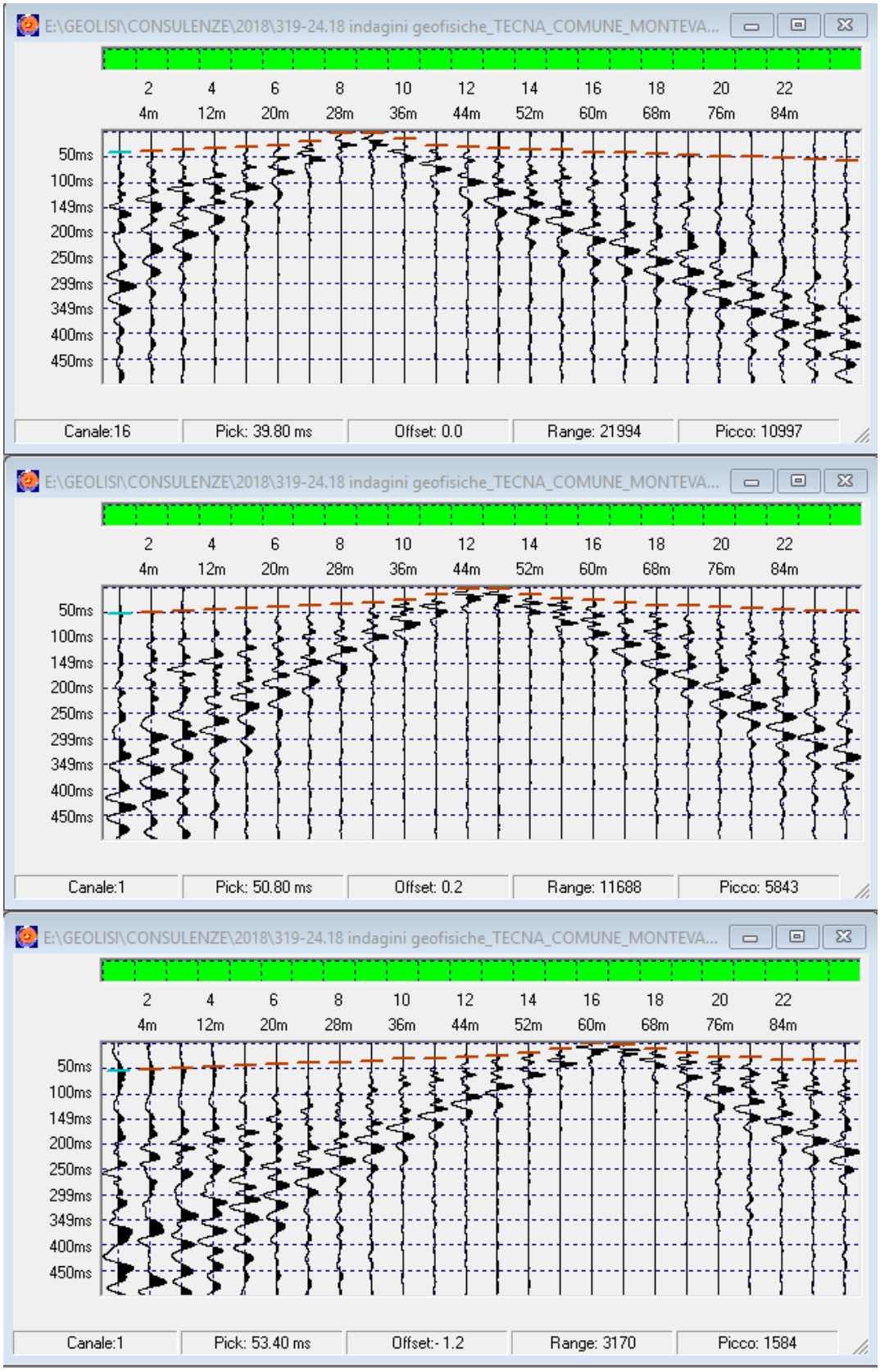
7	22	22.00	27.600	0.000
7	23	23.00	43.000	0.000
7	24	24.00	56.000	0.000
8	1	1.00	328.40	0.000
8	2	2.00	321.00	0.000
8	3	3.00	310.00	0.000
8	4	4.00	299.00	0.000
8	5	5.00	292.80	0.000
8	6	6.00	278.00	0.000
8	7	7.00	263.40	0.000
8	8	8.00	247.40	0.000
8	9	9.00	232.80	0.000
8	10	10.00	194.20	0.000
8	11	11.00	182.40	0.000
8	12	12.00	170.40	0.000
8	13	13.00	159.40	0.000
8	14	14.00	146.00	0.000
8	15	15.00	135.60	0.000
8	16	16.00	125.20	0.000
8	17	17.00	112.20	0.000
8	18	18.00	98.400	0.000
8	19	19.00	81.400	0.000
8	20	20.00	68.400	0.000
8	21	21.00	56.000	0.000
8	22	22.00	43.600	0.000
8	23	23.00	30.200	0.000
8	24	24.00	16.400	0.000
8	0	24.50	0.000	0.000
9	1	1.00	334.20	0.000
9	2	2.00	326.80	0.000
9	3	3.00	321.80	0.000

9	4	4.00	310.60	0.000
9	5	5.00	297.60	0.000
9	6	6.00	289.80	0.000
9	7	7.00	274.40	0.000
9	8	8.00	263.80	0.000
9	9	9.00	241.80	0.000
9	10	10.00	224.20	0.000
9	11	11.00	191.00	0.000
9	12	12.00	178.80	0.000
9	13	13.00	162.00	0.000
9	14	14.00	148.00	0.000
9	15	15.00	139.60	0.000
9	16	16.00	128.20	0.000
9	17	17.00	114.80	0.000
9	18	18.00	101.40	0.000
9	19	19.00	87.400	0.000
9	20	20.00	72.400	0.000
9	21	21.00	59.600	0.000
9	22	22.00	47.200	0.000
9	23	23.00	35.600	0.000
9	24	24.00	20.200	0.000
9	0	25.00	0.000	0.000

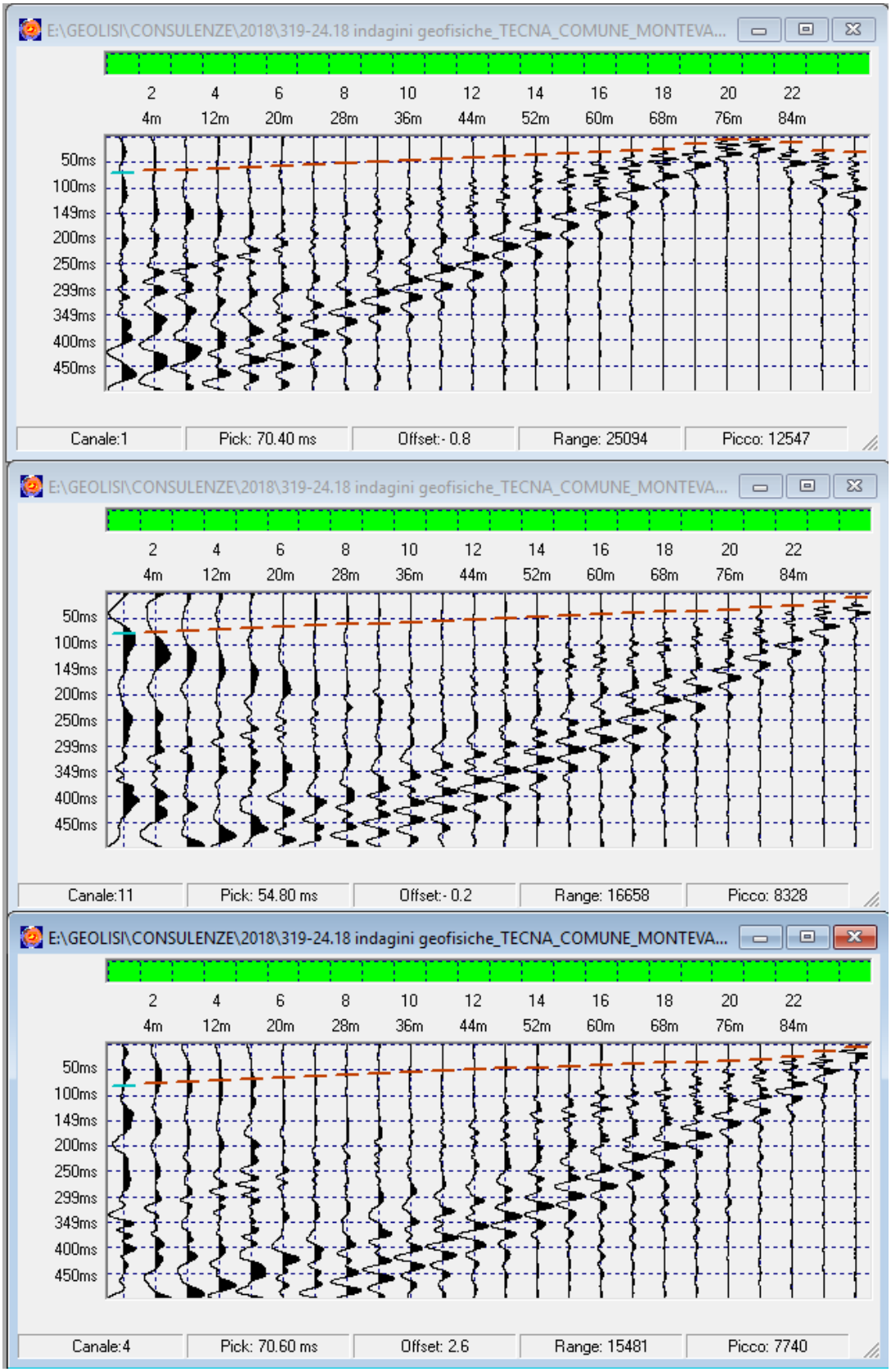
ALLEGATO 3



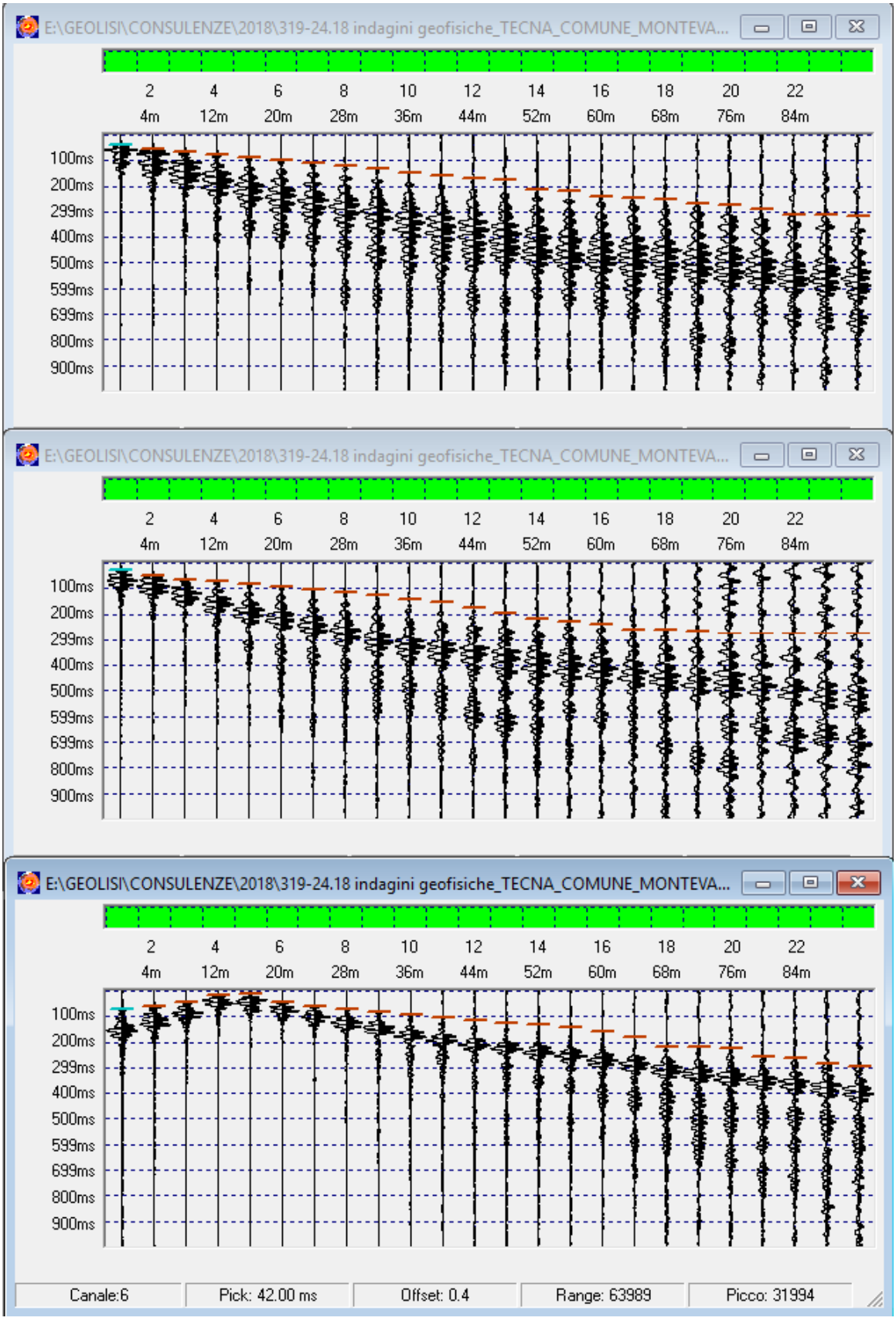
'Dataset' onde P (battuta 1-2-3).



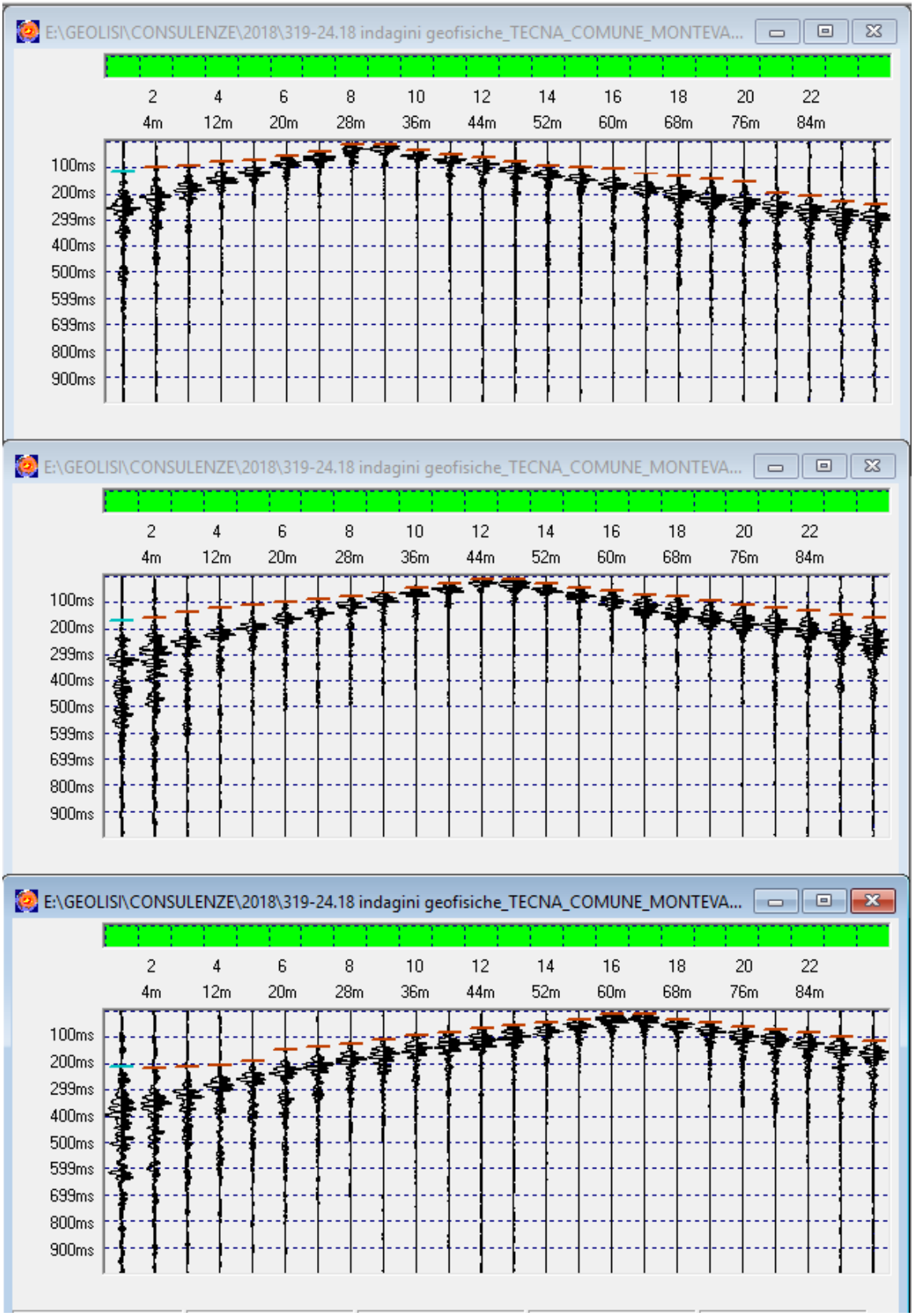
'Dataset' onde P (battuta 4-5-6).



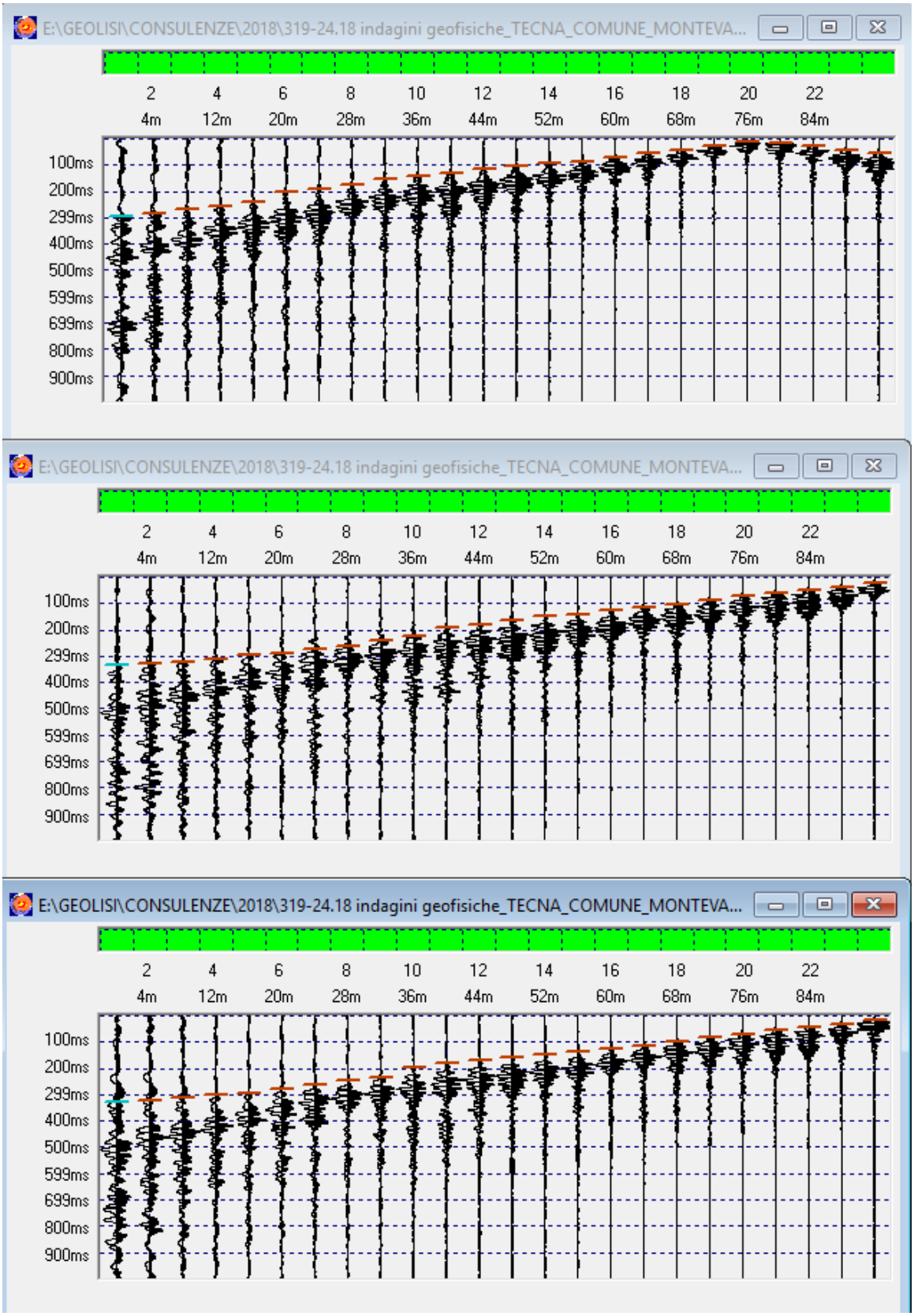
'Dataset' onde P (battuta 7-8-9).



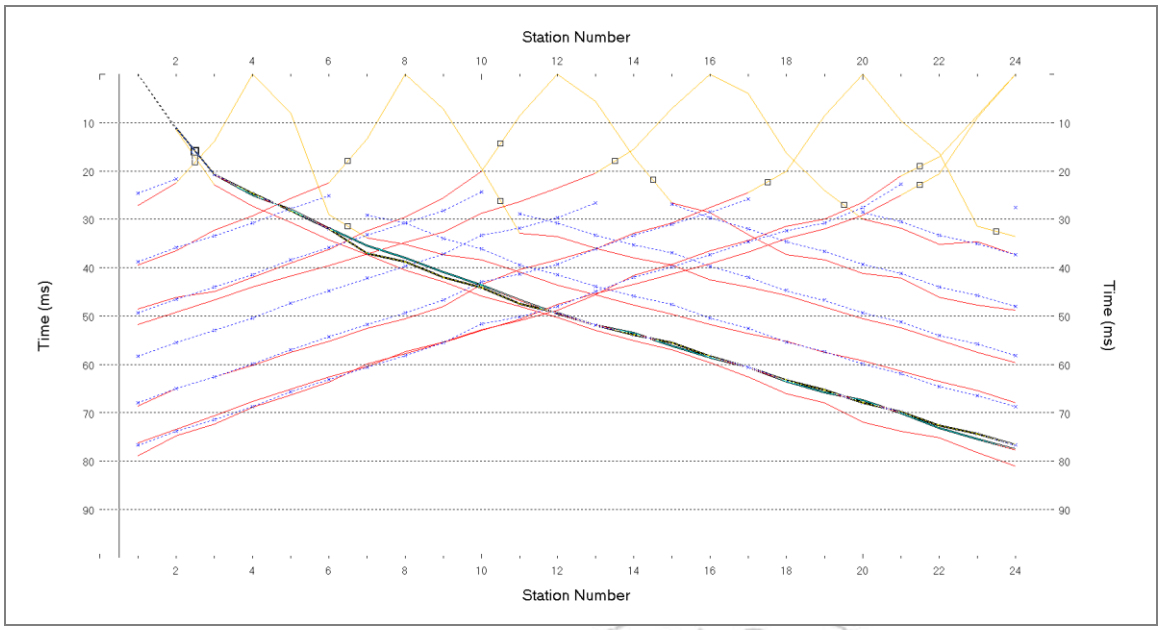
'Dataset' onde S (battuta 1-2-3).



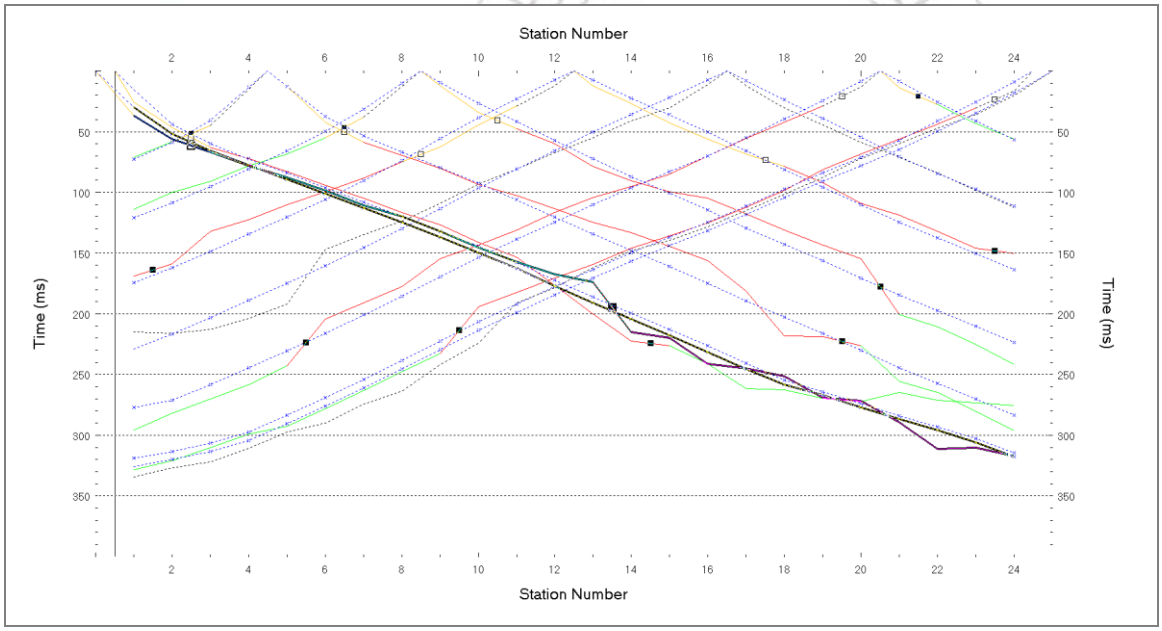
'Dataset' onde S (battuta 4-5-6).



'Dataset' onde S (battuta 7-8-9).



Domocrone onde P.

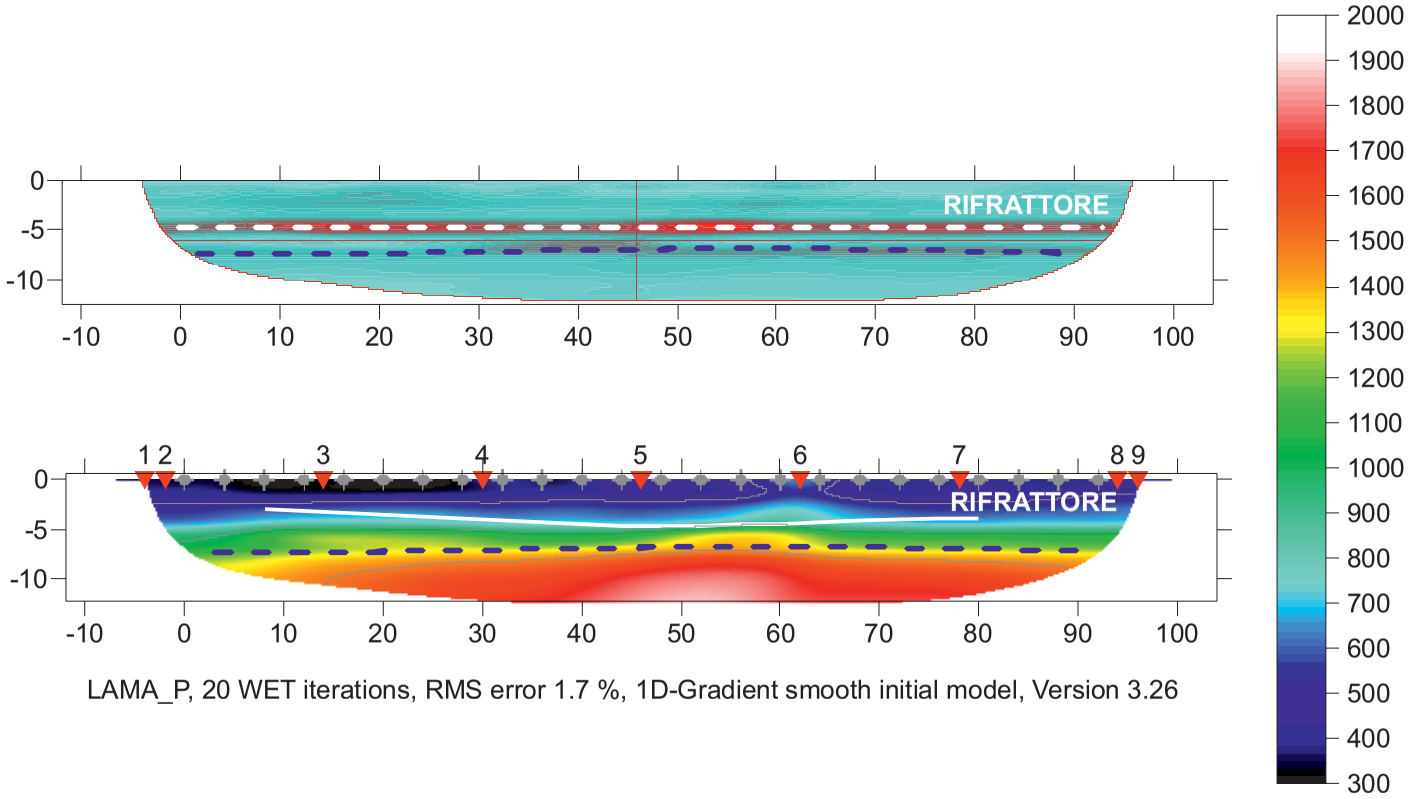


Domocrone Onde S.

ALLEGATO 4

Dott. Geol. Daniele Lisi - n. 1474/sez. A Ordine Geologi Toscana
Loc. Casanuova di Ceciliano 48/L - Arezzo (AR) - tel. 0575320599 - cell. 3346810546 - daniele@geolisi.it

ID: 319-24.18



LAMA_P, 20 WET iterations, RMS error 1.7 %, 1D-Gradient smooth initial model, Version 3.26

'Shoot sismico' Geofono

ALLEGATO 5

TAVOLA 1 - SEZIONE TOMOGRAFICA ONDE P LINEA 1

PROGETTO: Area di trasformazione servizi scolastici di Levanella (AT_S34)

Via della Lama - Comune di Montevarchi (AR)

Dott. Geol. Daniele Lisi - n. 1474/sez. A Ordine Geologi Toscana
Loc. Casanuova di Ceciliano 48/L - Arezzo (AR) - tel. 0575320599 - cell. 3346810546 - daniele@geolisi.it

ID: 319-24.18

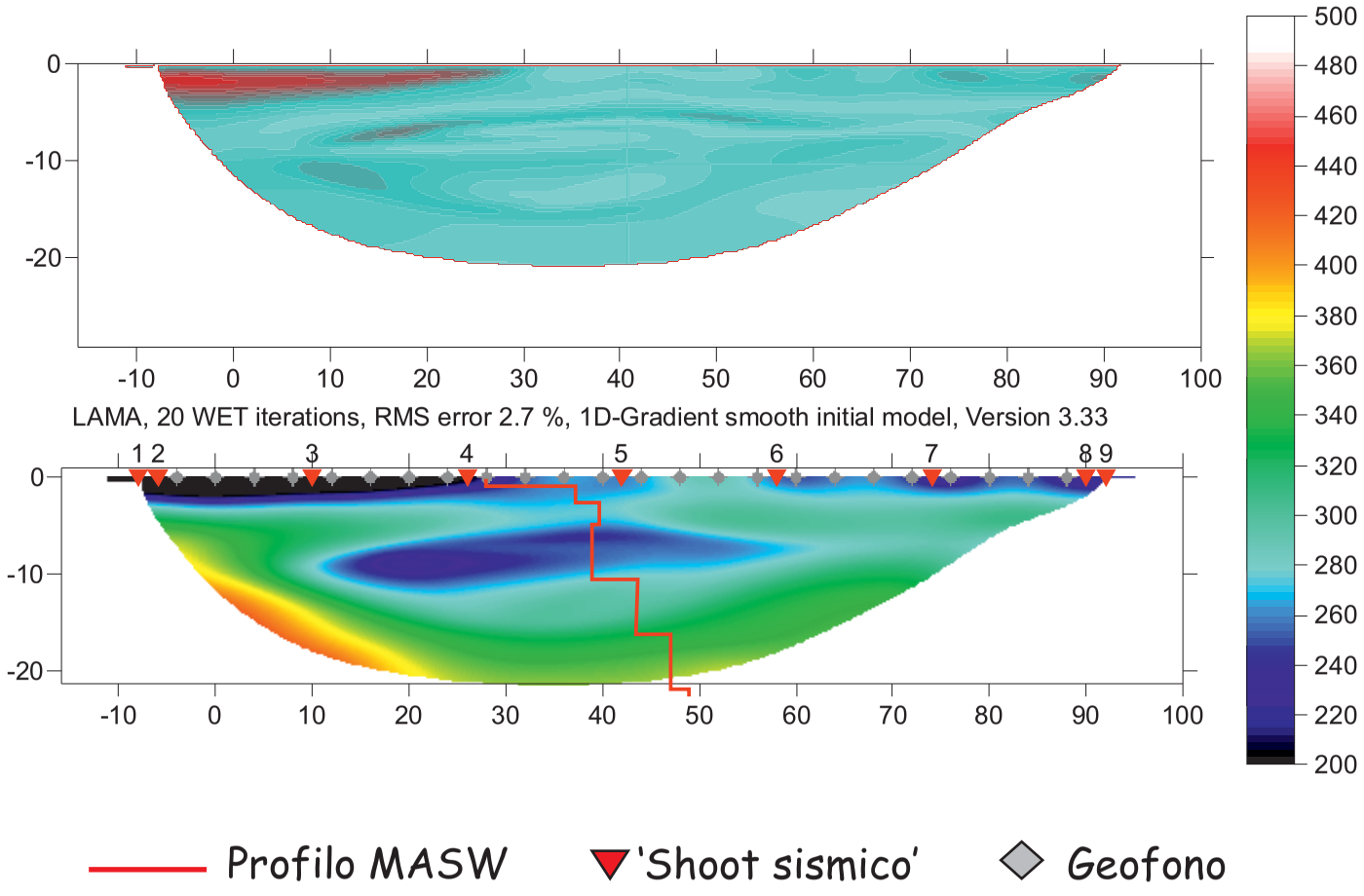


TAVOLA 2 - SEZIONE TOMOGRAFICA ONDE S LINEA 1

PROGETTO: Area di trasformazioneper servizi scolastici di Levanella (AT_S34)

Via della Lama - Comune di Montevarchi (AR)

STATION INFORMATION

Station code: HVSR

Model: SARA GEOBOX

Sensor: SARA SS45PACK (integrated 4.5 Hz sensors)

Notes: -

PLACE INFORMATION

Place ID: HV1

Address: VIA DELLA LAMA - MONTEVARCHI (AR)

Latitude: 43.513716°

Longitude: 11.599202°

Coordinate system: WGS84

Elevation: 147 m s.l.m.

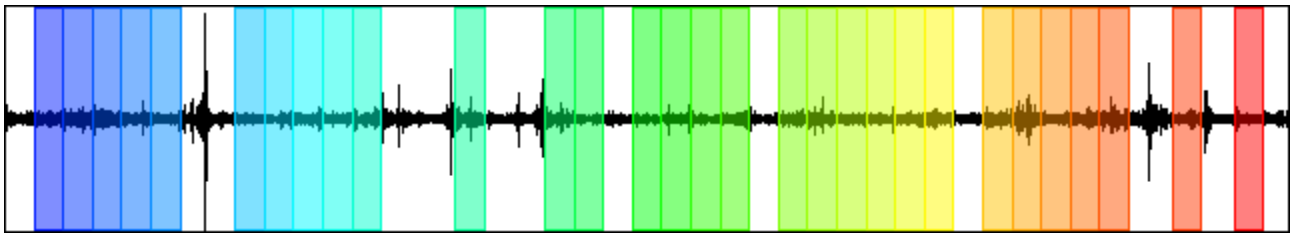
Weather: SERENO - ASSENZA DI VENTO

Notes: PICCO F0 = 0,84 hz CLASSE [A1]
'Dario Albarello & Silvia Castellaro - Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola',
Supplemento alla Rivista di Ingegneria
Sismica [Anno XXVIII - n.2 - 2011].

SIGNAL AND WINDOWING

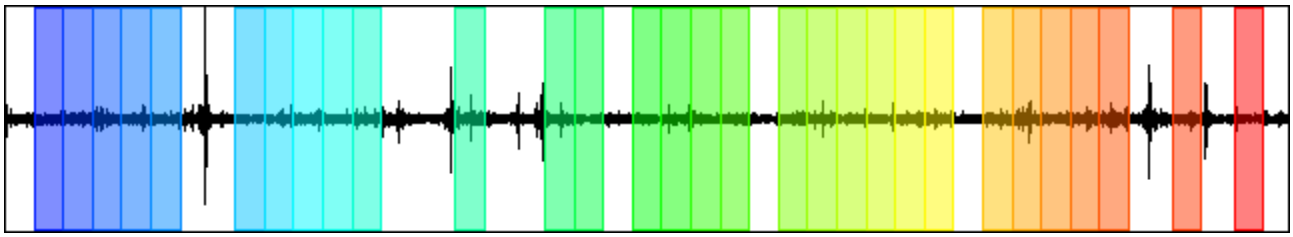
Sampling frequency:	300 Hz
Recording start time:	2018/10/28 15:25:59
Recording length:	29.33 min
Windows count:	30
Average windows length:	40
Signal coverage:	68.18%

60007 Counts **CHANNEL #1 [V]**



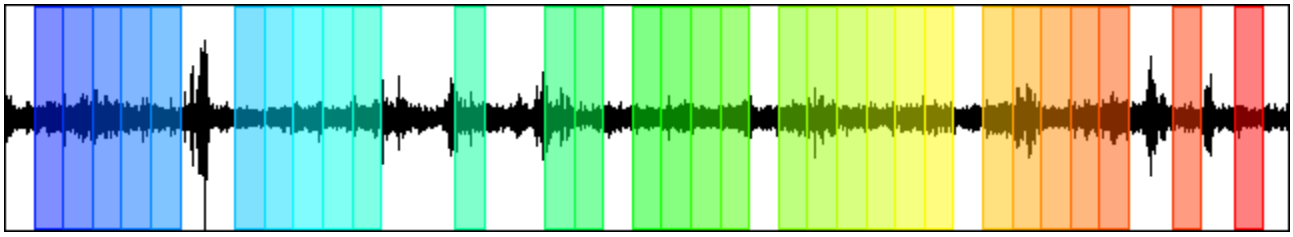
-63493 Counts

62001 Counts **CHANNEL #2 [N]**



-47674 Counts

16528 Counts **CHANNEL #3 [E]**



-23528 Counts

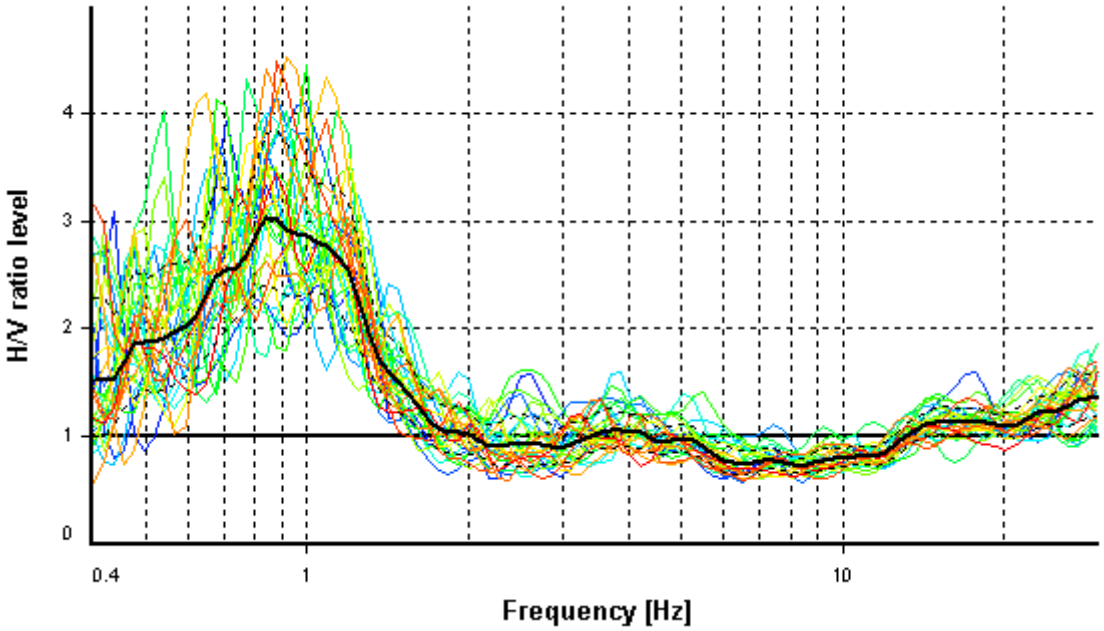
HVSR ANALYSIS

Tapering: Enabled (Bandwidth = 5%)

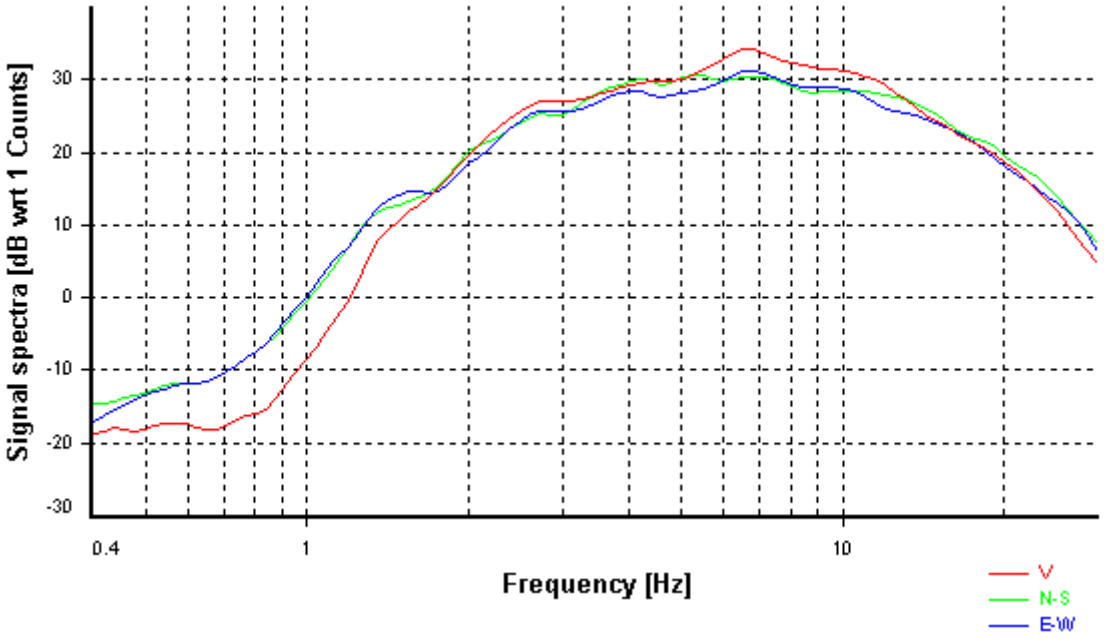
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwidth coefficient = 40)

Instrumental correction: Disabled

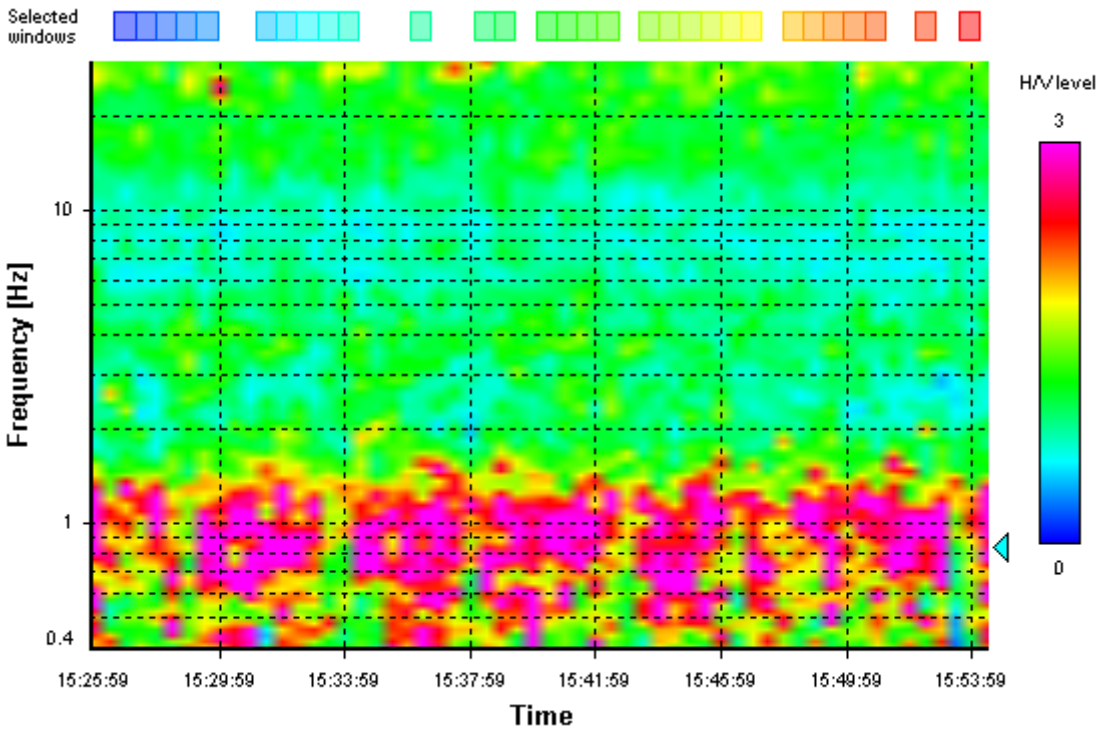
HVSR average



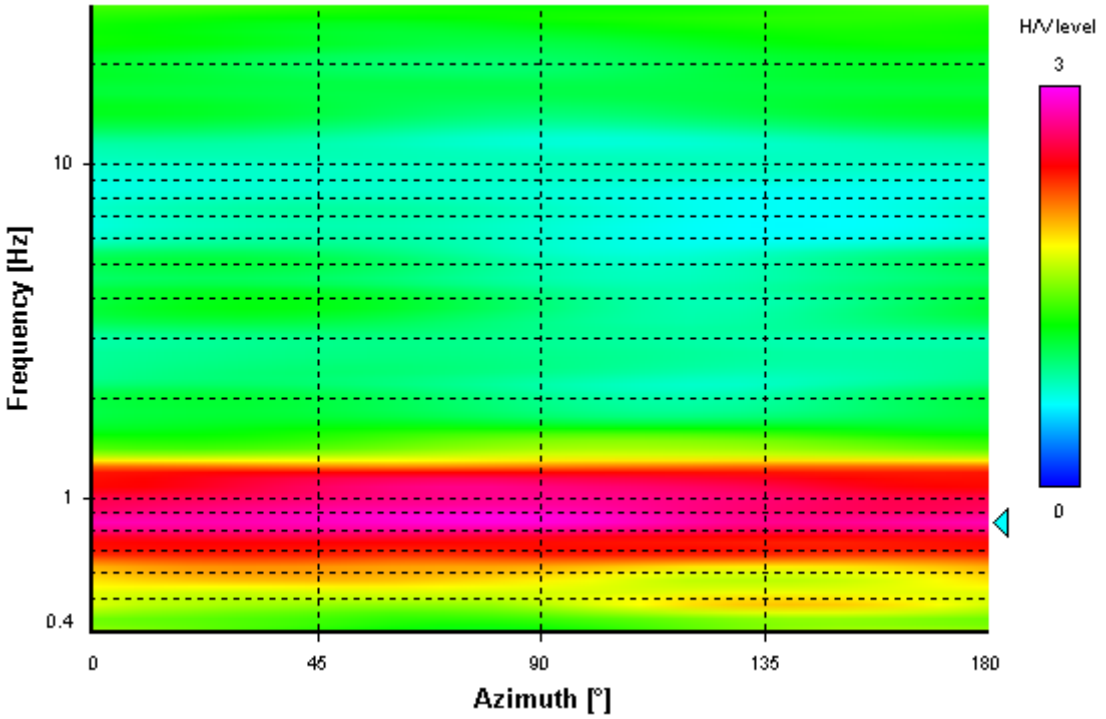
Signal spectra average



HVSR time-frequency analysis (30 seconds windows)



HVSR directional analysis



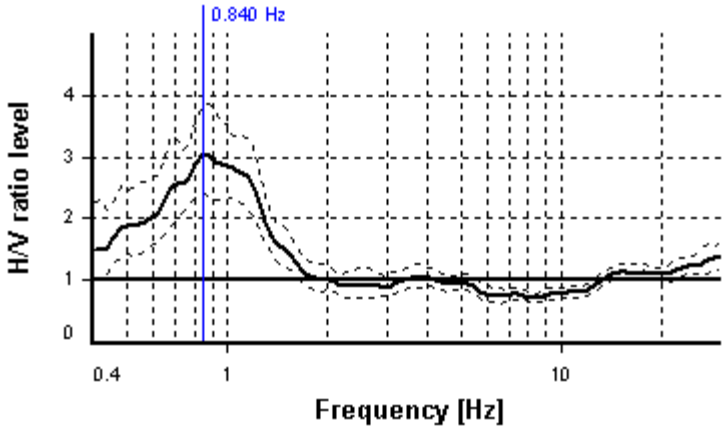
SESAME CRITERIA

Selected f_0 frequency

0.840 Hz

A_0 amplitude = *3.043*

Average f_0 = *0.924 ± 0.171*

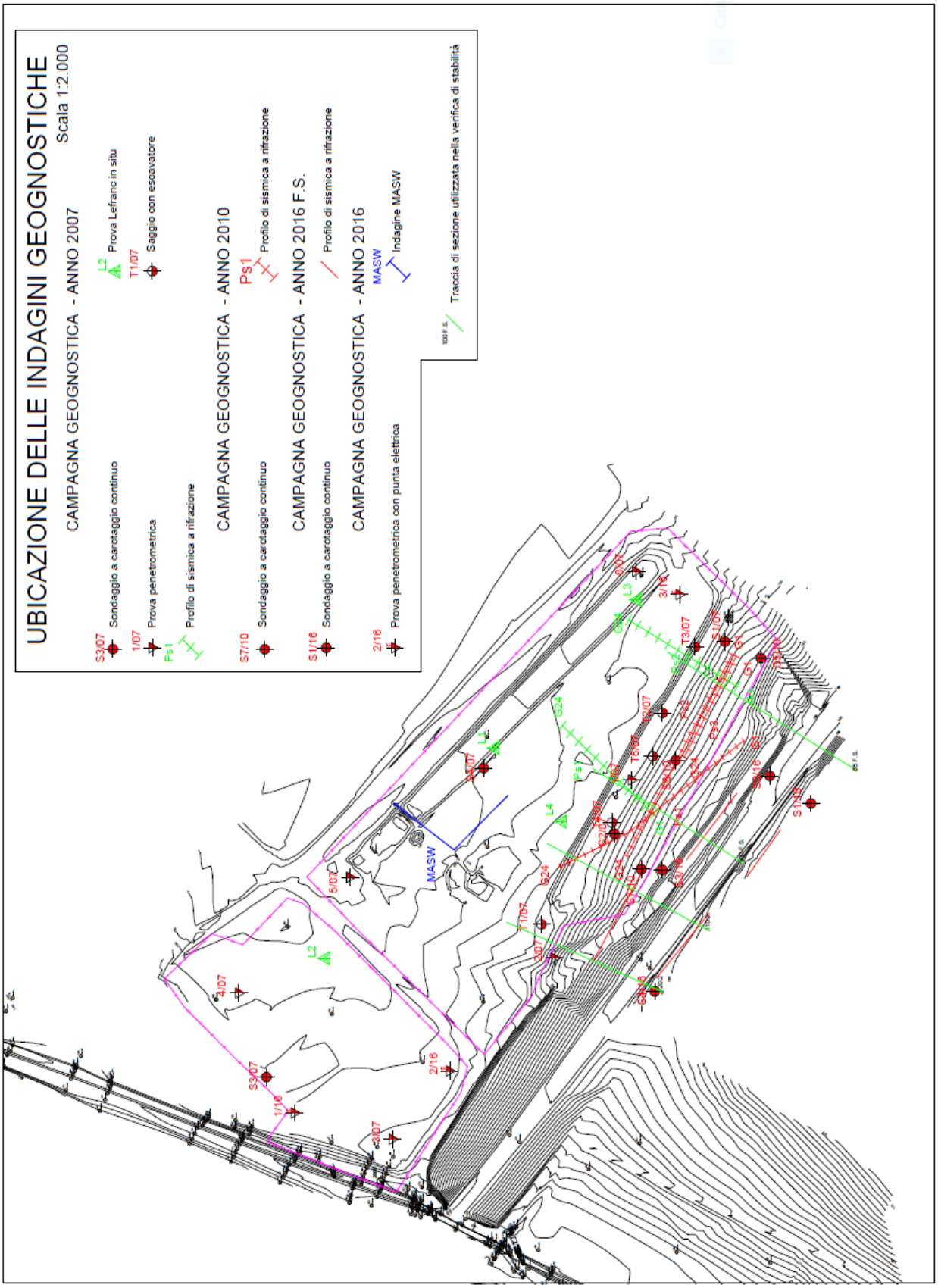


HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	30 valid windows (length > 11.91 s) out of 30	**OK**
$n_c(f_0) > 200$	1007.45 > 200	**OK**
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 31	**OK**
HVSR peak clarity criteria		
$\exists\ f^-$ in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	0.41783 Hz	**OK**
$\exists\ f^+$ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	1.48 Hz	**OK**
$A_0 > 2$	3.04 > 2	**OK**
$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	4.46% <= 5%	**OK**
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.17145 >= 0.12593	**NO**
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.25862 < 2	**OK**
Overall criteria fulfillment		**OK**

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	76
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Loc. Case Romito
PROGETTO	Cassa di espansione Borro di Valdilago Progetto Esecutivo.
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 11 Sondaggi a carotaggio continuo n. 23 Prove penetrometriche in foro SPT n. 12 Campioni indisturbati n. 6 Prove penetrometriche statiche n. 5 Saggi geognostici + n. 3 campioni n. 7 Indagini simiche a rifrazione n. 3 Prove penetrometriche statiche con punta elettrica CPTE n. 1 Indagine sismica Down Hole n. 2 Indagini sismiche MASW
DATA	2007-2010-2016
NOTE	

UBICAZIONE INDAGINI



DATI DI BASE

CANTIERE	SONDAGGIO N.	DIREZIONE LAVORI	GEOLOGO DELL' IMPRESA	SONDATORE - IMPRESA ESECUTRICE
CASSA DI ESPANSIONE VAL DI LAGO	**S 1**	FRANCESCO VANNINI	**Dott. Borgioli G.**	**GEA - Sig. Marziali P.**
QUOTA ASS. P.C. 154,0	TIPO DI SONDA (marca, modello, coppia motrice) BOARD YEAR - GELMINA	TIPO DI FLUIDO ACQUA	STRUMENTAZIONE IN FORO E SUA PROFONDITA' PIEZOMETRO TUBO APERTO ϕ 40 mm	
DATA INIZIO/FINE 11/04/07	METODO DI PERFORAZIONE (aste o wire line) ASTE	CASSE CATALOGATRICI N. 3	PROFONDITA' RAGGIUNTA 12.0 m	

Carotaggio in roccia da I.S.R.M e A.G.I

Giorni di perforazione	Carotiere	Rivestimento (diametro interno)	Profondità dal p.c. (m)	Scala riferimento (m)	STRATIGRAFIA (disegno)	Falda acquifera	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI ED INDICAZIONE DEGLI SPESSORI	Profondità (m)	S.P.T. Numero colpi	Pocket Penetrometer (Kg/cm²)	Vane Test (Kg/cm²)	Altre prove	Campioni	Quota Campioni	Recupero %	R.Q.D. %	Struttura	Resistenza roccia 1 2 3	Inclinazione	Indice di fratturazione If	Descrizione delle discontinuità: Tipo	Forma e scabrezza	Riempimento	Alterazione 1 2 3 4	Note
11/04/07	SEMPLICE CORONA WIDIA		0,2	1			**Terreno vegetale**																		
			0,5				**Limo con argilla, debolmente sabbioso** consistente, marrone con striature celesti, con clasti centimetrici sporadici da appiattiti a sub-spigolosi di natura arenacea.	1,50 P.A.	5 5 6				1,00 C1S1 1,50											
			1,90	2			**Limo con argilla, debolmente sabbioso,** mediamente consistente, di color grigio oliva, alternato a livelli **limoso sabbiosi** centimetrici tra 1,50-1,55; 1,70-1,80.																	
			3,5	3			**Limo argilloso sabbioso,** grigio celeste consistente,con livelli maggiormente sabbiosi tra 2,10-2,20; 2,90-3,20; 3,25-3,30; 3,40-3,45).	4,00 P.A.	4 7 8			4,50 Lefranc	3,50 C2S1 4,00											
				4																					
				5		5,00	**Limo argilloso sabbioso** di color grigio celeste con striature nocciola, consistente.																	
			6,6	6																					
				7			**Argilla limoso sabbiosa** a granulometria grossolana, di color da marrone chiaro a grigiastra. Tratti maggiormente sabbiosi tra 8,10-8,30; 8,50-8,60, e torba tra 8,90-9,00.																	
				8																					
			9,2	9			**Torba e materiale ligneo**																		
			9,7	10			**Argilla limoso sabbiosa** plastica, di color grigio. Aumento della porzione sabbiosa tra 9,70-10,00.																		
			11,0	11			**Sabbia grossolana argilloso-limosa**, mediamente plastica e mediamente consistente di color grigio.																		
			11,5																						
			12,0	12			**Argilla limosa**, molto consistente di color grigio bluastro																		

CANTIERE	SONDAGGIO N.	DIREZIONE LAVORI	GEOLOGO DELL' IMPRESA	SONDATORE - IMPRESA ESECUTRICE
CASSA DI ESPANSIONE VAL DI LAGO	**S 2**	FRANCESCO VANNINI	**Dott. Borgioli G.**	**GEA - Sig. Marziali P.**
QUOTA ASS. P.C. 154,0	TIPO DI SONDA (marca, modello, coppia motrice) BOARD YEAR - GELMINA	TIPO DI FLUIDO ACQUA	STRUMENTAZIONE IN FORO E SUA PROFONDITA' INCLINOMETRO	
DATA INIZIO/FINE 10/04/07	METODO DI PERFORAZIONE (aste o wire line) ASTE	CASSE CATALOGATRICI N. 2	PROFONDITA' RAGGIUNTA 10,0 m	

Carotaggio in roccia da I.S.R.M e A.G.I

Giorni di perforazione	Carotiere	Rivestimento Diametro interno/esterno	Profondità dal p.c. (m)	Scala riferimento (m)	STRATIGRAFIA (disegno)	Falda acquifera	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI ED INDICAZIONE DEGLI SPESSORI	Profondità (m)	S.P.T. Numero colpi	Pocket Penetrometer (Kg/cm²)	Vane Test (Kg/cm²)	Altre prove	Campioni	Quota Campioni	Recupero %	R.Q.D. %	Struttura	Resistenza roccia 1 2 3	Inclinazione	Indice di fratturazione If 0 50	Descrizione delle discontinuità: Tipo	Forma e scabrezza	Riempimento	Alterazione 1 2 3 4	Note
10/04/07	SEMPLICE CORONA WIDIA		0,8 0,9 1,5 2,0 2,2 2,7 3,5 4,3 8,7 10,0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10			**Terreno vegetale limoso sabbioso** con clasti poligenici, prevalentemente arenacei e subordinatamente calcarei, presenza di apparati radicali. **Limo argilloso** consistente, di color grigio oliva. **Limo con sabbia, argillosa,** consistente, di color grigio oliva. **Limo argilloso sabbioso** debolmente addensato, di color grigio oliva. Presenza sporadica di ghiaia poligenica appiattita di natura calcarea, dimensioni massime 2-3 cm. **Limo argilloso debolmente sabbioso** di color grigio. **Sabbia** medio-grossolana consistente, di color grigio **Argilla con limo debolmente sabbiosa** molto consistente, di color grigio chiaro. **Limo con sabbia argillosa,** grigia bluastra, con passaggi marcatamente sabbiosi tra 4,70-5,10; 6,20-6,80 m e sabbioso limosi tra 7,40-8,00; 8,50-8,70 m. **Argilla limosa** consistente, di color grigio.	1,50 P.A.	4 6 7			4,30 Lefranc		1,00 C1S2 1,50											
								3,50 P.A.	7 11 13					3,00 C2S2 3,50											

CANTIERE	SONDAGGIO N.	DIREZIONE LAVORI	GEOLOGO DELL' IMPRESA	SONDATORE - IMPRESA ESECUTRICE
CASSA DI ESPANSIONE VAL DI LAGO	**S 3**	FRANCESCO VANNINI	**Dott. Borgioli G.**	**GEA - Sig. Marziali P.**
QUOTA ASS. P.C. 150,0	TIPO DI SONDA (marca, modello, coppia motrice) BOARD YEAR - GELMINA	TIPO DI FLUIDO ACQUA	STRUMENTAZIONE IN FORO E SUA PROFONDITA' PIEZOMETRO 3 POLLICI	
DATA INIZIO/FINE 04/04/07	METODO DI PERFORAZIONE (aste o wire line) ASTE	CASSE CATALOGATRICI N. 2	PROFONDITA' RAGGIUNTA 9,0 m	

Carotaggio in roccia da I.S.R.M e A.G.I

Giorni di perforazione	Carotiere	Rivestimento (Diametro, Intervallo)	Profondità dal p.c. (m)	Scala riferimento (m)	STRATIGRAFIA (disegno)	Falda acquifera	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI ED INDICAZIONE DEGLI SPESSORI	Profondità (m)	S.P.T. Numero colpi	Pocket Penetrometer (Kg/cm²)	Vane Test (Kg/cm²)	Altre prove	Campioni	Quota Campioni	Recupero %	R.Q.D. %	Struttura	Resistenza roccia 1 ÷ 3	Inclinazione	Indice di fratturazione If 5 ÷ 50	Descrizione delle discontinuità: Tipo	Forma e scabrezza	Riempimento	Alterazione 1 2 3 4	Note
04/04/07	SEMPLICE CORONA WIDIA		0,5	1			**Terreno vegetale sabbioso limoso** di color marrone chiaro. Pesenza di apparati radicali relitti																		
			1,0				**Sabbia** grossolana, sciolta di color marrone chiaro.																		
							Sabbia limosa, debolmente argillosa, leggermente addensata, di color marrone chiaro.	1,50 P.A.	4 5 5					1,00 C1S3 1,50										
			2,0	2			**Sabbia** grossolana, moderatamnte addensata, di color marrone chiaro.					2,00 Lefranc													
			2,6	3			**Sabbia** moderatamente addensata, di color marrone chiaro. Presenza di sporadici apparati radicali relitti e clasti calcarei millimetrici, dimensioni max 1 cm. Da 4,90 a 5,00 aumento dei clasti, prevalentemente di natura arenacea.																	
				4				4,50 P.A.	5 8 8															
				5								5,00 Lefranc													
			6,0	6			**Sabbia** grossolana, sciolta, di color marrone chiaro.																		
			6,3				**Sabbia limosa**, di color marrone chiaro.																		
			7,2	7			**Limo argilloso**, di color grigio oliva.																		
			7,8				**Sabbia limosa** di color grigio.																		
				8		7,75	**Ghiaia** di natura calcarea, da sub-spigolosa a sub-arrotondata, con clasti di dimensioni medie 2 cm, max>carotiere, in matrice limosa blu,(% clasti 40) .																	
				9																					

CANTIERE	SONDAGGIO N.	DIREZIONE LAVORI	GEOLOGO DELL' IMPRESA	SONDATORE - IMPRESA ESECUTRICE
CASSA DI ESPANSIONE VAL DI LAGO	**S4**	FRANCESCO VANNINI	**Dott. Borgioli G.**	**GEA - Sig. Marziali P.**
QUOTA ASS. P.C. 150,0	TIPO DI SONDA (marca, modello, coppia motrice) BOARD YEAR - GELMINA	TIPO DI FLUIDO ACQUA	STRUMENTAZIONE IN FORO E SUA PROFONDITA' PIEZOMETRO TUBO APERTO ϕ 40 mm	
DATA INIZIO/FINE 06/04/07	METODO DI PERFORAZIONE (aste o wire line) ASTE	CASSE CATALOGATRICI N. 2	PROFONDITA' RAGGIUNTA 8.0 m	

Carotaggio in roccia da I.S.R.M e A.G.I

Giorni di perforazione	Carotiere	Rivestimento (Diametro interno/esterno)	Profondità dal p.c. (m)	Scala riferimento (m)	STRATIGRAFIA (disegno)	Falda acquifera	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI ED INDICAZIONE DEGLI SPESSORI	Profondità (m)	S.P.T. Numero colpi	Pocket Penetrometer (Kg/cm²)	Vane Test (Kg/cm²)	Altre prove	Campioni	Quota Campioni	Recupero %	R.Q.D. %	Struttura	Resistenza roccia (1 ÷ 3)	Inclinazione	Indice di fratturazione (If)	Descrizione delle discontinuità: Tipo	Forma e scabrezza	Riempimento	Alterazione (1 2 3 4)	Note
06/04/07	SEMPLICE CORONA WIDIA		0,5	1			**Terreno vegetale** sabbioso-limoso marrone grigiastro.																		
				2			**Limo argilloso,** debolmente sabbioso, marrone chiaro, addensato.	1,5 P.A.	5 6 5			2,00 Lefranc		1,00 C1S4 1,50											
				3																					
				4				3,8 P.A.	5 5 7			4,25 Lefranc													
				5			**Limo argilloso debolmente sabbioso** mediamente consistente.																		
				6			**Sabbia limosa** grossolana, di colore bluastro. Presenza di materiale organico.																		
			6,9 7,2	7		T.d.	**Ghiaia** eterometrica con clasti arrotondati e appiattiti di natura arenacea (dimensioni medie 2-3 cm, max> del carotiere), in matrice sabbioso-limosa grossolana, di colore marrone chiaro.																		
			7,5 8,0	8																					

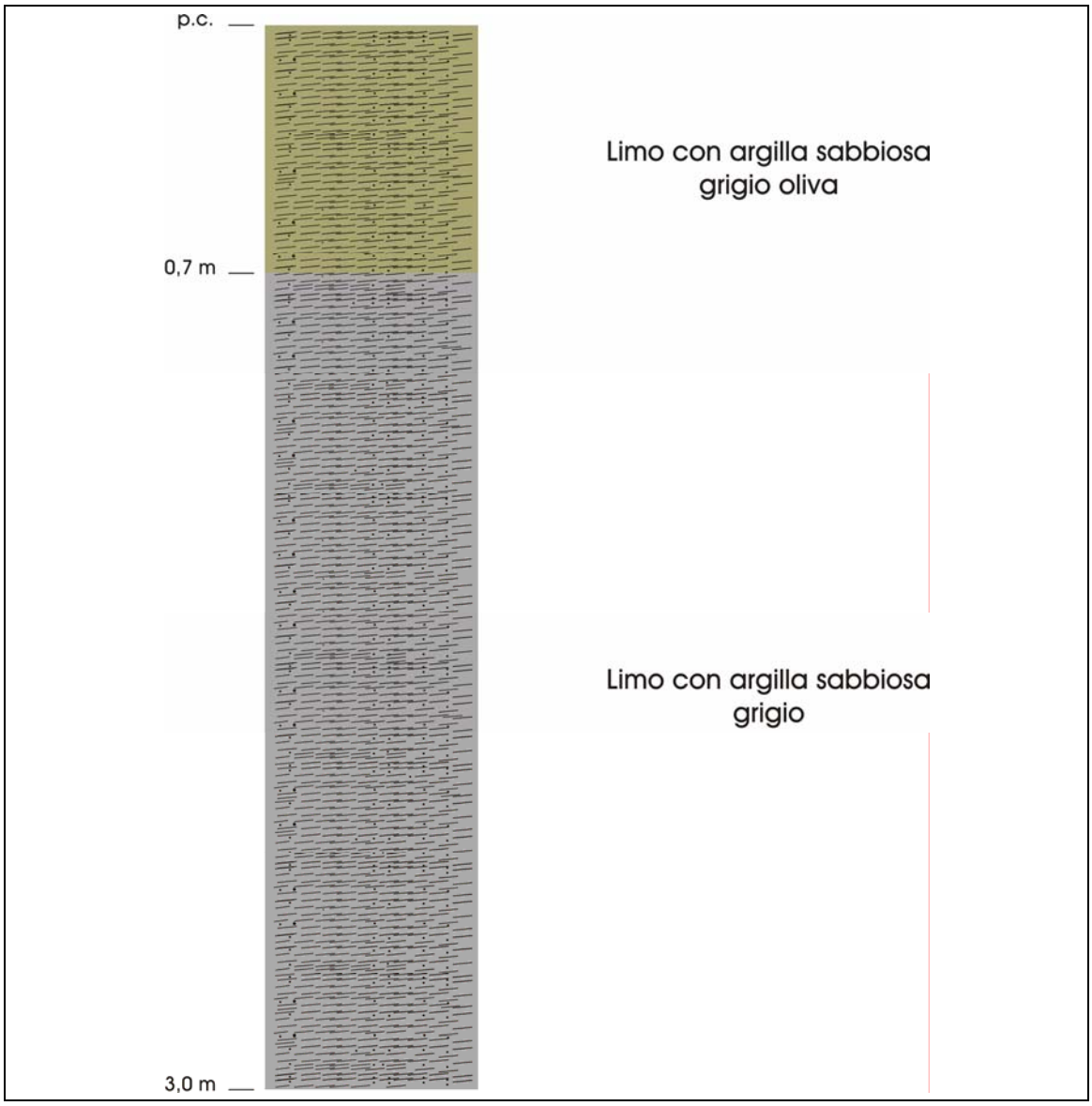


Figura 1 – (Sg1) Stratigrafia saggio con escavatore meccanico, in scala 1:20.

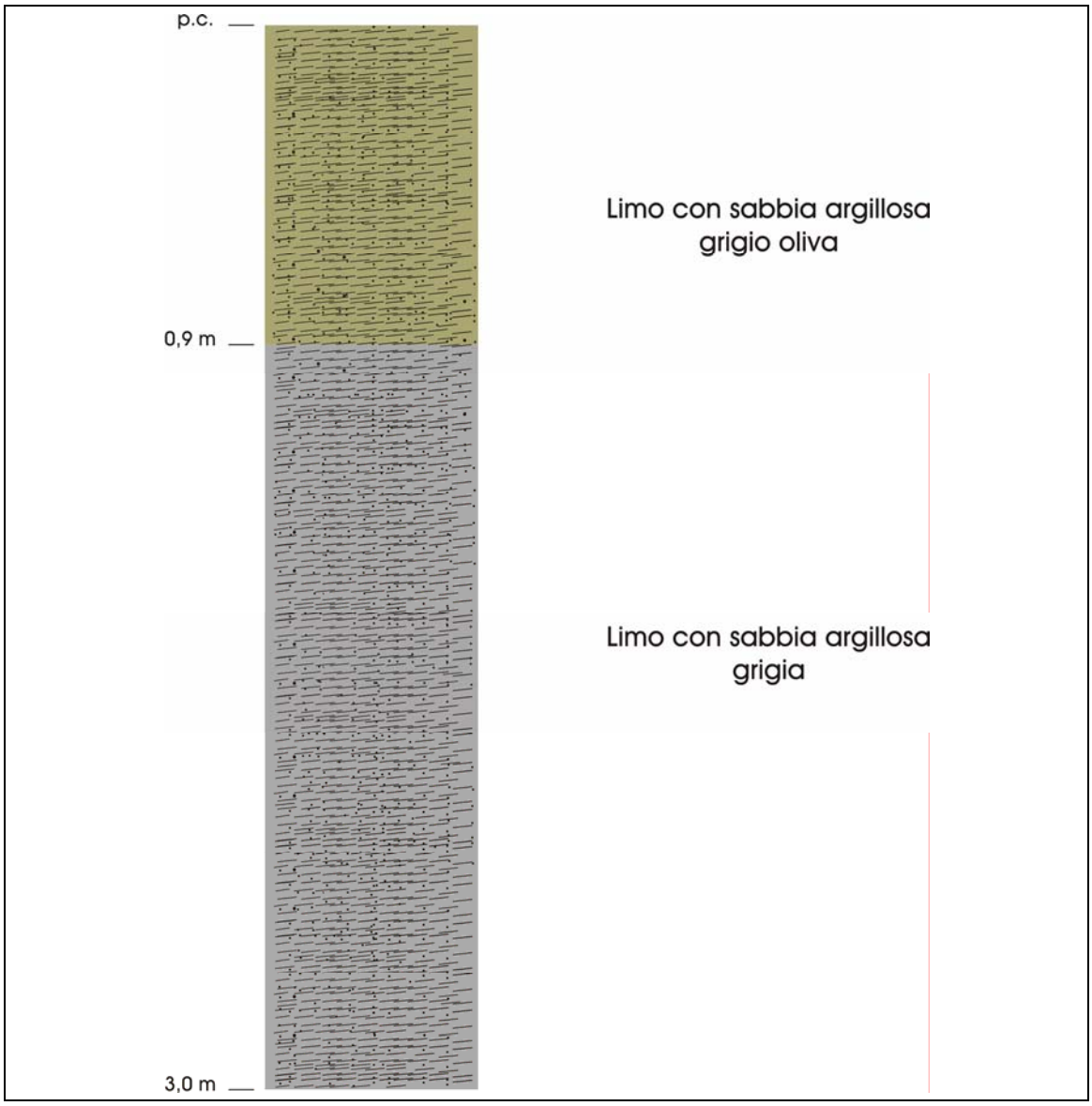


Figura 2 – (Sg2) Stratigrafia saggio con escavatore meccanico, in scala 1:20.

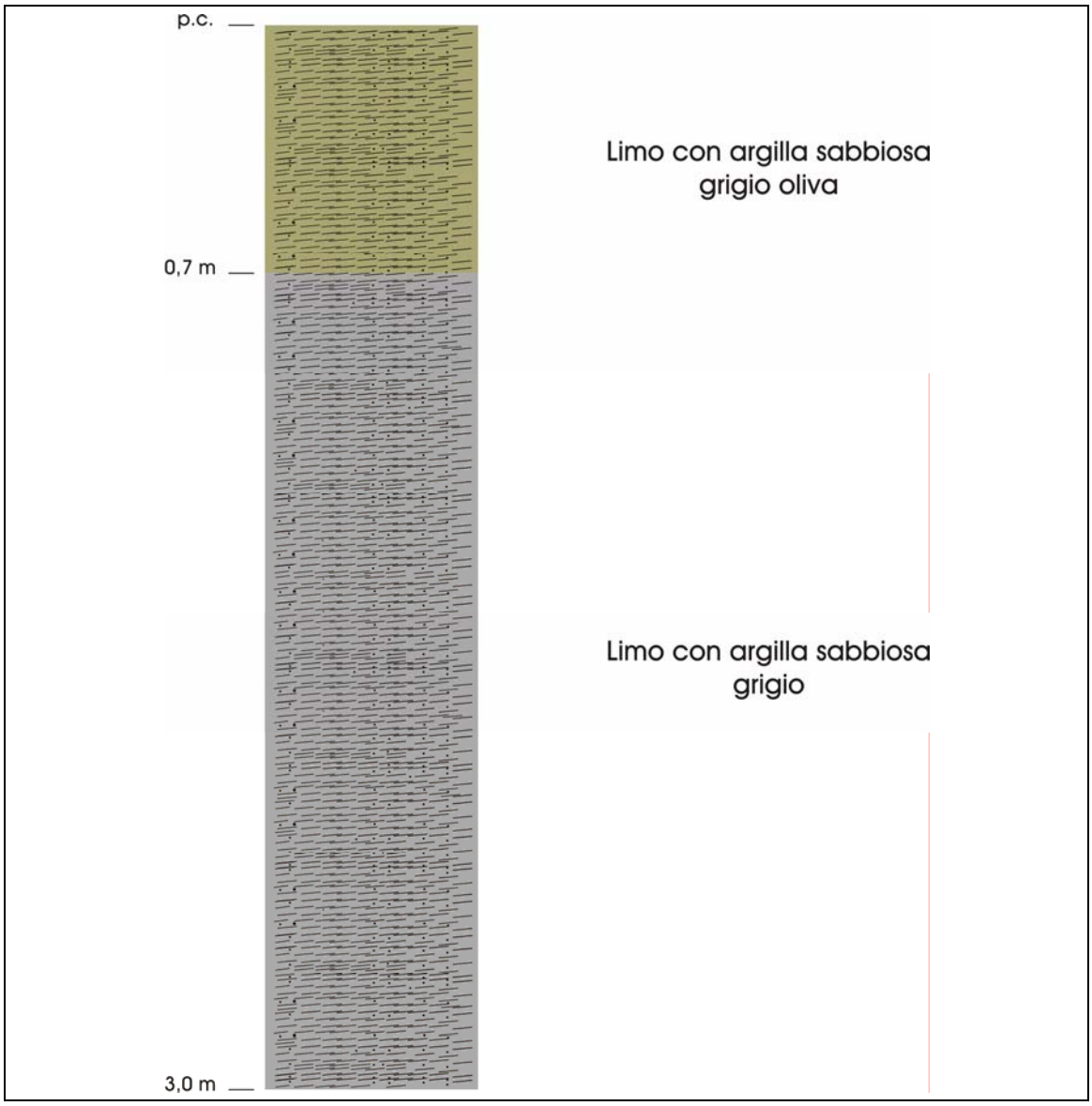


Figura 3 – (Sg3) Stratigrafia saggio con escavatore meccanico, in scala 1:20.

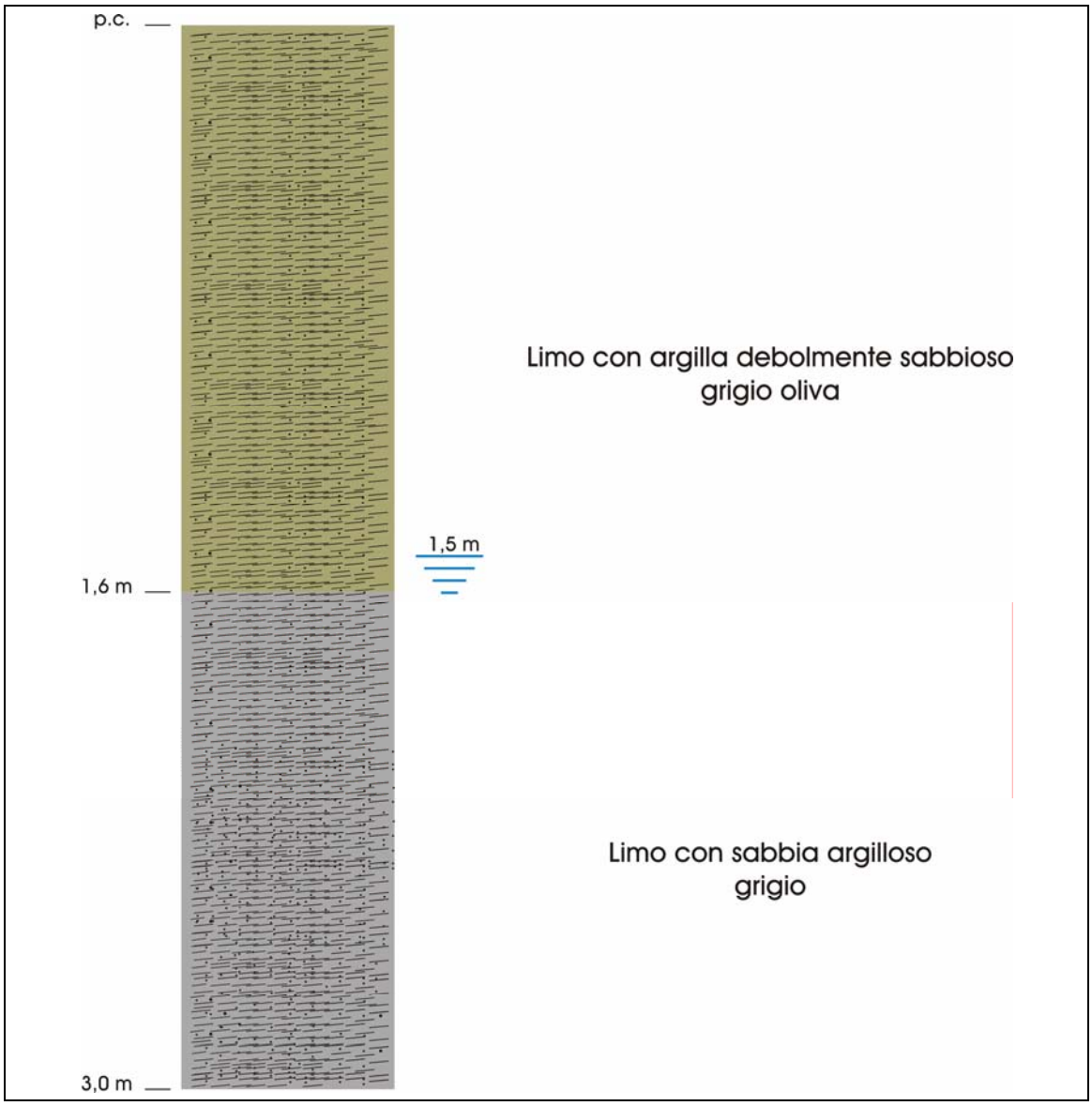


Figura 4 – (Sg4) Stratigrafia saggio con escavatore meccanico, in scala 1:20.

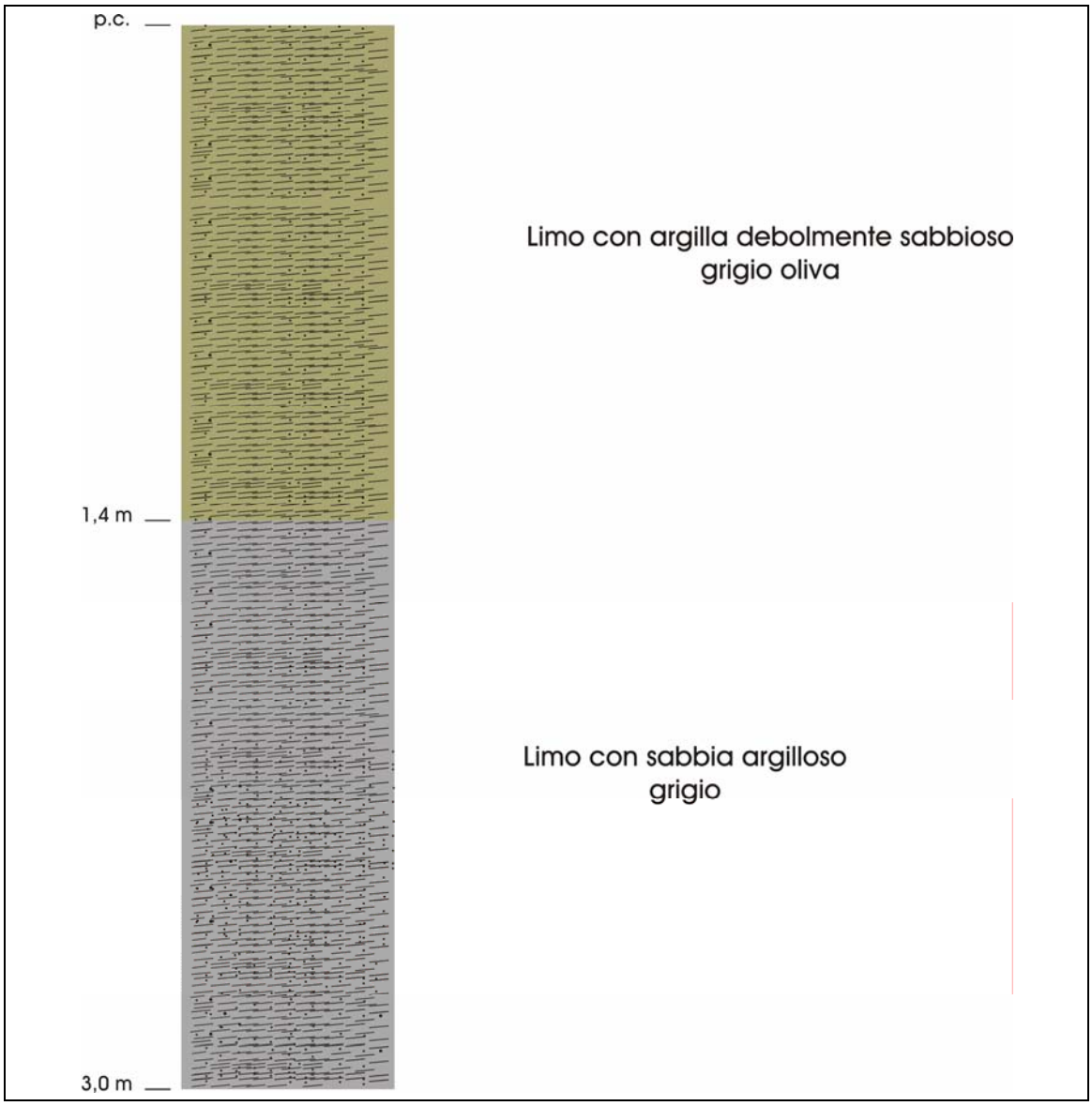


Figura 5 – (Sg5) Stratigrafia saggio con escavatore meccanico, in scala 1:20.

Prova Penetrometrica Statica

Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche

Sede Operativa: Via di Ugnano 41 B - Firenze
Tel. 055-7875348 Fax. 055-7320415

Committente: **Arca Costruzioni srl + 9** Indagine: **VA-134-07** Certificato: **103/07** Prova n° **1**
Località: **Montevarchi** in data: **10/04/2007**
Note sulla committenza: ==
Note relative alla prova: Tubo piezometrico ml 3.00
Falda rilevata alla profondità di cm: == Spinta del penetrometro (tonnellate): 20

Z	Qc	Fs	Rf	Car	Dr	Fi	Cu	Cu n.	Mv	Classificazione
60	21	0,53	2,54	I	36,6	28,1	0,00	0,00	0,01587	Sabbia limosa
80	21	0,67	3,17	I	40,8	26,6	0,00	0,00	0,01587	Limo sabbioso
100	32	0,27	0,83	I	23,6	35,6	0,00	0,00	0,01042	Ghiaia sabbiosa
120	21	0,40	1,90	I	31,2	30,0	0,00	0,00	0,01587	Sabbia limosa
140	24	0,40	1,67	I	31,2	31,1	0,00	0,00	0,01389	Sabbia limosa
160	25	0,40	1,60	I	31,2	30,9	0,00	0,00	0,01333	Sabbia
180	45	2,27	5,04	C	0,0	0,0	1,54	5,13	0,00741	Limo argilloso
200	33	1,20	3,64	I	51,7	26,2	0,00	0,00	0,01010	Limo sabbioso
220	53	1,60	3,02	I	57,1	28,2	0,00	0,00	0,00629	Sabbia limosa
240	25	0,73	2,93	I	42,5	27,3	0,00	0,00	0,01333	Sabbia limosa
260	19	0,60	3,16	I	38,8	26,5	0,00	0,00	0,01754	Sabbia limosa
280	23	0,47	2,03	I	34,1	29,7	0,00	0,00	0,01449	Sabbia limosa
300	22	0,47	2,12	I	34,1	29,4	0,00	0,00	0,01515	Sabbia limosa
320	20	0,47	2,33	I	34,1	28,6	0,00	0,00	0,01667	Sabbia limosa
340	24	0,47	1,94	I	34,1	30,1	0,00	0,00	0,01389	Sabbia limosa
360	25	0,60	2,40	I	38,8	28,7	0,00	0,00	0,01333	Sabbia limosa
380	30	1,13	3,78	I	50,7	25,8	0,00	0,00	0,01111	Limo sabbioso
400	25	1,33	5,33	C	0,0	0,0	0,91	1,36	0,01333	Limo argilloso
420	25	0,93	3,73	I	47,0	25,7	0,00	0,00	0,01333	Limo sabbioso
440	20	0,27	1,33	I	23,6	31,6	0,00	0,00	0,01667	Sabbia
460	39	1,27	3,25	I	52,7	27,2	0,00	0,00	0,00855	Limo sabbioso
480	42	1,87	4,44	I	60,0	25,0	0,00	0,00	0,00794	Limo sabbioso
500	31	0,53	1,72	I	36,6	31,3	0,00	0,00	0,01075	Sabbia limosa
520	32	0,40	1,25	I	31,2	32,9	0,00	0,00	0,01042	Sabbia
540	24	0,60	2,50	I	38,8	28,4	0,00	0,00	0,01389	Sabbia limosa
560	33	0,80	2,42	I	44,2	29,0	0,00	0,00	0,01010	Sabbia limosa
580	31	1,20	3,87	I	51,7	25,7	0,00	0,00	0,01075	Limo sabbioso
600	29	0,80	2,76	I	44,2	28,0	0,00	0,00	0,01149	Sabbia limosa
620	39	2,00	5,13	C	0,0	0,0	1,36	1,31	0,00855	Limo argilloso
640	45	0,93	2,07	I	47,0	30,7	0,00	0,00	0,00741	Sabbia limosa
660	41	0,67	1,63	I	40,8	31,6	0,00	0,00	0,00813	Sabbia
680	29	0,73	2,53	I	42,5	28,6	0,00	0,00	0,01149	Sabbia limosa
700	34	0,73	2,16	I	42,5	29,9	0,00	0,00	0,00980	Sabbia limosa
720	49	0,60	1,22	I	38,8	33,9	0,00	0,00	0,00680	Sabbia
740	74	2,40	3,24	I	64,7	28,1	0,00	0,00	0,00450	Limo sabbioso
760	35	0,73	2,10	I	42,5	30,2	0,00	0,00	0,00952	Sabbia limosa
780	39	1,87	4,79	C	0,0	0,0	1,27	0,97	0,00855	Limo argilloso
800	75	1,13	1,51	I	50,7	33,4	0,00	0,00	0,00444	Sabbia
820	45	0,80	1,78	I	44,2	31,8	0,00	0,00	0,00741	Sabbia limosa
840	17	0,60	3,53	I	38,8	25,7	0,00	0,00	0,01961	Limo sabbioso
860	22	0,33	1,52	I	27,8	31,0	0,00	0,00	0,01515	Sabbia
880	29	0,40	1,38	I	31,2	32,1	0,00	0,00	0,01149	Sabbia
900	37	0,73	1,98	I	42,5	30,7	0,00	0,00	0,00901	Sabbia limosa
920	24	0,93	3,89	I	47,0	25,4	0,00	0,00	0,01389	Limo sabbioso
940	41	1,93	4,72	C	0,0	0,0	1,31	0,83	0,00813	Limo argilloso

Legenda Parametri Geotecnici:

Z - Profondità dal piano di campagna (in cm). Qc - Resistenza alla punta (in Kg/cm2). Fs - Resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm2).
Rf - Rapporto delle resistenze Fs/Qc (in %). Car - Caratterizzazione del terreno (Incoerente/Coerente). Dr - Densità relativa (in %).
Fi - Angolo di attrito efficace (in gradi). Cu - Resistenza al taglio non drenata (in Kg/cm2). Cu n.- Resistenza al taglio non drenata normalizzata.
Mv - Coefficiente compressione volumetrica (in cm2/Kg). Classificazione - interpretazione stratigrafica del terreno (da SEARLE 1979)

Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche

Sede Operativa: Via di Ugnano 41 B - Firenze
Tel. 055-7875348 Fax. 055-7320415

Committente: **Arca Costruzioni srl + 9** Indagine: **VA-134-07** Certificato: **103/07** Prova n° **1**
Località: **Montevarchi** in data: **10/04/2007**
Note sulla committenza: ==
Note relative alla prova: Tubo piezometrico ml 3.00
Falda rilevata alla profondità di cm: == Spinta del penetrometro (tonnellate): 20

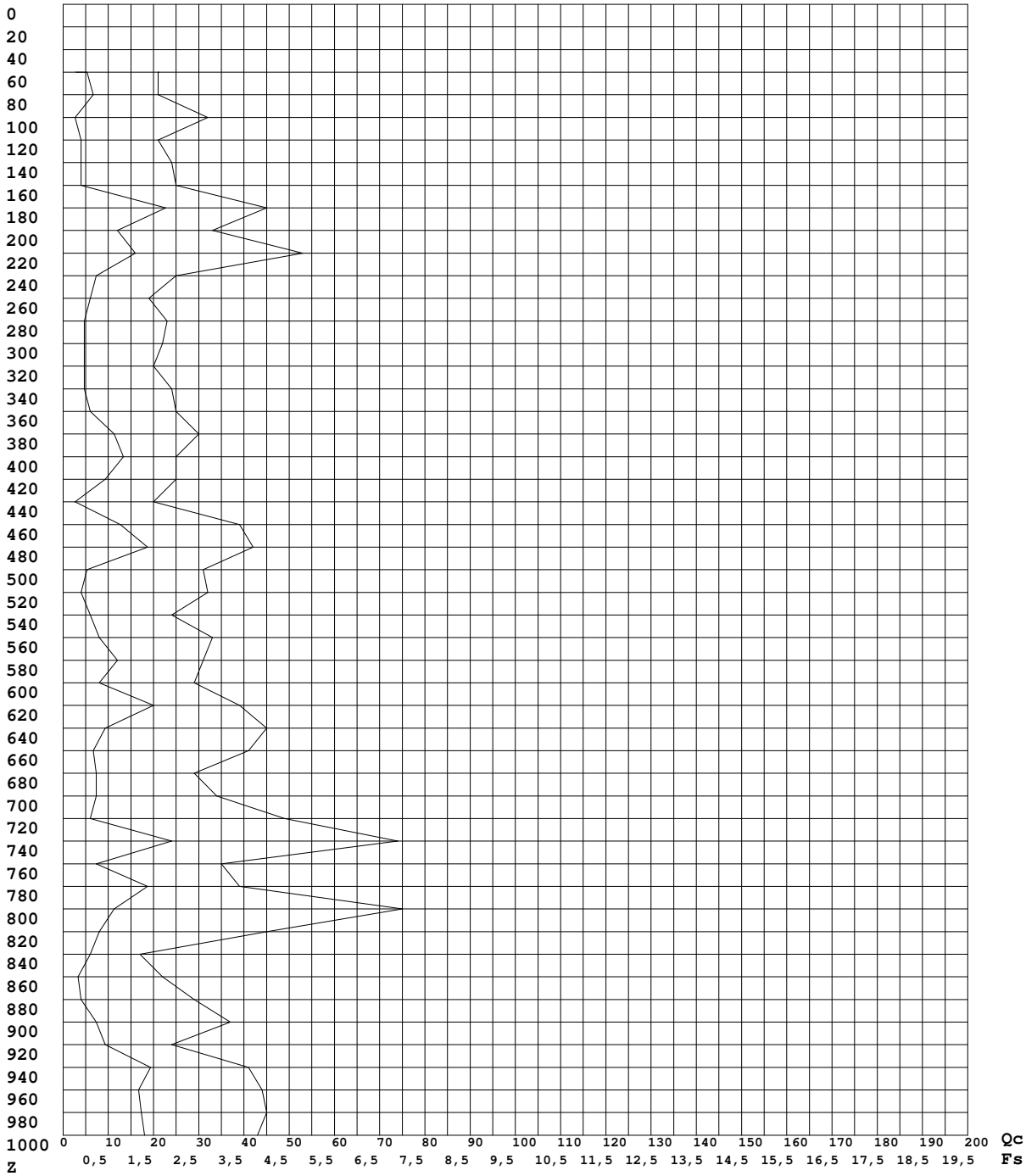
Z	Qc	Fs	Rf	Car	Dr	Fi	Cu	Cu n.	Mv	Classificazione
960	44	1,67	3,79	I	57,9	26,2	0,00	0,00	0,00758	Limo sabbioso
980	45	1,73	3,85	I	58,6	26,1	0,00	0,00	0,00741	Limo sabbioso
1000	43	1,80	4,19	I	59,3	25,5	0,00	0,00	0,00775	Limo sabbioso
1020	47	2,13	4,54	C	0,0	0,0	1,45	0,84	0,00709	Limo argilloso
1040	50	2,00	4,00	I	61,3	26,0	0,00	0,00	0,00667	Limo sabbioso
1060	52	0,00	0,00		0,0	0,0	0,00	0,00	0,00000	

Legenda Parametri Geotecnici:

Z - Profondità dal piano di campagna (in cm). Qc - Resistenza alla punta (in Kg/cm2). Fs - Resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm2).
Rf - Rapporto delle resistenze Fs/Qc (in %). Car - Caratterizzazione del terreno (Incoerente/Coerente). Dr - Densità relativa (in %).
Fi - Angolo di attrito efficace (in gradi). Cu - Resistenza al taglio non drenata (in Kg/cm2). Cu n.- Resistenza al taglio non drenata normalizzata.
Mv - Coefficiente compressione volumetrica (in cm2/Kg). Classificazione - interpretazione stratigrafica del terreno (da SEARLE 1979)

Diagramma di resistenza alla punta

Committente *:Arca Costruzioni srl + 9*
Note *:*
Indagine *:VA-134-07 - Certificato di prova : 103/07*
Località *:Montevarchi*
Numero prova *:1*
Data prova *:10/04/2007*
Note operative :Tubo piezometrico ml 3.00
Profondità falda :== (cm)
Spinta penetr. :20 (tonn.)



Legenda

Ascisse : Qc - lettura punta (in Kg/cm2 - tratto grafico marcato)
: Fs - resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm2)
Ordinata: Z - profondità dal piano di campagna (in centimetri)

Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche
Sede Operativa: Via di Ugnano 41 B - Firenze
Tel. 055-7875348 Fax. 055-7320415

Prova Penetrometrica Statica

Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche

Sede Operativa: Via di Ugnano 41 B - Firenze
Tel. 055-7875348 Fax. 055-7320415

Committente: **Arca Costruzioni srl + 9** Indagine: **VA-134-07** Certificato: **103/07** Prova n° **2**
Località: **Montevarchi** in data: **10/04/2007**
Note sulla committenza: ==
Note relative alla prova: Tubo piezometrico ml 6.00
Falda rilevata alla profondità di cm: == Spinta del penetrometro (tonnellate): 20

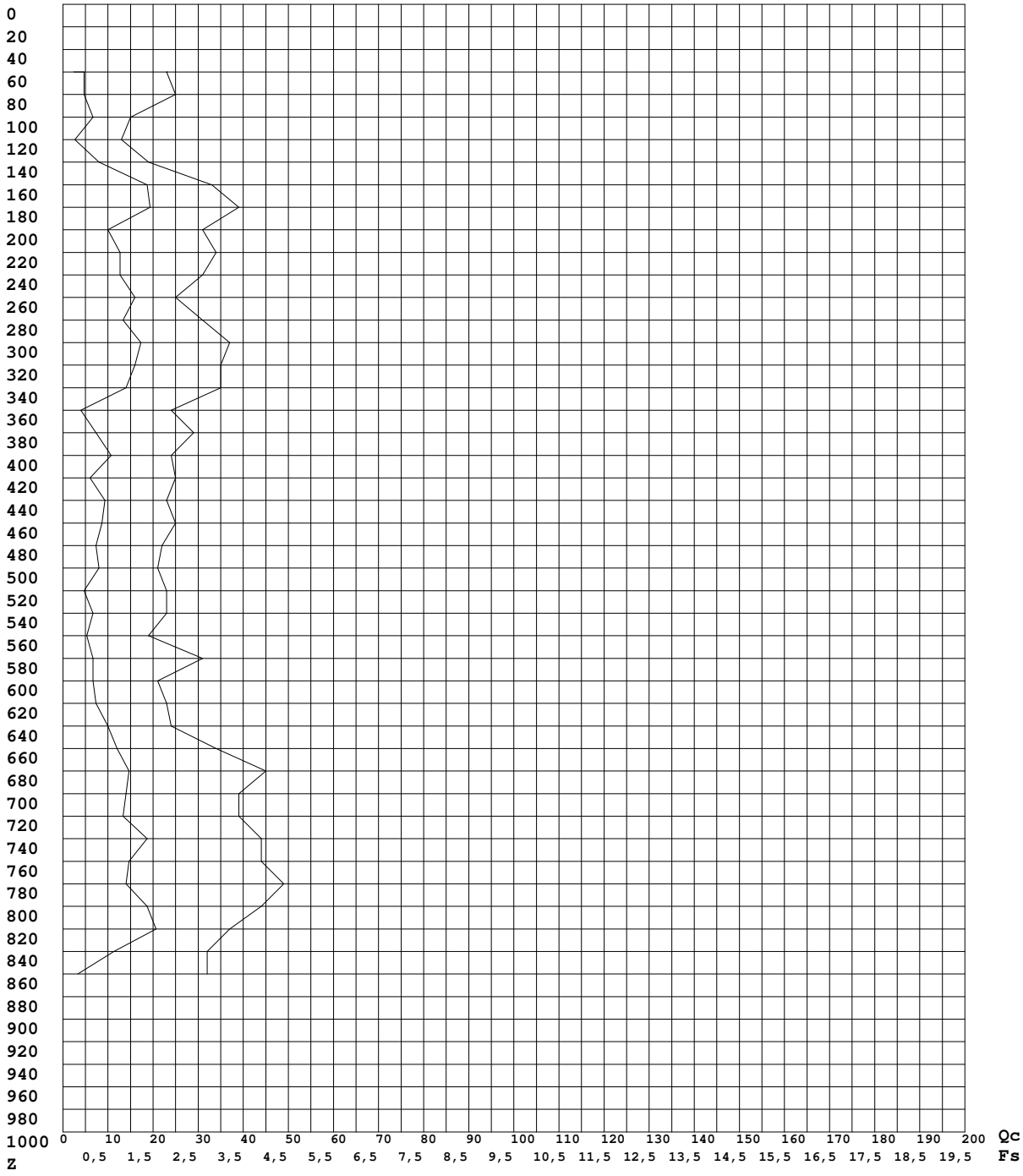
Z	Qc	Fs	Rf	Car	Dr	Fi	Cu	Cu n.	Mv	Classificazione
60	23	0,47	2,03	I	34,1	29,7	0,00	0,00	0,01449	Sabbia limosa
80	25	0,47	1,87	I	34,1	30,4	0,00	0,00	0,01333	Sabbia limosa
100	15	0,67	4,44	I	40,8	24,1	0,00	0,00	0,02222	Limo sabbioso
120	13	0,27	2,05	I	23,6	28,9	0,00	0,00	0,02564	Sabbia limosa
140	19	0,80	4,21	I	44,2	24,7	0,00	0,00	0,01754	Limo sabbioso
160	33	1,87	5,66	C	0,0	0,0	1,27	4,77	0,01010	Limo argilloso
180	39	1,93	4,96	C	0,0	0,0	1,31	4,32	0,00855	Limo argilloso
200	31	1,00	3,23	I	48,3	26,9	0,00	0,00	0,01075	Limo sabbioso
220	34	1,27	3,73	I	52,7	26,0	0,00	0,00	0,00980	Limo sabbioso
240	31	1,27	4,09	I	52,7	25,3	0,00	0,00	0,01075	Limo sabbioso
260	25	1,60	6,40	C	0,0	0,0	1,09	2,43	0,01333	Argilla limosa
280	31	1,33	4,30	I	53,7	25,0	0,00	0,00	0,01075	Limo sabbioso
300	37	1,73	4,68	C	0,0	0,0	1,18	2,26	0,00901	Limo argilloso
320	35	1,60	4,57	C	0,0	0,0	1,09	1,95	0,00952	Limo argilloso
340	35	1,40	4,00	I	54,6	25,6	0,00	0,00	0,00952	Limo sabbioso
360	24	0,40	1,67	I	31,2	31,1	0,00	0,00	0,01389	Sabbia limosa
380	29	0,73	2,53	I	42,5	28,6	0,00	0,00	0,01149	Sabbia limosa
400	24	1,07	4,44	I	49,5	24,5	0,00	0,00	0,01389	Limo sabbioso
420	25	0,60	2,40	I	38,8	28,7	0,00	0,00	0,01333	Sabbia limosa
440	23	0,93	4,06	I	47,0	25,1	0,00	0,00	0,01449	Limo sabbioso
460	25	0,87	3,47	I	45,7	26,2	0,00	0,00	0,01333	Limo sabbioso
480	22	0,73	3,33	I	42,5	26,3	0,00	0,00	0,01515	Limo sabbioso
500	21	0,80	3,81	I	44,2	25,4	0,00	0,00	0,01587	Limo sabbioso
520	23	0,47	2,03	I	34,1	29,7	0,00	0,00	0,01449	Sabbia limosa
540	23	0,67	2,90	I	40,8	27,3	0,00	0,00	0,01449	Sabbia limosa
560	19	0,53	2,81	I	36,6	27,3	0,00	0,00	0,01754	Sabbia limosa
580	31	0,67	2,15	I	40,8	29,8	0,00	0,00	0,01075	Sabbia limosa
600	21	0,67	3,17	I	40,8	26,6	0,00	0,00	0,01587	Limo sabbioso
620	23	0,73	3,19	I	42,5	26,7	0,00	0,00	0,01449	Limo sabbioso
640	24	1,00	4,17	I	48,3	24,9	0,00	0,00	0,01389	Limo sabbioso
660	34	1,20	3,53	I	51,7	26,4	0,00	0,00	0,00980	Limo sabbioso
680	45	1,47	3,26	I	55,5	27,4	0,00	0,00	0,00741	Limo sabbioso
700	39	1,40	3,59	I	54,6	26,5	0,00	0,00	0,00855	Limo sabbioso
720	39	1,33	3,42	I	53,7	26,8	0,00	0,00	0,00855	Limo sabbioso
740	44	1,87	4,24	I	60,0	25,4	0,00	0,00	0,00758	Limo sabbioso
760	44	1,47	3,33	I	55,5	27,2	0,00	0,00	0,00758	Limo sabbioso
780	49	1,40	2,86	I	54,6	28,5	0,00	0,00	0,00680	Sabbia limosa
800	44	1,87	4,24	I	60,0	25,4	0,00	0,00	0,00758	Limo sabbioso
820	37	2,07	5,59	C	0,0	0,0	1,41	0,99	0,00901	Limo argilloso
840	32	1,13	3,54	I	50,7	26,3	0,00	0,00	0,01042	Limo sabbioso
860	32	0,00	0,00		0,0	0,0	0,00	0,00	0,00000	

Legenda Parametri Geotecnici:

Z - Profondità dal piano di campagna (in cm). Qc - Resistenza alla punta (in Kg/cm2). Fs - Resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm2).
Rf - Rapporto delle resistenze Fs/Qc (in %). Car - Caratterizzazione del terreno (Incoerente/Coerente). Dr - Densità relativa (in %).
Fi - Angolo di attrito efficace (in gradi). Cu - Resistenza al taglio non drenata (in Kg/cm2). Cu n.- Resistenza al taglio non drenata normalizzata.
Mv - Coefficiente compressione volumetrica (in cm2/Kg). Classificazione - interpretazione stratigrafica del terreno (da SEARLE 1979)

Diagramma di resistenza alla punta

Committente *:Arca Costruzioni srl + 9*
Note *:*
Indagine *:VA-134-07 - Certificato di prova : 103/07*
Località *:Montevarchi*
Numero prova *:2*
Data prova *:10/04/2007*
Note operative :Tubo piezometrico ml 6.00
Profondità falda :== (cm)
Spinta penetr. :20 (tonn.)



Legenda

Ascisse : Qc - lettura punta (in Kg/cm2 - tratto grafico marcato)
: Fs - resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm2)
Ordinata: Z - profondità dal piano di campagna (in centimetri)

Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche
Sede Operativa: Via di Ugnano 41 B - Firenze
Tel. 055-7875348 Fax. 055-7320415

Prova Penetrometrica Statica

Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche

Sede Operativa: Via di Ugnano 41 B - Firenze
Tel. 055-7875348 Fax. 055-7320415

Committente: **Arca Costruzioni srl + 9** Indagine: **VA-134-07** Certificato: **103/07** Prova n° **3**
Località: **Montevarchi** in data: **10/04/2007**
Note sulla committenza: ==
Note relative alla prova: Tubo piezometrico ml 9.80
Falda rilevata alla profondità di cm: == Spinta del penetrometro (tonnellate): 20

Z	Qc	Fs	Rf	Car	Dr	Fi	Cu	Cu n.	Mv	Classificazione
60	19	0,53	2,81	I	36,6	27,3	0,00	0,00	0,01754	Sabbia limosa
80	15	0,27	1,78	I	23,6	30,0	0,00	0,00	0,02222	Sabbia limosa
100	19	0,40	2,11	I	31,2	29,2	0,00	0,00	0,01754	Sabbia limosa
120	23	0,93	4,06	I	47,0	25,1	0,00	0,00	0,01449	Limo sabbioso
140	15	0,60	4,00	I	38,8	24,8	0,00	0,00	0,02222	Limo sabbioso
160	31	0,80	2,58	I	44,2	28,5	0,00	0,00	0,01075	Sabbia limosa
180	25	1,13	4,53	C	0,0	0,0	0,77	2,59	0,01333	Limo argilloso
200	24	0,47	1,94	I	34,1	30,1	0,00	0,00	0,01389	Sabbia limosa
220	34	0,93	2,75	I	47,0	28,2	0,00	0,00	0,00980	Sabbia limosa
240	33	0,73	2,22	I	42,5	29,7	0,00	0,00	0,01010	Sabbia limosa
260	34	0,87	2,55	I	45,7	28,7	0,00	0,00	0,00980	Sabbia limosa
280	40	0,73	1,83	I	42,5	31,4	0,00	0,00	0,00833	Sabbia limosa
300	42	0,80	1,90	I	44,2	31,2	0,00	0,00	0,00794	Sabbia limosa
320	33	0,53	1,62	I	36,6	31,3	0,00	0,00	0,01010	Sabbia
340	35	0,87	2,48	I	45,7	29,0	0,00	0,00	0,00952	Sabbia limosa
360	30	0,67	2,22	I	40,8	29,5	0,00	0,00	0,01111	Sabbia limosa
380	29	1,00	3,45	I	48,3	26,4	0,00	0,00	0,01149	Limo sabbioso
400	29	0,93	3,22	I	47,0	26,9	0,00	0,00	0,01149	Limo sabbioso
420	27	0,60	2,22	I	38,8	29,4	0,00	0,00	0,01235	Sabbia limosa
440	33	0,60	1,82	I	38,8	31,1	0,00	0,00	0,01010	Sabbia limosa
460	23	0,40	1,74	I	31,2	30,8	0,00	0,00	0,01449	Sabbia limosa
480	23	0,53	2,32	I	36,6	28,8	0,00	0,00	0,01449	Sabbia limosa
500	17	0,27	1,57	I	23,6	30,4	0,00	0,00	0,01961	Sabbia
520	25	0,47	1,87	I	34,1	30,4	0,00	0,00	0,01333	Sabbia limosa
540	15	0,27	1,78	I	23,6	30,0	0,00	0,00	0,02222	Sabbia limosa
560	21	0,33	1,59	I	27,8	30,7	0,00	0,00	0,01587	Sabbia
580	14	0,33	2,38	I	27,8	28,0	0,00	0,00	0,02381	Sabbia limosa
600	15	0,67	4,44	I	40,8	24,1	0,00	0,00	0,02222	Limo sabbioso
620	19	0,33	1,75	I	27,8	30,4	0,00	0,00	0,01754	Sabbia limosa
640	19	0,33	1,75	I	27,8	30,4	0,00	0,00	0,01754	Sabbia limosa
660	15	0,80	5,33	C	0,0	0,0	0,54	0,51	0,03333	Limo argilloso
680	35	2,13	6,10	C	0,0	0,0	1,45	1,30	0,00952	Argilla limosa
700	53	1,87	3,52	I	60,0	27,0	0,00	0,00	0,00629	Limo sabbioso
720	57	1,27	2,22	I	52,7	30,6	0,00	0,00	0,00585	Sabbia limosa
740	43	1,27	2,95	I	52,7	28,0	0,00	0,00	0,00775	Sabbia limosa
760	104	1,67	1,60	I	57,9	33,7	0,00	0,00	0,00321	Sabbia
780	79	1,20	1,52	I	51,7	33,5	0,00	0,00	0,00422	Sabbia
800	85	1,20	1,41	I	51,7	34,2	0,00	0,00	0,00392	Sabbia
820	85	2,00	2,35	I	61,3	30,9	0,00	0,00	0,00392	Sabbia limosa
840	101	2,60	2,57	I	66,2	30,5	0,00	0,00	0,00330	Sabbia limosa
860	141	2,33	1,65	I	64,1	34,8	0,00	0,00	0,00236	Sabbia limosa
880	104	2,13	2,05	I	62,5	32,4	0,00	0,00	0,00321	Sabbia limosa
900	107	1,67	1,56	I	57,9	34,0	0,00	0,00	0,00312	Sabbia
920	74	0,80	1,08	I	44,2	35,8	0,00	0,00	0,00450	Sabbia ghiaiosa
940	121	1,67	1,38	I	57,9	35,3	0,00	0,00	0,00275	Sabbia

Legenda Parametri Geotecnici:

Z - Profondità dal piano di campagna (in cm). Qc - Resistenza alla punta (in Kg/cm2). Fs - Resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm2).
Rf - Rapporto delle resistenze Fs/Qc (in %). Car - Caratterizzazione del terreno (Incoerente/Coerente). Dr - Densità relativa (in %).
Fi - Angolo di attrito efficace (in gradi). Cu - Resistenza al taglio non drenata (in Kg/cm2). Cu n.- Resistenza al taglio non drenata normalizzata.
Mv - Coefficiente compressione volumetrica (in cm2/Kg). Classificazione - interpretazione stratigrafica del terreno (da SEARLE 1979)

Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche

Sede Operativa: Via di Ugnano 41 B - Firenze
Tel. 055-7875348 Fax. 055-7320415

Committente: **Arca Costruzioni srl + 9** Indagine: **VA-134-07** Certificato: **103/07** Prova n° **3**
Località: **Montevarchi** in data: **10/04/2007**
Note sulla committenza: ==
Note relative alla prova: Tubo piezometrico ml 9.80
Falda rilevata alla profondità di cm: == Spinta del penetrometro (tonnellate): 20

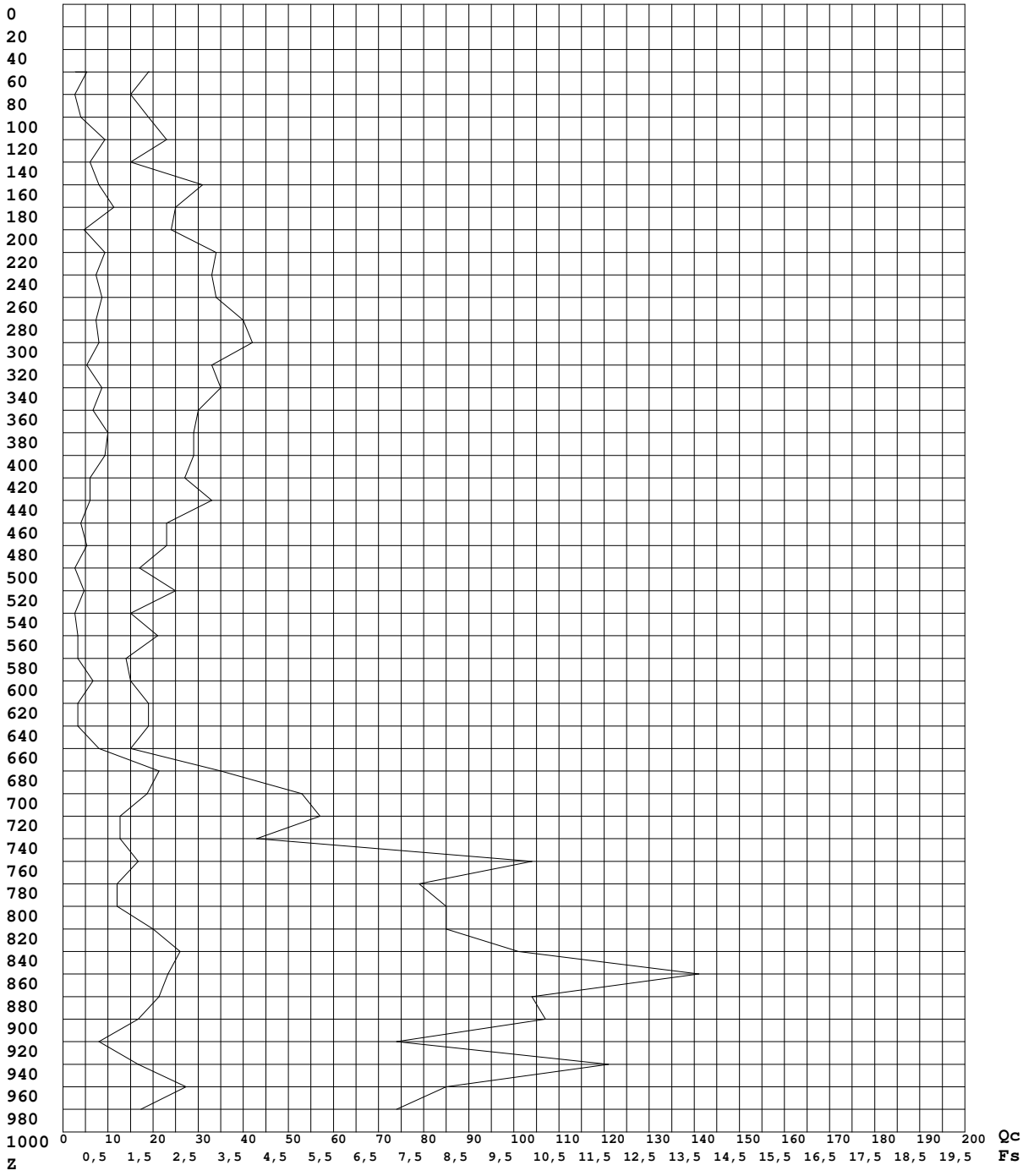
Z	Qc	Fs	Rf	Car	Dr	Fi	Cu	Cu n.	Mv	Classificazione
960	85	2,73	3,22	I	67,1	28,4	0,00	0,00	0,00392	Limo sabbioso
980	74	0,00	0,00		0,0	0,0	0,00	0,00	0,00000	

Legenda Parametri Geotecnici:

Z - Profondità dal piano di campagna (in cm). Qc - Resistenza alla punta (in Kg/cm2). Fs - Resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm2).
Rf - Rapporto delle resistenze Fs/Qc (in %). Car - Caratterizzazione del terreno (Incoerente/Coerente). Dr - Densità relativa (in %).
Fi - Angolo di attrito efficace (in gradi). Cu - Resistenza al taglio non drenata (in Kg/cm2). Cu n.- Resistenza al taglio non drenata normalizzata.
Mv - Coefficiente compressione volumetrica (in cm2/Kg). Classificazione - interpretazione stratigrafica del terreno (da SEARLE 1979)

Diagramma di resistenza alla punta

Committente *:Arca Costruzioni srl + 9*
Note *:*
Indagine *:VA-134-07 - Certificato di prova : 103/07*
Località *:Montevarchi*
Numero prova *:3*
Data prova *:10/04/2007*
Note operative *:Tubo piezometrico ml 9.80*
Profondità falda :== (cm)
Spinta penetr. *:20 (tonn.)*



Legenda

Ascisse : Qc - lettura punta (in Kg/cm2 - tratto grafico marcato)
: Fs - resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm2)
Ordinata: Z - profondità dal piano di campagna (in centimetri)

Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche
Sede Operativa: Via di Ugnano 41 B - Firenze
Tel. 055-7875348 Fax. 055-7320415

Prova Penetrometrica Statica

Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche

Sede Operativa: Via di Ugnano 41 B - Firenze
Tel. 055-7875348 Fax. 055-7320415

Committente: **Arca Costruzioni srl + 9** Indagine: **VA-134-07** Certificato: **103/07** Prova n° **4**
Località: **Montevarchi** in data: **10/04/2007**
Note sulla committenza: ==
Note relative alla prova: Tubo piezometrico ml 7.00
Falda rilevata alla profondità di cm: == Spinta del penetrometro (tonnellate): 20

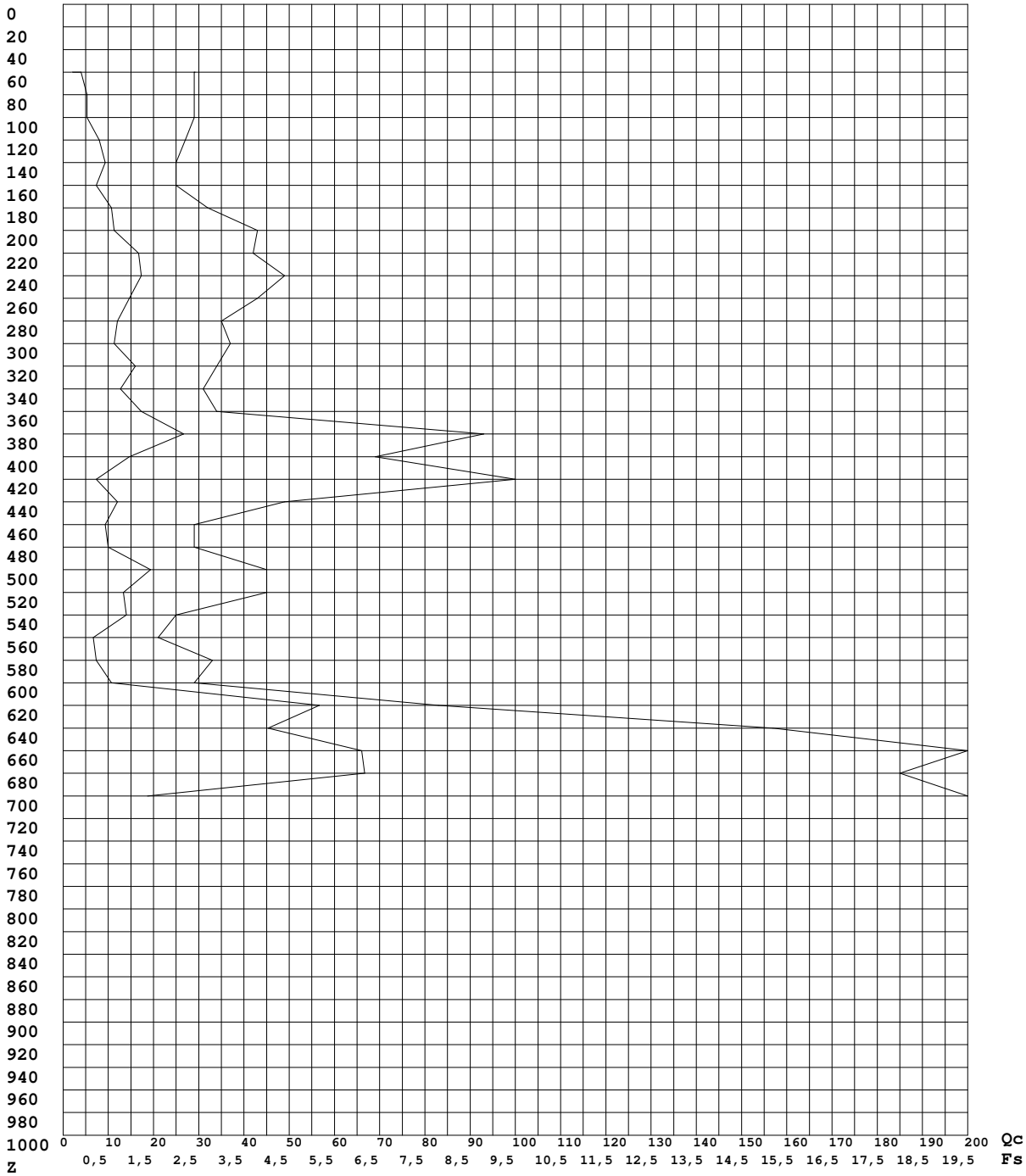
Z	Qc	Fs	Rf	Car	Dr	Fi	Cu	Cu n.	Mv	Classificazione
60	29	0,40	1,38	I	31,2	32,1	0,00	0,00	0,01149	Sabbia
80	29	0,53	1,84	I	36,6	30,8	0,00	0,00	0,01149	Sabbia limosa
100	29	0,53	1,84	I	36,6	30,8	0,00	0,00	0,01149	Sabbia limosa
120	27	0,80	2,96	I	44,2	27,4	0,00	0,00	0,01235	Sabbia limosa
140	25	0,93	3,73	I	47,0	25,7	0,00	0,00	0,01333	Limo sabbioso
160	25	0,73	2,93	I	42,5	27,3	0,00	0,00	0,01333	Sabbia limosa
180	32	1,07	3,33	I	49,5	26,8	0,00	0,00	0,01042	Limo sabbioso
200	43	1,13	2,64	I	50,7	28,8	0,00	0,00	0,00775	Sabbia limosa
220	42	1,67	3,97	I	57,9	25,8	0,00	0,00	0,00794	Limo sabbioso
240	49	1,73	3,54	I	58,6	26,9	0,00	0,00	0,00680	Limo sabbioso
260	43	1,47	3,41	I	55,5	27,0	0,00	0,00	0,00775	Limo sabbioso
280	35	1,20	3,43	I	51,7	26,7	0,00	0,00	0,00952	Limo sabbioso
300	37	1,13	3,06	I	50,7	27,5	0,00	0,00	0,00901	Sabbia limosa
320	34	1,60	4,71	C	0,0	0,0	1,09	1,98	0,00980	Limo argilloso
340	31	1,27	4,09	I	52,7	25,3	0,00	0,00	0,01075	Limo sabbioso
360	34	1,73	5,10	C	0,0	0,0	1,18	1,89	0,00980	Limo argilloso
380	93	2,67	2,87	I	66,6	29,5	0,00	0,00	0,00358	Sabbia limosa
400	69	1,47	2,13	I	55,5	31,3	0,00	0,00	0,00483	Sabbia limosa
420	100	0,73	0,73	I	42,5	39,5	0,00	0,00	0,00333	Ghiaia sabbiosa
440	49	1,20	2,45	I	51,7	29,6	0,00	0,00	0,00680	Sabbia limosa
460	29	0,93	3,22	I	47,0	26,9	0,00	0,00	0,01149	Limo sabbioso
480	29	1,00	3,45	I	48,3	26,4	0,00	0,00	0,01149	Limo sabbioso
500	45	1,93	4,30	I	60,6	25,3	0,00	0,00	0,00741	Limo sabbioso
520	45	1,33	2,96	I	53,7	28,1	0,00	0,00	0,00741	Sabbia limosa
540	25	1,40	5,60	C	0,0	0,0	0,95	1,01	0,01333	Limo argilloso
560	21	0,67	3,17	I	40,8	26,6	0,00	0,00	0,01587	Limo sabbioso
580	33	0,73	2,22	I	42,5	29,7	0,00	0,00	0,01010	Sabbia limosa
600	29	1,07	3,68	I	49,5	26,0	0,00	0,00	0,01149	Limo sabbioso
620	83	5,67	6,83	C	0,0	0,0	3,85	3,57	0,00402	Argilla limosa
640	157	4,53	2,89	I	76,6	30,4	0,00	0,00	0,00212	Sabbia limosa
660	229	6,60	2,88	I	83,6	31,3	0,00	0,00	0,00146	Sabbia limosa
680	185	6,67	3,60	I	83,8	28,8	0,00	0,00	0,00180	Limo sabbioso
700	450	0,00	0,00		0,0	0,0	0,00	0,00	0,00000	

Legenda Parametri Geotecnici:

Z - Profondità dal piano di campagna (in cm). Qc - Resistenza alla punta (in Kg/cm2). Fs - Resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm2).
Rf - Rapporto delle resistenze Fs/Qc (in %). Car - Caratterizzazione del terreno (Incoerente/Coerente). Dr - Densità relativa (in %).
Fi - Angolo di attrito efficace (in gradi). Cu - Resistenza al taglio non drenata (in Kg/cm2). Cu n.- Resistenza al taglio non drenata normalizzata.
Mv - Coefficiente compressione volumetrica (in cm2/Kg). Classificazione - interpretazione stratigrafica del terreno (da SEARLE 1979)

Diagramma di resistenza alla punta

Committente *:Arca Costruzioni srl + 9*
Note *:*
Indagine *:VA-134-07 - Certificato di prova : 103/07*
Località *:Montevarchi*
Numero prova *:4*
Data prova *:10/04/2007*
Note operative *:Tubo piezometrico ml 7.00*
Profondità falda :== (cm)
Spinta penetr. *:20 (tonn.)*



Legenda

Ascisse : Qc - lettura punta (in Kg/cm2 - tratto grafico marcato)
: Fs - resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm2)
Ordinata: Z - profondità dal piano di campagna (in centimetri)

Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche
Sede Operativa: Via di Ugnano 41 B - Firenze
Tel. 055-7875348 Fax. 055-7320415

Prova Penetrometrica Statica

Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche

Sede Operativa: Via di Ugnano 41 B - Firenze
Tel. 055-7875348 Fax. 055-7320415

Committente: **Arca Costruzioni srl + 9** Indagine: **VA-134-07** Certificato: **103/07** Prova n° **5**
Località: **Montevarchi** in data: **10/04/2007**
Note sulla committenza: ==
Note relative alla prova: Tubo piezometrico ml 7.00
Falda rilevata alla profondità di cm: == Spinta del penetrometro (tonnellate): 20

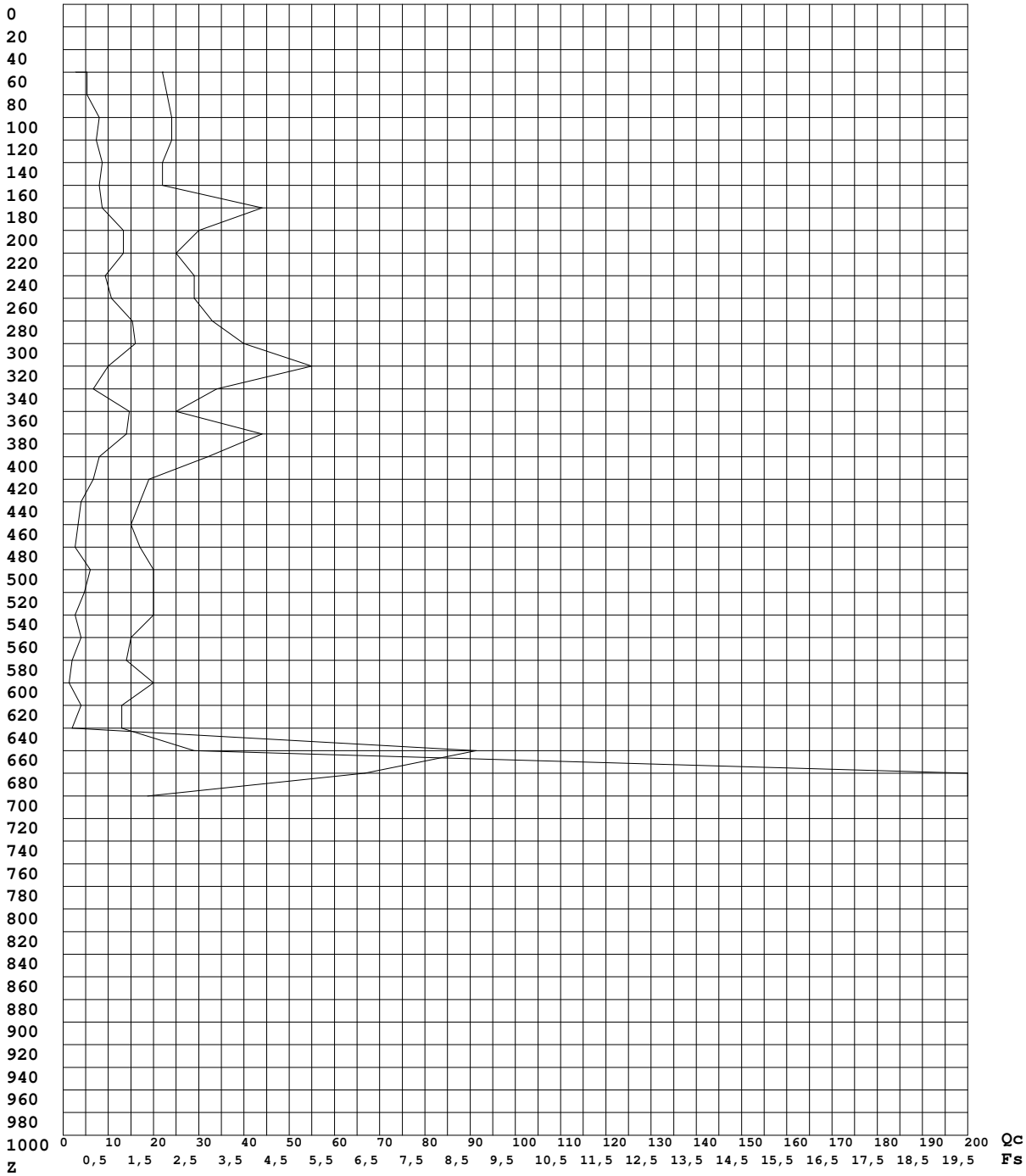
Z	Qc	Fs	Rf	Car	Dr	Fi	Cu	Cu n.	Mv	Classificazione
60	22	0,53	2,42	I	36,6	28,5	0,00	0,00	0,01515	Sabbia limosa
80	23	0,53	2,32	I	36,6	28,8	0,00	0,00	0,01449	Sabbia limosa
100	24	0,80	3,33	I	44,2	26,4	0,00	0,00	0,01389	Limo sabbioso
120	24	0,73	3,06	I	42,5	27,0	0,00	0,00	0,01389	Sabbia limosa
140	22	0,87	3,94	I	45,7	25,2	0,00	0,00	0,01515	Limo sabbioso
160	22	0,80	3,64	I	44,2	25,7	0,00	0,00	0,01515	Limo sabbioso
180	44	0,87	1,97	I	45,7	31,0	0,00	0,00	0,00758	Sabbia limosa
200	30	1,33	4,44	I	53,7	24,7	0,00	0,00	0,01111	Limo sabbioso
220	25	1,33	5,33	C	0,0	0,0	0,91	2,47	0,01333	Limo argilloso
240	29	0,93	3,22	I	47,0	26,9	0,00	0,00	0,01149	Limo sabbioso
260	29	1,07	3,68	I	49,5	26,0	0,00	0,00	0,01149	Limo sabbioso
280	33	1,53	4,65	C	0,0	0,0	1,04	2,20	0,01010	Limo argilloso
300	40	1,60	4,00	I	57,1	25,7	0,00	0,00	0,00833	Limo sabbioso
320	55	1,00	1,82	I	48,3	32,0	0,00	0,00	0,00606	Sabbia limosa
340	34	0,67	1,96	I	40,8	30,6	0,00	0,00	0,00980	Sabbia limosa
360	25	1,47	5,87	C	0,0	0,0	1,00	1,62	0,01333	Limo argilloso
380	44	1,40	3,18	I	54,6	27,5	0,00	0,00	0,00758	Limo sabbioso
400	32	0,80	2,50	I	44,2	28,8	0,00	0,00	0,01042	Sabbia limosa
420	19	0,67	3,51	I	40,8	25,8	0,00	0,00	0,01754	Limo sabbioso
440	17	0,40	2,35	I	31,2	28,3	0,00	0,00	0,01961	Sabbia limosa
460	15	0,33	2,22	I	27,8	28,5	0,00	0,00	0,02222	Sabbia limosa
480	17	0,27	1,57	I	23,6	30,4	0,00	0,00	0,01961	Sabbia
500	20	0,60	3,00	I	38,8	26,9	0,00	0,00	0,01667	Sabbia limosa
520	20	0,47	2,33	I	34,1	28,6	0,00	0,00	0,01667	Sabbia limosa
540	20	0,27	1,33	I	23,6	31,6	0,00	0,00	0,01667	Sabbia
560	15	0,40	2,67	I	31,2	27,4	0,00	0,00	0,02222	Sabbia limosa
580	14	0,20	1,43	I	18,3	30,7	0,00	0,00	0,02381	Sabbia
600	20	0,13	0,67	I	10,7	36,0	0,00	0,00	0,01667	Ghiaia sabbiosa
620	13	0,40	3,08	I	31,2	26,3	0,00	0,00	0,02564	Sabbia limosa
640	13	0,20	1,54	I	18,3	30,2	0,00	0,00	0,02564	Sabbia
660	29	9,13	31,49	C	0,0	0,0	6,21	5,61	0,01149	Argilla molle
680	202	6,67	3,30	I	83,8	29,8	0,00	0,00	0,00165	Limo sabbioso
700	450	0,00	0,00		0,0	0,0	0,00	0,00	0,00000	

Legenda Parametri Geotecnici:

Z - Profondità dal piano di campagna (in cm). Qc - Resistenza alla punta (in Kg/cm2). Fs - Resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm2).
Rf - Rapporto delle resistenze Fs/Qc (in %). Car - Caratterizzazione del terreno (Incoerente/Coerente). Dr - Densità relativa (in %).
Fi - Angolo di attrito efficace (in gradi). Cu - Resistenza al taglio non drenata (in Kg/cm2). Cu n.- Resistenza al taglio non drenata normalizzata.
Mv - Coefficiente compressione volumetrica (in cm2/Kg). Classificazione - interpretazione stratigrafica del terreno (da SEARLE 1979)

Diagramma di resistenza alla punta

Committente *:Arca Costruzioni srl + 9*
Note *:*
Indagine *:VA-134-07 - Certificato di prova : 103/07*
Località *:Montevarchi*
Numero prova *:5*
Data prova *:10/04/2007*
Note operative :Tubo piezometrico ml 7.00
Profondità falda :== (cm)
Spinta penetr. :20 (tonn.)



Legenda

Ascisse : Qc - lettura punta (in Kg/cm2 - tratto grafico marcato)
: Fs - resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm2)
Ordinata: Z - profondità dal piano di campagna (in centimetri)

Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche
Sede Operativa: Via di Ugnano 41 B - Firenze
Tel. 055-7875348 Fax. 055-7320415

Prova Penetrometrica Statica

Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche

Sede Operativa: Via di Ugnano 41 B - Firenze
Tel. 055-7875348 Fax. 055-7320415

Committente: **Arca Costruzioni srl + 9** Indagine: **VA-134-07** Certificato: **103/07** Prova n° **6**
Località: **Montevarchi** in data: **10/04/2007**
Note sulla committenza: ==
Note relative alla prova: Tubo piezometrico ml 8.00
Falda rilevata alla profondità di cm: == Spinta del penetrometro (tonnellate): 20

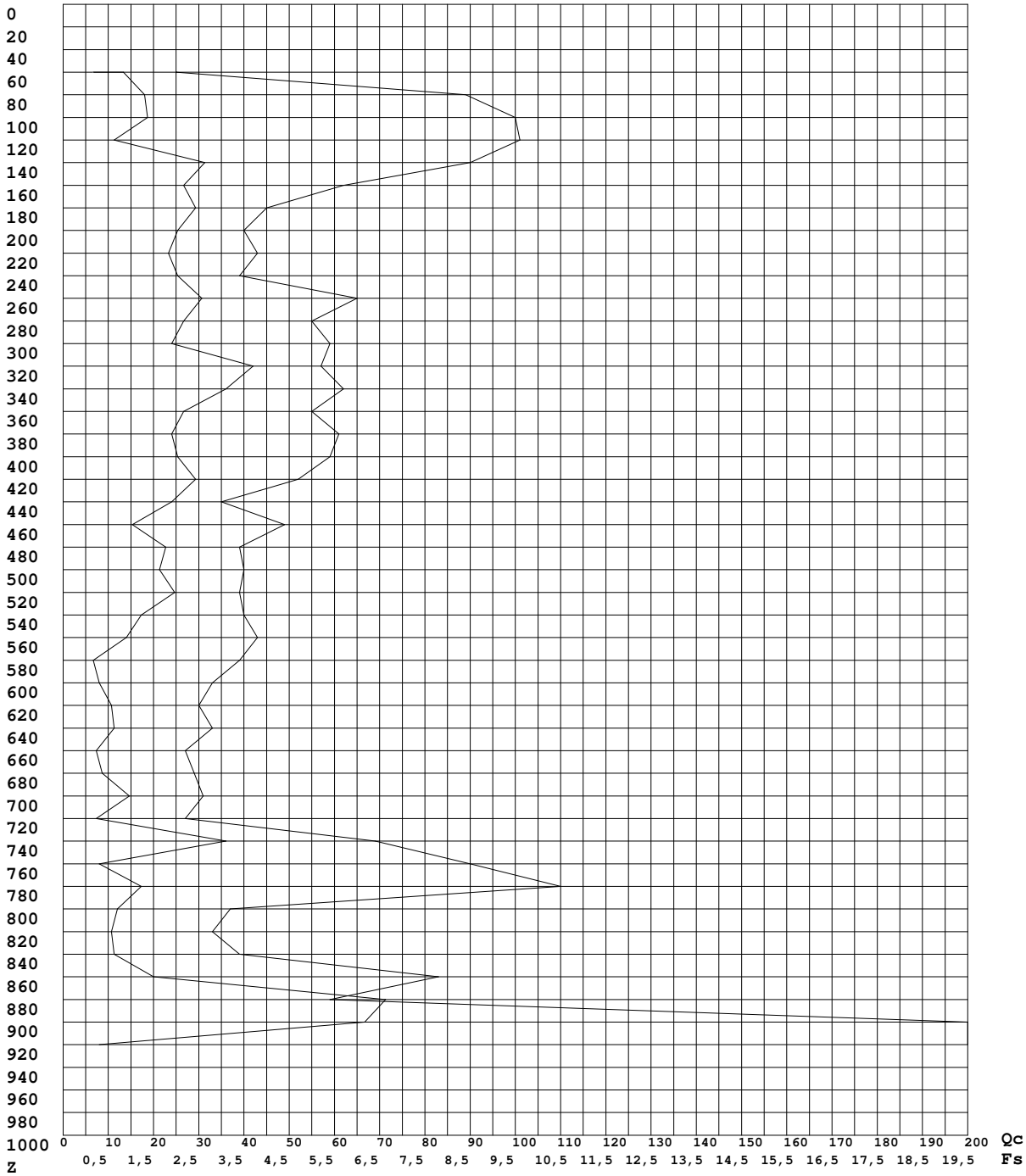
Z	Qc	Fs	Rf	Car	Dr	Fi	Cu	Cu n.	Mv	Classificazione
60	25	1,33	5,33	C	0,0	0,0	0,91	8,71	0,01333	Limo argilloso
80	89	1,80	2,02	I	59,3	32,2	0,00	0,00	0,00375	Sabbia limosa
100	100	1,87	1,87	I	60,0	33,1	0,00	0,00	0,00333	Sabbia limosa
120	101	1,13	1,12	I	50,7	36,4	0,00	0,00	0,00330	Sabbia ghiaiosa
140	90	3,13	3,48	I	69,7	27,8	0,00	0,00	0,00370	Limo sabbioso
160	62	2,67	4,30	I	66,6	25,7	0,00	0,00	0,00538	Limo sabbioso
180	45	2,93	6,52	C	0,0	0,0	1,99	5,94	0,00741	Argilla limosa
200	40	2,53	6,33	C	0,0	0,0	1,72	4,59	0,00833	Argilla limosa
220	43	2,33	5,43	C	0,0	0,0	1,59	3,83	0,00775	Limo argilloso
240	39	2,53	6,50	C	0,0	0,0	1,72	3,80	0,00855	Argilla limosa
260	65	3,07	4,72	C	0,0	0,0	2,09	4,24	0,00513	Limo argilloso
280	55	2,67	4,85	C	0,0	0,0	1,81	3,42	0,00606	Limo argilloso
300	59	2,40	4,07	I	64,7	26,0	0,00	0,00	0,00565	Limo sabbioso
320	57	4,20	7,37	C	0,0	0,0	2,86	4,69	0,00585	Argilla limosa
340	62	3,60	5,81	C	0,0	0,0	2,45	3,78	0,00538	Limo argilloso
360	55	2,67	4,85	C	0,0	0,0	1,81	2,65	0,00606	Limo argilloso
380	61	2,40	3,93	I	64,7	26,3	0,00	0,00	0,00546	Limo sabbioso
400	59	2,53	4,29	I	65,7	25,6	0,00	0,00	0,00565	Limo sabbioso
420	52	2,93	5,64	C	0,0	0,0	1,99	2,49	0,00641	Limo argilloso
440	35	2,40	6,86	C	0,0	0,0	1,63	1,94	0,00952	Argilla limosa
460	49	1,53	3,13	I	56,3	27,8	0,00	0,00	0,00680	Sabbia limosa
480	39	2,27	5,81	C	0,0	0,0	1,54	1,69	0,00855	Limo argilloso
500	40	2,13	5,33	C	0,0	0,0	1,45	1,53	0,00833	Limo argilloso
520	39	2,47	6,32	C	0,0	0,0	1,68	1,70	0,00855	Argilla limosa
540	40	1,73	4,33	I	58,6	25,2	0,00	0,00	0,00833	Limo sabbioso
560	43	1,40	3,26	I	54,6	27,3	0,00	0,00	0,00775	Limo sabbioso
580	39	0,67	1,71	I	40,8	31,8	0,00	0,00	0,00855	Sabbia limosa
600	33	0,80	2,42	I	44,2	29,0	0,00	0,00	0,01010	Sabbia limosa
620	30	1,07	3,56	I	49,5	26,2	0,00	0,00	0,01111	Limo sabbioso
640	33	1,13	3,43	I	50,7	26,6	0,00	0,00	0,01010	Limo sabbioso
660	27	0,73	2,72	I	42,5	28,0	0,00	0,00	0,01235	Sabbia limosa
680	29	0,87	2,99	I	45,7	27,4	0,00	0,00	0,01149	Sabbia limosa
700	31	1,47	4,73	C	0,0	0,0	1,00	0,77	0,01075	Limo argilloso
720	27	0,73	2,72	I	42,5	28,0	0,00	0,00	0,01235	Sabbia limosa
740	69	3,60	5,22	C	0,0	0,0	2,45	1,79	0,00483	Limo argilloso
760	90	0,80	0,89	I	44,2	37,8	0,00	0,00	0,00370	Sabbia ghiaiosa
780	110	1,73	1,58	I	58,6	34,0	0,00	0,00	0,00303	Sabbia
800	37	1,20	3,24	I	51,7	27,1	0,00	0,00	0,00901	Limo sabbioso
820	33	1,07	3,23	I	49,5	27,0	0,00	0,00	0,01010	Limo sabbioso
840	39	1,13	2,91	I	50,7	28,0	0,00	0,00	0,00855	Sabbia limosa
860	83	2,00	2,41	I	61,3	30,7	0,00	0,00	0,00402	Sabbia limosa
880	59	7,13	12,09	C	0,0	0,0	4,85	2,98	0,00565	Argilla molle
900	215	6,67	3,10	I	83,8	30,5	0,00	0,00	0,00155	Sabbia limosa
920	450	0,00	0,00		0,0	0,0	0,00	0,00	0,00000	

Legenda Parametri Geotecnici:

Z - Profondità dal piano di campagna (in cm). Qc - Resistenza alla punta (in Kg/cm2). Fs - Resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm2).
Rf - Rapporto delle resistenze Fs/Qc (in %). Car - Caratterizzazione del terreno (Incoerente/Coerente). Dr - Densità relativa (in %).
Fi - Angolo di attrito efficace (in gradi). Cu - Resistenza al taglio non drenata (in Kg/cm2). Cu n.- Resistenza al taglio non drenata normalizzata.
Mv - Coefficiente compressione volumetrica (in cm2/Kg). Classificazione - interpretazione stratigrafica del terreno (da SEARLE 1979)

Diagramma di resistenza alla punta

Committente *:Arca Costruzioni srl + 9*
Note *:*
Indagine *:VA-134-07 - Certificato di prova : 103/07*
Località *:Montevarchi*
Numero prova *:6*
Data prova *:10/04/2007*
Note operative :Tubo piezometrico ml 8.00
Profondità falda :== (cm)
Spinta penetr. :20 (tonn.)



Legenda

Ascisse : Qc - lettura punta (in Kg/cm2 - tratto grafico marcato)
: Fs - resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm2)
Ordinata: Z - profondità dal piano di campagna (in centimetri)

Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche
Sede Operativa: Via di Ugnano 41 B - Firenze
Tel. 055-7875348 Fax. 055-7320415

IGETECMA s.a.s.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Certificati di prova n. 661-698/2007

Firenze lì 08/06/2007 SETTORE: meccanica delle terre

Verbali d'accettazione n. 59/2007 del 10/04/07 e n. 84/2007 del 11/05/07
COMMITTENTE: ARCA Costruzioni s.r.l., Sig. Sacchetti Luigi, Sig. Fuccini Ezio, Sig. Fuccini Antonio, Sig.ra Fuccini Marcella, Sig. Mancini Angelo, Sig. Mancini Filomeno, Sig. Mancini Nicola, Sig.ra Capitini Marcella e Sig. Becattini Moreno
LOCALITA': Cassa d'espansione Borro Val di Lago, Comune di Montevarchi (AR)
DATA ESECUZIONE PROVE: 03/05/07 - 28/05/07
CAMPIONI - indisturbati in fustella, da sondaggio a rotazione a carotaggio continuo

S1C1	profondità	1.0 - 1.4 m	S1C2	profondità	3.5 - 4.0 m
S2C1	profondità	1.0 - 1.5 m	S2C2	profondità	3.0 - 3.5 m
S3C1	profondità	1.0 - 1.5 m	S4C1	profondità	1.5 - 2.0 m

CAMPIONI: in sacchi di plastica, prelevati con escavatore

C1	profondità	1.0 - 2.0 m	C2	profondità	1.0 - 2.0 m
C3	profondità	1.0 - 2.0 m			

Prove eseguite

1 - Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)
2 - Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)
3 - Limiti di Atterberg (ASTM D 4318/84)
4 - Analisi granulometrica per setacciatura: per via umida (ASTM D 421/85)
5 - Analisi granulometrica della frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 1140/71)
6 - Prova di permeabilità a carico variabile (ASTM D 2434/68)
7 - Prova di permeabilità in cella edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)
8 - Prova AASHTO Standard (B.U. CNR n.69)
9 - Peso specifico dei grani (Boll. Uff. CNR n. 64)
10 - Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)
11 - Prova di espansione laterale libera (ASTM D 2166/85)
12 - Prova di taglio (ASTM D 3080/72)

Lo sperimentatore

IGETECMA s.a.s. - Laboratorio Prove Materiali

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Francesco Politi

IGETECMA s.a.s.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Certificati di prova n. 744-746/2007

Firenze lì 19/06/2007 SETTORE: meccanica delle terre

Verbali d'accettazione n. 84/2007 del 11/05/07
COMMITTENTE: ARCA Costruzioni s.r.l., Sig. Sacchetti Luigi, Sig. Fuccini Ezio, Sig. Fuccini Antonio, Sig.ra Fuccini Marcella, Sig. Mancini Angelo, Sig. Mancini Filomeno, Sig. Mancini Nicola, Sig.ra Capitini Marcella e Sig. Becattini Moreno
LOCALITA': Cassa d'espansione Borro Val di Lago, Comune di Montevarchi (AR)
DATA ESECUZIONE PROVE: 11/06/07 - 18/06/07

CAMPIONI: in sacchi di plastica, prelevati con escavatore

C1 profondità 1.0 - 2.0 m C2 profondità 1.0 - 2.0 m
C3 profondità 1.0 - 2.0 m

Prove eseguite

1 - Prova di penetrazione CBR (CNR-UNI 10009)

Lo sperimentatore

IGETECMA s.a.s. - Laboratorio Prova Materiali

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Francesco Politi

IGETECMA s.a.s.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

LOCALITA': Montevarchi (AR)	Firenze lì 19/06/2007
COMMITTENTE: ARCA Costruzioni s.r.l + 9 privati	V.A. n. 59/2007

TABELLA RIASSUNTIVA CERTIFICATI DI PROVA N. 661-698/2007 e 744-746/2007

CAMPIONE	**S1C1**	**S1C2**	**S2C1**	**S2C2**	**S3C1**	**S4C1**
Profondità metri	1.0 - 1.4	3.5 - 4.0	1.0 - 1.5	3.0 - 3.5	1.0 - 1.5	1.5 - 2.0
Prova E.L.L.						
Cu (kPa)	171.86	81.18	48.55	98.66		
Eti (kPa)	20299	16263	4299	68866		
Prova di taglio						
C (kPa)		16.3		21.5		5.2
ϕ (°)		21.4		22.6		29.5
Prova di permeabilità						
K (cm/sec)					1.64110E-05	
Prova di permeabilità in cella edometrica						
Cv (cm^2/sec)				5.95E-04		
K (cm/sec)				1.3E-09		
Cv (cm^2/sec)				4.27E-04		
K (cm/sec)				1.9E-09		
Prova edometrica						
Cr (indice di ricompressione)					0.03895	0.02464
Cc (indice di compressione)					0.08692	0.19560
Cs (indice di rigonfiamento)					0.01307	0.03368
Cv (cm^2/sec)					3.073E-03	3.569E-03
K (cm/sec)					6.00E-08	2.69E-08
Cv (cm^2/sec)					3.777E-03	3.960E-03
K (cm/sec)					5.74E-08	4.79E-08
Parametri fisici						
Peso volume naturale (kN/m^3)	20.7	19.1	18.0	20.3	19.8	19.4
Peso volume secco (kN/m^3)	17.6	15.1	14.4	16.8	17.0	16.2
Peso specifico dei grani (kN/m^3)					26.20	26.61
Indice dei vuoti					0.538	0.668
Grado di saturazione (%)					80.11	85.40
Limiti di Atterberg						
Umidità naturale (%)	16.60	25.00	26.41	21.21	16.57	17.96
Limite liquido (%)	40.3	46.2	31.7	40.8	23.3	25.4
Limite plastico (%)	20.8	24.3	23.9	20.8	18.2	18.6
Indice di plasticità (%)	19.5	22.0	7.8	20.0	5.2	6.8
Indice di consistenza	1.22	0.97	0.68	0.98	1.31	1.09
Indice di attività	0.54	0.62	0.76	0.49	0.50	0.51
Classificaz. Casagrande	CL	CL	ML-OL	CL	ML-CL	ML-CL
Granulometria						
Ghiaia (%)	1.8	1.5	0.4	0.3	1.0	0.3
Sabbia (%)	22.4	18.8	30.3	23.0	59.4	32.7
Limo (%)	42.0	45.3	59.3	36.8	30.5	54.3
Argilla (%)	33.7	34.4	10.0	39.9	9.1	12.8
Classificazione UNI 10006						
Gruppo	A7-6	A7-6	A4	A7-6	A4	A4
Indice di gruppo	11.8	14.0	8.0	12.2	1.8	7.2

IGETECMA S.a.s. - Laboratorio Prova Materiali

IGETECMA s.a.s.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

LOCALITA': Montevarchi (AR)	Firenze lì 19/06/2007
COMMITTENTE: ARCA Costruzioni s.r.l + 9 privati	V.A. n. 84/2007

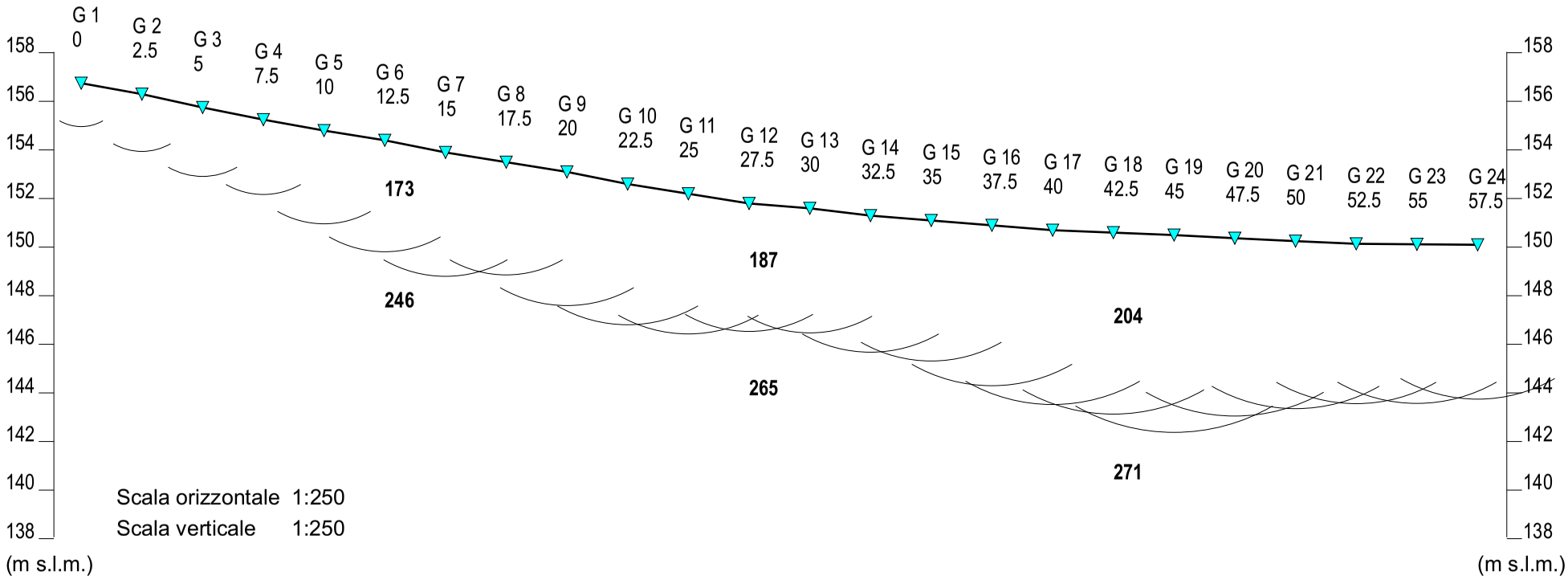
TABELLA RIASSUNTIVA CERTIFICATI DI PROVA N. 661-698/2007 e 744-746/2007

CAMPIONE	**C1**	**C2**	**C3**
Profondità metri	1.0 - 2.0	1.0 - 2.0	1.0 - 2.0
Prova AASHTO Standard valori di Optimum			
W(%)	19.3	15.3	16.4
γd (kN/m^3)	16.6	17.4	17.2
Prova di penetrazione CBR			
CBR (%)	0.5	4.4	0.6
Rigonfiamento (%)	5.5	2.0	4.6
Prova di taglio			
C (kPa)	14.5		15.2
ϕ (°)	22.7		21.9
Prova di permeabilità			
Cv (cm^2/sec)	7.44E-04		6.41E-04
K (cm/sec)	4.4E-09		3.8E-09
Cv (cm^2/sec)	7.46E-04		4.94E-04
K (cm/sec)	3.6E-09		2.6E-09
Parametri fisici			
Peso volume umido (kN/m^3)	19.1		19.7
Peso volume secco (kN/m^3)	16.0		16.9
Contenuto d'acqua (%)	19.30		16.46
Limiti di Atterberg			
Umidità naturale (%)	17.11	19.99	19.05
Limite liquido (%)	49.0	34.8	44.8
Limite plastico (%)	25.3	19.2	17.8
Indice di plasticità (%)	23.6	15.6	26.9
Indice di consistenza	1.35	0.95	0.95
Indice di attività	0.62	0.62	0.75
Classificaz. Casagrande	CL	CL	CL
Granulometria			
Ghiaia (%)	0.3	1.4	0.5
Sabbia (%)	12.7	33.5	27.5
Limo (%)	49.3	41.5	37.4
Argilla (%)	37.7	23.6	34.6
Classificazione UNI 10006			
Gruppo	A7-6	A6	A7-6
Indice di gruppo	15.3	8.7	15.7

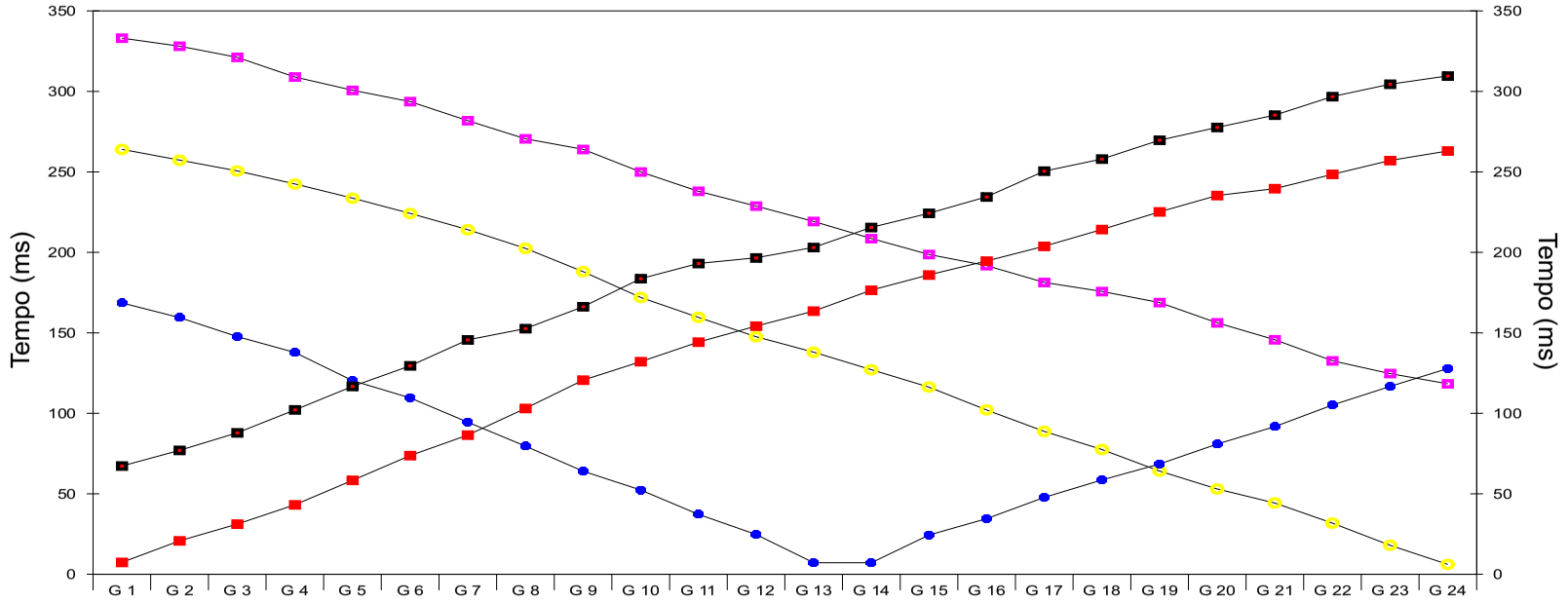
IGETECMA s.a.s. Laboratorio Prove Materiali

Borro Valdilago, Levanella (AR)

Profilo di sismica a Rifrazione Ps1 - onde SH



Dromocrone



Dati Ps1 - onde SH

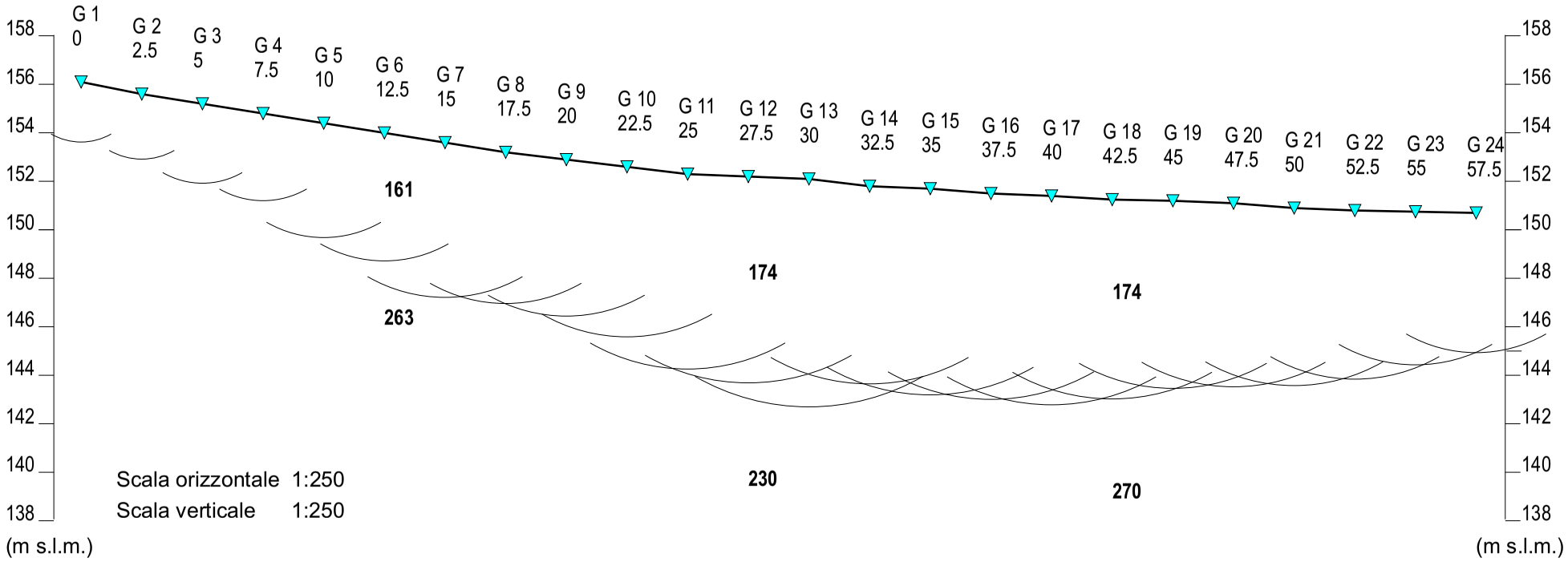
Geo. Nÿ	ShotA ms	ShotB ms	ShotC ms	ShotD ms	ShotE ms
1	67.25	7.38	168.60	264.00	333.10
2	77.00	20.75	159.50	257.30	328.10
3	87.87	31.12	147.70	250.60	321.20
4	102.10	43.12	137.80	242.50	309.00
5	116.70	58.37	120.30	233.70	300.70
6	129.50	73.75	109.60	224.20	293.70
7	145.60	86.50	94.50	214.10	281.80
8	152.60	103.00	79.62	202.50	270.60
9	166.20	120.60	64.00	188.00	264.00
10	183.70	132.10	52.37	172.00	250.00
11	193.10	144.20	37.25	159.60	238.00
12	196.60	154.20	24.75	147.60	228.80
13	203.10	163.50	7.12	138.00	219.20
14	215.50	176.50	7.12	127.10	208.60
15	224.30	186.00	24.37	116.30	198.70
16	234.50	194.60	34.50	102.10	191.80
17	250.50	203.80	47.75	88.75	181.30
18	258.00	214.20	58.62	77.50	175.70
19	269.70	225.20	68.50	64.12	168.80
20	277.60	235.30	80.87	53.00	156.20
21	285.30	239.60	91.75	44.25	145.70
22	296.80	248.50	105.20	31.75	132.60
23	304.50	257.10	116.70	18.00	124.70
24	309.60	263.00	127.80	6.12	118.30

Geo. Nÿ	Dist. m	Q m slm	V1 m/sec.	Z1 m	Q1 m slm	V2 m/sec.
1	0	156.8	172	1.8	155.0	246
2	2.5	156.3	172	2.4	153.9	246
3	5	155.8	172	2.8	152.9	246
4	7.5	155.3	172	3.1	152.2	246
5	10	154.8	172	3.8	151.0	246
6	12.5	154.4	173	4.6	149.8	246
7	15	153.9	173	5.1	148.8	246
8	17.5	153.5	174	4.6	148.9	246
9	20	153.1	174	5.5	147.6	246
10	22.5	152.6	178	5.8	146.8	265
11	25	152.2	183	5.8	146.4	265
12	27.5	151.8	187	5.3	146.5	265
13	30	151.6	192	5.1	146.5	265
14	32.5	151.3	196	5.6	145.7	265
15	35	151.1	201	5.8	145.3	265
16	37.5	150.9	205	6.6	144.3	265
17	40	150.7	204	7.2	143.5	271
18	42.5	150.6	204	7.5	143.1	271
19	45	150.5	203	8.1	142.4	271
20	47.5	150.4	202	7.3	143.1	271
21	50	150.3	202	6.9	143.4	271
22	52.5	150.1	201	6.6	143.6	271
23	55	150.1	201	6.5	143.6	271
24	57.5	150.1	201	6.4	143.7	271

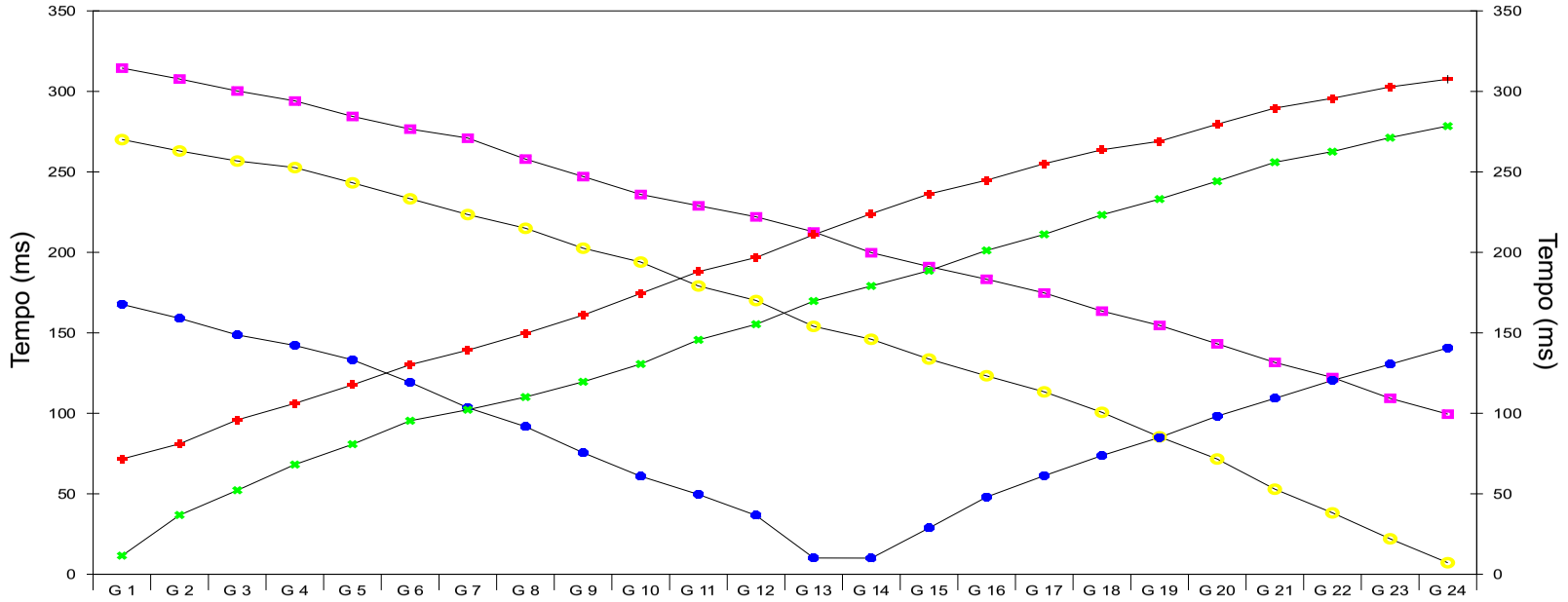
Vs30	Classe
240	C
238	C
237	C
237	C
236	C
233	C
231	C
230	C
231	C
229	C
242	C
244	C
247	C
249	C
249	C
250	C
249	C
251	C
250	C
249	C
250	C
251	C
252	C
252	C
243	C

Borro Valdilago, Levanella (AR)

Profilo di sismica a Rifrazione Ps2 - onde SH



Dromocrone

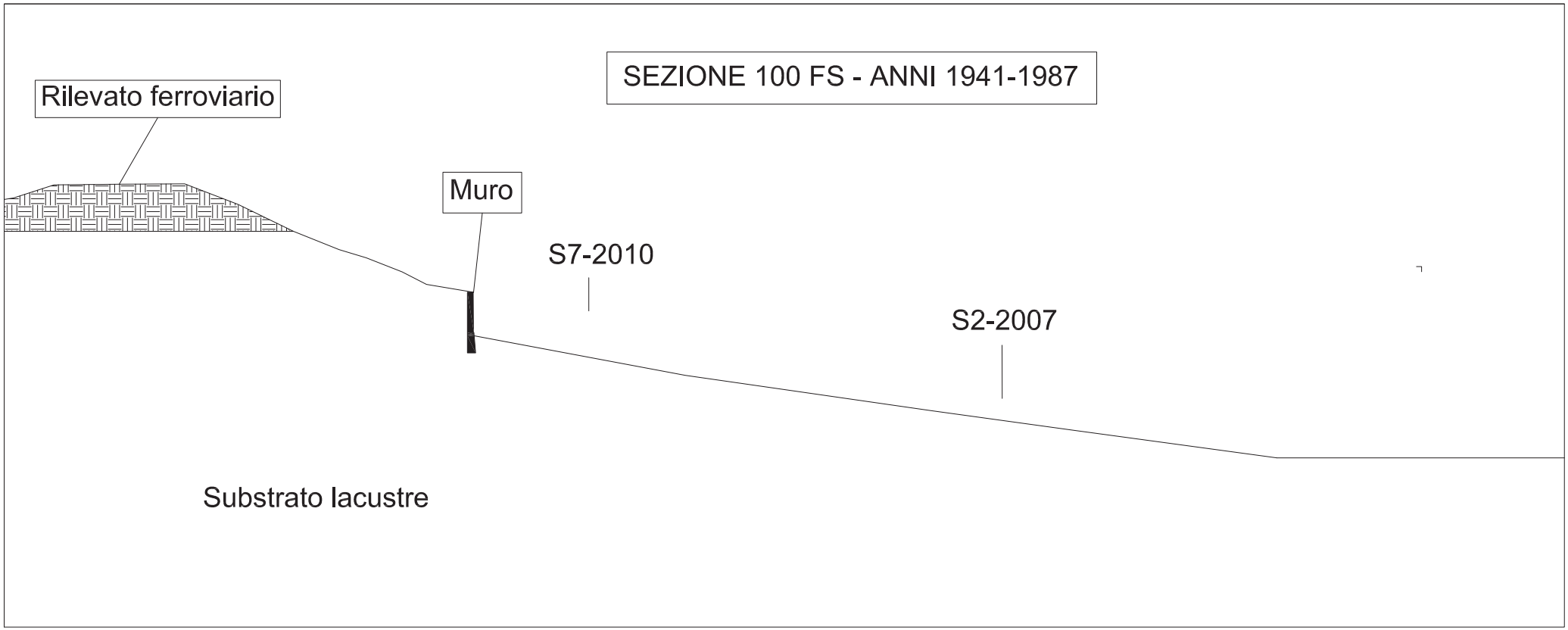


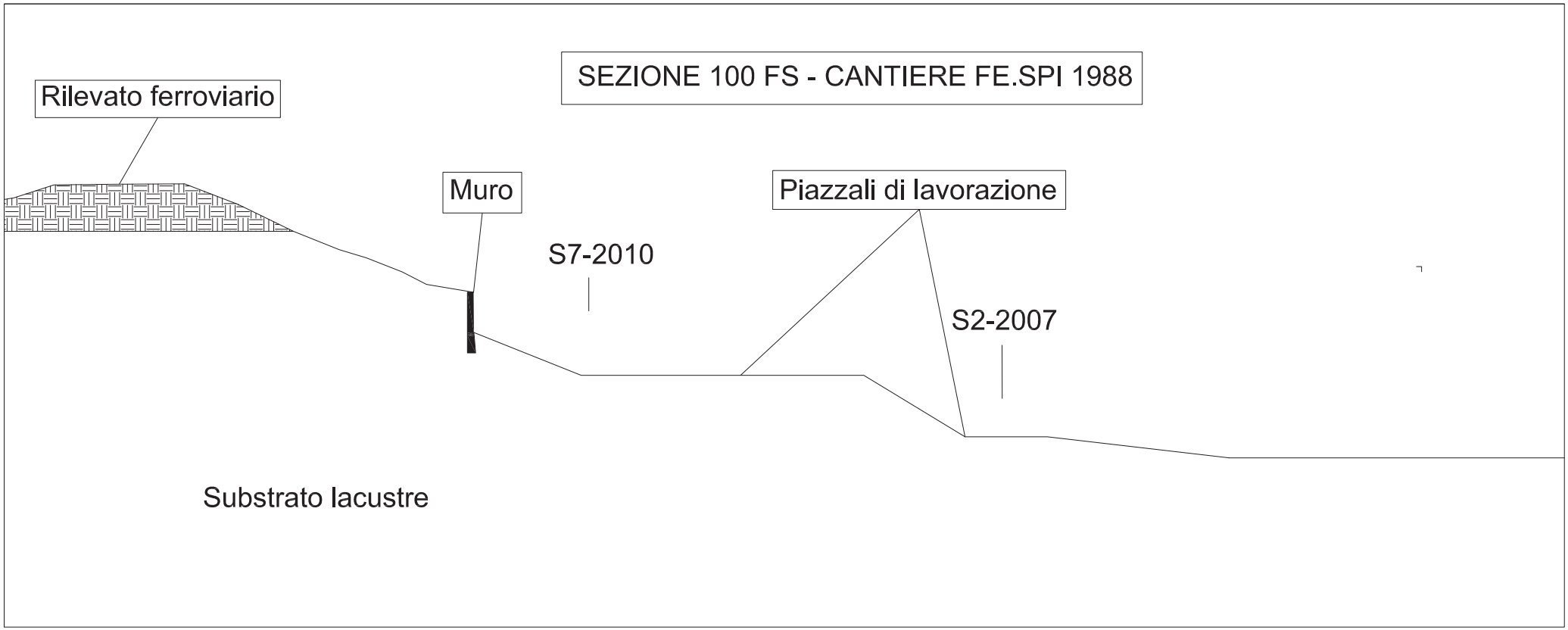
Dati Ps2 - onde SH

Geo. Nÿ	ShotA ms	ShotB ms	ShotC ms	ShotD ms	ShotE ms
1	71.62	11.50	167.70	270.10	314.50
2	81.00	36.75	159.00	263.00	307.70
3	95.87	52.12	148.70	256.80	300.30
4	106.10	68.12	142.20	252.70	294.10
5	117.70	80.75	133.20	243.20	284.50
6	130.20	95.37	119.20	233.30	276.60
7	139.20	102.20	103.50	223.50	271.00
8	149.60	110.10	91.75	215.00	258.00
9	161.00	119.60	75.50	202.60	247.10
10	174.50	130.60	60.87	194.00	236.00
11	188.00	145.60	49.62	179.10	229.00
12	196.80	155.30	36.62	170.10	222.10
13	211.00	169.70	10.12	154.00	212.70
14	224.00	179.10	10.00	146.00	199.80
15	236.30	188.60	28.75	133.70	191.20
16	244.80	201.20	48.00	123.30	183.30
17	255.10	211.20	61.25	113.30	174.80
18	263.70	223.30	73.75	100.60	163.50
19	269.00	233.10	85.00	85.37	154.60
20	279.60	244.20	98.25	71.62	143.20
21	289.60	256.00	109.30	52.87	131.60
22	295.70	262.60	120.50	38.12	122.20
23	302.80	271.30	130.50	22.00	109.30
24	307.60	278.50	140.60	7.12	99.50

Geo. Nÿ	Dist. m	Q m slm	V1 m/sec.	Z1 m	Q1 m slm	V2 m/sec.
1	0	156.1	136	2.5	153.6	263
2	2.5	155.6	136	2.7	152.9	263
3	5	155.2	136	3.3	151.9	263
4	7.5	154.8	136	3.6	151.2	263
5	10	154.4	159	4.7	149.7	263
6	12.5	154.0	161	5.3	148.7	263
7	15	153.6	163	6.4	147.2	230
8	17.5	153.2	165	6.2	147.0	230
9	20	152.9	167	6.5	146.4	230
10	22.5	152.6	170	7.0	145.6	230
11	25	152.3	172	8.0	144.3	230
12	27.5	152.2	174	8.5	143.7	230
13	30	152.1	176	9.4	142.7	230
14	32.5	151.8	178	8.1	143.7	270
15	35	151.7	177	8.5	143.2	270
16	37.5	151.5	176	8.5	143.0	270
17	40	151.4	175	8.6	142.8	270
18	42.5	151.3	174	8.2	143.0	270
19	45	151.2	173	7.7	143.5	270
20	47.5	151.1	172	7.6	143.5	270
21	50	150.9	171	7.3	143.6	270
22	52.5	150.8	171	7.0	143.8	270
23	55	150.8	171	6.3	144.4	270
24	57.5	150.7	171	5.8	144.9	270

Vs30	Classe
244	C
243	C
239	C
239	C
236	C
239	C
237	C
211	C
213	C
213	C
213	C
211	C
211	C
210	C
237	C
235	C
235	C
234	C
235	C
236	C
236	C
237	C
238	C
241	C
230	C


SEZIONE 100 FS - ANNI 1941-1987
Rilevato ferroviario
Muro
S7-2010
S2-2007
Substrato lacustre


SEZIONE 100 FS - CANTIERE FE.SPI 1988
Rilevato ferroviario
Muro
Piazzali di lavorazione
S7-2010
S2-2007
Substrato lacustre

INDAGINE N.76

CAMPAGNA 2010

DATI DI BASE

CANTIERE	SONDAGGIO N.	GEOLOGO INCARICATO PER L' ASSISTENZA AL SONDAGGIO	IMPRESA ESECUTRICE	SONDATORE
CASSA DI ESPANSIONE VAL DI LAGO	S5	ILARIA ROSSETI	G.E.A.	BIAGIO SCIORTINO

QUOTA ASS. P.C.	COORDINATE WGS84	TIPO DI SONDA (marca, modello, coppia motrice)	TIPO DI FLUIDO	STRUMENTAZIONE IN FORO E SUA PROFONDITA'
156 metri	32 T 709640 4820742	Sonda Boart Longyear Deltabase 535	ACQUA	TUBO INCLINOMETRICO

DATA INIZIO/FINE	METODO DI PERFORAZIONE (aste o wire line)	CASSE CATALOGATRICI N.	PROFONDITA' RAGGIUNTA
11/11/10 - 12/11/10	ASTE	3	15 M CAROTAGGIO CONTINUO, 10 M DISTRUZIONE

Carotaggio in roccia da I.S.R.M e A.G.I

Giorni di perforazione	Carotiere	Velocità di avanzamento	MANOVRE	Rivestimento (Diametro intermediario)	Profondità dal p.c. (m)	Scala riferimento (m)	STRATIGRAFIA (disegno)	Falda acquifera	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI ED INDICAZIONE DEGLI SPESSORI	Profondità (m)	S.P.T. Numero colpi	Pocket Penetrometer (Kg/cm²)	Vane Test (Kg/cm²)	Altre prove	Campioni	Quota Campioni	Recupero %	R.Q.D. %	Struttura	Resistenza roccia (1 2 3)	Inclinazione	Indice di fratturazione (0 40)	Descrizione delle discontinuità: Tipo	Forma e scabrezza	Riempimento	Alterazione (1 2 3 4)	Note
SEMPLICE CORONA WIDIA	∅101			∅127		1			**Argilla limosa debolmente sabbiosa**, da moderatamente consistente a consistente, di colore da marrone arancio a grigia, con livelli di **limo sabbioso argilloso** tra 1,20-1,25; 1,35-1,50; 2,30-2,50 metri e **ghiaietto** minuto a 0,30; 0,80 e 1,30 metri.			1.7 0.7 1.0 1.7 1.5 0.7 1.0 1.5 0.7															
					2,5	2										2,30 C1S5 2,80											
						3			**Limo da sabbioso argilloso a sabbioso**, di colore marrone arancio a verde oliva.																		
					3,6	4			**Argilla limoso sabbiosa** consistente, di colore da grigio azzurro a verde oliva, a tratti **argilla con sabbia** tra 4,15-4,20; 5,29-5,30; 5,60-5,75; 6,40-6,70 metri.			2.2 2.5 1.7															
						5																					
						6																					
						7																					
					7,5	8			**Sabbia** grossa di colore blù.																		
					8,6				**Argilla** molto consistente di colore grigio.		8	2.5 3.0 2.7															
					9,0	9			**Limo argilloso sabbioso**, moderatamente consistente, di colore grigio	9.0 P.A.	14 17	0.5															
					9,8	10			**Sabbia grossa debolmente limosa** di colore blù.																		
					10,6	11			**Argilla limosa debolmente sabbiosa**, prevalentemente molto consistente, di colore grigio, alternata a livelli **limoso sabbioso argillosi** tra 11,75-11,90; 14,10-14,40; 14,55 -14,70; 14,90-14,95 metri e livelli si **sabbie e sabbie limose** tra 11,90 -12,00; 13,75-13,80; 14,40-14,55 metri. Presenza di **clasti minuti** tra 12,30-12,35; 12,60; 13,35-13,45 metri.			2.5 2.5 2.5 2.2 2.5 2.5 3.2 3.5 3.2 3.2 4.0 4.0 4.0 3.7														
						12																					
						13																					
						14																					
						15						3.0 2.7															

IGETECMA s.a.s.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Montelupo Fiorentino lì 29/12/10 — LOCALITA': Levanella, Montevarchi (AR)
COMMITTENTE: Sig. Mancini et al. — V.A. n. 319/2010 del 16/11/10

TABELLA RIASSUNTIVA CERTIFICATI DI PROVA N. 2835-2838/2010

CAMPIONE	**S5C1**
Profondità metri	2.3 - 2.8
Prova E.L.L.	
Cu (kPa)	111,3
Eti (kPa)	4910
Prova di taglio	
Cp (kPa)	2,2
ϕp(°)	29,1
Cr (kPa)	0,0
ϕr(°)	27,8
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m^3)	20,0
Peso volume secco (kN/m^3)	16,6
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	19,66
Limite liquido (%)	35,9
Limite plastico (%)	20,7
Indice di plasticità (%)	15,2
Indice di consistenza	1,07
Indice di attività	0,50
Classificaz. Casagrande	CL
Granulometria	
Ghiaia (%)	0,0
Sabbia (%)	32,2
Limo (%)	37,9
Argilla (%)	29,9
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A6
Indice di gruppo	9

Michele Calvi

IGETECMA s.a.s. - Laboratorio Prove Materiali

CANTIERE	SONDAGGIO N.	GEOLOGO INCARICATO PER L'ASSISTENZA AL SONDAGGIO	IMPRESA ESECUTRICE	SONDATORE
CASSA DI ESPANSIONE VAL DI LAGO	**S6**	ILARIA ROSSETI	G.E.A.	BIAGIO SCIORTINO
QUOTA ASS. P.C. 155 metri / COORDINATE WGS84 32 T 709602 4820776	TIPO DI SONDA (marca, modello, coppia motrice) Sonda Boart Longyear Deltabase 535	TIPO DI FLUIDO ACQUA	STRUMENTAZIONE IN FORO E SUA PROFONDITA' TUBO INCLINOMETRICO	
DATA INIZIO/FINE 10/11/10 - 11/11/10	METODO DI PERFORAZIONE (a fo o wire line) ASTE	CASSE CATALOGATRICI N. 4	PROFONDITA' RAGGIUNTA 20 m	

Carotaggio in roccia da I.S.R.M e A.G.I

Giorni di perforazione / Cantiere	Velocità di avanzamento	MANOVRE	Rivestimento diametro	Profondità da p.c. (m)	Scala riferimento (m)	STRATIGRAFIA (disegno)	Falda acquifera	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI ED INDICAZIONE DEGLI SPESSORI	Profondità (m)	S.P.T. Numero colpi	Pocket Penetrometer (kg/cm²)	Vane Test (kg/cm²)	Altre prove	Campioni	Scatola Campioni	Recupero %	R.Q.D. %	Struttura	Resistenza roccia 1 2 3	Inclinazione	Indice di fratturazione n°	Descrizione delle discontinuità: Tipo	Forma e ondulazione	Riempimento	Alterazione 1 2 3 4	Note
∅101 / SEMPLICE CORONA VIDIA			∅127	1,2	1			**Sabbia** grossa poco addensata di colore marrone arancio con clasti poligenici alterati, arrotondati, appiattiti di diametro medio 1-2 cm, massimo 7 (% clasti 10).																		
				1,95	2			**Limo con argilla** consistente, di colore verde oliva, **sabbiosa** tra1,20-1,40 metri, con passaggio di sabbia media e medio fine di colore da marrone arancio ad oliva debolmente limosa tra 1,40-1,60 metri			2.2														
				2,9	3			**Sabbia** molto fine di colore blu, debolmente addensata, talora debolmente limosa con livello centimetrico limoso argilloso a 2,15 metri.			1.0														
				3,5							1.0															
				3,95	4			**Argilla limosa** moderatamente consistente, **debolmente sabbiosa** di colore grigio blù con livelli sabbiosi di max 1 cm tra 3,40-3,50 metri.	3,5 PA	6 8 9	0.7	0.8													
				4,2				**Sabbia** media, moderatamente addensata, di colore blù			0.7														
					5			**Limo con argilla** moderatamente consistente, **debolmente sabbioso** di colore grigio azzurro.																	
					6			**Sabbia** blù, media grossa, addensata, **debolmente limosa**, con clasti , millimetrici, max 2 cm tra 4,60-4,80 metri. (% clasti 20). Livello di limo argilloso molto consistente, debolmente sabbioso tra 8,35-8,40 metri.																	
					7																					
					8						2.7															
				8,9	9			**Limo e sabbia fine argillosa**, da consistente a molto consistente, di colore azzurro con livelli di argilla con limo debolmente sabbioso tra 9,0-9,30 metri e tra 10,3-10,7 metri. Passaggi di sabbia grossa tra 10,7-10,9 metri.	8,9 PA	10 16 21															
					10						3.0															
				11,0	11			**Argilla con limo** da consistente a molto consistente grigia. Livelli centimetrici sabbiosi tra 11,15-11,20 e tra 11,3-11,4 metri, e livelli sabbiosi a grana medio grossa tra 11,5-11,7 m.			2.0														
					12			**Limo sabbioso argilloso** di colore grigio verdastro			2.7														
				12,7							2.7															
					13			**Sabbia** media grossa di colore blù, **debolmente limosa**. Livello di argilla con sabbia limosa tra 12,7-13,0 metri.			3.2														
				14,05	14			**Argilla limosa sabbiosa** da consistente a molto consistente, con livelli di sabbia limoso argillosa tra 14,60-14,85 metri e limo sabbioso argilloso tra 15,20-15, 50 metri.			2.2														
					15						3.2															
					16						2.2					12,0 C1S6 12,5										
				16,9	17			**Sabbia** fine **con limo argilloso** di colore grigio azzurro.			3.2															
				17,9	18			**Limo argilloso debolmente sabbioso**, consistente, di colore grigio, con livelli centimetrici di limo con sabbia tra 18,15-18,20 e tra 18,55-18,60 metri			1.2														
				18,9	19			**Limo con sabbia** molto fine, **argillosa**, di colore grigio.			1.0 1.5 2.5														
					20																					

IGETECMA s.a.s.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Montelupo Fiorentino lì 29/12/10	LOCALITA': Levanella, Montevarchi (AR)
COMMITTENTE: Sig. Mancini et al.	V.A. n. 319/2010 del 16/11/10

TABELLA RIASSUNTIVA CERTIFICATI DI PROVA N. 2839-2842/2010

CAMPIONE	**S6C1**
Profondità metri	12.0 - 12.5
Prova E.L.L.	
Cu (kPa)	129,4
Eti (kPa)	15090
Prova di taglio	
Cp (kPa)	14,5
$\phi p(°)$	27,7
Cr (kPa)	2,8
$\phi r(°)$	26,9
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m^3)	20,0
Peso volume secco (kN/m^3)	16,6
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	19,63
Limite liquido (%)	33,8
Limite plastico (%)	21,6
Indice di plasticità (%)	12,1
Indice di consistenza	1,16
Indice di attività	0,54
Classificaz. Casagrande	CL
Granulometria	
Ghiaia (%)	1,0
Sabbia (%)	34,1
Limo (%)	43,1
Argilla (%)	21,7
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A6
Indice di gruppo	8

Michele Calvi

IGETECMA s.a.s. - Laboratorio Prove Materiali

CANTIERE	SONDAGGIO N.	GEOLOGO INCARICATO PER L'ASSISTENZA AL SONDAGGIO	IMPRESA ESECUTRICE	SONDATORE
VALDILAGO, LEVANELLA, MONTEVARCHI	**S7**	ILARIA ROSSETI	G.E.A.	BIAGIO SCIORTINO
QUOTA ASS. P.C. 157 metri	COORDINATE WGS84 32 T 709552 4820790	TIPO DI SONDA (marca modello, coppia motrice) Sonda Boart Longyear Deltabase 535	TIPO DI FLUIDO ACQUA	STRUMENTAZIONE IN FORO E SUA PROFONDITA' TUBO INCLINOMETRICO
DATA INIZIO/FINE 15/11/10 - 16/11/10	METODO DI PERFORAZIONE (carotaggio continuo) ASTE	CASSE CATALOGATRICI N. 5	PROFONDITA' RAGGIUNTA 25 m	

Carotaggio in roccia da I.S.R.M e A.G.I

Giorni di perforazione	Carotiere	Velocità di avanzamento	MANOVRE	Rivestimento (diametro mm)	Profondità dal p.c. (m)	Scala riferimento (m)	STRATIGRAFIA (disegno)	Falda acquifera	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI ED INDICAZIONE DEGLI SPESSORI	Profondità (m)	S.P.T. Numero colpi	Pocket Penetrometer (Kg/cm²)	Vane Test (Kg/cm²)	Altre prove	Campioni	Quota Campioni	Recupero %	R.Q.D. %	Struttura	Resistenza roccia 1 2 3	Inclinazione °	Indice di fratturazione fr	Descrizione delle discontinuità: Tipo	Forma e ricchiamo	Riempimento	Alterazione 1 2 3 4	Note
SEMPLICE CORONA WIDIA	Ø101			Ø127	2,2 3,2 5,3 9,4 12,2 14,7 15,0 15,15 16,3 17,0 18,0 19,8 20,3 21,2 21,4	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25			**Limo sabbioso argilloso**, consistente, di colore da marrone ocra a verde oliva, prevalentemente sabbioso tra 0,70-1,10 metri. Livello di limo argilloso debolmente sabbioso tra 1,10 -1,50 metri.	2,0 PA	3 5 6	2.2 1.5			1,50 C157 2,00										
									Argilla e limo consistente, **sabbiosa** tra 2,90 e 3,20 metri, di colore grigio.			1.5 1.7														
									Sabbia grossa, addensata, marrone, **debolmente limosa**, con **clasti** millimetrici tra 3,20-3,65; 4,40-4,90 e 5,25-5,30 metri. (% clasti 20). Livello di **limo argilloso talora sabbioso**, moderatamente consiste te tra 3,65-4,40 metri.			0.7														
									Argilla con limo e livelli decimetrici **sabbiosi** tra 5,60-5,65; 7,50-7,75; 7,80-8,00; 8,25-8,35; 8,70-8,80; 9,00-9,40 metri, da consistente a molto consistente, di colore da grigio chiaro a grigio scuro. ***Livello di argilla sabbioso limosa*** tra 7,75-7,80 metri.			1.7 1.2 2.0 2.0 1.5 2.0 1.5 1.6 2.2 1.7 1.7 1.7 2.5 2.2 2.7 2.5														
									Sabbia da grossa a molto fine, **limosa, debolmente argillosa**, addensata, di colore grigio, con ghiaietto di dimensioni massime 1 cm, tra 10,15-10,20; metri, % clasti 20. **Livelli di limo argilloso** consistente da **debolmente sabbioso** tra 10,45-10,70; 12,10-12,20 metri a **sabbioso** tra 11,80-12,10.			2.5 2.7 2.0 1.7														
									Argilla limosa consistente, da **debolmente sabbiosa** a **sabbiosa** tra 12,40-12,60 metri, di colore da grigio scuro ad azzurro. Livello di **argilla limosa**, da consistente a molto consistente tra 12,70-13,05 metri.			2.7 3.5 3.0 2.2 1.2 1.5 1.2														
									Limo e sabbia media **argillosa** di colore grigio azzurro																	
									Sabbia grossa con limo argilloso grigio azzurro.																	
									Argilla limosa molto consistente, di colore grigio, **debolmente sabbiosa** in livelletti, prevalentemente tra 15,70-16,30 metri.			3.0 2.7 2.5														
									Sabbia molto fine e media **limosa** di colore grigio.																	
									Argilla limosa da consistente a molto consistente di colore grigio, **debolmente sabbiosa** tra 17,30-18,00 metri.			2.7 2.2														
									Limo con sabbia fine argillosa di colore grigio azzurro.			1.5 1.5 1.5														
									Sabbia grossa limosa di colore grigio.																	
									Argilla sabbioso limosa di colore grigio.			2.7														
									Sabbia grossa limosa di colore grigio.																	
									Argilla limosa da consistente a molto consistente, da **debolmente sabbiosa** a **sabbiosa** tra 21,4-21,7; 23,0-24,7 metri, di colore grigio. Livello decimetrico di **limo sabbioso** argilloso tra 22,15-22,30 metri.			3.2 3.0 2.2 2.5 2.5 2.5 2.0 2.0 1.7 1.5 2.5 2.2 2.5 3.0 2.7														

IGETECMA s.a.s.
Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Montelupo Fiorentino lì 29/12/10	LOCALITA': Levanella, Montevarchi (AR)
COMMITTENTE: Sig. Mancini et al.	V.A. n. 319/2010 del 16/11/10

TABELLA RIASSUNTIVA CERTIFICATI DI PROVA N. 2843-2846/2010

CAMPIONE	**S7C1**
Profondità metri	1.5 - 2.0
Prova E.L.L.	
Cu (kPa)	36,4
Eti (kPa)	1889
Prova di taglio	
Cp (kPa)	8,1
$\phi p(°)$	20,8
Cr (kPa)	2,0
$\phi r(°)$	10,7
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m^3)	19,1
Peso volume secco (kN/m^3)	15,1
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	23,48
Limite liquido (%)	39,7
Limite plastico (%)	23,0
Indice di plasticità (%)	16,8
Indice di consistenza	0,97
Indice di attività	0,60
Classificaz. Casagrande	CL
Granulometria	
Ghiaia (%)	0,9
Sabbia (%)	35,3
Limo (%)	38,9
Argilla (%)	25,0
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A6
Indice di gruppo	9

Michele Colmi

IGETECMA s.a.s. - Laboratorio Prove Materiali

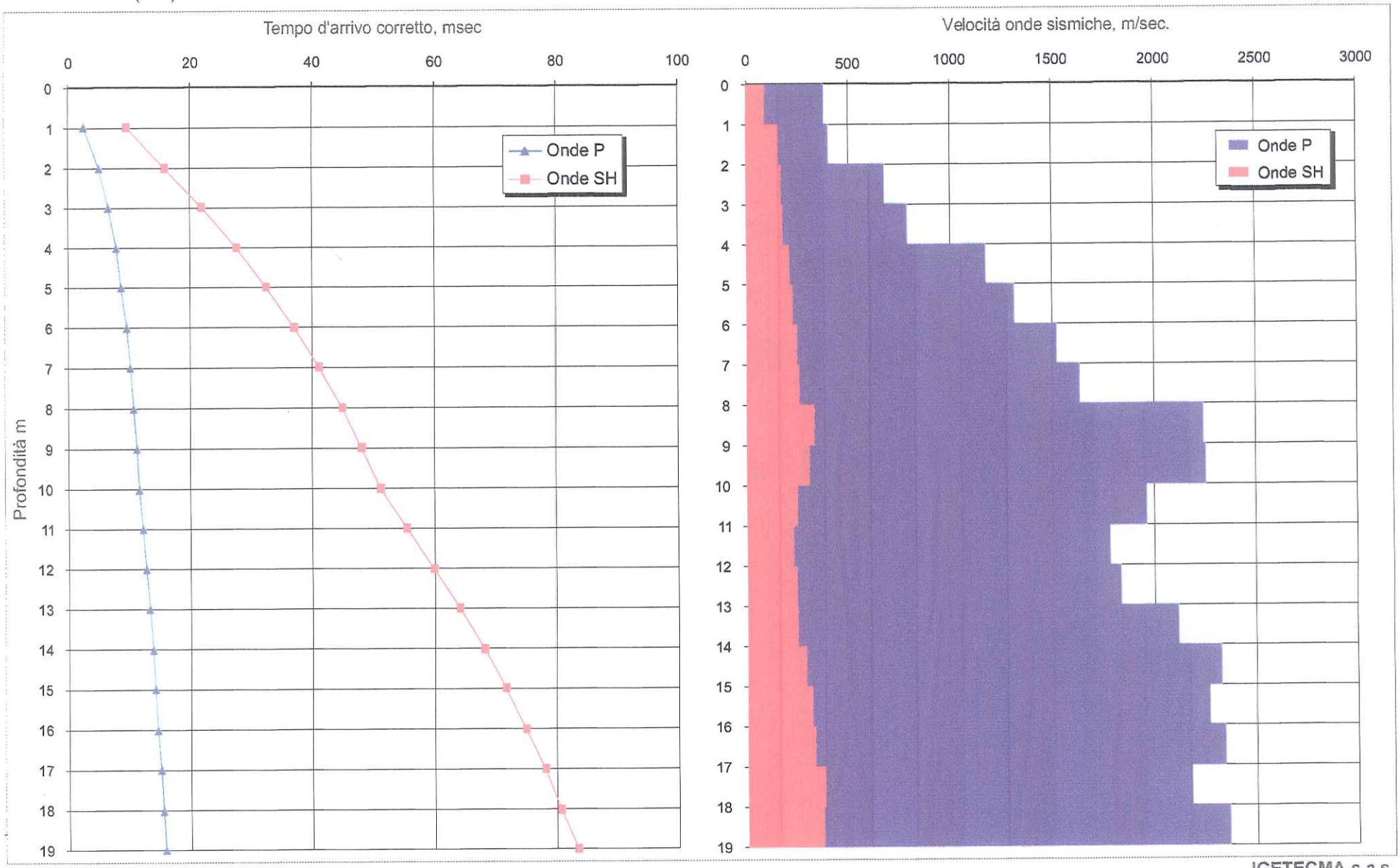
Levanella (AR) - S6

Z m	Tp ms	Ts ms	Tp Corr. ms	Ts Corr. ms	VP m/sec.	VS m/sec.	t / m^3	-	G MPa	E MPa	K MPa
1	8.38	30.00	2.65	9.49	378	105	1.6	0.46	18	**52**	204
2	9.30	28.60	5.16	15.86	398	157	1.6	0.41	39	**111**	201
3	9.38	30.90	6.63	21.85	680	167	1.8	0.47	50	**148**	766
4	9.88	34.50	7.90	27.60	787	174	1.8	0.47	54	**161**	1042
5	10.20	37.90	8.75	32.50	1181	204	2.0	0.48	83	**247**	2680
6	10.63	41.30	9.50	36.94	1321	225	2.0	0.49	101	**301**	3356
7	11.05	44.65	10.16	41.04	1531	244	2.0	0.49	119	**354**	4528
8	11.50	48.00	10.77	44.94	1636	256	2.0	0.49	131	**390**	5178
9	11.82	50.60	11.21	48.00	2244	327	2.1	0.49	224	**668**	10275
10	12.17	53.50	11.66	51.24	2256	309	2.1	0.49	200	**596**	10419
11	12.61	57.40	12.17	55.38	1965	242	2.1	0.49	123	**367**	7944
12	13.12	61.70	12.73	59.86	1777	223	2.1	0.49	105	**312**	6495
13	13.63	65.70	13.28	64.02	1825	240	2.1	0.49	121	**362**	6836
14	14.06	69.70	13.75	68.15	2119	242	2.1	0.49	123	**367**	9270
15	14.46	73.10	14.18	71.68	2319	283	2.1	0.49	169	**504**	11064
16	14.88	76.20	14.62	74.89	2267	311	2.1	0.49	203	**606**	10526
17	15.28	79.20	15.05	77.99	2340	323	2.1	0.49	219	**651**	11212
18	15.72	81.80	15.51	80.69	2180	371	2.1	0.49	290	**861**	9598
19	16.13	84.40	15.93	83.37	2372	373	2.1	0.49	292	**870**	11427

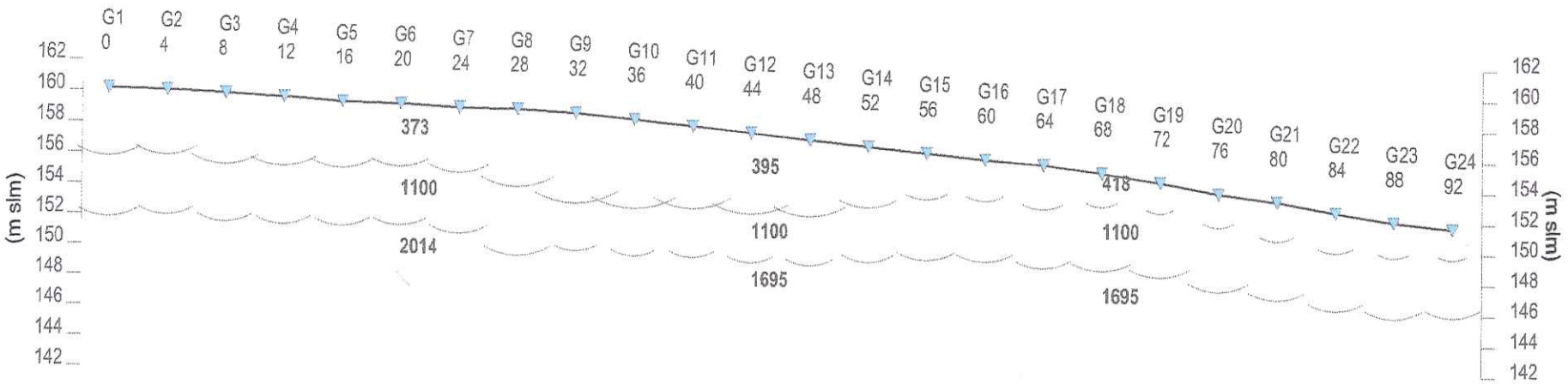
Z	**Profondità**
Tp	**Tempo di arrivo onde di compressione**
Ts	**Tempo di arrivo onde di taglio**
Tp Corr.	**Tempo di arrivo corretto onde di compressione**
Ts Corr.	**Tempo di arrivo corretto onde di taglio**
	Densità
	Modulo di Poisson
G	**Modulo taglio**
E	**Modulo di Young**
K	**Modulo di rigidità volumetrica**

Distanza sorgente-boccaforo: 3.0 m

Levanella (AR) - S6



Profilo di sismica a Rifrazione Ps1 - onde P

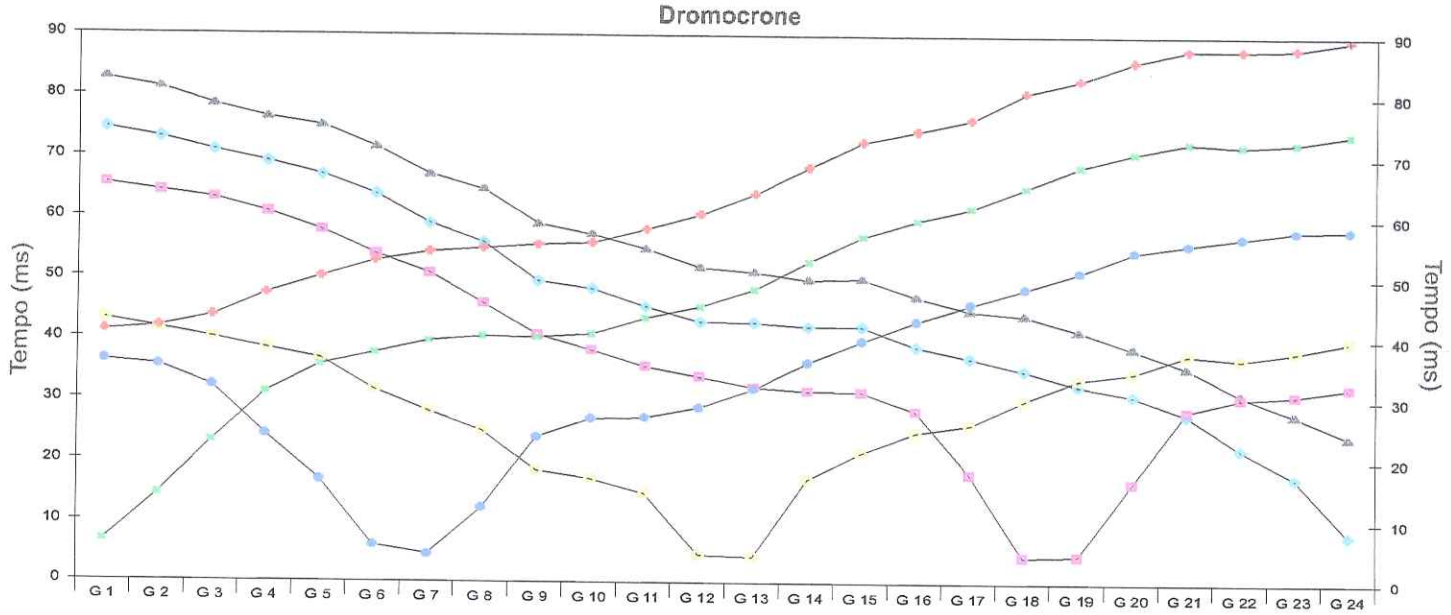


Legenda

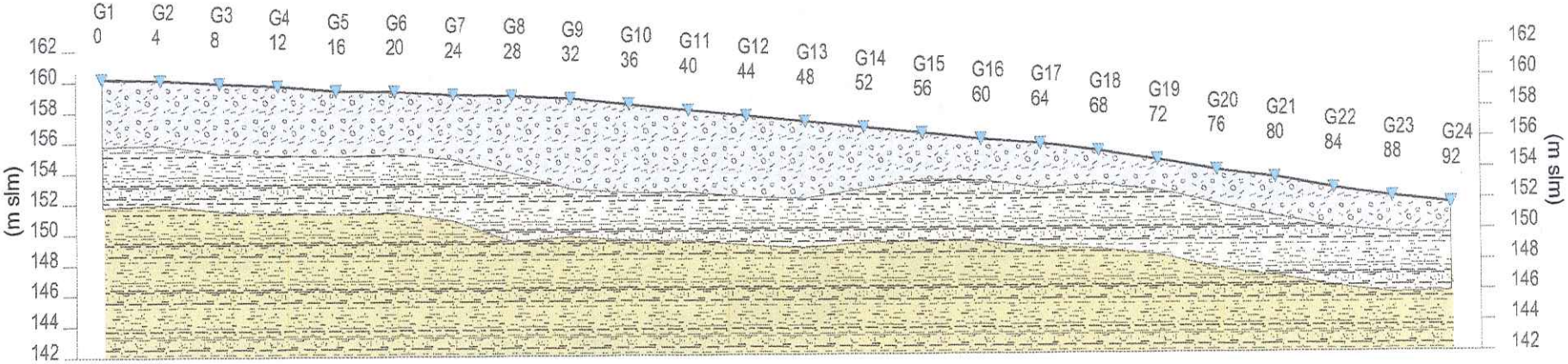
- Geofono
- Distanza dalla superficie topografica del limite di strato
- 1326 Velocità in m/sec.
- Contatti tettonici Faglie presunte

Scala 1:400

- A Esterno sinistro
- B Estremo sinistro
- C Intermedio sinistro
- D Centrale
- E Intermedio destro
- F Estremo destro
- G Esterno destro



Ps1 - onde P- Interpretazione sismostratigrafica



Z1 (m)	4.4	4.2	4.6	4.5	4.3	4.1	4.2	5.0	5.9	5.8	5.4	5.3	5.0	4.0	3.0	2.7	2.9	2.2	2.0	2.2	2.5	2.6	2.3	2.0
Z2 (m)	4.0	3.9	3.8	3.8	3.8	3.8	4.0	4.5	3.1	3.1	3.2	3.2	3.2	3.6	4.0	4.0	3.9	4.2	4.2	4.2	3.9	3.8	4.0	3.8
H2 (m)	8.4	8.1	8.4	8.3	8.1	7.9	8.2	9.5	9.0	8.9	8.6	8.5	8.2	7.6	7.0	6.7	6.8	6.4	6.2	6.4	6.4	6.4	6.3	5.8
V1 (m/s)	362	362	362	366	369	373	377	381	384	388	392	395	399	403	406	410	414	418	421	425	429	432	436	436
V2 (m/s)	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
V3 (m/s)	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	1695	1695	1695	1695	1695	1695	1695	1695	1695	1695	1901	1901	1901	1901	1901	1901

Legenda:

Materiali di copertura

Sabbie e limi argillosi

Scala 1:400

Z1 = Spessore del primo orizzonte
Z2 = Spessore del secondo orizzonte
H2 = Profondità del secondo orizzonte
V1 = Velocità del primo orizzonte sismico
V2 = Velocità del secondo orizzonte sismico
V3 = Velocità del terzoorizzonte sismico

Dati Ps1 - onde P

Tempi di arrivo

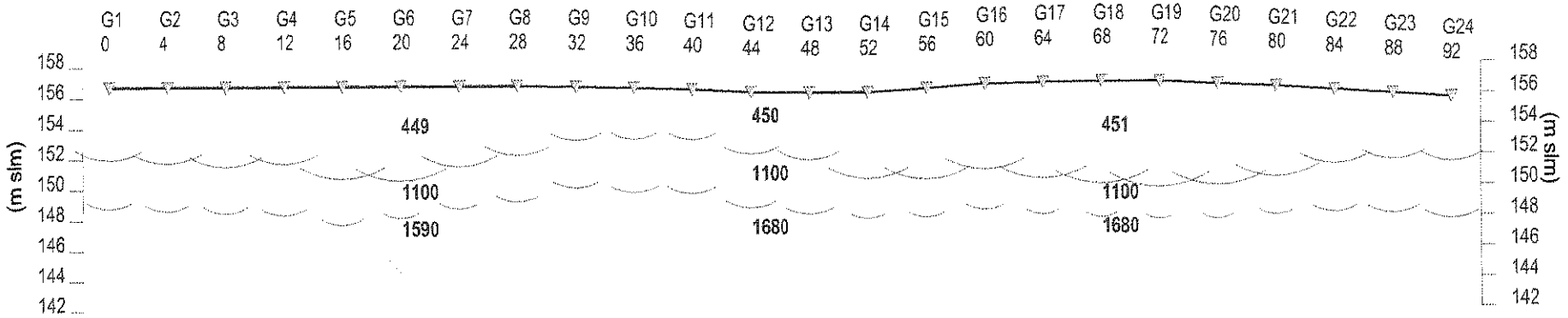
Geo. N°	Dist. m	ShotA ms	ShotB ms	ShotC ms	ShotD ms	ShotE ms	ShotF ms	ShotG ms
1	0	38.75	8.00	35.12	49.87	57.00	71.50	96.50
2	4	42.12	21.75	33.37	47.50	55.75	69.75	94.62
3	8	44.37	27.62	31.87	44.00	54.00	67.50	94.37
4	12	46.50	30.00	21.75	43.12	51.25	65.37	92.62
5	16	46.87	31.50	8.38	40.25	48.25	63.37	89.37
6	20	48.25	32.50	7.75	36.75	44.75	59.87	86.12
7	24	49.87	35.12	21.87	34.75	42.50	56.50	83.87
8	28	52.12	36.75	28.25	33.00	39.87	55.62	82.25
9	32	56.50	41.25	32.87	31.37	40.62	55.87	81.50
10	36	59.87	45.00	35.12	26.25	37.25	53.62	79.25
11	40	61.00	47.00	37.37	6.50	33.87	49.87	75.62
12	44	62.25	48.25	38.37	6.25	30.37	46.62	72.62
13	48	64.37	50.00	41.37	24.50	27.37	43.50	70.25
14	52	65.00	50.75	42.00	28.75	24.62	39.75	66.37
15	56	64.75	50.50	41.62	28.87	19.12	33.50	60.75
16	60	65.37	50.87	42.00	29.25	14.87	30.25	58.00
17	64	68.37	54.25	43.37	32.62	8.00	29.50	55.87
18	68	70.75	55.62	45.62	34.62	8.62	25.87	52.37
19	72	71.37	56.62	47.12	34.37	14.37	22.12	48.50
20	76	72.50	58.00	50.37	35.50	16.37	19.00	46.37
21	80	76.62	61.12	53.62	40.37	19.50	17.87	44.37
22	84	80.12	66.37	57.87	44.87	24.25	17.25	43.37
23	88	81.12	66.75	58.00	45.50	24.50	13.75	41.37
24	92	82.25	68.87	59.62	47.87	27.00	7.75	39.00

Q m slm	V1 m/sec.	Z1 m	Q1 m slm	V2 m/sec.	Z2 m	H2 m	Q2 m slm	V3 m/sec.
160.2	362	4.4	155.8	1100	4.0	8.4	151.8	2014
160.1	362	4.2	155.9	1100	3.9	8.1	152.0	2014
159.9	362	4.6	155.3	1100	3.8	8.4	151.5	2014
159.7	366	4.5	155.2	1100	3.8	8.3	151.4	2014
159.4	369	4.3	155.1	1100	3.8	8.1	151.3	2014
159.3	373	4.1	155.2	1100	3.8	7.9	151.4	2014
159.1	377	4.2	154.9	1100	4.0	8.2	150.9	2014
159.0	381	5.0	154.0	1100	4.5	9.5	149.5	2014
158.8	384	5.9	152.9	1100	3.1	9.0	149.8	1695
158.4	388	5.8	152.6	1100	3.1	8.9	149.5	1695
158.0	392	5.3	152.6	1100	3.2	8.6	149.4	1695
157.6	395	5.3	152.3	1100	3.2	8.5	149.1	1695
157.2	399	5.0	152.2	1100	3.2	8.2	149.0	1695
156.8	403	4.0	152.8	1100	3.5	7.6	149.2	1695
156.4	406	3.0	153.4	1100	4.0	7.0	149.4	1695
156.0	410	2.7	153.3	1100	4.0	6.7	149.3	1695
155.7	414	2.9	152.8	1100	3.9	6.8	148.9	1695
155.2	418	2.2	153.0	1100	4.2	6.4	148.8	1695
154.6	421	2.0	152.6	1100	4.2	6.2	148.4	1901
153.9	425	2.2	151.7	1100	4.2	6.4	147.5	1901
153.4	429	2.5	150.9	1100	3.9	6.4	147.0	1901
152.7	432	2.6	150.1	1100	3.8	6.4	146.3	1901
152.1	436	2.3	149.8	1100	4.0	6.3	145.8	1901
151.7	436	2.0	149.7	1100	3.8	5.8	145.9	1901

Legenda:

Z = Spessore dell'orizzonte
H = Profondità dell'orizzonte
V = Velocità dell'orizzonte
Q = Quota del geofono in m p.q.

Profilo di sismica a Rifrazione Ps2 - onde P

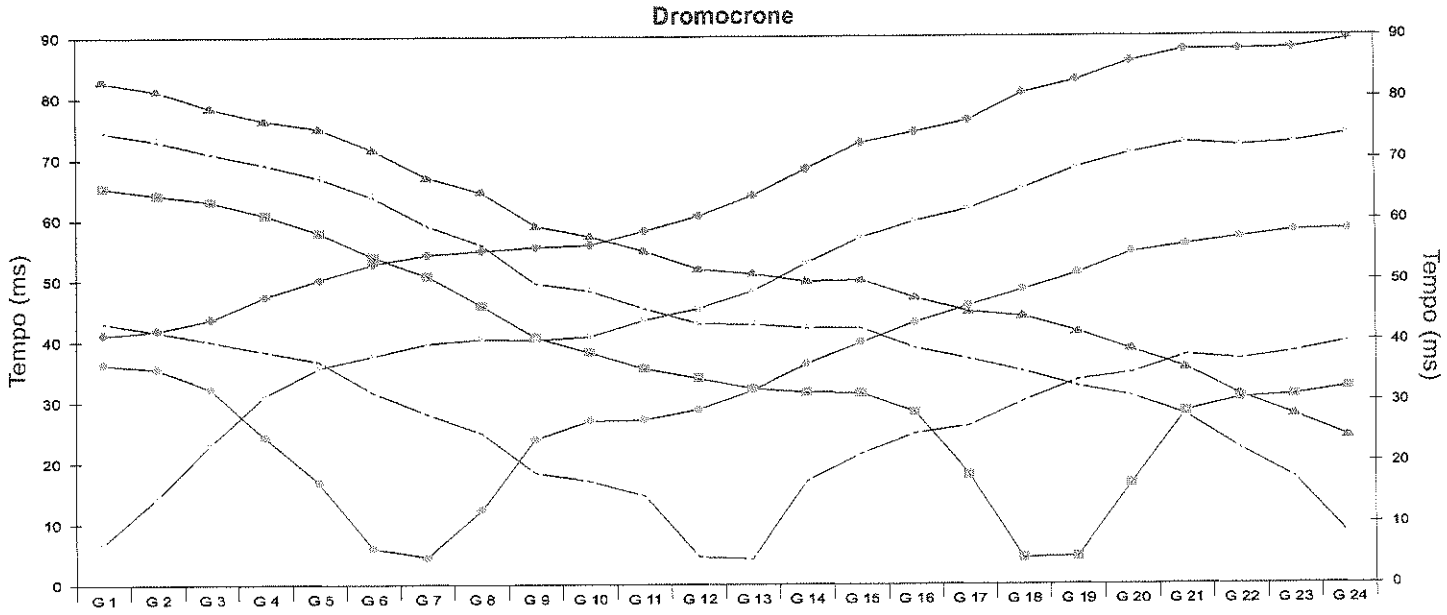


Legenda

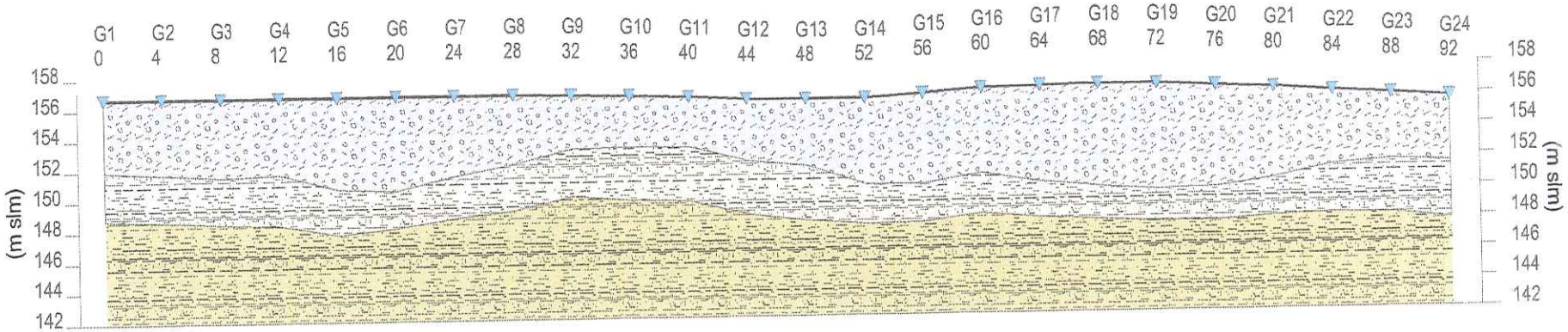
- Geofono
- Distanza dalla superficie topografica del limite di strato
- 1326 Velocità in m/sec.
- Contatti tettonici Faglie presunte

Scala 1:400

- A Esterno sinistro
- B Estremo sinistro
- C Intermedio sinistro
- D Centrale
- E Intermedio destro
- F Estremo destro
- G Esterno destro



Ps2 - onde P- Interpretazione sismostratigrafica



Z1 (m)	4.7	4.9	5.2	5.0	6.0	6.2	5.2	4.5	3.5	3.3	3.3	4.0	4.3	5.6	5.9	5.6	6.2	6.7	6.9	6.6	5.9	4.8	4.3	4.2
Z2 (m)	3.2	3.1	3.1	3.4	3.0	2.4	2.8	3.1	3.1	3.5	3.5	3.5	3.6	2.6	2.5	2.6	2.4	2.2	2.1	2.2	2.5	3.2	3.5	3.7
H2 (m)	7.9	8.1	8.2	8.4	9.0	8.6	8.0	7.6	6.6	6.8	6.8	7.5	7.9	8.2	8.4	8.2	8.6	8.8	9.0	8.8	8.3	8.0	7.8	7.9
V1 (m/s)	449	449	449	449	449	449	450	450	450	450	450	450	451	451	451	451	451	451	452	452	452	452	452	452
V2 (m/s)	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
V3 (m/s)	1590	1590	1590	1590	1590	1590	1590	1590	1590	1680	1680	1680	1680	1680	1680	1680	1680	1680	1680	1888	1888	1888	1888	1888

Legenda:

Materiali di copertura

Sabbie e limi argillosi

Scala 1:400

Z1 = Spessore del primo orizzonte
Z2 = Spessore del secondo orizzonte
H2 = Profondità del secondo orizzonte
V1 = Velocità del primo orizzonte sismico
V2 = Velocità del secondo orizzonte sismico
V3 = Velocità del terzoorizzonte sismico

Dati Ps2 - onde P

Tempi di arrivo

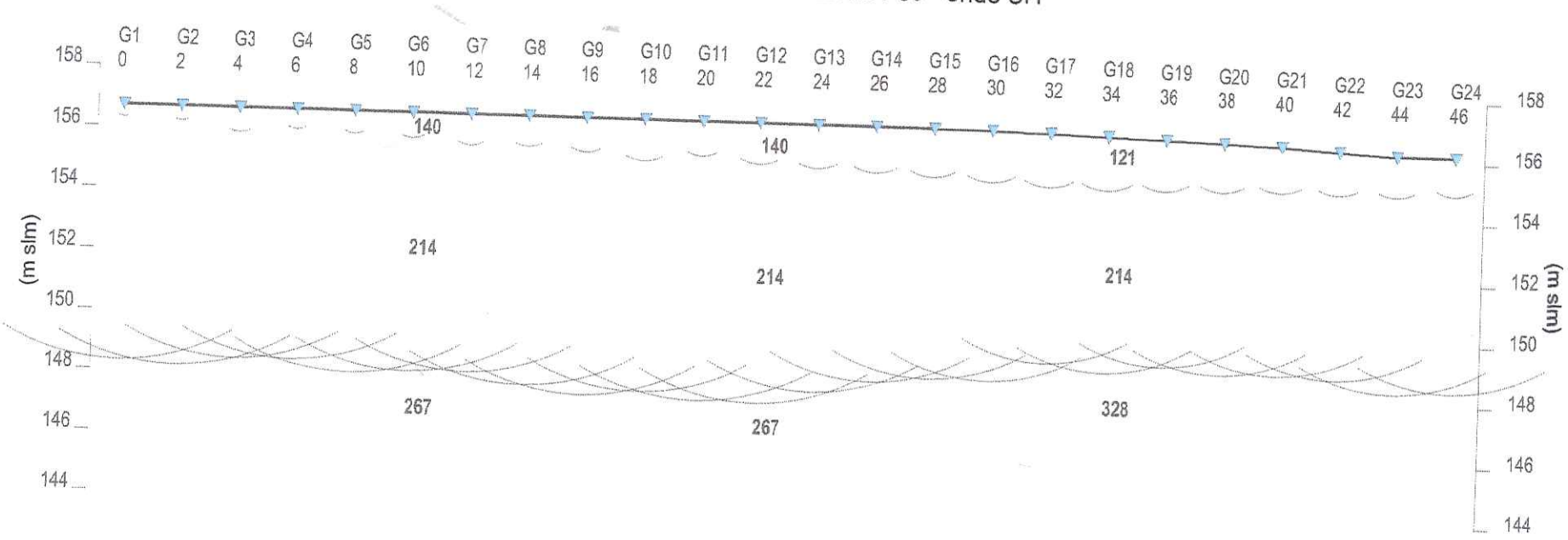
Geo. N°	Dist. m	ShotA ms	ShotB ms	ShotC ms	ShotD ms	ShotE ms	ShotF ms	ShotG ms
1	0	41.12	6.75	36.25	43.12	65.37	74.50	82.75
2	4	41.87	14.37	35.50	41.62	64.12	73.00	81.25
3	8	43.62	23.12	32.12	40.00	63.00	70.87	78.37
4	12	47.37	31.12	24.25	38.37	60.75	69.12	76.37
5	16	50.12	35.62	16.75	36.62	57.87	66.87	75.00
6	20	52.75	37.62	6.00	31.62	54.00	63.75	71.50
7	24	54.25	39.62	4.50	28.00	50.75	59.00	67.00
8	28	54.87	40.37	12.25	24.87	45.87	55.87	64.50
9	32	55.50	40.25	23.87	18.37	40.62	49.50	59.00
10	36	55.87	40.75	26.87	17.00	38.12	48.25	57.25
11	40	58.12	43.50	27.12	14.62	35.50	45.37	54.87
12	44	60.62	45.37	28.75	4.50	33.87	42.87	51.87
13	48	64.00	48.25	31.87	4.25	32.12	42.75	51.12
14	52	68.37	52.87	36.25	17.00	31.50	42.12	49.87
15	56	72.62	57.00	39.75	21.37	31.37	42.12	50.00
16	60	74.37	59.75	43.12	24.75	28.25	38.87	47.12
17	64	76.25	61.75	45.87	26.00	17.87	37.00	44.75
18	68	80.75	65.12	48.50	30.00	4.38	35.00	44.00
19	72	82.87	68.62	51.25	33.50	4.50	32.50	41.50
20	76	85.87	70.87	54.62	34.62	16.50	30.87	38.62
21	80	87.75	72.62	55.87	37.62	28.37	27.75	35.50
22	84	87.75	72.12	57.00	36.87	30.50	22.12	31.00
23	88	88.00	72.62	58.12	38.12	31.00	17.37	27.75
24	92	89.37	74.00	58.25	39.87	32.25	8.00	24.12

Q m slm	V1 m/sec.	Z1 m	Q1 m slm	V2 m/sec.	Z2 m	H2 m	Q2 m slm	V3 m/sec.
156.7	449	4.7	152.0	1100	3.2	7.9	148.8	1590
156.7	449	4.9	151.8	1100	3.1	8.1	148.6	1590
156.7	449	5.2	151.5	1100	3.0	8.2	148.5	1590
156.7	449	5.0	151.7	1100	3.4	8.4	148.3	1590
156.7	449	6.0	150.7	1100	3.0	9.0	147.7	1590
156.7	449	6.2	150.5	1100	2.4	8.6	148.1	1590
156.7	450	5.2	151.5	1100	2.8	8.0	148.7	1590
156.7	450	4.5	152.2	1100	3.0	7.6	149.1	1590
156.7	450	3.5	153.1	1100	3.1	6.6	150.0	1590
156.5	450	3.3	153.2	1100	3.5	6.8	149.7	1680
156.4	450	3.3	153.2	1100	3.5	6.8	149.6	1680
156.2	450	4.0	152.2	1100	3.5	7.5	148.7	1680
156.2	451	4.3	151.8	1100	3.6	7.9	148.3	1680
156.2	451	5.6	150.6	1100	2.6	8.2	148.0	1680
156.4	451	5.9	150.5	1100	2.5	8.4	148.0	1680
156.7	451	5.6	151.1	1100	2.6	8.2	148.5	1680
156.8	451	6.2	150.5	1100	2.3	8.6	148.2	1680
156.9	451	6.7	150.2	1100	2.2	8.8	148.1	1680
156.8	452	6.9	149.9	1100	2.1	8.9	147.9	1680
156.7	452	6.6	150.0	1100	2.2	8.8	147.8	1888
156.5	452	5.9	150.6	1100	2.5	8.3	148.1	1888
156.2	452	4.8	151.4	1100	3.2	8.0	148.2	1888
156.0	452	4.3	151.7	1100	3.5	7.8	148.2	1888
155.7	452	4.2	151.5	1100	3.7	7.9	147.8	1888

Legenda:

Z = Spessore dell'orizzonte
H = Profondità dell'orizzonte
V = Velocità dell'orizzonte
Q = Quota del geofono in m p.q.

Profilo di sismica a Rifrazione Ps3 - onde SH

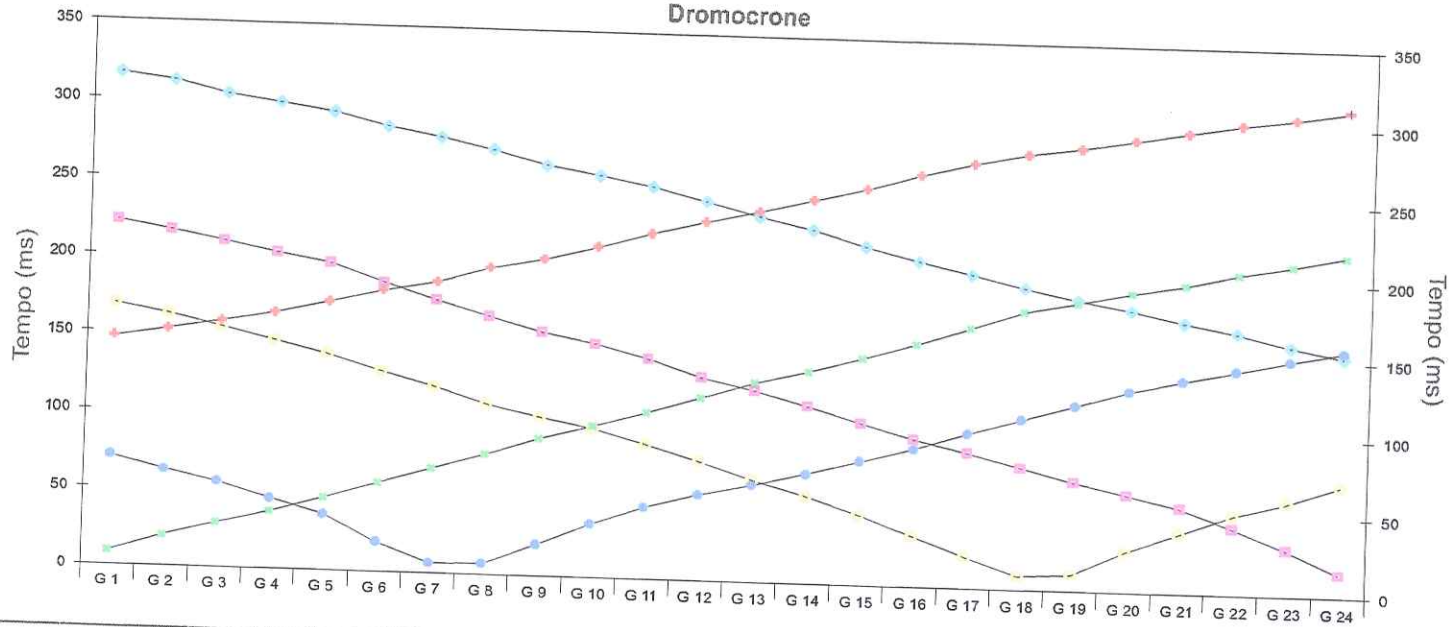


Legenda

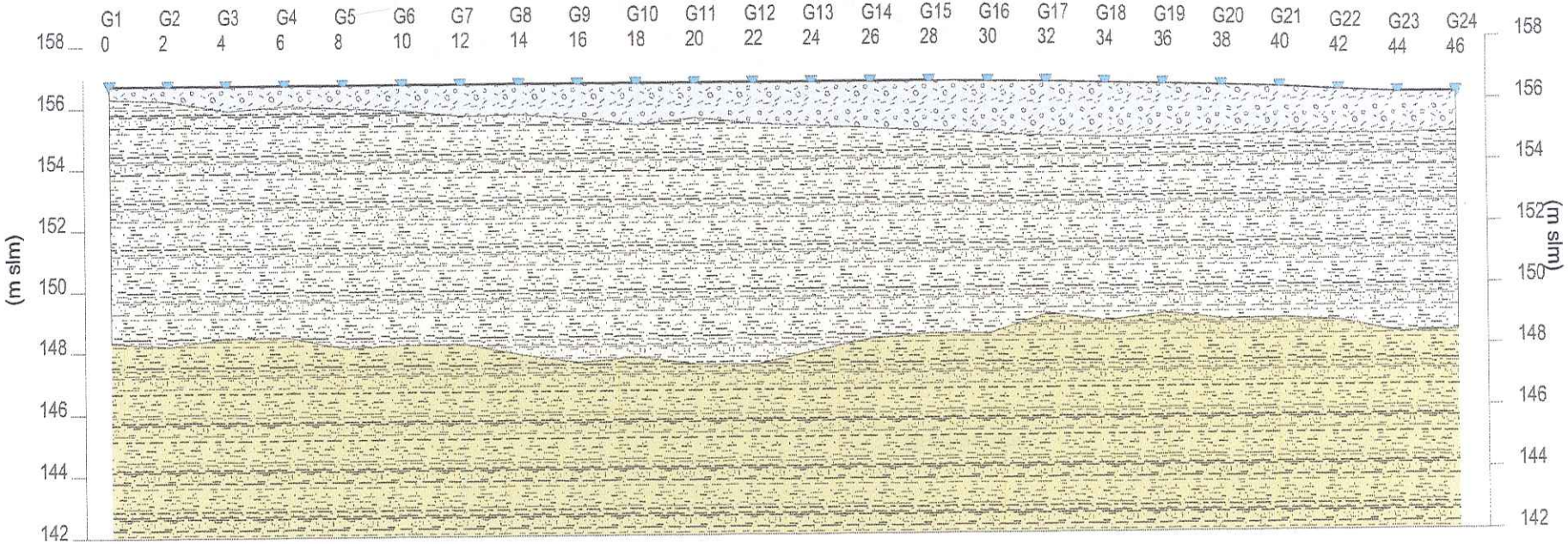
- Geofono
- Distanza dalla superficie topografica del limite di strato
- 1326 Velocità in m/sec.
- Contatti tettonici Faglie presunte

Scala 1:400

- A Esterno sinistro
- B Estremo sinistro
- C Intermedio sinistro
- D Centrale
- E Intermedio destro
- F Estremo destro
- G Esterno destro



Ps3 - onde SH- Interpretazione sismostratigrafica



Z1 (m)	0.4	0.5	0.8	0.6	0.7	0.8	1.0	1.0	1.1	1.4	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3
Z2 (m)	8.0	8.0	7.4	7.6	7.9	7.7	7.5	7.8	8.0	7.6	8.1	7.9	7.4	6.9	6.6	6.5	5.8	6.0	5.8	6.0	6.0	6.1	6.5	6.5
H2 (m)	8.4	8.5	8.2	8.2	8.6	8.5	8.5	8.8	9.1	8.9	9.2	9.2	8.8	8.4	8.2	8.2	7.6	7.8	7.5	7.6	7.5	7.5	7.8	7.7
V1 (m/s)	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	137	134	131	127	124	121	127	134	138	143	143	143
V2 (m/s)	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214
V3 (m/s)	336	336	336	336	336	267	267	267	267	267	267	267	267	267	267	267	328	328	328	328	328	328	328	328

Legenda:

Materiali di copertura

Sabbie e limi argillosi

Scala 1:400

Z1 = Spessore del primo orizzonte
Z2 = Spessore del secondo orizzonte
H2 = Profondità del secondo orizzonte
V1 = Velocità del primo orizzonte sismico
V2 = Velocità del secondo orizzonte sismico
V3 = Velocità del terzoorizzonte sismico

Dati Ps3 - onde SH

Tempi di arrivo

Geo. N°	Dist. m	ShotA ms	ShotB ms	ShotC ms	ShotD ms	ShotE	ShotF ms
1	0	147.00	9.00	70.50	168.10	221.80	316.50
2	2	152.50	19.80	62.10	162.10	216.00	312.30
3	4	158.20	28.30	55.10	154.50	209.70	304.30
4	6	164.50	36.70	45.10	146.80	203.40	299.80
5	8	172.30	46.50	35.60	138.70	197.60	294.70
6	10	180.70	57.00	19.10	128.60	185.80	286.30
7	12	186.80	67.00	6.50	119.50	175.50	280.10
8	14	197.10	77.00	7.00	109.60	165.80	273.00
9	16	203.70	88.00	20.30	102.10	156.80	264.00
10	18	212.50	97.00	34.00	95.30	150.00	258.30
11	20	222.00	107.00	46.00	86.30	141.60	252.40
12	22	230.60	117.30	55.20	76.70	130.60	243.80
13	24	238.20	128.00	62.40	65.70	123.10	234.90
14	26	246.70	136.30	70.60	56.20	114.20	227.60
15	28	254.70	145.60	79.50	45.10	104.10	217.80
16	30	264.70	156.00	88.50	32.80	94.80	209.30
17	32	272.80	167.00	99.00	20.70	86.80	201.50
18	34	279.70	178.80	109.10	9.00	78.40	194.00
19	36	284.20	185.20	118.80	10.70	70.00	186.80
20	38	290.20	192.10	128.70	26.10	62.60	181.00
21	40	295.80	198.00	136.40	38.30	54.60	174.00
22	42	301.60	205.60	143.40	50.80	42.70	168.00
23	44	306.20	212.10	150.60	59.30	30.00	160.00
24	46	311.70	218.70	157.00	70.80	15.00	153.50

Q m slm	V1 m/sec.	Z1 m	Q1 m slm	V2 m/sec.	Z2 m	H2 m	Q2 m slm	V3 m/sec.	Vs30
156.7	140	0.4	156.3	214	8.0	8.4	148.3	336	287
156.7	140	0.5	156.2	214	8.0	8.5	148.2	336	286
156.7	140	0.8	155.9	214	7.4	8.2	148.5	336	285
156.7	140	0.6	156.1	214	7.6	8.2	148.5	336	287
156.7	140	0.7	156.0	214	7.9	8.6	148.1	336	284
156.7	140	0.8	155.9	214	7.7	8.5	148.2	267	245
156.7	140	1.0	155.7	214	7.5	8.5	148.2	267	244
156.7	140	1.0	155.7	214	7.8	8.8	147.9	267	244
156.7	140	1.1	155.6	214	8.0	9.1	147.6	267	243
156.7	140	1.4	155.3	214	7.6	8.9	147.8	267	242
156.7	140	1.1	155.6	214	8.1	9.2	147.5	267	243
156.7	140	1.3	155.4	214	7.9	9.2	147.5	267	242
156.7	137	1.4	155.3	214	7.4	8.8	147.9	267	242
156.7	134	1.5	155.2	214	6.9	8.4	148.3	267	241
156.7	131	1.6	155.1	214	6.6	8.2	148.5	267	241
156.7	127	1.7	155.0	214	6.5	8.2	148.5	267	239
156.7	124	1.8	154.9	214	5.8	7.6	149.0	328	273
156.6	121	1.8	154.8	214	6.0	7.8	148.8	328	271
156.5	127	1.7	154.9	214	5.8	7.5	149.0	328	275
156.5	134	1.6	154.9	214	6.0	7.6	148.9	328	277
156.4	138	1.5	154.9	214	6.0	7.5	148.9	328	279
156.3	143	1.4	154.9	214	6.1	7.5	148.8	328	281
156.2	143	1.3	154.9	214	6.5	7.8	148.4	328	280
156.2	143	1.3	154.9	214	6.5	7.7	148.5	328	280
								Vs30 medio	**263**

Legenda.

Z = Spessore dell'orizzonte
H = Profondità dell'orizzonte
V = Velocità dell'orizzonte
Q = Quota del geofono in m p.q.

INDAGINE N.76

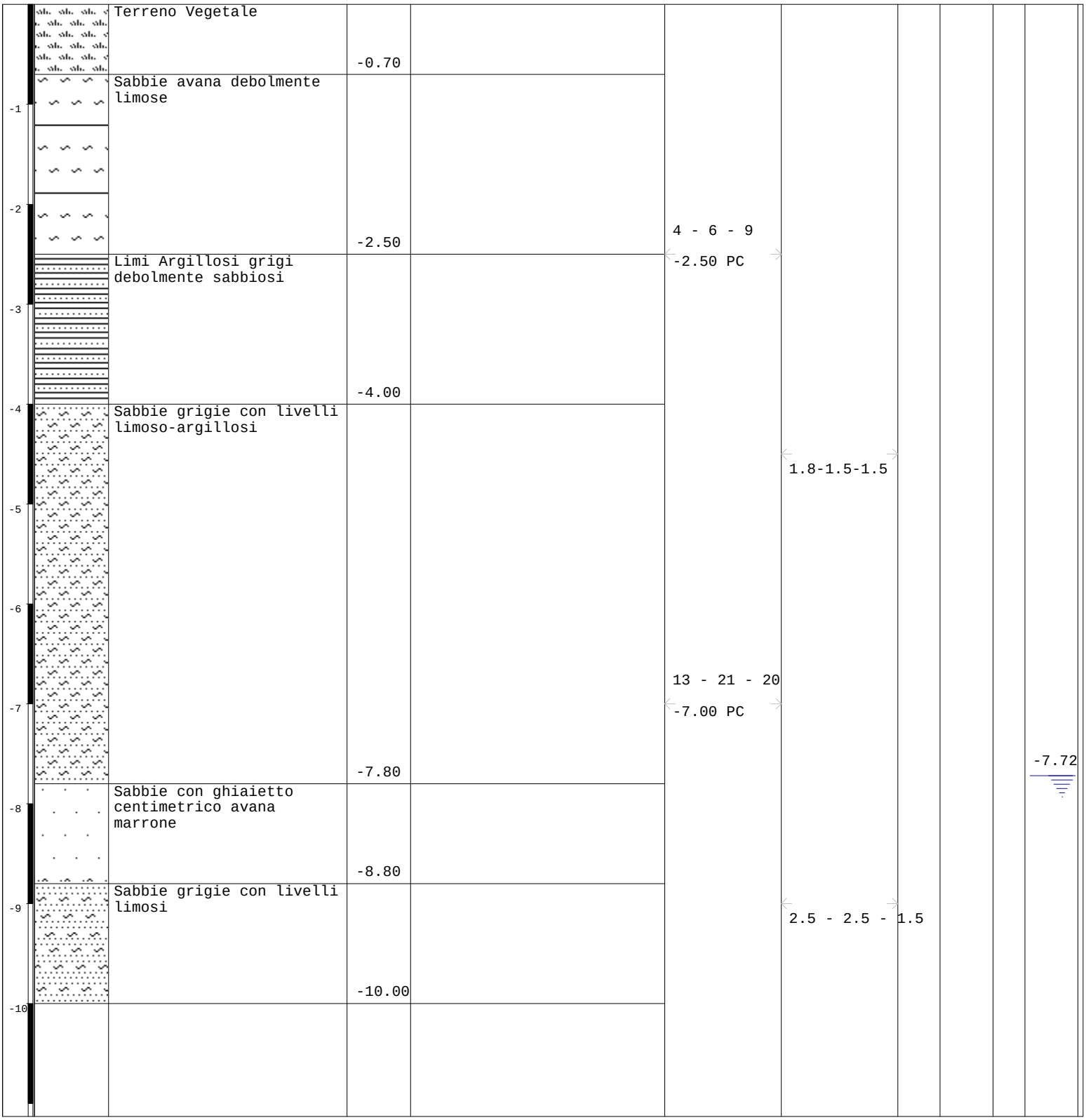
CAMPAGNA 2015

DATI DI BASE

SONDAGGIO N° 1

MODELLO STRATIGRAFIA

Committente	Profondità raggiunta	Quota Ass. P.C.	Certificato n°	Pagina
Ceprini C. srl	10 m			
Operatore	**Indagine**	**Note1**		**Inizio/Fine Esecuzione**
	Sondaggio	03/12/2015		
Responsabile	**Sondaggio**	**Tipo Carotaggio**	**Tipo Sonda**	**Coordinate X Y**
		continuo	BERETTA T43	



Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
Prove SPT:PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio:continuo

Sonda:BERETTA T43

Responsabile

S1

da o a 5 m



Da 6 a 10m



SONDAGGIO N° 2

MODELLO STRATIGRAFIA

Committente	Profondità raggiunta	Quota Ass. P.C.	Certificato n°	Pagina
Ceprini C. srl	10 m			
Operatore	**Indagine**	**Note1**		**Inizio/Fine Esecuzione**
	Sondaggio	04/12/2015		
Responsabile	**Sondaggio**	**Tipo Carotaggio**	**Tipo Sonda**	**Coordinate X Y**
		continuo	BERETTA T43	

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	Parametri geotecnici	S.P.T.	Pocket Test kg/cmq	Vane Test kg/cmq	Campioni	Cass. Catalog.	Falda
-1		Massicciata di sabbia e ghiaia e ciottoli	-1.70							
-2		Limi Argillosi grigi debolmente sabbiosi	-4.00		6-12-14 -2.50 PC	4.5-4.5-4.0				
-4		Sabbie grigie con livelli limoso-argillosi	-7.80		4-6-7 -5.00 PC 5-11-15 -7.00 PC	1.4-1.4-1.4 2.6-2.2				-4.44
-8		Alternanze di sabbie grigie limose con livelli argillosi	-10.00			2.5 - 2.5 -	1.5			
-10										

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
Prove SPT:PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio:continuo

Sonda:BERETTA T43

Responsabile

S2

Da 0 a 5m



Da 6 a 10m



SONDAGGIO N° 3

MODELLO STRATIGRAFIA

Committente	Profondità raggiunta	Quota Ass. P.C.	Certificato n°	Pagina
Ceprini C. srl	10 m			
Operatore	**Indagine**	**Note1**		**Inizio/Fine Esecuzione**
	Sondaggio	04/12/2015		
Responsabile	**Sondaggio**	**Tipo Carotaggio**	**Tipo Sonda**	**Coordinate X Y**
		continuo	BERETTA T43	

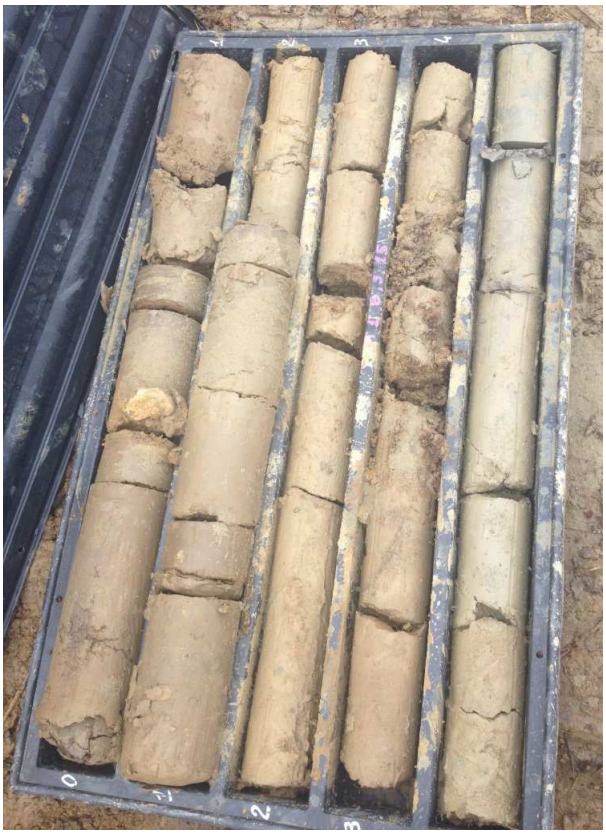
Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	Parametri geotecnici	S.P.T.	Pocket Test kg/cmq	Vane Test kg/cmq	Campioni	Cass. Catalog.	Falda
-1		Limo Sabbioso avana marrone con ciottoli centimetrici	-1.80							
-2		Sabbia limosa avana con screziature ocra marrone	-3.10		8-9-15 -2.50 PC					-3.10
-3		Sabbia con sporadica presenza di ghiaia centimetrica con piccoli livelli argillosi	-4.00							
-4		Alternanze di sabbie e sabbie limose			15-29-22 -5.00 PC	1.0 - 0.8				
-5										
-6					8-17-20 -7.00 PC					
-7			-7.50							
-8		Alternanze di livelli argillosi e argille sabbiose consisteti di colore grigio				2.0-2.6-2.6 2.3-2.8-2.4				
-9										
-10			-10.00			4 - 4.5				

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
Prove SPT:PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio:continuo

Sonda:BERETTA T43
Responsabile

S3

Da 0 a 5m



Da 6 a 10m



SONDAGGIO N° 4

MODELLO STRATIGRAFIA

Committente	Profondità raggiunta	Quota Ass. P.C.	Certificato n°	Pagina
Ceprini C. srl	10 m			
Operatore	**Indagine**	**Note1**		**Inizio/Fine Esecuzione**
	Sondaggio	05/12/2015		
Responsabile	**Sondaggio**	**Tipo Carotaggio**	**Tipo Sonda**	**Coordinate X Y**
		continuo	BERETTA T43	

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	Parametri geotecnici	S.P.T.	Pocket Test kg/cmq	Vane Test kg/cmq	Campioni	Cass. Catalog.	Falda
		Terreno Vegetale	-0.50							
		Sabbie limose con alternanze di livelli +/- argillosi	-5.70		3-6-7 -2.50 PC 5-6-9 -5.00 PC	2.1-2.0-1.9				
		Sabbie +/- addensate con sporadici livelli limosi di colore avana marrone	-10.00		9-12-14 -7.00 PC					-7.70

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
Prove SPT:PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio:continuo

Sonda:BERETTA T43

Responsabile

S4

Da 0 a 5m



Da 6 a 10m

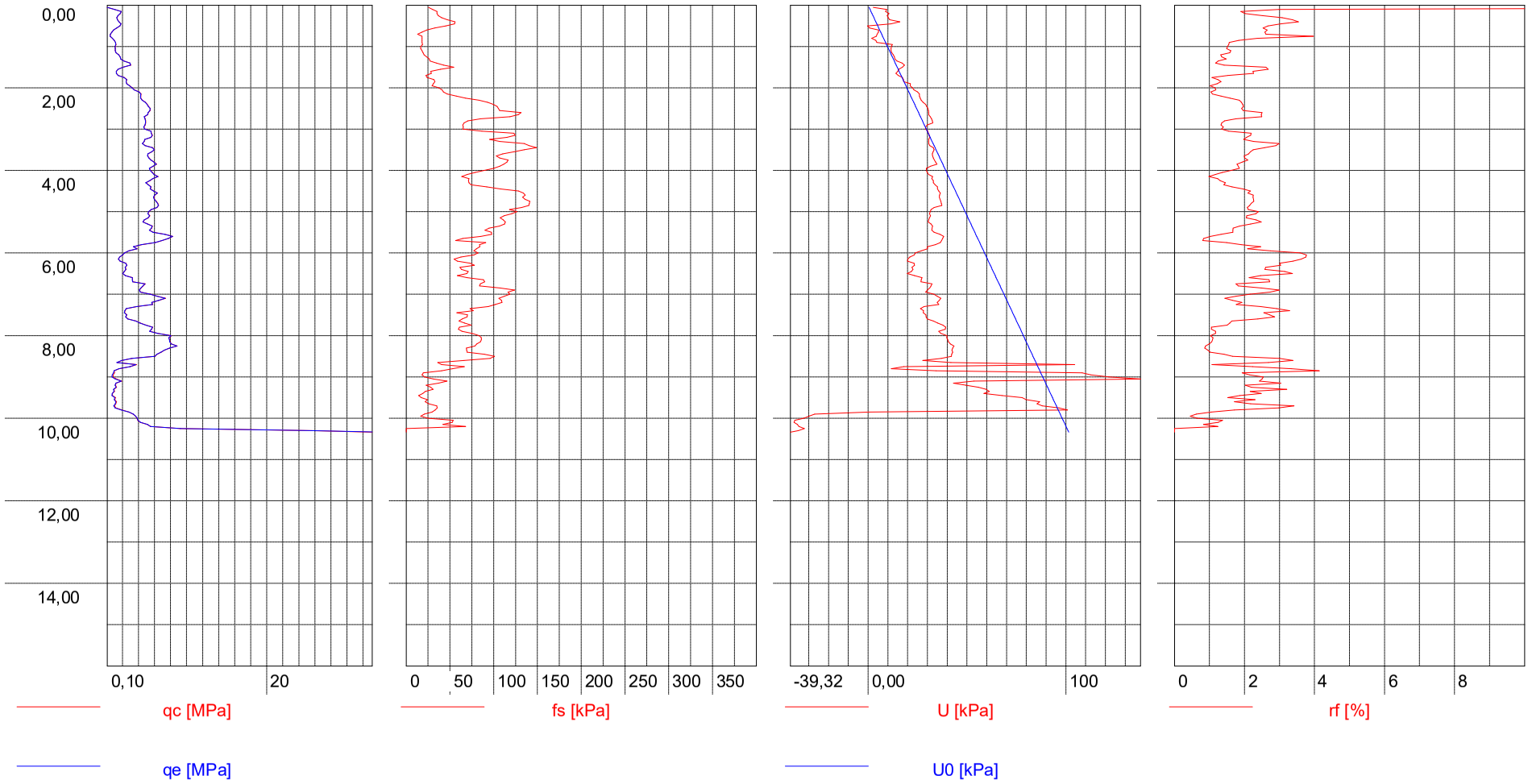


INDAGINE N.76

CAMPAGNA 2016

DATI DI BASE

Infosistec srl Informatica, sistemi, tecnologie Via F.Corridoni 2A/r Firenze GeologicalSuite - DEMO	Committente: Sig. Ezio Fuccini Località: Levanella - Montevarchi - AR Indagine: VA170/16 N. prova:3 Data: 13/12/2016	Certificato: 210 quota falda cm: 0 quota pre-hole cm: 0 Note: Coord: lat: 43.511928 long. 11.591267



Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:1
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511928 long. 11.591267

z (m)	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	U0 [kPa]	qtc [MPa]	qe [MPa]	rf [%]	sgmT [kPa]
0,05	0.10	25.5	2.6	0.5	0.10	0.10	25.48	0.77
0,10	1.01	30.2	9.4	1.0	1.01	1.00	2.99	1.61
0,15	1.86	35.3	8.8	1.5	1.86	1.85	1.90	2.54
0,20	1.75	35.2	10.5	2.0	1.75	1.74	2.01	3.46
0,25	1.46	36.6	9.6	2.5	1.46	1.45	2.51	4.36
0,30	1.32	40.6	10.1	2.9	1.32	1.31	3.08	5.25
0,35	1.39	46.9	10.9	3.4	1.39	1.38	3.37	6.14
0,40	1.58	55.9	16.0	3.9	1.59	1.56	3.54	7.05
0,45	1.82	55.2	11.5	4.4	1.82	1.81	3.03	7.98
0,50	1.69	45.1	-0.3	4.9	1.69	1.69	2.67	8.89
0,55	1.29	32.6	0.7	5.4	1.29	1.29	2.53	9.78
0,60	0.89	23.6	5.3	5.9	0.89	0.88	2.65	10.61
0,65	0.70	18.1	5.2	6.4	0.70	0.69	2.58	11.43
0,70	0.50	13.1	4.5	6.9	0.50	0.50	2.61	12.23
0,75	0.46	18.3	4.2	7.4	0.46	0.46	3.97	13.03
0,80	0.77	18.3	1.8	7.8	0.77	0.77	2.37	13.85
0,85	0.99	18.2	4.0	8.3	0.99	0.99	1.84	14.69
0,90	1.16	18.2	4.5	8.8	1.16	1.16	1.57	15.57
0,95	1.20	18.6	12.3	9.3	1.21	1.19	1.55	16.46
1,00	1.10	16.7	11.8	9.8	1.11	1.09	1.51	17.33
1,05	1.12	16.7	11.6	10.3	1.12	1.11	1.49	18.21
1,10	1.12	18.0	11.6	10.8	1.12	1.11	1.61	19.09
1,15	1.22	19.3	12.0	11.3	1.23	1.21	1.58	19.97
1,20	1.55	20.5	12.8	11.8	1.56	1.54	1.32	20.88
1,25	1.74	23.5	13.3	12.3	1.75	1.73	1.35	21.65
1,30	1.79	26.5	13.6	12.8	1.80	1.78	1.48	22.43
1,35	2.20	27.4	14.6	13.2	2.21	2.19	1.25	23.22
1,40	2.95	34.7	17.2	13.7	2.96	2.93	1.18	24.04
1,45	3.03	42.9	18.4	14.2	3.04	3.01	1.42	24.86
1,50	2.08	54.3	17.3	14.7	2.09	2.06	2.61	25.79
1,55	1.47	39.3	15.5	15.2	1.48	1.45	2.68	26.69
1,60	1.25	28.0	15.0	15.7	1.26	1.24	2.24	27.58

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:1
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511928 long. 11.591267

z (m)	sgmeff [kPa]	gmT [kN/m^3]	gmeff [kN/m^3]	Class. ESLANI-FELLENIUS	nspt	phi [°]	Dr [%]
0,05	0.28	15.45	5.64	Argilla	0.40	33.09	0.00
0,10	0.63	16.82	7.01	Argilla	4.03	47.00	0.00
0,15	1.07	18.49	8.68	Limo argilloso/Argilla limosa	5.74	47.87	0.00
0,20	1.49	18.37	8.56	Limo argilloso/Argilla limosa	5.40	43.25	0.00
0,25	1.90	18.02	8.21	Limo argilloso/Argilla limosa	4.51	38.99	0.00
0,30	2.31	17.83	8.02	Limo argilloso/Argilla limosa	4.08	36.40	0.00
0,35	2.71	17.93	8.12	Limo argilloso/Argilla limosa	4.29	35.47	0.00
0,40	3.13	18.17	8.36	Limo argilloso/Argilla limosa	4.88	35.43	0.00
0,45	3.56	18.45	8.64	Limo argilloso/Argilla limosa	5.62	35.39	0.00
0,50	3.99	18.30	8.49	Limo argilloso/Argilla limosa	5.22	33.66	0.00
0,55	4.38	17.79	7.98	Limo argilloso/Argilla limosa	3.98	30.95	0.00
0,60	4.73	16.64	6.83	Argilla	3.55	28.07	0.00
0,65	5.05	16.35	6.54	Argilla	2.79	26.18	0.00
0,70	5.36	16.04	6.23	Argilla	2.00	23.88	0.00
0,75	5.67	15.98	6.17	Argilla	1.84	23.09	0.00
0,80	6.01	16.46	6.65	Argilla	3.07	25.57	0.00
0,85	6.35	16.79	6.98	Argilla	3.95	26.81	0.00
0,90	6.74	17.60	7.79	Limo argilloso/Argilla limosa	3.58	27.42	0.00
0,95	7.14	17.66	7.85	Limo argilloso/Argilla limosa	3.70	27.45	0.00
1,00	7.52	17.51	7.70	Limo argilloso/Argilla limosa	3.40	26.59	0.00
1,05	7.91	17.54	7.73	Limo argilloso/Argilla limosa	3.46	26.38	0.00
1,10	8.29	17.54	7.73	Limo argilloso/Argilla limosa	3.46	26.09	0.00
1,15	8.69	17.69	7.88	Limo argilloso/Argilla limosa	3.77	26.32	0.00
1,20	9.10	18.13	8.32	Limo argilloso/Argilla limosa	4.79	27.48	0.00
1,25	9.39	15.47	5.66	Limo sabbioso	4.38	35.87	33.79
1,30	9.67	15.51	5.70	Limo sabbioso	4.51	35.92	34.05
1,35	9.97	15.83	6.02	Limo sabbioso	5.54	36.73	37.00
1,40	10.30	16.36	6.55	Limo sabbioso	7.43	37.84	42.14
1,45	10.63	16.41	6.60	Limo sabbioso	7.63	37.88	42.46
1,50	11.08	18.71	8.90	Limo argilloso/Argilla limosa	6.42	28.11	0.00
1,55	11.49	18.03	8.22	Limo argilloso/Argilla limosa	4.54	25.76	0.00
1,60	11.88	17.73	7.92	Limo argilloso/Argilla limosa	3.86	24.63	0.00

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:1
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511928 long. 11.591267

z (m)	Cu [kPa]	c [kPa]	mv [cm^2/kg]	poisson	Es [kg/cm^2]	Eu [kg/cm^2]	G [kg/cm^2]	Vs [m/s]
0,05	5.02	0.73	0.32969	0.45	0.22	0.30	0.10	41.31
0,10	50.62	7.41	0.02465	0.45	0.50	0.68	0.23	176.10
0,15	93.06	13.62	0.01341	0.40	0.67	0.91	0.30	258.24
0,20	87.55	12.82	0.01425	0.40	0.65	0.89	0.30	248.56
0,25	72.99	10.69	0.01708	0.40	0.60	0.82	0.27	221.86
0,30	65.95	9.66	0.01888	0.40	0.58	0.79	0.26	208.28
0,35	69.43	10.16	0.01793	0.40	0.59	0.80	0.27	215.13
0,40	78.99	11.56	0.01575	0.40	0.62	0.85	0.28	233.13
0,45	90.85	13.30	0.01370	0.40	0.66	0.90	0.30	254.74
0,50	84.05	12.30	0.01479	0.40	0.64	0.87	0.29	243.18
0,55	64.03	9.37	0.01938	0.40	0.57	0.78	0.26	205.29
0,60	44.08	6.45	0.02802	0.45	0.48	0.65	0.22	162.67
0,65	34.54	5.06	0.04747	0.45	0.43	0.59	0.20	139.93
0,70	24.49	3.58	0.06641	0.45	0.38	0.52	0.17	113.32
0,75	22.44	3.28	0.07219	0.45	0.37	0.51	0.17	107.54
0,80	37.84	5.54	0.03244	0.45	0.45	0.61	0.20	148.55
0,85	48.85	7.15	0.02521	0.45	0.50	0.68	0.23	173.90
0,90	57.32	8.39	0.02152	0.40	0.55	0.75	0.25	192.07
0,95	59.44	8.70	0.02074	0.40	0.55	0.76	0.25	196.19
1,00	54.38	7.96	0.02262	0.40	0.54	0.73	0.24	185.78
1,05	55.34	8.10	0.02222	0.40	0.54	0.74	0.25	187.89
1,10	55.29	8.10	0.02222	0.40	0.54	0.74	0.25	187.89
1,15	60.26	8.82	0.02041	0.40	0.56	0.76	0.25	198.24
1,20	76.73	11.23	0.01607	0.40	0.62	0.84	0.28	230.34
1,25	0.00	0.00	0.01909	0.35	0.32	0.00	0.14	84.44
1,30	0.00	0.00	0.01856	0.35	0.32	0.00	0.15	85.43
1,35	0.00	0.00	0.01511	0.35	0.33	0.00	0.15	88.48
1,40	0.00	0.00	0.01127	0.35	0.35	0.00	0.16	92.72
1,45	0.00	0.00	0.01097	0.35	0.36	0.00	0.16	93.84
1,50	103.08	15.09	0.01198	0.40	0.70	0.95	0.32	276.99
1,55	72.50	10.61	0.01693	0.40	0.60	0.82	0.27	222.82
1,60	61.44	9.00	0.01990	0.40	0.56	0.77	0.26	201.28

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:1
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511928 long. 11.591267

z (m)	gmcalc [kN/m^3]	gamma nat. [kN/m^3]
0,05	15.54	6.64
0,10	20.29	8.01
0,15	21.39	9.68
0,20	21.06	9.56
0,25	20.49	9.21
0,30	20.13	9.02
0,35	20.14	9.12
0,40	20.34	9.36
0,45	20.58	9.64
0,50	20.34	9.49
0,55	19.66	8.98
0,60	18.76	7.83
0,65	18.16	7.54
0,70	17.34	7.23
0,75	17.10	7.17
0,80	18.23	7.65
0,85	18.75	7.98
0,90	19.07	8.79
0,95	19.11	8.85
1,00	18.88	8.70
1,05	18.88	8.73
1,10	18.85	8.73
1,15	19.01	8.88
1,20	19.53	9.32
1,25	15.87	6.66
1,30	15.89	6.70
1,35	15.99	7.02
1,40	16.13	7.55
1,45	16.15	7.60
1,50	20.04	9.90
1,55	19.23	9.22
1,60	18.84	8.92

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:1
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511928 long. 11.591267

z (m)	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	U0 [kPa]	qtc [MPa]	qe [MPa]	rf [%]	sgmT [kPa]
1,65	1.27	28.6	14.1	16.2	1.28	1.26	2.26	28.47
1,70	1.48	22.7	15.3	16.7	1.49	1.46	1.53	29.37
1,75	2.23	23.9	17.4	17.2	2.24	2.21	1.07	30.16
1,80	2.56	31.7	17.9	17.7	2.57	2.54	1.24	30.97
1,85	2.47	32.9	17.9	18.1	2.48	2.45	1.33	31.77
1,90	2.55	31.0	21.4	18.6	2.56	2.53	1.22	32.57
1,95	2.91	29.6	21.3	19.1	2.92	2.89	1.02	33.37
2,00	3.23	37.4	22.4	19.6	3.24	3.21	1.16	34.17
2,05	3.48	41.2	23.3	20.1	3.49	3.46	1.18	34.98
2,10	4.10	42.6	25.0	20.6	4.11	4.07	1.04	35.81
2,15	4.33	47.1	26.0	21.1	4.34	4.30	1.09	36.64
2,20	4.30	57.3	26.0	21.6	4.31	4.27	1.33	37.47
2,25	4.29	68.1	26.4	22.1	4.30	4.26	1.59	38.33
2,30	4.50	83.3	26.9	22.6	4.51	4.47	1.85	39.19
2,35	4.87	93.1	27.8	23.1	4.88	4.84	1.91	40.06
2,40	5.11	99.5	29.0	23.5	5.12	5.08	1.95	40.94
2,45	5.27	103.8	29.6	24.0	5.28	5.24	1.97	41.82
2,50	5.50	105.4	30.3	24.5	5.51	5.47	1.92	42.71
2,55	5.44	106.8	30.5	25.0	5.45	5.41	1.96	43.59
2,60	5.24	131.2	30.7	25.5	5.25	5.21	2.50	44.47
2,65	5.16	128.1	30.6	26.0	5.17	5.13	2.48	45.35
2,70	4.76	118.7	31.4	26.5	4.77	4.73	2.49	46.22
2,75	4.85	85.2	32.1	27.0	4.86	4.82	1.76	47.09
2,80	4.92	70.6	32.5	27.5	4.93	4.89	1.44	47.94
2,85	4.90	66.2	32.7	28.0	4.91	4.87	1.35	48.78
2,90	4.85	64.7	29.9	28.4	4.86	4.82	1.33	49.63
2,95	4.68	65.2	29.1	28.9	4.69	4.65	1.39	50.47
3,00	4.81	64.7	29.1	29.4	4.82	4.78	1.35	51.32
3,05	5.57	86.4	30.1	29.9	5.58	5.54	1.55	52.18
3,10	5.62	123.1	30.6	30.4	5.63	5.59	2.19	53.07
3,15	5.73	124.6	30.9	30.9	5.74	5.70	2.17	53.96
3,20	5.59	115.0	31.1	31.4	5.60	5.56	2.06	54.85

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:1
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511928 long. 11.591267

z (m)	sgmeff [kPa]	gmT [kN/m^3]	gmeff [kN/m^3]	Class. ESLANI-FELLENIUS	nspt	phi [°]	Dr [%]
1,65	12.28	17.76	7.95	Limo argilloso/Argilla limosa	3.92	24.52	0.00
1,70	12.69	18.04	8.23	Limo argilloso/Argilla limosa	4.57	25.20	0.00
1,75	13.00	15.86	6.05	Limo sabbioso	5.61	36.20	35.90
1,80	13.31	16.10	6.29	Limo sabbioso	6.44	36.73	37.95
1,85	13.62	16.03	6.22	Limo sabbioso	6.22	36.53	37.26
1,90	13.93	16.09	6.28	Limo sabbioso	6.42	36.61	37.65
1,95	14.24	15.84	6.03	Sabbia limosa	6.18	37.10	39.75
2,00	14.55	16.05	6.24	Sabbia limosa	6.86	37.48	41.50
2,05	14.87	16.20	6.39	Sabbia limosa	7.39	37.73	42.77
2,10	15.20	16.55	6.74	Sabbia limosa	8.71	38.29	46.27
2,15	15.55	16.67	6.86	Sabbia limosa	9.20	38.44	47.32
2,20	15.89	16.66	6.85	Sabbia limosa	9.14	38.38	47.01
2,25	16.26	17.14	7.33	Limo sabbioso	10.80	38.32	46.79
2,30	16.63	17.25	7.44	Limo sabbioso	11.33	38.45	47.69
2,35	17.01	17.43	7.62	Limo sabbioso	12.26	38.68	49.37
2,40	17.40	17.54	7.73	Limo sabbioso	12.86	38.80	50.36
2,45	17.79	17.61	7.80	Limo sabbioso	13.27	38.86	50.95
2,50	18.18	17.71	7.90	Limo sabbioso	13.84	38.96	51.85
2,55	18.58	17.69	7.88	Limo sabbioso	13.69	38.89	51.39
2,60	18.96	17.60	7.79	Limo sabbioso	13.19	38.72	50.28
2,65	19.35	17.56	7.75	Limo sabbioso	12.99	38.63	49.74
2,70	19.73	17.38	7.57	Limo sabbioso	11.98	38.31	47.69
2,75	20.11	17.42	7.61	Limo sabbioso	12.21	38.34	47.98
2,80	20.47	16.96	7.15	Sabbia limosa	10.45	38.35	48.17
2,85	20.83	16.95	7.14	Sabbia limosa	10.41	38.32	47.57
2,90	21.18	16.93	7.12	Sabbia limosa	10.31	38.25	47.22
2,95	21.53	16.85	7.04	Sabbia limosa	9.94	38.09	46.33
3,00	21.89	16.91	7.10	Sabbia limosa	10.22	38.16	46.80
3,05	22.26	17.25	7.44	Sabbia limosa	11.84	38.62	50.48
3,10	22.66	17.76	7.95	Limo sabbioso	14.15	38.62	50.55
3,15	23.06	17.81	8.00	Limo sabbioso	14.42	38.65	50.89
3,20	23.46	17.75	7.94	Limo sabbioso	14.07	38.53	50.14

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:1
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511928 long. 11.591267

z (m)	Cu [kPa]	c [kPa]	mv [cm^2/kg]	poisson	Es [kg/cm^2]	Eu [kg/cm^2]	G [kg/cm^2]	Vs [m/s]
1,65	62.38	9.13	0.01959	0.40	0.57	0.77	0.26	203.29
1,70	72.86	10.67	0.01682	0.40	0.61	0.83	0.28	223.76
1,75	0.00	0.00	0.01490	0.35	0.35	0.00	0.16	95.21
1,80	0.00	0.00	0.01298	0.35	0.36	0.00	0.16	97.55
1,85	0.00	0.00	0.01345	0.35	0.36	0.00	0.16	97.71
1,90	0.00	0.00	0.01303	0.35	0.36	0.00	0.16	98.73
1,95	0.00	0.00	0.01142	0.25	0.36	0.00	0.16	101.01
2,00	0.00	0.00	0.01029	0.25	0.37	0.00	0.17	102.99
2,05	0.00	0.00	0.00955	0.25	0.37	0.00	0.17	104.60
2,10	0.00	0.00	0.00811	0.25	0.38	0.00	0.17	107.50
2,15	0.00	0.00	0.00768	0.25	0.39	0.00	0.18	108.92
2,20	0.00	0.00	0.00773	0.25	0.39	0.00	0.18	109.47
2,25	0.00	0.00	0.00775	0.35	0.40	0.00	0.18	110.11
2,30	0.00	0.00	0.00739	0.35	0.41	0.00	0.19	111.47
2,35	0.00	0.00	0.00683	0.35	0.42	0.00	0.19	113.31
2,40	0.00	0.00	0.00651	0.35	0.42	0.00	0.19	114.72
2,45	0.00	0.00	0.00631	0.35	0.43	0.00	0.19	115.87
2,50	0.00	0.00	0.00605	0.35	0.43	0.00	0.20	117.21
2,55	0.00	0.00	0.00611	0.35	0.43	0.00	0.20	117.72
2,60	0.00	0.00	0.00635	0.35	0.43	0.00	0.19	117.81
2,65	0.00	0.00	0.00644	0.35	0.43	0.00	0.19	118.22
2,70	0.00	0.00	0.00698	0.35	0.42	0.00	0.19	117.60
2,75	0.00	0.00	0.00685	0.35	0.43	0.00	0.19	118.50
2,80	0.00	0.00	0.00676	0.25	0.42	0.00	0.19	119.29
2,85	0.00	0.00	0.00678	0.25	0.42	0.00	0.19	119.78
2,90	0.00	0.00	0.00685	0.25	0.42	0.00	0.19	120.17
2,95	0.00	0.00	0.00710	0.25	0.41	0.00	0.19	120.14
3,00	0.00	0.00	0.00691	0.25	0.42	0.00	0.19	121.11
3,05	0.00	0.00	0.00597	0.25	0.43	0.00	0.20	124.00
3,10	0.00	0.00	0.00592	0.35	0.44	0.00	0.20	124.73
3,15	0.00	0.00	0.00580	0.35	0.45	0.00	0.20	125.64
3,20	0.00	0.00	0.00595	0.35	0.45	0.00	0.20	125.82

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:1
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511928 long. 11.591267

z (m)	gmcalc [kN/m^3]	gamma nat. [kN/m^3]
1,65	18.85	8.95
1,70	19.18	9.23
1,75	16.07	7.05
1,80	16.14	7.29
1,85	16.13	7.22
1,90	16.14	7.28
1,95	16.21	7.03
2,00	16.26	7.24
2,05	16.30	7.39
2,10	16.38	7.74
2,15	16.41	7.86
2,20	16.42	7.85
2,25	16.42	8.33
2,30	16.45	8.44
2,35	16.49	8.62
2,40	16.52	8.73
2,45	16.55	8.80
2,50	16.57	8.90
2,55	16.57	8.88
2,60	16.56	8.79
2,65	16.56	8.75
2,70	16.53	8.57
2,75	16.55	8.61
2,80	16.56	8.15
2,85	16.56	8.14
2,90	16.56	8.12
2,95	16.55	8.04
3,00	16.56	8.10
3,05	16.64	8.44
3,10	16.65	8.95
3,15	16.66	9.00
3,20	16.66	8.94

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:1
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511928 long. 11.591267

z (m)	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	U0 [kPa]	qtc [MPa]	qe [MPa]	rf [%]	sgmT [kPa]
3,25	4.82	95.3	30.6	31.9	4.83	4.79	1.98	55.72
3,30	4.73	107.0	30.7	32.4	4.74	4.70	2.26	56.59
3,35	4.52	134.9	30.7	32.9	4.53	4.49	2.98	57.45
3,40	4.84	140.4	31.2	33.4	4.85	4.81	2.90	58.32
3,45	5.78	148.9	32.9	33.8	5.79	5.75	2.58	59.21
3,50	5.99	135.0	33.4	34.3	6.00	5.96	2.25	60.11
3,55	5.67	123.1	32.9	34.8	5.68	5.64	2.17	61.00
3,60	5.21	110.4	32.4	35.3	5.22	5.18	2.12	61.88
3,65	5.17	103.1	32.7	35.8	5.18	5.14	1.99	62.75
3,70	5.32	106.7	33.0	36.3	5.33	5.29	2.01	63.64
3,75	5.57	116.7	33.6	36.8	5.58	5.54	2.09	64.52
3,80	5.96	115.2	34.2	37.3	5.97	5.93	1.93	65.39
3,85	6.25	111.7	34.8	37.8	6.26	6.22	1.79	66.27
3,90	5.85	106.8	31.6	38.3	5.86	5.82	1.83	67.14
3,95	5.39	99.9	29.4	38.7	5.40	5.36	1.85	68.02
4,00	5.50	89.4	29.4	39.2	5.51	5.47	1.62	68.88
4,05	5.75	78.8	29.9	39.7	5.76	5.72	1.37	69.75
4,10	5.96	69.8	30.7	40.2	5.97	5.93	1.17	70.62
4,15	6.45	63.5	32.5	40.7	6.46	6.42	0.98	71.50
4,20	5.82	71.8	32.3	41.2	5.83	5.79	1.23	72.37
4,25	5.43	71.1	33.0	41.7	5.44	5.40	1.31	73.23
4,30	4.93	71.9	32.9	42.2	4.94	4.90	1.46	74.07
4,35	5.25	74.1	33.9	42.7	5.26	5.22	1.41	74.93
4,40	5.58	92.0	35.0	43.2	5.60	5.54	1.65	75.79
4,45	5.50	107.7	35.0	43.7	5.52	5.46	1.96	76.68
4,50	5.92	128.3	35.8	44.1	5.94	5.88	2.17	77.57
4,55	6.40	133.9	36.6	44.6	6.42	6.36	2.09	78.48
4,60	6.04	136.1	36.1	45.1	6.06	6.00	2.25	79.37
4,65	5.92	133.0	36.0	45.6	5.94	5.88	2.25	80.27
4,70	6.01	135.8	36.3	46.1	6.03	5.97	2.26	81.16
4,75	6.24	141.4	36.8	46.6	6.26	6.20	2.27	82.06
4,80	6.42	140.8	37.0	47.1	6.44	6.38	2.19	82.97

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:1
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511928 long. 11.591267

z (m)	sgmeff [kPa]	gmT [kN/m^3]	gmeff [kN/m^3]	Class. ESLANI-FELLENIUS	nspt	phi [°]	Dr [%]
3,25	23.84	17.41	7.60	Limo sabbioso	12.13	37.99	46.25
3,30	24.21	17.36	7.55	Limo sabbioso	11.91	37.89	45.74
3,35	24.59	17.26	7.45	Limo sabbioso	11.38	37.69	44.70
3,40	24.97	17.42	7.61	Limo sabbioso	12.18	37.91	46.01
3,45	25.37	17.83	8.02	Limo sabbioso	14.55	38.52	49.86
3,50	25.77	17.91	8.10	Limo sabbioso	15.08	38.58	51.08
3,55	26.17	17.78	7.97	Limo sabbioso	14.27	38.39	49.17
3,60	26.56	17.59	7.78	Limo sabbioso	13.11	38.06	47.16
3,65	26.95	17.57	7.76	Limo sabbioso	13.01	38.00	46.89
3,70	27.34	17.63	7.82	Limo sabbioso	13.39	38.08	47.41
3,75	27.74	17.74	7.93	Limo sabbioso	14.02	38.21	48.33
3,80	28.11	17.41	7.60	Sabbia limosa	12.66	38.42	49.79
3,85	28.50	17.52	7.71	Sabbia limosa	13.28	38.56	50.82
3,90	28.88	17.36	7.55	Sabbia limosa	12.43	38.31	49.15
3,95	29.27	17.67	7.86	Limo sabbioso	13.57	37.99	47.21
4,00	29.64	17.22	7.41	Sabbia limosa	11.69	38.03	47.56
4,05	30.02	17.32	7.51	Sabbia limosa	12.22	38.17	48.46
4,10	30.40	17.41	7.60	Sabbia limosa	12.66	38.27	49.19
4,15	30.79	17.60	7.79	Sabbia limosa	13.70	38.52	50.96
4,20	31.16	17.35	7.54	Sabbia limosa	12.37	38.14	48.46
4,25	31.53	17.19	7.38	Sabbia limosa	11.54	37.86	46.85
4,30	31.89	16.97	7.16	Sabbia limosa	10.48	37.48	44.76
4,35	32.26	17.11	7.30	Sabbia limosa	11.16	37.69	45.97
4,40	32.63	17.25	7.44	Sabbia limosa	11.86	37.89	47.20
4,45	33.02	17.71	7.90	Limo sabbioso	13.84	37.81	46.80
4,50	33.43	17.89	8.08	Limo sabbioso	14.90	38.06	48.33
4,55	33.84	18.07	8.26	Limo sabbioso	16.11	38.31	50.03
4,60	34.25	17.93	8.12	Limo sabbioso	15.20	38.08	48.60
4,65	34.65	17.89	8.08	Limo sabbioso	14.90	37.99	48.07
4,70	35.06	17.92	8.11	Limo sabbioso	15.13	38.02	48.32
4,75	35.47	18.01	8.20	Limo sabbioso	15.71	38.13	49.09
4,80	35.88	18.08	8.27	Limo sabbioso	16.16	38.20	49.66

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:1
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511928 long. 11.591267

z (m)	Cu [kPa]	c [kPa]	mv [cm^2/kg]	poisson	Es [kg/cm^2]	Eu [kg/cm^2]	G [kg/cm^2]	Vs [m/s]
3,25	0.00	0.00	0.00690	0.35	0.43	0.00	0.20	123.96
3,30	0.00	0.00	0.00703	0.35	0.43	0.00	0.20	124.18
3,35	0.00	0.00	0.00735	0.35	0.43	0.00	0.20	123.96
3,40	0.00	0.00	0.00687	0.35	0.44	0.00	0.20	125.59
3,45	0.00	0.00	0.00575	0.35	0.45	0.00	0.21	129.07
3,50	0.00	0.00	0.00555	0.35	0.46	0.00	0.21	130.22
3,55	0.00	0.00	0.00586	0.35	0.45	0.00	0.21	129.84
3,60	0.00	0.00	0.00638	0.35	0.45	0.00	0.20	128.93
3,65	0.00	0.00	0.00643	0.35	0.45	0.00	0.20	129.31
3,70	0.00	0.00	0.00625	0.35	0.45	0.00	0.21	130.29
3,75	0.00	0.00	0.00597	0.35	0.46	0.00	0.21	131.58
3,80	0.00	0.00	0.00558	0.25	0.45	0.00	0.20	133.23
3,85	0.00	0.00	0.00532	0.25	0.46	0.00	0.21	134.55
3,90	0.00	0.00	0.00568	0.25	0.45	0.00	0.20	133.87
3,95	0.00	0.00	0.00617	0.35	0.46	0.00	0.21	132.94
4,00	0.00	0.00	0.00605	0.25	0.45	0.00	0.20	133.74
4,05	0.00	0.00	0.00578	0.25	0.45	0.00	0.21	134.97
4,10	0.00	0.00	0.00558	0.25	0.46	0.00	0.21	136.07
4,15	0.00	0.00	0.00516	0.25	0.46	0.00	0.21	137.94
4,20	0.00	0.00	0.00571	0.25	0.45	0.00	0.21	136.56
4,25	0.00	0.00	0.00612	0.25	0.45	0.00	0.20	135.77
4,30	0.00	0.00	0.00674	0.25	0.44	0.00	0.20	134.49
4,35	0.00	0.00	0.00633	0.25	0.45	0.00	0.20	136.01
4,40	0.00	0.00	0.00596	0.25	0.45	0.00	0.21	137.52
4,45	0.00	0.00	0.00604	0.35	0.47	0.00	0.21	137.71
4,50	0.00	0.00	0.00562	0.35	0.47	0.00	0.22	139.49
4,55	0.00	0.00	0.00520	0.35	0.48	0.00	0.22	141.37
4,60	0.00	0.00	0.00550	0.35	0.48	0.00	0.22	140.77
4,65	0.00	0.00	0.00562	0.35	0.48	0.00	0.22	140.85
4,70	0.00	0.00	0.00553	0.35	0.48	0.00	0.22	141.57
4,75	0.00	0.00	0.00533	0.35	0.48	0.00	0.22	142.71
4,80	0.00	0.00	0.00518	0.35	0.49	0.00	0.22	143.68

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:1
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511928 long. 11.591267

z (m)	gmcalc [kN/m^3]	gamma nat. [kN/m^3]
3,25	16.59	8.60
3,30	16.59	8.55
3,35	16.57	8.45
3,40	16.61	8.61
3,45	16.70	9.02
3,50	16.72	9.10
3,55	16.70	8.97
3,60	16.66	8.78
3,65	16.66	8.76
3,70	16.68	8.82
3,75	16.71	8.93
3,80	16.74	8.60
3,85	16.77	8.71
3,90	16.74	8.55
3,95	16.71	8.86
4,00	16.72	8.41
4,05	16.75	8.51
4,10	16.77	8.60
4,15	16.81	8.79
4,20	16.76	8.54
4,25	16.73	8.38
4,30	16.69	8.16
4,35	16.72	8.30
4,40	16.76	8.44
4,45	16.75	8.90
4,50	16.79	9.08
4,55	16.83	9.26
4,60	16.81	9.12
4,65	16.80	9.08
4,70	16.81	9.11
4,75	16.84	9.20
4,80	16.85	9.27

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:1
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511928 long. 11.591267

z (m)	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	U0 [kPa]	qtc [MPa]	qe [MPa]	rf [%]	sgmT [kPa]
4,85	6.53	140.2	37.4	47.6	6.55	6.49	2.15	83.87
4,90	6.33	132.0	33.4	48.1	6.34	6.30	2.09	84.77
4,95	5.60	118.1	31.9	48.6	5.61	5.57	2.11	85.66
5,00	5.28	126.7	31.4	49.1	5.29	5.25	2.40	86.54
5,05	5.19	120.8	31.1	49.5	5.20	5.16	2.33	87.42
5,10	5.41	111.9	31.5	50.0	5.42	5.38	2.07	88.31
5,15	5.24	107.4	31.0	50.5	5.25	5.21	2.05	89.19
5,20	4.75	111.0	30.7	51.0	4.76	4.72	2.34	90.05
5,25	4.57	113.4	30.4	51.5	4.58	4.54	2.48	90.92
5,30	5.16	112.3	31.8	52.0	5.17	5.13	2.18	91.80
5,35	5.74	106.7	32.5	52.5	5.75	5.71	1.86	92.66
5,40	5.66	94.9	32.4	53.0	5.67	5.63	1.68	93.53
5,45	5.38	89.9	32.1	53.5	5.39	5.35	1.67	94.39
5,50	5.83	97.5	33.4	54.0	5.84	5.80	1.67	95.25
5,55	7.32	97.6	36.3	54.4	7.34	7.28	1.33	96.15
5,60	8.29	85.2	38.2	54.9	8.31	8.25	1.03	97.06
5,65	7.75	64.8	37.7	55.4	7.77	7.71	0.84	97.96
5,70	6.97	56.5	37.2	55.9	6.99	6.93	0.81	98.85
5,75	6.09	90.9	36.5	56.4	6.11	6.05	1.49	99.72
5,80	4.41	83.9	34.1	56.9	4.42	4.38	1.90	100.58
5,85	3.41	84.2	30.0	57.4	3.42	3.38	2.47	101.42
5,90	3.84	80.3	30.0	57.9	3.85	3.81	2.09	102.26
5,95	2.82	77.4	26.9	58.4	2.83	2.79	2.75	103.23
6,00	2.28	82.0	23.9	58.9	2.29	2.26	3.60	104.17
6,05	2.05	77.3	23.4	59.4	2.06	2.03	3.77	105.11
6,10	1.67	62.6	21.1	59.8	1.68	1.65	3.75	106.02
6,15	1.51	54.7	20.1	60.3	1.52	1.49	3.62	106.93
6,20	1.73	58.5	20.0	60.8	1.74	1.71	3.38	107.84
6,25	2.43	73.2	23.2	61.3	2.44	2.41	3.01	108.79
6,30	2.57	78.0	23.5	61.8	2.58	2.55	3.03	109.75
6,35	2.36	61.4	22.1	62.3	2.37	2.34	2.60	110.70
6,40	2.45	63.4	22.7	62.8	2.46	2.43	2.59	111.65

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:1
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511928 long. 11.591267

z (m)	sgmeff [kPa]	gmT [kN/m^3]	gmeff [kN/m^3]	Class. ESLANI-FELLENIUS	nspt	phi [°]	Dr [%]
4,85	36.29	18.12	8.31	Limo sabbioso	16.44	38.24	49.97
4,90	36.71	18.05	8.24	Limo sabbioso	15.93	38.11	49.16
4,95	37.10	17.75	7.94	Limo sabbioso	14.10	37.64	46.38
5,00	37.49	17.62	7.81	Limo sabbioso	13.29	37.40	45.09
5,05	37.88	17.58	7.77	Limo sabbioso	13.06	37.31	44.68
5,10	38.28	17.67	7.86	Limo sabbioso	13.62	37.45	45.45
5,15	38.66	17.60	7.79	Limo sabbioso	13.19	37.31	44.74
5,20	39.04	17.37	7.56	Limo sabbioso	11.96	36.91	42.78
5,25	39.42	17.29	7.48	Limo sabbioso	11.50	36.73	42.00
5,30	39.80	17.56	7.75	Limo sabbioso	12.99	37.19	44.25
5,35	40.18	17.32	7.51	Sabbia limosa	12.20	37.57	46.36
5,40	40.55	17.29	7.48	Sabbia limosa	12.03	37.50	46.00
5,45	40.92	17.17	7.36	Sabbia limosa	11.43	37.29	44.91
5,50	41.30	17.36	7.55	Sabbia limosa	12.39	37.57	46.50
5,55	41.70	17.90	8.09	Sabbia limosa	15.55	38.36	51.63
5,60	42.12	18.20	8.39	Sabbia limosa	17.61	38.74	54.74
5,65	42.53	18.04	8.23	Sabbia limosa	16.47	38.51	52.89
5,70	42.93	17.78	7.97	Sabbia limosa	14.81	38.14	50.22
5,75	43.32	17.46	7.65	Sabbia limosa	12.94	37.64	47.11
5,80	43.68	17.21	7.40	Limo sabbioso	11.10	36.40	40.08
5,85	44.03	16.65	6.84	Limo sabbioso	8.58	35.31	36.09
5,90	44.38	16.90	7.09	Limo sabbioso	9.67	35.79	37.80
5,95	44.86	19.35	9.54	Limo argilloso/Argilla limosa	8.71	21.69	0.00
6,00	45.31	18.90	9.09	Limo argilloso/Argilla limosa	7.04	20.52	0.00
6,05	45.76	18.69	8.88	Limo argilloso/Argilla limosa	6.33	19.92	0.00
6,10	46.18	18.28	8.47	Limo argilloso/Argilla limosa	5.16	18.82	0.00
6,15	46.59	18.08	8.27	Limo argilloso/Argilla limosa	4.66	18.26	0.00
6,20	47.02	18.34	8.53	Limo argilloso/Argilla limosa	5.34	18.90	0.00
6,25	47.48	19.04	9.23	Limo argilloso/Argilla limosa	7.50	20.60	0.00
6,30	47.95	19.15	9.34	Limo argilloso/Argilla limosa	7.93	20.83	0.00
6,35	48.41	18.98	9.17	Limo argilloso/Argilla limosa	7.29	20.34	0.00
6,40	48.87	19.05	9.24	Limo argilloso/Argilla limosa	7.56	20.48	0.00

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:1
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511928 long. 11.591267

z (m)	Cu [kPa]	c [kPa]	mv [cm^2/kg]	poisson	Es [kg/cm^2]	Eu [kg/cm^2]	G [kg/cm^2]	Vs [m/s]
4,85	0.00	0.00	0.00509	0.35	0.49	0.00	0.22	144.45
4,90	0.00	0.00	0.00525	0.35	0.49	0.00	0.22	144.30
4,95	0.00	0.00	0.00594	0.35	0.48	0.00	0.22	142.44
5,00	0.00	0.00	0.00630	0.35	0.47	0.00	0.21	141.75
5,05	0.00	0.00	0.00641	0.35	0.47	0.00	0.21	141.83
5,10	0.00	0.00	0.00615	0.35	0.47	0.00	0.22	143.00
5,15	0.00	0.00	0.00635	0.35	0.47	0.00	0.21	142.79
5,20	0.00	0.00	0.00700	0.35	0.46	0.00	0.21	141.36
5,25	0.00	0.00	0.00727	0.35	0.46	0.00	0.21	141.01
5,30	0.00	0.00	0.00644	0.35	0.47	0.00	0.21	143.63
5,35	0.00	0.00	0.00579	0.25	0.47	0.00	0.21	146.00
5,40	0.00	0.00	0.00587	0.25	0.47	0.00	0.21	146.10
5,45	0.00	0.00	0.00618	0.25	0.46	0.00	0.21	145.50
5,50	0.00	0.00	0.00570	0.25	0.47	0.00	0.21	147.39
5,55	0.00	0.00	0.00454	0.25	0.50	0.00	0.23	152.21
5,60	0.00	0.00	0.00401	0.25	0.51	0.00	0.23	155.10
5,65	0.00	0.00	0.00429	0.25	0.50	0.00	0.23	154.16
5,70	0.00	0.00	0.00477	0.25	0.49	0.00	0.22	152.43
5,75	0.00	0.00	0.00546	0.25	0.48	0.00	0.22	150.15
5,80	0.00	0.00	0.00753	0.35	0.46	0.00	0.21	144.32
5,85	0.00	0.00	0.00974	0.35	0.44	0.00	0.20	139.88
5,90	0.00	0.00	0.00865	0.35	0.45	0.00	0.21	142.36
5,95	136.41	19.97	0.00883	0.40	0.79	1.08	0.36	335.23
6,00	109.30	16.00	0.01092	0.40	0.73	0.99	0.33	293.40
6,05	97.74	14.31	0.01214	0.40	0.69	0.95	0.32	274.48
6,10	78.65	11.51	0.01489	0.40	0.64	0.87	0.29	241.37
6,15	70.58	10.33	0.01646	0.40	0.61	0.83	0.28	226.60
6,20	81.54	11.94	0.01438	0.40	0.65	0.88	0.29	246.77
6,25	116.56	17.06	0.01025	0.40	0.75	1.02	0.34	305.36
6,30	123.52	18.08	0.00969	0.40	0.76	1.04	0.35	316.28
6,35	112.94	16.53	0.01055	0.40	0.74	1.00	0.33	299.82
6,40	117.40	17.19	0.01016	0.40	0.75	1.02	0.34	306.93

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:1
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511928 long. 11.591267

z (m)	gmcalc [kN/m^3]	gamma nat. [kN/m^3]
4,85	16.86	9.31
4,90	16.85	9.24
4,95	16.80	8.94
5,00	16.78	8.81
5,05	16.77	8.77
5,10	16.79	8.86
5,15	16.78	8.79
5,20	16.74	8.56
5,25	16.72	8.48
5,30	16.78	8.75
5,35	16.83	8.51
5,40	16.83	8.48
5,45	16.81	8.36
5,50	16.85	8.55
5,55	16.96	9.09
5,60	17.02	9.39
5,65	16.99	9.23
5,70	16.95	8.97
5,75	16.89	8.65
5,80	16.74	8.40
5,85	16.62	7.84
5,90	16.68	8.09
5,95	19.76	10.54
6,00	19.28	10.09
6,05	19.03	9.88
6,10	18.56	9.47
6,15	18.33	9.27
6,20	18.63	9.53
6,25	19.39	10.23
6,30	19.51	10.34
6,35	19.31	10.17
6,40	19.39	10.24

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:1
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511928 long. 11.591267

z (m)	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	U0 [kPa]	qtc [MPa]	qe [MPa]	rf [%]	sgmT [kPa]
6,45	2.25	70.8	21.9	63.3	2.26	2.23	3.15	112.60
6,50	2.06	69.5	19.8	63.8	2.07	2.04	3.37	113.53
6,55	2.38	58.6	23.5	64.3	2.39	2.36	2.46	114.48
6,60	3.27	69.7	27.3	64.7	3.28	3.24	2.13	115.31
6,65	3.27	88.3	26.8	65.2	3.28	3.24	2.70	116.14
6,70	3.29	89.7	26.8	65.7	3.30	3.26	2.72	116.97
6,75	4.83	84.9	32.3	66.2	4.84	4.80	1.76	117.84
6,80	4.59	83.8	31.8	66.7	4.60	4.56	1.83	118.70
6,85	4.32	107.2	31.1	67.2	4.33	4.29	2.48	119.56
6,90	4.13	123.9	30.0	67.7	4.14	4.10	3.00	120.41
6,95	4.26	116.2	29.1	68.2	4.27	4.23	2.73	121.27
7,00	5.49	118.8	33.3	68.7	5.50	5.46	2.16	122.15
7,05	6.37	112.0	35.0	69.2	6.38	6.34	1.76	123.03
7,10	7.37	105.9	36.8	69.7	7.39	7.33	1.44	123.93
7,15	6.56	108.9	36.0	70.1	6.58	6.52	1.66	124.81
7,20	5.67	109.4	34.9	70.6	5.68	5.64	1.93	125.70
7,25	5.77	101.9	35.8	71.1	5.79	5.73	1.77	126.57
7,30	3.82	94.0	28.4	71.6	3.83	3.79	2.46	127.41
7,35	2.50	73.0	26.4	72.1	2.51	2.47	2.92	128.37
7,40	2.33	76.7	28.0	72.6	2.34	2.30	3.29	129.31
7,45	2.27	58.0	27.9	73.1	2.28	2.24	2.56	130.26
7,50	2.57	69.9	29.2	73.6	2.58	2.54	2.72	131.22
7,55	2.44	69.8	29.4	74.1	2.45	2.41	2.86	132.17
7,60	2.69	64.0	29.9	74.6	2.70	2.66	2.38	133.13
7,65	3.68	60.2	32.9	75.0	3.69	3.65	1.64	133.97
7,70	4.24	66.9	35.2	75.5	4.26	4.20	1.58	134.83
7,75	4.93	74.4	37.8	76.0	4.95	4.89	1.51	135.68
7,80	5.78	60.9	39.3	76.5	5.80	5.74	1.05	136.54
7,85	5.65	59.6	39.0	77.0	5.67	5.61	1.06	137.41
7,90	5.43	63.9	35.8	77.5	5.45	5.39	1.18	138.27
7,95	6.41	75.4	36.8	78.0	6.43	6.37	1.18	139.14
8,00	8.11	83.6	39.9	78.5	8.13	8.07	1.03	140.05

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:1
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511928 long. 11.591267

z (m)	sgmeff [kPa]	gmT [kN/m^3]	gmeff [kN/m^3]	Class. ESLANI-FELLENIUS	nspt	phi [°]	Dr [%]
6,45	49.32	18.88	9.07	Limo argilloso/Argilla limosa	6.95	19.99	0.00
6,50	49.77	18.70	8.89	Limo argilloso/Argilla limosa	6.36	19.48	0.00
6,55	50.23	18.99	9.18	Limo argilloso/Argilla limosa	7.35	20.20	0.00
6,60	50.56	16.57	6.76	Limo sabbioso	8.23	34.82	34.92
6,65	50.90	16.57	6.76	Limo sabbioso	8.23	34.80	34.90
6,70	51.24	16.58	6.77	Limo sabbioso	8.28	34.82	34.95
6,75	51.62	17.41	7.60	Limo sabbioso	12.16	36.41	40.72
6,80	51.99	17.30	7.49	Limo sabbioso	11.55	36.18	39.84
6,85	52.36	17.16	7.35	Limo sabbioso	10.87	35.92	38.83
6,90	52.72	17.06	7.25	Limo sabbioso	10.40	35.72	38.10
6,95	53.09	17.13	7.32	Limo sabbioso	10.72	35.83	38.55
7,00	53.48	17.71	7.90	Limo sabbioso	13.82	36.81	43.64
7,05	53.87	17.57	7.76	Sabbia limosa	13.54	37.36	46.58
7,10	54.28	17.92	8.11	Sabbia limosa	15.66	37.87	49.74
7,15	54.67	17.64	7.83	Sabbia limosa	13.94	37.44	47.10
7,20	55.07	17.78	7.97	Limo sabbioso	14.27	36.87	44.08
7,25	55.44	17.33	7.52	Sabbia limosa	12.26	36.92	44.38
7,30	55.80	16.89	7.08	Limo sabbioso	9.62	35.26	36.68
7,35	56.26	19.10	9.29	Limo argilloso/Argilla limosa	7.72	19.87	0.00
7,40	56.72	18.95	9.14	Limo argilloso/Argilla limosa	7.19	19.49	0.00
7,45	57.17	18.89	9.08	Limo argilloso/Argilla limosa	7.01	19.32	0.00
7,50	57.64	19.15	9.34	Limo argilloso/Argilla limosa	7.93	19.91	0.00
7,55	58.10	19.04	9.23	Limo argilloso/Argilla limosa	7.53	19.61	0.00
7,60	58.57	19.25	9.44	Limo argilloso/Argilla limosa	8.31	20.06	0.00
7,65	58.92	16.81	7.00	Limo sabbioso	9.26	34.98	35.92
7,70	59.29	17.12	7.31	Limo sabbioso	10.67	35.57	37.95
7,75	59.65	16.97	7.16	Sabbia limosa	10.48	36.18	40.31
7,80	60.02	17.34	7.53	Sabbia limosa	12.28	36.81	43.03
7,85	60.40	17.28	7.47	Sabbia limosa	12.01	36.70	42.58
7,90	60.77	17.19	7.38	Sabbia limosa	11.54	36.53	41.85
7,95	61.16	17.58	7.77	Sabbia limosa	13.62	37.12	45.87
8,00	61.57	18.15	8.34	Sabbia limosa	17.23	37.95	51.04

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:1
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511928 long. 11.591267

z (m)	Cu [kPa]	c [kPa]	mv [cm^2/kg]	poisson	Es [kg/cm^2]	Eu [kg/cm^2]	G [kg/cm^2]	Vs [m/s]
6,45	107.34	15.71	0.01107	0.40	0.72	0.98	0.33	290.98
6,50	97.75	14.31	0.01209	0.40	0.70	0.95	0.32	275.32
6,55	113.78	16.66	0.01046	0.40	0.74	1.01	0.34	301.41
6,60	0.00	0.00	0.01016	0.35	0.45	0.00	0.20	144.41
6,65	0.00	0.00	0.01016	0.35	0.45	0.00	0.20	144.67
6,70	0.00	0.00	0.01010	0.35	0.45	0.00	0.20	145.05
6,75	0.00	0.00	0.00688	0.35	0.48	0.00	0.22	152.76
6,80	0.00	0.00	0.00724	0.35	0.48	0.00	0.22	152.05
6,85	0.00	0.00	0.00769	0.35	0.47	0.00	0.22	151.15
6,90	0.00	0.00	0.00805	0.35	0.47	0.00	0.21	150.55
6,95	0.00	0.00	0.00780	0.35	0.47	0.00	0.21	151.43
7,00	0.00	0.00	0.00606	0.35	0.50	0.00	0.23	156.82
7,05	0.00	0.00	0.00522	0.25	0.50	0.00	0.23	160.18
7,10	0.00	0.00	0.00451	0.25	0.51	0.00	0.23	163.58
7,15	0.00	0.00	0.00507	0.25	0.50	0.00	0.23	161.44
7,20	0.00	0.00	0.00586	0.35	0.50	0.00	0.23	158.72
7,25	0.00	0.00	0.00576	0.25	0.49	0.00	0.22	159.38
7,30	0.00	0.00	0.00870	0.35	0.47	0.00	0.21	151.33
7,35	119.15	17.44	0.00995	0.40	0.76	1.03	0.34	310.85
7,40	110.63	16.20	0.01067	0.40	0.73	1.00	0.33	297.42
7,45	107.58	15.75	0.01096	0.40	0.72	0.99	0.33	292.59
7,50	122.57	17.94	0.00968	0.40	0.76	1.04	0.35	316.28
7,55	116.02	16.99	0.01019	0.40	0.75	1.02	0.34	306.15
7,60	128.48	18.81	0.00925	0.40	0.78	1.06	0.35	325.46
7,65	0.00	0.00	0.00902	0.35	0.47	0.00	0.21	152.84
7,70	0.00	0.00	0.00783	0.35	0.48	0.00	0.22	155.93
7,75	0.00	0.00	0.00674	0.25	0.48	0.00	0.22	159.27
7,80	0.00	0.00	0.00575	0.25	0.50	0.00	0.23	162.87
7,85	0.00	0.00	0.00588	0.25	0.49	0.00	0.22	162.66
7,90	0.00	0.00	0.00612	0.25	0.49	0.00	0.22	162.09
7,95	0.00	0.00	0.00519	0.25	0.51	0.00	0.23	165.90
8,00	0.00	0.00	0.00410	0.25	0.53	0.00	0.24	171.36

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:1
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511928 long. 11.591267

z (m)	gmcalc [kN/m^3]	gamma nat. [kN/m^3]
6,45	19.20	10.07
6,50	18.99	9.89
6,55	19.31	10.18
6,60	16.65	7.76
6,65	16.65	7.76
6,70	16.65	7.77
6,75	16.84	8.60
6,80	16.81	8.49
6,85	16.79	8.35
6,90	16.77	8.25
6,95	16.78	8.32
7,00	16.91	8.90
7,05	16.98	8.76
7,10	17.05	9.11
7,15	17.00	8.83
7,20	16.93	8.97
7,25	16.94	8.52
7,30	16.75	8.08
7,35	19.34	10.29
7,40	19.18	10.14
7,45	19.12	10.08
7,50	19.39	10.34
7,55	19.27	10.23
7,60	19.49	10.44
7,65	16.75	8.00
7,70	16.82	8.31
7,75	16.89	8.16
7,80	16.97	8.53
7,85	16.96	8.47
7,90	16.94	8.38
7,95	17.02	8.77
8,00	17.13	9.34

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:1
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511928 long. 11.591267

z (m)	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	U0 [kPa]	qtc [MPa]	qe [MPa]	rf [%]	sgmT [kPa]
8,05	7.81	85.8	39.8	79.0	7.83	7.77	1.10	140.95
8,10	7.91	86.0	40.3	79.5	7.93	7.87	1.09	141.86
8,15	7.94	84.8	40.6	80.0	7.96	7.90	1.07	142.76
8,20	8.12	80.8	41.6	80.4	8.14	8.08	0.99	143.67
8,25	8.84	78.6	43.5	80.9	8.86	8.80	0.89	144.58
8,30	7.91	68.8	42.8	81.4	7.93	7.87	0.87	145.48
8,35	7.27	69.2	42.3	81.9	7.29	7.23	0.95	146.37
8,40	6.84	69.7	42.8	82.4	6.86	6.80	1.02	147.26
8,45	6.32	89.6	42.2	82.9	6.34	6.28	1.42	148.14
8,50	6.07	100.8	42.1	83.4	6.09	6.03	1.66	149.01
8,55	3.20	96.0	37.0	83.9	3.22	3.16	3.00	149.99
8,60	1.95	66.1	27.6	84.4	1.96	1.92	3.39	150.92
8,65	1.35	36.2	41.9	84.9	1.37	1.31	2.69	151.81
8,70	3.79	40.7	104.4	85.3	3.83	3.69	1.07	152.63
8,75	2.97	66.3	18.0	85.8	2.98	2.95	2.23	153.45
8,80	1.59	53.0	11.8	86.3	1.60	1.58	3.34	154.36
8,85	0.98	40.5	34.4	86.8	0.99	0.95	4.14	155.20
8,90	1.01	19.5	108.2	87.3	1.06	0.90	1.93	156.04
8,95	0.85	18.2	112.7	87.8	0.90	0.74	2.14	156.87
9,00	0.83	21.1	122.1	88.3	0.88	0.71	2.54	157.70
9,05	1.26	31.5	137.7	88.8	1.32	1.12	2.50	158.56
9,10	1.92	46.7	53.5	89.3	1.94	1.87	2.43	159.48
9,15	1.22	37.0	43.2	89.8	1.24	1.18	3.04	160.34
9,20	1.13	22.8	49.4	90.3	1.15	1.08	2.02	161.19
9,25	1.28	28.1	55.8	90.7	1.30	1.22	2.20	162.08
9,30	0.96	30.8	59.7	91.2	0.99	0.90	3.21	162.91
9,35	1.01	21.8	61.3	91.7	1.04	0.95	2.16	163.75
9,40	0.77	19.1	58.5	92.2	0.80	0.71	2.48	164.58
9,45	0.76	14.2	67.7	92.7	0.79	0.69	1.87	165.40
9,50	1.13	17.2	77.8	93.2	1.16	1.05	1.52	166.25
9,55	1.06	24.4	80.0	93.7	1.09	0.98	2.31	167.09
9,60	1.27	21.8	86.7	94.2	1.31	1.18	1.71	167.98

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:1
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511928 long. 11.591267

z (m)	sgmeff [kPa]	gmT [kN/m^3]	gmeff [kN/m^3]	Class. ESLANI-FELLENIUS	nspt	phi [°]	Dr [%]
8,05	61.98	18.06	8.25	Sabbia limosa	16.59	37.81	50.10
8,10	62.40	18.09	8.28	Sabbia limosa	16.81	37.84	50.35
8,15	62.81	18.09	8.28	Sabbia limosa	16.87	37.84	50.39
8,20	63.23	18.15	8.34	Sabbia limosa	17.25	37.90	50.87
8,25	63.64	18.08	8.27	Sabbia	16.25	38.17	52.90
8,30	64.06	18.09	8.28	Sabbia limosa	16.81	37.79	50.15
8,35	64.46	17.88	8.07	Sabbia limosa	15.45	37.48	48.19
8,40	64.86	17.74	7.93	Sabbia limosa	14.53	37.24	46.83
8,45	65.24	17.55	7.74	Sabbia limosa	13.43	36.98	44.19
8,50	65.63	17.45	7.64	Sabbia limosa	12.90	36.81	43.40
8,55	66.12	19.62	9.81	Limo argilloso/Argilla limosa	9.88	20.35	0.00
8,60	66.55	18.58	8.77	Limo argilloso/Argilla limosa	6.02	17.77	0.00
8,65	66.96	17.87	8.06	Limo argilloso/Argilla limosa	4.17	16.08	0.00
8,70	67.29	16.38	6.57	Sabbia limosa	8.05	34.81	35.78
8,75	67.61	16.37	6.56	Limo sabbioso	7.48	33.75	32.61
8,80	68.03	18.18	8.37	Limo argilloso/Argilla limosa	4.91	16.48	0.00
8,85	68.38	16.77	6.96	Argilla	3.91	14.27	0.00
8,90	68.73	16.82	7.01	Argilla	4.03	15.47	0.00
8,95	69.07	16.58	6.77	Argilla	3.39	14.78	0.00
9,00	69.41	16.55	6.74	Argilla	3.31	14.81	0.00
9,05	69.77	17.17	7.36	Argilla	5.03	16.71	0.00
9,10	70.21	18.55	8.74	Limo argilloso/Argilla limosa	5.93	17.64	0.00
9,15	70.58	17.11	7.30	Argilla	4.87	15.31	0.00
9,20	70.94	16.99	7.18	Argilla	4.51	14.98	0.00
9,25	71.33	17.77	7.96	Limo argilloso/Argilla limosa	3.95	15.63	0.00
9,30	71.68	16.74	6.93	Argilla	3.83	14.26	0.00
9,35	72.03	16.82	7.01	Argilla	4.03	14.50	0.00
9,40	72.36	16.46	6.65	Argilla	3.07	13.08	0.00
9,45	72.70	16.45	6.64	Argilla	3.03	13.14	0.00
9,50	73.05	16.99	7.18	Argilla	4.51	15.18	0.00
9,55	73.41	16.89	7.08	Argilla	4.23	14.88	0.00
9,60	73.81	17.76	7.95	Limo argilloso/Argilla limosa	3.92	15.77	0.00

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:1
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511928 long. 11.591267

z (m)	Cu [kPa]	c [kPa]	mv [cm^2/kg]	poisson	Es [kg/cm^2]	Eu [kg/cm^2]	G [kg/cm^2]	Vs [m/s]
8,05	0.00	0.00	0.00426	0.25	0.53	0.00	0.24	170.83
8,10	0.00	0.00	0.00420	0.25	0.53	0.00	0.24	171.42
8,15	0.00	0.00	0.00419	0.25	0.53	0.00	0.24	171.81
8,20	0.00	0.00	0.00410	0.25	0.53	0.00	0.24	172.62
8,25	0.00	0.00	0.00376	0.25	0.54	0.00	0.24	174.84
8,30	0.00	0.00	0.00420	0.25	0.53	0.00	0.24	172.64
8,35	0.00	0.00	0.00457	0.25	0.52	0.00	0.24	171.05
8,40	0.00	0.00	0.00486	0.25	0.52	0.00	0.24	169.99
8,45	0.00	0.00	0.00526	0.25	0.51	0.00	0.23	168.52
8,50	0.00	0.00	0.00548	0.25	0.51	0.00	0.23	167.91
8,55	153.29	22.44	0.00777	0.40	0.84	1.14	0.38	362.88
8,60	90.54	13.26	0.01274	0.40	0.68	0.93	0.31	266.00
8,65	60.81	8.90	0.01828	0.40	0.58	0.79	0.26	211.23
8,70	0.00	0.00	0.00869	0.25	0.46	0.00	0.21	159.19
8,75	0.00	0.00	0.01119	0.35	0.46	0.00	0.21	154.24
8,80	72.03	10.55	0.01567	0.40	0.62	0.85	0.28	234.05
8,85	41.98	6.15	0.02513	0.45	0.49	0.67	0.22	172.80
8,90	45.01	6.59	0.02367	0.45	0.50	0.68	0.23	176.10
8,95	37.07	5.43	0.02783	0.45	0.47	0.64	0.21	158.05
9,00	36.23	5.30	0.02834	0.45	0.46	0.63	0.21	155.70
9,05	58.02	8.49	0.01895	0.45	0.55	0.75	0.25	202.29
9,10	89.17	13.05	0.01287	0.40	0.68	0.92	0.31	263.43
9,15	53.91	7.89	0.02019	0.45	0.54	0.74	0.25	198.24
9,20	49.50	7.25	0.02172	0.45	0.52	0.71	0.24	188.94
9,25	57.09	8.36	0.01917	0.40	0.57	0.78	0.26	204.30
9,30	41.13	6.02	0.02537	0.45	0.49	0.67	0.22	170.58
9,35	43.62	6.39	0.02413	0.45	0.50	0.68	0.23	176.10
9,40	31.52	4.62	0.03144	0.45	0.45	0.61	0.20	148.55
9,45	31.18	4.56	0.03169	0.45	0.45	0.61	0.20	147.34
9,50	49.85	7.30	0.02149	0.45	0.52	0.71	0.24	188.94
9,55	46.36	6.79	0.02285	0.45	0.51	0.70	0.23	181.51
9,60	56.96	8.34	0.01913	0.40	0.57	0.77	0.26	203.29

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:1
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511928 long. 11.591267

z (m)	gmcalc [kN/m^3]	gamma nat. [kN/m^3]
8,05	17.12	9.25
8,10	17.12	9.28
8,15	17.13	9.28
8,20	17.14	9.34
8,25	17.18	9.27
8,30	17.13	9.28
8,35	17.10	9.07
8,40	17.07	8.93
8,45	17.03	8.74
8,50	17.02	8.64
8,55	19.80	10.81
8,60	18.67	9.77
8,65	17.83	9.06
8,70	16.81	7.57
8,75	16.69	7.56
8,80	18.19	9.37
8,85	17.09	7.96
8,90	17.16	8.01
8,95	16.76	7.77
9,00	16.70	7.74
9,05	17.65	8.36
9,10	18.60	9.74
9,15	17.56	8.30
9,20	17.39	8.18
9,25	17.67	8.96
9,30	17.01	7.93
9,35	17.12	8.01
9,40	16.50	7.65
9,45	16.47	7.64
9,50	17.36	8.18
9,55	17.22	8.08
9,60	17.62	8.95

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:1
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511928 long. 11.591267

z (m)	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	U0 [kPa]	qtc [MPa]	qe [MPa]	rf [%]	sgmT [kPa]
9,65	1.19	25.9	85.4	94.7	1.23	1.10	2.18	168.84
9,70	1.02	34.8	88.0	95.2	1.06	0.93	3.41	169.68
9,75	1.19	35.4	96.5	95.6	1.23	1.09	2.98	170.53
9,80	1.94	33.3	100.8	96.1	1.98	1.84	1.72	171.46
9,85	2.81	29.8	0.6	96.6	2.81	2.81	1.06	172.25
9,90	3.33	20.7	-27.0	97.1	3.32	3.36	0.62	173.05
9,95	3.64	16.6	-29.8	97.6	3.63	3.67	0.46	173.87
10,00	3.81	24.8	-32.4	98.1	3.80	3.84	0.65	174.69
10,05	3.91	53.7	-37.0	98.6	3.89	3.95	1.37	175.51
10,10	4.22	52.6	-37.5	99.1	4.20	4.26	1.25	176.34
10,15	5.09	42.1	-35.7	99.6	5.07	5.13	0.83	177.19
10,20	5.48	67.9	-35.0	100.1	5.47	5.51	1.24	178.05
10,25	9.23	0.0	-32.1	100.6	9.22	9.26	0.00	178.85
10,30	25.60	0.0	-35.2	101.0	25.58	25.64	0.00	179.65
10,34	33.13	0.0	-39.3	101.4	33.11	33.17	0.00	180.45

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:1
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511928 long. 11.591267

z (m)	sgmeff [kPa]	gmT [kN/m^3]	gmeff [kN/m^3]	Class. ESLANI-FELLENIUS	nspt	phi [°]	Dr [%]
9,65	74.17	17.07	7.26	Argilla	4.75	15.43	0.00
9,70	74.52	16.83	7.02	Argilla	4.07	14.73	0.00
9,75	74.88	17.07	7.26	Argilla	4.75	15.52	0.00
9,80	75.32	18.57	8.76	Limo argilloso/Argilla limosa	5.99	17.73	0.00
9,85	75.62	15.78	5.97	Sabbia limosa	5.97	33.29	30.19
9,90	75.93	16.11	6.30	Sabbia limosa	7.08	33.98	33.61
9,95	76.26	16.29	6.48	Sabbia limosa	7.73	34.36	34.74
10,00	76.59	16.39	6.58	Sabbia limosa	8.10	34.54	35.33
10,05	76.92	16.45	6.64	Sabbia limosa	8.31	34.64	35.66
10,10	77.26	16.61	6.80	Sabbia limosa	8.97	34.96	36.71
10,15	77.62	17.04	7.23	Sabbia limosa	10.82	35.73	39.51
10,20	77.99	17.21	7.40	Sabbia limosa	11.64	36.03	40.69
10,25	78.30	16.00	6.19	N.C.	0.00	0.00	0.00
10,30	78.61	16.00	6.19	N.C.	0.00	0.00	0.00
10,34	79.02	16.00	8.15	N.C.	0.00	0.00	0.00

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:1
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511928 long. 11.591267

z (m)	Cu [kPa]	c [kPa]	mv [cm^2/kg]	poisson	Es [kg/cm^2]	Eu [kg/cm^2]	G [kg/cm^2]	Vs [m/s]
9,65	52.89	7.74	0.02038	0.45	0.53	0.73	0.24	195.17
9,70	44.40	6.50	0.02364	0.45	0.50	0.69	0.23	177.19
9,75	53.04	7.76	0.02030	0.45	0.53	0.73	0.24	195.17
9,80	90.59	13.26	0.01261	0.40	0.68	0.92	0.31	265.15
9,85	0.00	0.00	0.01186	0.25	0.44	0.00	0.20	157.78
9,90	0.00	0.00	0.01004	0.25	0.46	0.00	0.21	161.41
9,95	0.00	0.00	0.00919	0.25	0.47	0.00	0.21	163.47
10,00	0.00	0.00	0.00878	0.25	0.47	0.00	0.21	164.63
10,05	0.00	0.00	0.00856	0.25	0.47	0.00	0.22	165.37
10,10	0.00	0.00	0.00793	0.25	0.48	0.00	0.22	167.23
10,15	0.00	0.00	0.00657	0.25	0.50	0.00	0.23	171.58
10,20	0.00	0.00	0.00610	0.25	0.51	0.00	0.23	173.47
10,25	0.00	0.00	0.00001	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10,30	0.00	0.00	0.00001	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10,34	0.00	0.00	0.00001	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

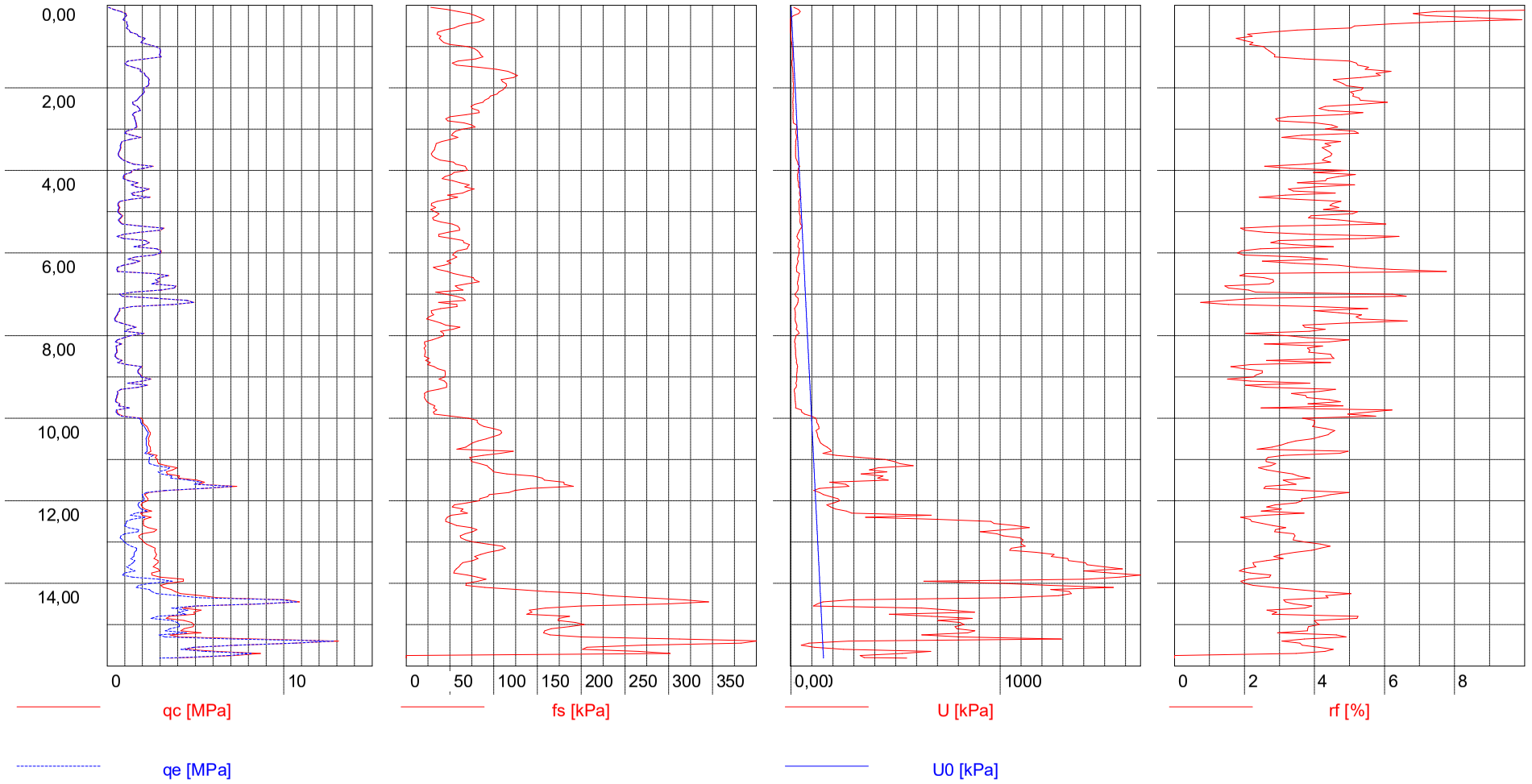
Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:1
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511928 long. 11.591267

z (m)	gmcalc [kN/m^3]	gamma nat. [kN/m^3]
9,65	17.47	8.26
9,70	17.12	8.02
9,75	17.46	8.26
9,80	18.57	9.76
9,85	16.69	6.97
9,90	16.77	7.30
9,95	16.81	7.48
10,00	16.83	7.58
10,05	16.84	7.64
10,10	16.88	7.80
10,15	16.97	8.23
10,20	17.01	8.40
10,25	0.00	7.19
10,30	0.00	7.19
10,34	0.00	9.15

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

Infosistec srl Informatica, sistemi, tecnologie Via F.Corridoni 2A/r Firenze GeologicalSuite - DEMO	Committente: Sig. Ezio Fuccini Località: Levanella - Montevarchi - AR Indagine: VA170/16 N. prova:2 Data: 13/1272016	Certificato: 210 quota falda cm: 0 quota pre-hole cm: 0 Note: Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513



Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	U0 [kPa]	qtc [MPa]	qe [MPa]	rf [%]	sgmT [kPa]
0,05	0.10	59.1	13.1	0.5	0.11	0.09	59.09	0.77
0,10	0.39	72.3	34.8	1.0	0.40	0.36	18.54	1.57
0,15	0.79	79.1	43.5	1.5	0.81	0.75	10.01	2.39
0,20	1.06	84.8	36.7	2.0	1.08	1.02	8.00	3.24
0,25	1.10	89.3	12.0	2.5	1.11	1.09	8.12	4.08
0,30	0.98	83.3	-0.8	2.9	0.98	0.98	8.50	4.92
0,35	0.90	69.4	-3.6	3.4	0.90	0.90	7.71	5.75
0,40	1.11	60.2	-3.6	3.9	1.11	1.11	5.43	6.60
0,45	1.12	54.9	-2.4	4.4	1.12	1.12	4.90	7.45
0,50	1.17	43.8	-2.4	4.9	1.17	1.17	3.75	8.30
0,55	1.09	36.0	-3.1	5.4	1.09	1.09	3.30	9.15
0,60	1.25	35.1	-2.6	5.9	1.25	1.25	2.81	10.04
0,65	1.31	39.6	-2.4	6.4	1.31	1.31	3.02	10.93
0,70	1.68	37.9	-0.3	6.9	1.68	1.68	2.26	11.84
0,75	1.78	40.1	0.0	7.4	1.78	1.78	2.25	12.76
0,80	2.15	42.9	1.3	7.8	2.15	2.15	2.00	13.70
0,85	2.03	50.1	1.0	8.3	2.03	2.03	2.47	14.63
0,90	1.91	70.3	3.3	8.8	1.91	1.91	3.68	15.56
0,95	2.33	78.0	4.3	9.3	2.33	2.33	3.35	16.51
1,00	2.76	81.5	6.0	9.8	2.76	2.75	2.95	17.47
1,05	2.99	83.8	7.2	10.3	2.99	2.98	2.80	18.45
1,10	3.02	85.0	7.9	10.8	3.02	3.01	2.81	19.42
1,15	3.01	87.7	8.1	11.3	3.01	3.00	2.91	20.40
1,20	2.96	79.4	8.4	11.8	2.96	2.95	2.68	21.37
1,25	3.07	59.5	8.7	12.3	3.07	3.06	1.94	22.19
1,30	2.14	52.5	7.5	12.8	2.14	2.13	2.45	23.13
1,35	1.19	57.6	4.7	13.2	1.19	1.19	4.84	23.98
1,40	1.01	82.1	4.0	13.7	1.01	1.01	8.13	24.82
1,45	1.10	103.0	4.2	14.2	1.10	1.10	9.36	25.67
1,50	1.48	116.4	6.5	14.7	1.48	1.47	7.86	26.54
1,55	1.89	122.0	8.2	15.2	1.89	1.88	6.46	27.47
1,60	1.88	127.1	8.1	15.7	1.88	1.87	6.76	28.39

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	sgmeff [kPa]	gmT [kN/m^3]	gmeff [kN/m^3]	Class. ESLANI-FELLENIUS	nspt	phi [°]	Dr [%]
0,05	0.28	15.45	5.64	Argilla	0.40	36.87	0.00
0,10	0.59	15.87	6.06	Argilla	1.56	41.14	0.00
0,15	0.92	16.49	6.68	Argilla	3.15	42.22	0.00
0,20	1.27	16.89	7.08	Argilla	4.23	40.97	0.00
0,25	1.63	16.94	7.13	Argilla	4.39	37.97	0.00
0,30	1.98	16.77	6.96	Argilla	3.91	34.86	0.00
0,35	2.32	16.66	6.85	Argilla	3.59	32.82	0.00
0,40	2.68	16.96	7.15	Argilla	4.43	33.36	0.00
0,45	3.04	16.97	7.16	Argilla	4.47	32.50	0.00
0,50	3.40	17.04	7.23	Argilla	4.67	31.99	0.00
0,55	3.75	16.93	7.12	Argilla	4.35	30.73	0.00
0,60	4.15	17.73	7.92	Limo argilloso/Argilla limosa	3.86	31.02	0.00
0,65	4.55	17.82	8.01	Limo argilloso/Argilla limosa	4.04	30.70	0.00
0,70	4.97	18.29	8.48	Limo argilloso/Argilla limosa	5.19	31.91	0.00
0,75	5.40	18.40	8.59	Limo argilloso/Argilla limosa	5.50	31.74	0.00
0,80	5.85	18.78	8.97	Limo argilloso/Argilla limosa	6.64	32.57	0.00
0,85	6.29	18.67	8.86	Limo argilloso/Argilla limosa	6.27	31.60	0.00
0,90	6.73	18.54	8.73	Limo argilloso/Argilla limosa	5.90	30.72	0.00
0,95	7.19	18.95	9.14	Limo argilloso/Argilla limosa	7.19	31.68	0.00
1,00	7.66	19.30	9.49	Limo argilloso/Argilla limosa	8.52	32.48	0.00
1,05	8.15	19.47	9.66	Limo argilloso/Argilla limosa	9.23	32.63	0.00
1,10	8.63	19.49	9.68	Limo argilloso/Argilla limosa	9.32	32.28	0.00
1,15	9.11	19.49	9.68	Limo argilloso/Argilla limosa	9.29	31.85	0.00
1,20	9.60	19.45	9.64	Limo argilloso/Argilla limosa	9.14	31.36	0.00
1,25	9.93	16.44	6.63	Limo sabbioso	7.73	38.07	43.16
1,30	10.38	18.77	8.96	Limo argilloso/Argilla limosa	6.61	28.60	0.00
1,35	10.74	17.07	7.26	Argilla	4.75	24.77	0.00
1,40	11.09	16.82	7.01	Argilla	4.03	23.64	0.00
1,45	11.45	16.94	7.13	Argilla	4.39	23.94	0.00
1,50	11.83	17.45	7.64	Argilla	5.91	25.50	0.00
1,55	12.26	18.52	8.71	Limo argilloso/Argilla limosa	5.84	26.76	0.00
1,60	12.70	18.51	8.70	Limo argilloso/Argilla limosa	5.80	26.51	0.00

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	Cu [kPa]	c [kPa]	mv [cm^2/kg]	poisson	Es [kg/cm^2]	Eu [kg/cm^2]	G [kg/cm^2]	Vs [m/s]
0,05	5.24	0.77	0.31561	0.45	0.22	0.30	0.10	41.31
0,10	20.17	2.95	0.08233	0.45	0.35	0.48	0.16	96.97
0,15	40.31	5.90	0.03092	0.45	0.45	0.62	0.21	150.96
0,20	53.62	7.85	0.02324	0.45	0.51	0.70	0.23	181.51
0,25	55.05	8.06	0.02262	0.45	0.52	0.71	0.24	185.78
0,30	48.74	7.14	0.02552	0.45	0.49	0.67	0.22	172.80
0,35	44.64	6.53	0.02783	0.45	0.48	0.65	0.22	163.81
0,40	55.09	8.07	0.02255	0.45	0.52	0.71	0.24	186.83
0,45	55.58	8.14	0.02234	0.45	0.52	0.71	0.24	187.89
0,50	58.03	8.50	0.02139	0.45	0.53	0.72	0.24	193.10
0,55	53.98	7.90	0.02296	0.45	0.52	0.70	0.23	184.72
0,60	61.94	9.07	0.02002	0.40	0.56	0.77	0.26	201.28
0,65	64.90	9.50	0.01910	0.40	0.58	0.78	0.26	207.28
0,70	83.40	12.21	0.01488	0.40	0.64	0.87	0.29	242.27
0,75	88.36	12.94	0.01404	0.40	0.65	0.89	0.30	251.22
0,80	106.84	15.64	0.01162	0.40	0.71	0.97	0.32	282.80
0,85	100.79	14.76	0.01231	0.40	0.69	0.94	0.31	272.80
0,90	94.79	13.88	0.01308	0.40	0.67	0.92	0.31	262.57
0,95	115.77	16.95	0.01072	0.40	0.73	1.00	0.33	297.42
1,00	137.26	20.09	0.00905	0.40	0.79	1.07	0.36	330.74
1,05	148.73	21.77	0.00835	0.40	0.81	1.11	0.37	347.76
1,10	150.20	21.99	0.00827	0.40	0.82	1.12	0.37	349.95
1,15	149.65	21.91	0.00830	0.40	0.82	1.11	0.37	349.22
1,20	147.11	21.54	0.00844	0.40	0.81	1.11	0.37	345.57
1,25	0.00	0.00	0.01084	0.35	0.35	0.00	0.16	92.26
1,30	106.00	15.52	0.01166	0.40	0.71	0.96	0.32	281.97
1,35	58.40	8.55	0.02097	0.45	0.53	0.73	0.24	195.17
1,40	49.34	7.22	0.02471	0.45	0.50	0.68	0.23	176.10
1,45	53.81	7.88	0.02269	0.45	0.52	0.71	0.24	185.78
1,50	72.81	10.66	0.01686	0.45	0.59	0.80	0.27	223.76
1,55	93.30	13.66	0.01320	0.40	0.67	0.91	0.30	260.84
1,60	92.75	13.58	0.01327	0.40	0.67	0.91	0.30	259.98

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	gmcalc [kN/m^3]	gamma nat. [kN/m^3]
0,05	15.54	6.64
0,10	18.14	7.06
0,15	19.45	7.68
0,20	19.92	8.08
0,25	19.85	8.13
0,30	19.46	7.96
0,35	19.16	7.85
0,40	19.54	8.15
0,45	19.48	8.16
0,50	19.50	8.23
0,55	19.28	8.12
0,60	19.52	8.92
0,65	19.58	9.01
0,70	20.09	9.48
0,75	20.17	9.59
0,80	20.55	9.97
0,85	20.38	9.86
0,90	20.20	9.73
0,95	20.61	10.14
1,00	20.96	10.49
1,05	21.11	10.66
1,10	21.10	10.68
1,15	21.06	10.68
1,20	20.99	10.64
1,25	16.19	7.63
1,30	20.20	9.96
1,35	18.85	8.26
1,40	18.45	8.01
1,45	18.62	8.13
1,50	19.27	8.64
1,55	19.80	9.71
1,60	19.76	9.70

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	U0 [kPa]	qtc [MPa]	qe [MPa]	rf [%]	sgmT [kPa]
1,65	2.12	122.9	9.0	16.2	2.12	2.11	5.80	29.33
1,70	2.16	108.5	9.1	16.7	2.16	2.15	5.02	30.27
1,75	2.31	110.1	9.5	17.2	2.31	2.30	4.77	31.22
1,80	2.39	114.3	9.8	17.7	2.39	2.38	4.78	32.17
1,85	2.35	114.7	9.9	18.1	2.35	2.34	4.88	33.12
1,90	2.37	112.6	11.4	18.6	2.37	2.36	4.75	34.07
1,95	2.33	110.5	11.2	19.1	2.33	2.32	4.74	35.01
2,00	2.09	106.1	10.5	19.6	2.09	2.08	5.08	35.95
2,05	2.07	103.8	10.2	20.1	2.07	2.06	5.02	36.88
2,10	2.11	96.3	10.3	20.6	2.11	2.10	4.57	37.82
2,15	2.03	94.5	9.9	21.1	2.03	2.02	4.65	38.76
2,20	1.89	89.8	10.0	21.6	1.89	1.88	4.75	39.68
2,25	1.79	87.6	9.7	22.1	1.79	1.78	4.89	40.60
2,30	1.69	78.4	9.2	22.6	1.69	1.68	4.64	41.52
2,35	1.44	74.1	8.1	23.1	1.44	1.43	5.15	42.39
2,40	1.48	75.6	8.9	23.5	1.48	1.47	5.11	43.26
2,45	1.72	82.6	9.4	24.0	1.72	1.71	4.80	44.18
2,50	1.83	83.4	9.8	24.5	1.83	1.82	4.56	45.10
2,55	1.88	68.8	10.4	25.0	1.88	1.87	3.66	46.02
2,60	1.55	50.2	9.6	25.5	1.55	1.54	3.24	46.93
2,65	1.44	45.1	9.6	26.0	1.44	1.43	3.13	47.83
2,70	1.55	47.5	9.8	26.5	1.55	1.54	3.07	48.74
2,75	1.56	66.3	9.5	27.0	1.56	1.55	4.25	49.64
2,80	1.61	75.1	10.3	27.5	1.61	1.60	4.67	50.55
2,85	1.64	78.8	10.1	28.0	1.64	1.63	4.80	51.47
2,90	1.67	64.6	27.0	28.4	1.68	1.64	3.87	52.38
2,95	1.69	56.5	26.1	28.9	1.70	1.66	3.34	53.30
3,00	1.50	53.6	25.5	29.4	1.51	1.47	3.57	54.20
3,05	1.10	51.6	23.2	29.9	1.11	1.08	4.69	55.05
3,10	1.02	59.0	23.4	30.4	1.03	1.00	5.78	55.89
3,15	1.42	50.8	25.1	30.9	1.43	1.39	3.58	56.79
3,20	1.92	40.9	27.0	31.4	1.93	1.89	2.13	57.71

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	sgmeff [kPa]	gmT [kN/m^3]	gmeff [kN/m^3]	Class. ESLANI-FELLENIUS	nspt	phi [°]	Dr [%]
1,65	13.15	18.75	8.94	Limo argilloso/Argilla limosa	6.55	27.04	0.00
1,70	13.59	18.79	8.98	Limo argilloso/Argilla limosa	6.67	26.95	0.00
1,75	14.05	18.93	9.12	Limo argilloso/Argilla limosa	7.13	27.16	0.00
1,80	14.51	19.00	9.19	Limo argilloso/Argilla limosa	7.38	27.17	0.00
1,85	14.97	18.97	9.16	Limo argilloso/Argilla limosa	7.26	26.88	0.00
1,90	15.43	18.98	9.17	Limo argilloso/Argilla limosa	7.32	26.76	0.00
1,95	15.88	18.95	9.14	Limo argilloso/Argilla limosa	7.19	26.47	0.00
2,00	16.33	18.72	8.91	Limo argilloso/Argilla limosa	6.45	25.65	0.00
2,05	16.77	18.70	8.89	Limo argilloso/Argilla limosa	6.39	25.44	0.00
2,10	17.22	18.74	8.93	Limo argilloso/Argilla limosa	6.51	25.39	0.00
2,15	17.66	18.67	8.86	Limo argilloso/Argilla limosa	6.27	25.01	0.00
2,20	18.10	18.52	8.71	Limo argilloso/Argilla limosa	5.84	24.47	0.00
2,25	18.53	18.41	8.60	Limo argilloso/Argilla limosa	5.53	24.02	0.00
2,30	18.95	18.30	8.49	Limo argilloso/Argilla limosa	5.22	23.57	0.00
2,35	19.33	17.40	7.59	Argilla	5.75	22.58	0.00
2,40	19.72	17.45	7.64	Argilla	5.91	22.63	0.00
2,45	20.14	18.33	8.52	Limo argilloso/Argilla limosa	5.31	23.33	0.00
2,50	20.57	18.46	8.65	Limo argilloso/Argilla limosa	5.65	23.55	0.00
2,55	21.01	18.51	8.70	Limo argilloso/Argilla limosa	5.80	23.59	0.00
2,60	21.43	18.13	8.32	Limo argilloso/Argilla limosa	4.79	22.43	0.00
2,65	21.83	17.99	8.18	Limo argilloso/Argilla limosa	4.45	21.94	0.00
2,70	22.25	18.13	8.32	Limo argilloso/Argilla limosa	4.79	22.22	0.00
2,75	22.67	18.14	8.33	Limo argilloso/Argilla limosa	4.82	22.15	0.00
2,80	23.09	18.20	8.39	Limo argilloso/Argilla limosa	4.97	22.23	0.00
2,85	23.51	18.24	8.43	Limo argilloso/Argilla limosa	5.06	22.23	0.00
2,90	23.93	18.28	8.47	Limo argilloso/Argilla limosa	5.16	22.44	0.00
2,95	24.36	18.30	8.49	Limo argilloso/Argilla limosa	5.22	22.40	0.00
3,00	24.77	18.07	8.26	Limo argilloso/Argilla limosa	4.63	21.69	0.00
3,05	25.13	16.94	7.13	Argilla	4.39	20.04	0.00
3,10	25.48	16.83	7.02	Argilla	4.07	19.60	0.00
3,15	25.88	17.97	8.16	Limo argilloso/Argilla limosa	4.38	21.17	0.00
3,20	26.32	18.55	8.74	Limo argilloso/Argilla limosa	5.93	22.64	0.00

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	Cu [kPa]	c [kPa]	mv [cm^2/kg]	poisson	Es [kg/cm^2]	Eu [kg/cm^2]	G [kg/cm^2]	Vs [m/s]
1,65	104.73	15.33	0.01177	0.40	0.70	0.96	0.32	280.32
1,70	106.68	15.62	0.01155	0.40	0.71	0.97	0.32	283.62
1,75	114.14	16.71	0.01080	0.40	0.73	1.00	0.33	295.82
1,80	118.10	17.29	0.01044	0.40	0.74	1.01	0.34	302.20
1,85	116.06	16.99	0.01062	0.40	0.74	1.00	0.33	299.02
1,90	117.04	17.13	0.01053	0.40	0.74	1.01	0.34	300.61
1,95	114.99	16.83	0.01071	0.40	0.73	1.00	0.33	297.42
2,00	102.93	15.07	0.01194	0.40	0.70	0.95	0.32	277.82
2,05	101.87	14.91	0.01205	0.40	0.70	0.95	0.32	276.15
2,10	103.83	15.20	0.01182	0.40	0.70	0.96	0.32	279.49
2,15	99.77	14.61	0.01229	0.40	0.69	0.94	0.31	272.80
2,20	92.73	13.58	0.01320	0.40	0.67	0.91	0.30	260.84
2,25	87.68	12.84	0.01393	0.40	0.66	0.89	0.30	252.10
2,30	82.62	12.10	0.01476	0.40	0.64	0.87	0.29	243.18
2,35	70.05	10.26	0.01732	0.45	0.58	0.79	0.26	219.95
2,40	72.03	10.54	0.01685	0.45	0.59	0.80	0.27	223.76
2,45	83.99	12.30	0.01450	0.40	0.64	0.88	0.29	245.88
2,50	89.45	13.10	0.01363	0.40	0.66	0.90	0.30	255.62
2,55	91.92	13.46	0.01327	0.40	0.67	0.91	0.30	259.98
2,60	75.36	11.03	0.01609	0.40	0.62	0.84	0.28	230.34
2,65	69.81	10.22	0.01731	0.40	0.60	0.82	0.27	219.95
2,70	75.27	11.02	0.01609	0.40	0.62	0.84	0.28	230.34
2,75	75.72	11.09	0.01598	0.40	0.62	0.84	0.28	231.27
2,80	78.19	11.45	0.01549	0.40	0.63	0.86	0.29	235.89
2,85	79.64	11.66	0.01520	0.40	0.63	0.86	0.29	238.64
2,90	81.46	11.93	0.01487	0.40	0.64	0.87	0.29	241.37
2,95	82.39	12.06	0.01470	0.40	0.64	0.87	0.29	243.18
3,00	72.84	10.66	0.01655	0.40	0.61	0.83	0.28	225.66
3,05	52.74	7.72	0.02252	0.45	0.52	0.71	0.24	185.78
3,10	48.71	7.13	0.02427	0.45	0.50	0.69	0.23	177.19
3,15	68.70	10.06	0.01747	0.40	0.59	0.81	0.27	218.03
3,20	93.69	13.72	0.01294	0.40	0.68	0.92	0.31	263.43

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	gmcalc [kN/m^3]	gamma nat. [kN/m^3]
1,65	20.01	9.94
1,70	20.04	9.98
1,75	20.17	10.12
1,80	20.23	10.19
1,85	20.17	10.16
1,90	20.17	10.17
1,95	20.11	10.14
2,00	19.85	9.91
2,05	19.81	9.89
2,10	19.83	9.93
2,15	19.73	9.86
2,20	19.55	9.71
2,25	19.41	9.60
2,30	19.27	9.49
2,35	18.89	8.59
2,40	18.94	8.64
2,45	19.26	9.52
2,50	19.39	9.65
2,55	19.44	9.70
2,60	18.99	9.32
2,65	18.81	9.18
2,70	18.96	9.32
2,75	18.96	9.33
2,80	19.02	9.39
2,85	19.05	9.43
2,90	19.08	9.47
2,95	19.09	9.49
3,00	18.81	9.26
3,05	18.10	8.13
3,10	17.92	8.02
3,15	18.65	9.16
3,20	19.33	9.74

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	U0 [kPa]	qtc [MPa]	qe [MPa]	rf [%]	sgmT [kPa]
3,25	1.31	34.4	24.4	31.9	1.32	1.29	2.63	58.60
3,30	0.86	33.9	22.2	32.4	0.87	0.84	3.94	59.43
3,35	0.80	32.9	22.4	32.9	0.81	0.78	4.12	60.26
3,40	0.76	32.4	21.9	33.4	0.77	0.74	4.26	61.08
3,45	0.78	30.1	21.9	33.8	0.79	0.76	3.86	61.91
3,50	0.75	28.8	21.8	34.3	0.76	0.73	3.84	62.73
3,55	0.68	29.9	21.3	34.8	0.69	0.66	4.40	63.54
3,60	0.64	33.5	21.3	35.3	0.65	0.62	5.24	64.36
3,65	0.67	38.9	22.1	35.8	0.68	0.65	5.80	65.17
3,70	0.78	54.0	22.8	36.3	0.79	0.76	6.92	66.00
3,75	0.92	56.8	27.1	36.8	0.93	0.89	6.17	66.83
3,80	1.21	67.3	31.6	37.3	1.22	1.18	5.56	67.68
3,85	1.52	68.9	32.5	37.8	1.53	1.49	4.53	68.59
3,90	2.61	69.9	41.6	38.3	2.63	2.57	2.68	69.55
3,95	2.09	54.8	34.9	38.7	2.10	2.06	2.62	70.49
4,00	1.42	51.7	33.1	39.2	1.43	1.39	3.64	71.38
4,05	1.38	44.5	33.8	39.7	1.39	1.35	3.22	72.28
4,10	1.00	41.0	30.9	40.2	1.01	0.97	4.10	73.12
4,15	0.95	53.1	31.8	40.7	0.96	0.92	5.59	73.96
4,20	0.94	61.5	31.4	41.2	0.95	0.91	6.54	74.79
4,25	1.23	72.0	33.3	41.7	1.24	1.20	5.86	75.65
4,30	1.75	67.1	36.2	42.2	1.77	1.71	3.83	76.57
4,35	1.40	77.8	35.5	42.7	1.42	1.36	5.55	77.43
4,40	1.67	69.9	36.8	43.2	1.69	1.63	4.19	78.35
4,45	2.39	64.4	42.8	43.7	2.41	2.35	2.69	79.30
4,50	2.06	47.3	41.1	44.1	2.08	2.02	2.29	80.23
4,55	1.40	58.9	40.0	44.6	1.42	1.36	4.21	81.10
4,60	1.49	48.0	42.0	45.1	1.51	1.45	3.22	82.00
4,65	2.43	35.6	47.7	45.6	2.45	2.38	1.47	82.80
4,70	1.38	29.0	41.1	46.1	1.40	1.34	2.10	83.70
4,75	0.75	28.8	37.0	46.6	0.77	0.71	3.85	84.52
4,80	0.64	33.8	37.8	47.1	0.66	0.60	5.28	85.33

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	sgmeff [kPa]	gmT [kN/m^3]	gmeff [kN/m^3]	Class. ESLANI-FELLENIUS	nspt	phi [°]	Dr [%]
3,25	26.72	17.82	8.01	Limo argilloso/Argilla limosa	4.04	20.59	0.00
3,30	27.06	16.60	6.79	Argilla	3.43	18.44	0.00
3,35	27.40	16.51	6.70	Argilla	3.19	18.04	0.00
3,40	27.73	16.45	6.64	Argilla	3.03	17.72	0.00
3,45	28.06	16.48	6.67	Argilla	3.11	17.78	0.00
3,50	28.39	16.43	6.62	Argilla	2.99	17.52	0.00
3,55	28.72	16.32	6.51	Argilla	2.71	16.98	0.00
3,60	29.04	16.26	6.45	Argilla	2.55	16.63	0.00
3,65	29.37	16.31	6.50	Argilla	2.67	16.81	0.00
3,70	29.70	16.48	6.67	Argilla	3.11	17.49	0.00
3,75	30.04	16.69	6.88	Argilla	3.67	18.29	0.00
3,80	30.41	17.10	7.29	Argilla	4.83	19.61	0.00
3,85	30.82	18.09	8.28	Limo argilloso/Argilla limosa	4.69	20.66	0.00
3,90	31.29	19.19	9.38	Limo argilloso/Argilla limosa	8.06	23.42	0.00
3,95	31.74	18.72	8.91	Limo argilloso/Argilla limosa	6.45	22.13	0.00
4,00	32.14	17.97	8.16	Limo argilloso/Argilla limosa	4.38	20.11	0.00
4,05	32.55	17.91	8.10	Limo argilloso/Argilla limosa	4.26	19.92	0.00
4,10	32.90	16.80	6.99	Argilla	3.99	18.28	0.00
4,15	33.24	16.73	6.92	Argilla	3.79	18.00	0.00
4,20	33.59	16.71	6.90	Argilla	3.75	17.89	0.00
4,25	33.95	17.13	7.32	Argilla	4.91	19.13	0.00
4,30	34.38	18.37	8.56	Limo argilloso/Argilla limosa	5.40	20.81	0.00
4,35	34.76	17.35	7.54	Argilla	5.59	19.66	0.00
4,40	35.18	18.28	8.47	Limo argilloso/Argilla limosa	5.16	20.47	0.00
4,45	35.64	19.00	9.19	Limo argilloso/Argilla limosa	7.38	22.25	0.00
4,50	36.09	18.70	8.89	Limo argilloso/Argilla limosa	6.36	21.42	0.00
4,55	36.46	17.35	7.54	Argilla	5.59	19.47	0.00
4,60	36.88	18.06	8.25	Limo argilloso/Argilla limosa	4.60	19.73	0.00
4,65	37.19	16.00	6.19	Limo sabbioso	6.12	34.23	32.28
4,70	37.59	17.91	8.10	Limo argilloso/Argilla limosa	4.26	19.25	0.00
4,75	37.92	16.43	6.62	Argilla	2.99	16.29	0.00
4,80	38.24	16.26	6.45	Argilla	2.55	15.52	0.00

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	Cu [kPa]	c [kPa]	mv [cm^2/kg]	poisson	Es [kg/cm^2]	Eu [kg/cm^2]	G [kg/cm^2]	Vs [m/s]
3,25	63.09	9.24	0.01893	0.40	0.58	0.78	0.26	207.28
3,30	40.50	5.93	0.02875	0.45	0.47	0.64	0.21	159.21
3,35	37.47	5.48	0.03088	0.45	0.46	0.62	0.21	152.15
3,40	35.41	5.18	0.03249	0.45	0.45	0.61	0.20	147.34
3,45	36.37	5.33	0.03167	0.45	0.45	0.62	0.21	149.76
3,50	34.83	5.10	0.03292	0.45	0.45	0.61	0.20	146.12
3,55	31.28	4.58	0.04837	0.45	0.43	0.59	0.20	137.41
3,60	29.24	4.28	0.05135	0.45	0.42	0.57	0.19	132.29
3,65	30.71	4.50	0.04906	0.45	0.43	0.58	0.19	136.14
3,70	36.19	5.30	0.03166	0.45	0.45	0.62	0.21	149.76
3,75	43.24	6.33	0.02684	0.45	0.48	0.66	0.22	166.09
3,80	57.79	8.46	0.02043	0.45	0.54	0.73	0.24	197.22
3,85	73.27	10.73	0.01630	0.40	0.61	0.83	0.28	227.54
3,90	127.91	18.73	0.00951	0.40	0.77	1.05	0.35	319.35
3,95	101.72	14.89	0.01188	0.40	0.70	0.95	0.32	277.82
4,00	68.14	9.98	0.01743	0.40	0.59	0.81	0.27	218.03
4,05	66.11	9.68	0.01793	0.40	0.59	0.80	0.27	214.16
4,10	47.01	6.88	0.02467	0.45	0.50	0.68	0.23	175.00
4,15	44.48	6.51	0.02594	0.45	0.49	0.67	0.22	169.46
4,20	43.93	6.43	0.02622	0.45	0.49	0.66	0.22	168.34
4,25	58.43	8.55	0.02009	0.45	0.54	0.74	0.25	199.25
4,30	84.45	12.36	0.01416	0.40	0.65	0.89	0.30	248.56
4,35	66.89	9.79	0.01767	0.45	0.57	0.78	0.26	216.10
4,40	80.37	11.77	0.01483	0.40	0.64	0.87	0.29	241.37
4,45	116.45	17.05	0.01038	0.40	0.74	1.01	0.34	302.20
4,50	99.87	14.62	0.01203	0.40	0.70	0.95	0.32	275.32
4,55	66.80	9.78	0.01764	0.45	0.57	0.78	0.26	216.10
4,60	71.30	10.44	0.01658	0.40	0.61	0.83	0.28	224.71
4,65	0.00	0.00	0.01360	0.35	0.41	0.00	0.18	127.96
4,70	65.70	9.62	0.01789	0.40	0.59	0.80	0.27	214.16
4,75	34.07	4.99	0.03264	0.45	0.45	0.61	0.20	146.12
4,80	28.54	4.18	0.05080	0.45	0.42	0.57	0.19	132.29

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	gmcalc [kN/m^3]	gamma nat. [kN/m^3]
3,25	18.45	9.01
3,30	17.49	7.79
3,35	17.31	7.70
3,40	17.18	7.64
3,45	17.23	7.67
3,50	17.13	7.62
3,55	16.90	7.51
3,60	16.76	7.45
3,65	16.85	7.50
3,70	17.18	7.67
3,75	17.55	7.88
3,80	18.16	8.29
3,85	18.67	9.28
3,90	19.88	10.38
3,95	19.37	9.91
4,00	18.49	9.16
4,05	18.41	9.10
4,10	17.68	7.99
4,15	17.55	7.92
4,20	17.52	7.90
4,25	18.12	8.32
4,30	18.91	9.56
4,35	18.40	8.54
4,40	18.79	9.47
4,45	19.59	10.19
4,50	19.25	9.89
4,55	18.36	8.54
4,60	18.50	9.25
4,65	16.46	7.19
4,70	18.31	9.10
4,75	16.92	7.62
4,80	16.55	7.45

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	U0 [kPa]	qtc [MPa]	qe [MPa]	rf [%]	sgmT [kPa]
4,85	0.65	28.1	38.8	47.6	0.67	0.61	4.32	86.15
4,90	0.72	33.0	38.7	48.1	0.74	0.68	4.58	86.97
4,95	0.66	37.6	38.1	48.6	0.68	0.62	5.70	87.78
5,00	0.63	34.7	38.4	49.1	0.65	0.59	5.51	88.59
5,05	0.74	30.2	40.6	49.5	0.76	0.70	4.09	89.41
5,10	0.89	31.4	43.8	50.0	0.91	0.85	3.53	90.25
5,15	0.79	39.5	43.6	50.5	0.81	0.75	5.00	91.07
5,20	0.67	52.6	42.5	51.0	0.69	0.63	7.84	91.89
5,25	0.75	58.7	42.5	51.5	0.77	0.71	7.82	92.71
5,30	0.87	60.8	45.1	52.0	0.89	0.82	6.99	93.54
5,35	1.92	61.2	53.3	52.5	1.94	1.87	3.19	94.47
5,40	3.22	47.9	47.8	53.0	3.24	3.17	1.49	95.29
5,45	3.03	37.2	40.0	53.5	3.05	2.99	1.23	96.11
5,50	1.86	37.2	36.3	54.0	1.88	1.82	2.00	97.04
5,55	0.96	51.9	32.0	54.4	0.97	0.93	5.41	97.87
5,60	0.58	65.1	28.4	54.9	0.59	0.55	11.22	98.68
5,65	0.95	65.8	32.0	55.4	0.96	0.92	6.92	99.52
5,70	2.18	72.5	40.9	55.9	2.20	2.14	3.33	100.46
5,75	2.39	70.5	36.0	56.4	2.41	2.35	2.95	101.41
5,80	2.14	69.6	34.6	56.9	2.15	2.11	3.25	102.35
5,85	1.55	58.8	33.0	57.4	1.56	1.52	3.79	103.26
5,90	2.83	54.9	40.1	57.9	2.85	2.79	1.94	104.07
5,95	3.06	53.2	37.5	58.4	3.08	3.02	1.74	104.89
6,00	3.05	57.9	37.9	58.9	3.07	3.01	1.90	105.71
6,05	2.70	53.0	36.2	59.4	2.72	2.66	1.96	106.52
6,10	1.60	46.7	32.3	59.8	1.61	1.57	2.92	107.43
6,15	1.21	51.1	30.0	60.3	1.22	1.18	4.22	108.29
6,20	1.86	43.3	34.1	60.8	1.87	1.83	2.33	109.21
6,25	1.49	31.2	32.0	61.3	1.50	1.46	2.10	110.11
6,30	0.92	36.0	28.1	61.8	0.93	0.89	3.91	110.95
6,35	0.60	47.4	25.2	62.3	0.61	0.57	7.90	111.76
6,40	0.58	54.0	26.3	62.8	0.59	0.55	9.31	112.57

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	sgmeff [kPa]	gmT [kN/m^3]	gmeff [kN/m^3]	Class. ESLANI-FELLENIUS	nspt	phi [°]	Dr [%]
4,85	38.57	16.28	6.47	Argilla	2.59	15.57	0.00
4,90	38.90	16.39	6.58	Argilla	2.87	16.00	0.00
4,95	39.22	16.29	6.48	Argilla	2.63	15.53	0.00
5,00	39.54	16.25	6.44	Argilla	2.51	15.27	0.00
5,05	39.87	16.42	6.61	Argilla	2.95	16.02	0.00
5,10	40.21	16.64	6.83	Argilla	3.55	16.89	0.00
5,15	40.55	16.49	6.68	Argilla	3.15	16.29	0.00
5,20	40.87	16.31	6.50	Argilla	2.67	15.46	0.00
5,25	41.20	16.43	6.62	Argilla	2.99	15.93	0.00
5,30	41.54	16.61	6.80	Argilla	3.47	16.62	0.00
5,35	41.98	18.55	8.74	Limo argilloso/Argilla limosa	5.93	20.37	0.00
5,40	42.32	16.53	6.72	Limo sabbioso	8.11	35.15	35.45
5,45	42.65	16.41	6.60	Limo sabbioso	7.63	34.87	34.58
5,50	43.08	18.49	8.68	Limo argilloso/Argilla limosa	5.74	19.90	0.00
5,55	43.43	16.74	6.93	Argilla	3.83	16.62	0.00
5,60	43.75	16.17	6.36	Argilla	2.32	14.04	0.00
5,65	44.09	16.73	6.92	Argilla	3.79	16.48	0.00
5,70	44.54	18.81	9.00	Limo argilloso/Argilla limosa	6.73	20.55	0.00
5,75	45.00	19.00	9.19	Limo argilloso/Argilla limosa	7.38	20.92	0.00
5,80	45.45	18.77	8.96	Limo argilloso/Argilla limosa	6.61	20.30	0.00
5,85	45.87	18.13	8.32	Limo argilloso/Argilla limosa	4.79	18.65	0.00
5,90	46.19	16.28	6.47	Limo sabbioso	7.12	34.40	33.38
5,95	46.52	16.43	6.62	Limo sabbioso	7.70	34.72	34.37
6,00	46.85	16.43	6.62	Limo sabbioso	7.68	34.69	34.30
6,05	47.17	16.19	6.38	Limo sabbioso	6.80	34.15	32.72
6,10	47.59	18.19	8.38	Limo argilloso/Argilla limosa	4.94	18.60	0.00
6,15	47.96	17.10	7.29	Argilla	4.83	17.17	0.00
6,20	48.39	18.49	8.68	Limo argilloso/Argilla limosa	5.74	19.27	0.00
6,25	48.80	18.06	8.25	Limo argilloso/Argilla limosa	4.60	18.12	0.00
6,30	49.14	16.69	6.88	Argilla	3.67	15.68	0.00
6,35	49.46	16.20	6.39	Argilla	2.39	13.42	0.00
6,40	49.78	16.17	6.36	Argilla	2.32	13.23	0.00

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	Cu [kPa]	c [kPa]	mv [cm^2/kg]	poisson	Es [kg/cm^2]	Eu [kg/cm^2]	G [kg/cm^2]	Vs [m/s]
4,85	29.02	4.25	0.05000	0.45	0.42	0.58	0.19	133.58
4,90	32.48	4.76	0.03394	0.45	0.44	0.60	0.20	142.42
4,95	29.43	4.31	0.04929	0.45	0.42	0.58	0.19	134.86
5,00	27.89	4.08	0.05157	0.45	0.42	0.57	0.19	130.99
5,05	33.40	4.89	0.03301	0.45	0.44	0.60	0.20	144.89
5,10	40.92	5.99	0.02751	0.45	0.48	0.65	0.22	162.67
5,15	35.88	5.25	0.03091	0.45	0.45	0.62	0.21	150.96
5,20	29.81	4.36	0.04844	0.45	0.43	0.58	0.19	136.14
5,25	33.77	4.94	0.03254	0.45	0.45	0.61	0.20	146.12
5,30	39.79	5.83	0.02811	0.45	0.47	0.64	0.21	160.37
5,35	92.42	13.53	0.01287	0.40	0.68	0.92	0.31	263.43
5,40	0.00	0.00	0.01029	0.35	0.43	0.00	0.20	137.41
5,45	0.00	0.00	0.01094	0.35	0.43	0.00	0.20	136.60
5,50	88.92	13.02	0.01333	0.40	0.67	0.91	0.30	258.24
5,55	43.79	6.41	0.02568	0.45	0.49	0.67	0.22	170.58
5,60	24.67	3.61	0.05629	0.45	0.40	0.55	0.18	124.37
5,65	43.21	6.33	0.02594	0.45	0.49	0.67	0.22	169.46
5,70	104.85	15.35	0.01138	0.40	0.71	0.97	0.32	285.27
5,75	115.20	16.87	0.01039	0.40	0.74	1.01	0.34	302.20
5,80	102.62	15.02	0.01160	0.40	0.71	0.96	0.32	281.97
5,85	73.04	10.69	0.01598	0.40	0.62	0.84	0.28	230.34
5,90	0.00	0.00	0.01171	0.35	0.43	0.00	0.20	138.35
5,95	0.00	0.00	0.01084	0.35	0.44	0.00	0.20	140.02
6,00	0.00	0.00	0.01087	0.35	0.44	0.00	0.20	140.23
6,05	0.00	0.00	0.01228	0.35	0.43	0.00	0.19	138.28
6,10	75.32	11.03	0.01549	0.40	0.63	0.85	0.28	234.97
6,15	55.73	8.16	0.02044	0.45	0.54	0.73	0.24	197.22
6,20	88.27	12.92	0.01334	0.40	0.67	0.91	0.30	258.24
6,25	69.68	10.20	0.01663	0.40	0.61	0.83	0.28	224.71
6,30	41.05	6.01	0.02682	0.45	0.48	0.66	0.22	166.09
6,35	24.95	3.65	0.05457	0.45	0.41	0.56	0.19	127.04
6,40	23.93	3.50	0.05638	0.45	0.40	0.55	0.18	124.37

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	gmcalc [kN/m^3]	gamma nat. [kN/m^3]
4,85	16.58	7.47
4,90	16.81	7.58
4,95	16.60	7.48
5,00	16.49	7.44
5,05	16.85	7.61
5,10	17.26	7.83
5,15	16.98	7.68
5,20	16.60	7.50
5,25	16.85	7.62
5,30	17.18	7.80
5,35	18.97	9.74
5,40	16.61	7.72
5,45	16.58	7.60
5,50	18.88	9.68
5,55	17.37	7.93
5,60	16.22	7.36
5,65	17.34	7.92
5,70	19.21	10.00
5,75	19.41	10.19
5,80	19.16	9.96
5,85	18.42	9.32
5,90	16.57	7.47
5,95	16.61	7.62
6,00	16.61	7.62
6,05	16.55	7.38
6,10	18.46	9.38
6,15	17.82	8.29
6,20	18.79	9.68
6,25	18.28	9.25
6,30	17.19	7.88
6,35	16.21	7.39
6,40	16.13	7.36

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	U0 [kPa]	qtc [MPa]	qe [MPa]	rf [%]	sgmT [kPa]
6,45	0.61	65.1	26.4	63.3	0.62	0.58	10.67	113.38
6,50	2.64	76.9	39.8	63.8	2.66	2.60	2.91	114.34
6,55	3.48	78.1	37.9	64.3	3.50	3.44	2.24	115.17
6,60	3.01	83.7	35.6	64.7	3.03	2.97	2.78	116.15
6,65	2.77	69.0	33.7	65.2	2.78	2.74	2.49	117.11
6,70	2.95	56.3	32.0	65.7	2.96	2.92	1.91	117.93
6,75	2.55	59.1	30.7	66.2	2.56	2.52	2.32	118.89
6,80	3.91	65.0	34.1	66.7	3.92	3.88	1.66	119.73
6,85	3.82	33.9	33.6	67.2	3.83	3.79	0.89	120.55
6,90	3.07	44.8	33.1	67.7	3.08	3.04	1.46	121.38
6,95	1.46	57.0	26.0	68.2	1.47	1.43	3.90	122.28
7,00	0.72	64.9	18.9	68.7	0.73	0.70	9.01	123.10
7,05	0.86	67.7	23.3	69.2	0.87	0.84	7.87	123.93
7,10	2.80	36.9	34.4	69.7	2.81	2.77	1.32	124.74
7,15	4.52	58.0	33.9	70.1	4.53	4.49	1.28	125.58
7,20	4.92	58.3	32.7	70.6	4.93	4.89	1.18	126.43
7,25	3.76	39.2	29.0	71.1	3.77	3.73	1.04	127.24
7,30	1.44	28.6	23.0	71.6	1.45	1.42	1.99	128.14
7,35	0.71	29.2	16.8	72.1	0.72	0.69	4.11	128.96
7,40	0.72	31.5	19.7	72.6	0.73	0.70	4.38	129.78
7,45	0.62	26.0	21.1	73.1	0.63	0.60	4.19	130.59
7,50	0.59	23.4	21.0	73.6	0.60	0.57	3.96	131.40
7,55	0.50	31.9	20.0	74.1	0.51	0.48	6.39	132.20
7,60	0.44	39.8	18.9	74.6	0.45	0.42	9.04	133.00
7,65	0.48	45.1	20.4	75.0	0.49	0.46	9.40	133.80
7,70	0.81	61.4	23.6	75.5	0.82	0.79	7.58	134.63
7,75	1.23	53.4	27.9	76.0	1.24	1.20	4.34	135.48
7,80	1.65	39.4	27.6	76.5	1.66	1.62	2.39	136.40
7,85	1.24	42.6	23.6	77.0	1.25	1.22	3.43	137.25
7,90	1.02	42.8	34.1	77.5	1.03	0.99	4.20	138.10
7,95	2.10	37.0	39.2	78.0	2.12	2.06	1.76	139.03
8,00	1.32	30.0	22.6	78.5	1.33	1.30	2.27	139.92

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	sgmeff [kPa]	gmT [kN/m^3]	gmeff [kN/m^3]	Class. ESLANI-FELLENIUS	nspt	phi [°]	Dr [%]
6,45	50.10	16.22	6.41	Argilla	2.43	13.46	0.00
6,50	50.57	19.21	9.40	Limo argilloso/Argilla limosa	8.15	20.82	0.00
6,55	50.92	16.69	6.88	Limo sabbioso	8.76	35.07	35.75
6,60	51.40	19.49	9.68	Limo argilloso/Argilla limosa	9.29	21.37	0.00
6,65	51.88	19.31	9.50	Limo argilloso/Argilla limosa	8.55	20.89	0.00
6,70	52.20	16.36	6.55	Limo sabbioso	7.43	34.30	33.45
6,75	52.67	19.14	9.33	Limo argilloso/Argilla limosa	7.87	20.37	0.00
6,80	53.03	16.94	7.13	Limo sabbioso	9.84	35.47	37.25
6,85	53.36	16.40	6.59	Sabbia limosa	8.12	35.36	36.88
6,90	53.69	16.44	6.63	Limo sabbioso	7.73	34.41	33.86
6,95	54.10	18.02	8.21	Limo argilloso/Argilla limosa	4.51	17.41	0.00
7,00	54.43	16.39	6.58	Argilla	2.87	13.70	0.00
7,05	54.77	16.60	6.79	Argilla	3.43	14.67	0.00
7,10	55.09	16.26	6.45	Limo sabbioso	7.05	33.95	32.61
7,15	55.44	16.77	6.96	Sabbia limosa	9.60	35.98	39.27
7,20	55.79	16.96	7.15	Sabbia limosa	10.45	36.31	40.62
7,25	56.12	16.36	6.55	Sabbia limosa	7.99	35.18	36.43
7,30	56.53	17.99	8.18	Limo argilloso/Argilla limosa	4.45	17.07	0.00
7,35	56.86	16.37	6.56	Argilla	2.83	13.33	0.00
7,40	57.19	16.39	6.58	Argilla	2.87	13.43	0.00
7,45	57.51	16.23	6.42	Argilla	2.47	12.61	0.00
7,50	57.83	16.18	6.37	Argilla	2.36	12.30	0.00
7,55	58.14	16.04	6.23	Argilla	2.00	11.30	0.00
7,60	58.45	15.95	6.14	Argilla	1.76	10.47	0.00
7,65	58.76	16.01	6.20	Argilla	1.92	11.00	0.00
7,70	59.09	16.52	6.71	Argilla	3.23	13.92	0.00
7,75	59.46	17.13	7.32	Argilla	4.91	16.07	0.00
7,80	59.88	18.25	8.44	Limo argilloso/Argilla limosa	5.09	17.49	0.00
7,85	60.25	17.14	7.33	Argilla	4.95	15.99	0.00
7,90	60.60	16.83	7.02	Argilla	4.07	15.12	0.00
7,95	61.04	18.73	8.92	Limo argilloso/Argilla limosa	6.48	18.68	0.00
8,00	61.44	17.83	8.02	Limo argilloso/Argilla limosa	4.08	16.19	0.00

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	Cu [kPa]	c [kPa]	mv [cm^2/kg]	poisson	Es [kg/cm^2]	Eu [kg/cm^2]	G [kg/cm^2]	Vs [m/s]
6,45	25.40	3.72	0.05365	0.45	0.41	0.56	0.19	128.36
6,50	127.13	18.61	0.00941	0.40	0.77	1.05	0.35	321.65
6,55	0.00	0.00	0.00953	0.35	0.45	0.00	0.21	145.88
6,60	145.45	21.29	0.00826	0.40	0.82	1.11	0.37	349.22
6,65	133.37	19.52	0.00898	0.40	0.79	1.08	0.36	331.49
6,70	0.00	0.00	0.01125	0.35	0.44	0.00	0.20	143.75
6,75	122.21	17.89	0.00975	0.40	0.76	1.04	0.35	314.73
6,80	0.00	0.00	0.00849	0.35	0.46	0.00	0.21	149.72
6,85	0.00	0.00	0.00869	0.25	0.45	0.00	0.20	149.52
6,90	0.00	0.00	0.01081	0.35	0.44	0.00	0.20	145.59
6,95	67.44	9.87	0.01699	0.40	0.60	0.82	0.27	221.86
7,00	30.25	4.43	0.03434	0.45	0.44	0.60	0.20	142.42
7,05	37.30	5.46	0.02874	0.45	0.47	0.64	0.21	159.21
7,10	0.00	0.00	0.01184	0.35	0.44	0.00	0.20	144.87
7,15	0.00	0.00	0.00735	0.25	0.47	0.00	0.21	154.40
7,20	0.00	0.00	0.00676	0.25	0.48	0.00	0.22	156.38
7,25	0.00	0.00	0.00884	0.25	0.45	0.00	0.21	151.25
7,30	66.09	9.67	0.01724	0.40	0.60	0.82	0.27	219.95
7,35	29.41	4.31	0.03486	0.45	0.44	0.59	0.20	141.18
7,40	29.93	4.38	0.03432	0.45	0.44	0.60	0.20	142.42
7,45	24.92	3.65	0.05299	0.45	0.41	0.57	0.19	129.68
7,50	23.38	3.42	0.05565	0.45	0.41	0.55	0.18	125.71
7,55	18.82	2.75	0.06555	0.45	0.38	0.52	0.17	113.32
7,60	15.75	2.31	0.07439	0.45	0.37	0.50	0.17	104.59
7,65	17.75	2.60	0.06820	0.45	0.38	0.51	0.17	110.45
7,70	34.27	5.02	0.03048	0.45	0.46	0.63	0.21	153.34
7,75	55.32	8.10	0.02013	0.45	0.54	0.74	0.25	199.25
7,80	76.27	11.17	0.01504	0.40	0.63	0.86	0.29	239.55
7,85	55.64	8.15	0.02000	0.45	0.54	0.74	0.25	200.27
7,90	44.82	6.56	0.02416	0.45	0.50	0.69	0.23	177.19
7,95	98.89	14.48	0.01181	0.40	0.70	0.96	0.32	278.66
8,00	59.49	8.71	0.01880	0.40	0.58	0.79	0.26	208.28

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	gmcalc [kN/m^3]	gamma nat. [kN/m^3]
6,45	16.24	7.41
6,50	19.55	10.40
6,55	16.69	7.88
6,60	19.84	10.68
6,65	19.65	10.50
6,70	16.62	7.55
6,75	19.45	10.33
6,80	16.76	8.13
6,85	16.75	7.59
6,90	16.65	7.63
6,95	18.16	9.21
7,00	16.56	7.58
7,05	16.95	7.79
7,10	16.61	7.45
7,15	16.83	7.96
7,20	16.88	8.15
7,25	16.75	7.55
7,30	18.10	9.18
7,35	16.49	7.56
7,40	16.52	7.58
7,45	16.17	7.42
7,50	16.06	7.37
7,55	15.68	7.23
7,60	15.38	7.14
7,65	15.58	7.20
7,70	16.76	7.71
7,75	17.70	8.32
7,80	18.36	9.44
7,85	17.71	8.33
7,90	17.26	8.02
7,95	18.89	9.92
8,00	17.84	9.02

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	U0 [kPa]	qtc [MPa]	qe [MPa]	rf [%]	sgmT [kPa]
8,05	0.97	21.2	21.4	79.0	0.98	0.95	2.18	140.76
8,10	0.60	21.0	17.7	79.5	0.61	0.58	3.51	141.57
8,15	0.48	22.4	17.3	80.0	0.49	0.46	4.67	142.37
8,20	0.82	20.5	20.5	80.4	0.83	0.80	2.50	143.20
8,25	0.53	21.7	18.8	80.9	0.54	0.51	4.09	144.00
8,30	0.54	21.9	19.9	81.4	0.55	0.52	4.05	144.81
8,35	0.56	21.4	21.1	81.9	0.57	0.54	3.83	145.62
8,40	0.57	21.1	21.9	82.4	0.58	0.55	3.70	146.42
8,45	0.48	26.0	22.0	82.9	0.49	0.46	5.42	147.22
8,50	0.47	22.3	22.6	83.4	0.48	0.45	4.75	148.02
8,55	0.57	27.7	23.9	83.9	0.58	0.55	4.86	148.83
8,60	0.85	24.6	26.2	84.4	0.86	0.82	2.89	149.66
8,65	0.62	31.9	25.1	84.9	0.63	0.59	5.14	150.47
8,70	1.13	36.0	29.2	85.3	1.14	1.10	3.19	151.32
8,75	1.98	44.2	31.8	85.8	1.99	1.95	2.23	152.25
8,80	1.83	44.6	29.6	86.3	1.84	1.80	2.44	153.18
8,85	1.76	44.7	28.6	86.8	1.77	1.73	2.54	154.09
8,90	1.78	43.9	28.1	87.3	1.79	1.75	2.47	155.01
8,95	1.91	37.5	27.0	87.8	1.92	1.88	1.96	155.94
9,00	1.95	43.8	26.5	88.3	1.96	1.92	2.25	156.87
9,05	2.48	46.1	27.5	88.8	2.49	2.45	1.86	157.67
9,10	2.01	46.4	26.2	89.3	2.02	1.98	2.31	158.61
9,15	1.19	46.1	22.6	89.8	1.20	1.17	3.87	159.46
9,20	2.29	36.8	27.0	90.3	2.30	2.26	1.61	160.25
9,25	1.77	24.4	24.7	90.7	1.78	1.75	1.38	161.03
9,30	0.80	20.7	16.1	91.2	0.81	0.78	2.59	161.85
9,35	0.59	21.4	15.3	91.7	0.60	0.57	3.62	162.66
9,40	0.62	20.8	17.9	92.2	0.63	0.60	3.36	163.47
9,45	0.57	22.1	18.3	92.7	0.58	0.55	3.88	164.28
9,50	0.55	23.7	19.2	93.2	0.56	0.53	4.31	165.09
9,55	0.50	27.4	19.7	93.7	0.51	0.48	5.49	165.89
9,60	0.50	32.7	21.0	94.2	0.51	0.48	6.55	166.69

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	sgmeff [kPa]	gmT [kN/m^3]	gmeff [kN/m^3]	Class. ESLANI-FELLENIUS	nspt	phi [°]	Dr [%]
8,05	61.79	16.76	6.95	Argilla	3.87	14.58	0.00
8,10	62.11	16.20	6.39	Argilla	2.39	11.88	0.00
8,15	62.42	16.01	6.20	Argilla	1.92	10.52	0.00
8,20	62.76	16.54	6.73	Argilla	3.27	13.59	0.00
8,25	63.07	16.09	6.28	Argilla	2.12	11.08	0.00
8,30	63.39	16.11	6.30	Argilla	2.16	11.18	0.00
8,35	63.70	16.14	6.33	Argilla	2.24	11.39	0.00
8,40	64.02	16.15	6.34	Argilla	2.28	11.48	0.00
8,45	64.33	16.01	6.20	Argilla	1.92	10.42	0.00
8,50	64.64	16.00	6.19	Argilla	1.88	10.27	0.00
8,55	64.96	16.15	6.34	Argilla	2.28	11.42	0.00
8,60	65.30	16.58	6.77	Argilla	3.39	13.64	0.00
8,65	65.62	16.23	6.42	Argilla	2.47	11.86	0.00
8,70	65.98	16.99	7.18	Argilla	4.51	15.09	0.00
8,75	66.42	18.61	8.80	Limo argilloso/Argilla limosa	6.11	17.88	0.00
8,80	66.85	18.46	8.65	Limo argilloso/Argilla limosa	5.65	17.44	0.00
8,85	67.28	18.38	8.57	Limo argilloso/Argilla limosa	5.43	17.20	0.00
8,90	67.71	18.40	8.59	Limo argilloso/Argilla limosa	5.50	17.22	0.00
8,95	68.14	18.54	8.73	Limo argilloso/Argilla limosa	5.90	17.53	0.00
9,00	68.58	18.58	8.77	Limo argilloso/Argilla limosa	6.02	17.59	0.00
9,05	68.89	16.04	6.23	Limo sabbioso	6.24	32.95	29.19
9,10	69.33	18.64	8.83	Limo argilloso/Argilla limosa	6.21	17.68	0.00
9,15	69.70	17.07	7.26	Argilla	4.75	14.98	0.00
9,20	70.00	15.90	6.09	Limo sabbioso	5.76	32.56	28.38
9,25	70.29	15.49	5.68	Limo sabbioso	4.46	31.39	26.10
9,30	70.62	16.51	6.70	Argilla	3.19	12.69	0.00
9,35	70.94	16.18	6.37	Argilla	2.36	10.89	0.00
9,40	71.26	16.23	6.42	Argilla	2.47	11.21	0.00
9,45	71.58	16.15	6.34	Argilla	2.28	10.68	0.00
9,50	71.89	16.12	6.31	Argilla	2.20	10.45	0.00
9,55	72.21	16.04	6.23	Argilla	2.00	9.83	0.00
9,60	72.52	16.04	6.23	Argilla	2.00	9.83	0.00

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	Cu [kPa]	c [kPa]	mv [cm^2/kg]	poisson	Es [kg/cm^2]	Eu [kg/cm^2]	G [kg/cm^2]	Vs [m/s]
8,05	41.92	6.14	0.02553	0.45	0.49	0.67	0.22	171.69
8,10	23.30	3.41	0.05486	0.45	0.41	0.56	0.19	127.04
8,15	17.25	2.53	0.06839	0.45	0.38	0.51	0.17	110.45
8,20	34.28	5.02	0.03017	0.45	0.46	0.63	0.21	154.53
8,25	19.70	2.88	0.06195	0.45	0.39	0.53	0.18	117.53
8,30	20.19	2.96	0.06077	0.45	0.39	0.54	0.18	118.92
8,35	21.17	3.10	0.05858	0.45	0.40	0.54	0.18	121.66
8,40	21.65	3.17	0.05753	0.45	0.40	0.55	0.18	123.02
8,45	17.11	2.50	0.06811	0.45	0.38	0.51	0.17	110.45
8,50	16.58	2.43	0.06949	0.45	0.37	0.51	0.17	109.00
8,55	21.57	3.16	0.05745	0.45	0.40	0.55	0.18	123.02
8,60	35.58	5.21	0.02903	0.45	0.47	0.64	0.21	158.05
8,65	24.01	3.52	0.05285	0.45	0.41	0.57	0.19	129.68
8,70	49.56	7.26	0.02188	0.45	0.52	0.71	0.24	188.94
8,75	92.07	13.48	0.01254	0.40	0.68	0.93	0.31	268.56
8,80	84.47	12.37	0.01357	0.40	0.66	0.90	0.30	255.62
8,85	80.91	11.84	0.01411	0.40	0.65	0.89	0.30	249.44
8,90	81.85	11.98	0.01395	0.40	0.65	0.89	0.30	251.22
8,95	88.28	12.92	0.01301	0.40	0.67	0.92	0.31	262.57
9,00	90.22	13.21	0.01275	0.40	0.68	0.93	0.31	266.00
9,05	0.00	0.00	0.01338	0.35	0.44	0.00	0.20	151.47
9,10	93.13	13.63	0.01237	0.40	0.69	0.94	0.31	271.11
9,15	52.01	7.61	0.02084	0.45	0.53	0.73	0.24	195.17
9,20	0.00	0.00	0.01448	0.35	0.44	0.00	0.20	150.56
9,25	0.00	0.00	0.01872	0.35	0.42	0.00	0.19	145.78
9,30	32.25	4.72	0.03098	0.45	0.46	0.62	0.21	152.15
9,35	21.69	3.18	0.05588	0.45	0.41	0.55	0.18	125.71
9,40	23.21	3.40	0.05311	0.45	0.41	0.57	0.19	129.68
9,45	20.68	3.03	0.05769	0.45	0.40	0.55	0.18	123.02
9,50	19.66	2.88	0.05971	0.45	0.40	0.54	0.18	120.29
9,55	17.13	2.51	0.06556	0.45	0.38	0.52	0.17	113.32
9,60	17.11	2.51	0.06549	0.45	0.38	0.52	0.17	113.32

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	gmcalc [kN/m^3]	gamma nat. [kN/m^3]
8,05	17.13	7.95
8,10	16.04	7.39
8,15	15.53	7.20
8,20	16.74	7.73
8,25	15.75	7.28
8,30	15.79	7.30
8,35	15.86	7.33
8,40	15.90	7.34
8,45	15.51	7.20
8,50	15.46	7.19
8,55	15.89	7.34
8,60	16.79	7.77
8,65	16.07	7.42
8,70	17.43	8.18
8,75	18.69	9.80
8,80	18.51	9.65
8,85	18.42	9.57
8,90	18.44	9.59
8,95	18.60	9.73
9,00	18.64	9.77
9,05	16.60	7.23
9,10	18.70	9.83
9,15	17.51	8.26
9,20	16.57	7.09
9,25	16.45	6.68
9,30	16.60	7.70
9,35	15.90	7.37
9,40	16.01	7.42
9,45	15.82	7.34
9,50	15.73	7.31
9,55	15.51	7.23
9,60	15.51	7.23

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	U0 [kPa]	qtc [MPa]	qe [MPa]	rf [%]	sgmT [kPa]
9,65	0.72	31.4	22.2	94.7	0.73	0.70	4.36	167.51
9,70	0.68	34.8	23.0	95.2	0.69	0.66	5.12	168.33
9,75	1.27	31.1	22.1	95.6	1.28	1.25	2.45	169.22
9,80	0.56	32.2	48.5	96.1	0.58	0.51	5.74	170.02
9,85	0.56	51.8	51.2	96.6	0.58	0.51	9.24	170.83
9,90	0.65	71.0	64.9	97.1	0.68	0.59	10.93	171.64
9,95	0.90	81.2	97.9	97.6	0.94	0.80	9.02	172.48
10,00	1.94	81.2	118.0	98.1	1.99	1.82	4.19	173.41
10,05	2.03	83.8	122.3	98.6	2.08	1.91	4.13	174.34
10,10	2.03	88.7	123.3	99.1	2.08	1.91	4.37	175.27
10,15	2.10	99.9	128.6	99.6	2.16	1.97	4.76	176.21
10,20	2.25	108.1	132.6	100.1	2.31	2.12	4.81	177.15
10,25	2.31	109.3	133.9	100.6	2.37	2.18	4.73	178.10
10,30	2.36	106.7	119.3	101.0	2.41	2.24	4.52	179.05
10,35	2.45	98.5	123.9	101.5	2.50	2.33	4.02	180.00
10,40	2.43	91.5	126.5	102.0	2.48	2.30	3.77	180.95
10,45	2.37	82.2	128.2	102.5	2.42	2.24	3.47	181.90
10,50	2.33	75.7	132.2	103.0	2.39	2.20	3.25	182.85
10,55	2.37	71.9	136.5	103.5	2.43	2.23	3.03	183.80
10,60	2.35	68.1	141.7	104.0	2.41	2.21	2.90	184.75
10,65	2.36	57.8	154.5	104.5	2.43	2.21	2.45	185.70
10,70	2.44	122.5	172.4	105.0	2.51	2.27	5.02	186.65
10,75	2.45	107.8	186.3	105.5	2.53	2.26	4.40	187.60
10,80	2.47	87.8	193.5	105.9	2.55	2.28	3.56	188.55
10,85	2.28	72.7	152.1	106.4	2.35	2.13	3.19	189.50
10,90	2.82	74.3	217.0	106.9	2.91	2.60	2.63	190.47
10,95	2.72	74.6	333.1	107.4	2.86	2.39	2.74	191.43
11,00	2.84	84.1	450.0	107.9	3.03	2.39	2.96	192.40
11,05	2.85	92.5	494.2	108.4	3.06	2.36	3.25	193.37
11,10	2.91	94.9	520.4	108.9	3.13	2.39	3.26	194.34
11,15	3.36	98.0	584.5	109.4	3.61	2.78	2.92	195.32
11,20	3.96	99.8	417.8	109.9	4.14	3.54	2.52	196.17

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	sgmeff [kPa]	gmT [kN/m^3]	gmeff [kN/m^3]	Class. ESLANI-FELLENIUS	nspt	phi [°]	Dr [%]
9,65	72.85	16.39	6.58	Argilla	2.87	12.01	0.00
9,70	73.17	16.32	6.51	Argilla	2.71	11.66	0.00
9,75	73.57	17.76	7.95	Limo argilloso/Argilla limosa	3.92	15.00	0.00
9,80	73.89	16.14	6.33	Argilla	2.24	10.97	0.00
9,85	74.20	16.14	6.33	Argilla	2.24	11.00	0.00
9,90	74.53	16.28	6.47	Argilla	2.59	12.07	0.00
9,95	74.87	16.66	6.85	Argilla	3.59	14.24	0.00
10,00	75.31	18.57	8.76	Limo argilloso/Argilla limosa	5.99	17.86	0.00
10,05	75.75	18.67	8.86	Limo argilloso/Argilla limosa	6.27	18.06	0.00
10,10	76.19	18.67	8.86	Limo argilloso/Argilla limosa	6.27	18.04	0.00
10,15	76.64	18.73	8.92	Limo argilloso/Argilla limosa	6.48	18.20	0.00
10,20	77.09	18.88	9.07	Limo argilloso/Argilla limosa	6.95	18.51	0.00
10,25	77.55	18.93	9.12	Limo argilloso/Argilla limosa	7.13	18.60	0.00
10,30	78.00	18.98	9.17	Limo argilloso/Argilla limosa	7.29	18.55	0.00
10,35	78.47	19.05	9.24	Limo argilloso/Argilla limosa	7.56	18.73	0.00
10,40	78.93	19.04	9.23	Limo argilloso/Argilla limosa	7.50	18.68	0.00
10,45	79.39	18.98	9.17	Limo argilloso/Argilla limosa	7.32	18.55	0.00
10,50	79.84	18.95	9.14	Limo argilloso/Argilla limosa	7.19	18.47	0.00
10,55	80.30	18.98	9.17	Limo argilloso/Argilla limosa	7.32	18.55	0.00
10,60	80.76	18.97	9.16	Limo argilloso/Argilla limosa	7.26	18.52	0.00
10,65	81.22	18.98	9.17	Limo argilloso/Argilla limosa	7.29	18.61	0.00
10,70	81.68	19.04	9.23	Limo argilloso/Argilla limosa	7.53	18.85	0.00
10,75	82.14	19.05	9.24	Limo argilloso/Argilla limosa	7.56	18.94	0.00
10,80	82.61	19.07	9.26	Limo argilloso/Argilla limosa	7.63	19.00	0.00
10,85	83.06	18.90	9.09	Limo argilloso/Argilla limosa	7.04	18.32	0.00
10,90	83.54	19.35	9.54	Limo argilloso/Argilla limosa	8.71	19.65	0.00
10,95	84.01	19.27	9.46	Limo argilloso/Argilla limosa	8.40	20.29	0.00
11,00	84.49	19.36	9.55	Limo argilloso/Argilla limosa	8.77	21.23	0.00
11,05	84.97	19.37	9.56	Limo argilloso/Argilla limosa	8.80	21.53	0.00
11,10	85.45	19.41	9.60	Limo argilloso/Argilla limosa	8.98	21.74	0.00
11,15	85.94	19.72	9.91	Limo argilloso/Argilla limosa	10.37	22.48	0.00
11,20	86.30	16.97	7.16	Limo sabbioso	9.97	34.44	35.38

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	Cu [kPa]	c [kPa]	mv [cm^2/kg]	poisson	Es [kg/cm^2]	Eu [kg/cm^2]	G [kg/cm^2]	Vs [m/s]
9,65	28.10	4.11	0.03427	0.45	0.44	0.60	0.20	142.42
9,70	26.08	3.82	0.04832	0.45	0.43	0.59	0.20	137.41
9,75	55.51	8.13	0.01954	0.40	0.57	0.77	0.26	203.29
9,80	20.54	3.01	0.05740	0.45	0.40	0.54	0.18	121.66
9,85	20.55	3.01	0.05728	0.45	0.40	0.54	0.18	121.66
9,90	25.31	3.70	0.04918	0.45	0.42	0.58	0.19	133.58
9,95	38.47	5.63	0.02654	0.45	0.48	0.65	0.22	163.81
10,00	90.86	13.30	0.01256	0.40	0.68	0.92	0.31	265.15
10,05	95.40	13.97	0.01201	0.40	0.69	0.94	0.31	272.80
10,10	95.38	13.96	0.01200	0.40	0.69	0.94	0.31	272.80
10,15	98.94	14.48	0.01160	0.40	0.70	0.96	0.32	278.66
10,20	106.48	15.59	0.01084	0.40	0.72	0.98	0.33	290.98
10,25	109.46	16.02	0.01056	0.40	0.73	1.00	0.33	295.82
10,30	111.60	16.34	0.01037	0.40	0.74	1.00	0.33	299.82
10,35	116.15	17.00	0.00999	0.40	0.75	1.02	0.34	306.93
10,40	115.16	16.86	0.01006	0.40	0.75	1.02	0.34	305.36
10,45	112.15	16.42	0.01031	0.40	0.74	1.01	0.34	300.61
10,50	110.19	16.13	0.01048	0.40	0.73	1.00	0.33	297.42
10,55	112.23	16.43	0.01029	0.40	0.74	1.01	0.34	300.61
10,60	111.29	16.29	0.01037	0.40	0.74	1.00	0.33	299.02
10,65	112.02	16.40	0.01030	0.40	0.74	1.00	0.33	299.82
10,70	116.36	17.03	0.00995	0.40	0.75	1.02	0.34	306.15
10,75	117.11	17.14	0.00988	0.40	0.75	1.02	0.34	306.93
10,80	118.21	17.31	0.00979	0.40	0.75	1.02	0.34	308.50
10,85	107.78	15.78	0.01066	0.40	0.73	0.99	0.33	293.40
10,90	136.12	19.93	0.00858	0.40	0.79	1.08	0.36	335.23
10,95	133.56	19.55	0.00873	0.40	0.78	1.07	0.36	327.73
11,00	142.01	20.79	0.00824	0.40	0.80	1.09	0.36	336.72
11,05	143.41	20.99	0.00817	0.40	0.80	1.09	0.36	337.46
11,10	146.92	21.51	0.00798	0.40	0.81	1.10	0.37	341.90
11,15	170.74	25.00	0.00692	0.40	0.86	1.17	0.39	374.16
11,20	0.00	0.00	0.00805	0.35	0.50	0.00	0.23	171.95

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	gmcalc [kN/m^3]	gamma nat. [kN/m^3]
9,65	16.33	7.58
9,70	16.20	7.51
9,75	17.61	8.95
9,80	15.75	7.33
9,85	15.75	7.33
9,90	16.08	7.47
9,95	16.82	7.85
10,00	18.55	9.76
10,05	18.65	9.86
10,10	18.65	9.86
10,15	18.72	9.92
10,20	18.88	10.07
10,25	18.93	10.12
10,30	18.98	10.17
10,35	19.06	10.24
10,40	19.04	10.23
10,45	18.98	10.17
10,50	18.93	10.14
10,55	18.97	10.17
10,60	18.95	10.16
10,65	18.95	10.17
10,70	19.03	10.23
10,75	19.03	10.24
10,80	19.05	10.26
10,85	18.86	10.09
10,90	19.34	10.54
10,95	19.26	10.46
11,00	19.35	10.55
11,05	19.36	10.56
11,10	19.40	10.60
11,15	19.72	10.91
11,20	16.91	8.16

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	U0 [kPa]	qtc [MPa]	qe [MPa]	rf [%]	sgmT [kPa]
11,25	3.72	115.2	375.1	110.4	3.88	3.34	3.10	197.17
11,30	3.35	145.2	458.9	110.9	3.55	2.89	4.33	198.15
11,35	3.41	155.6	334.5	111.3	3.55	3.08	4.56	199.14
11,40	4.10	158.2	439.9	111.8	4.29	3.66	3.86	200.15
11,45	4.02	180.3	414.1	112.3	4.20	3.61	4.49	201.15
11,50	5.09	180.4	464.0	112.8	5.29	4.63	3.54	202.03
11,55	5.52	191.2	184.9	113.3	5.60	5.34	3.46	202.92
11,60	5.19	142.3	261.6	113.8	5.30	4.93	2.74	203.79
11,65	7.34	124.1	277.3	114.3	7.46	7.06	1.69	204.69
11,70	5.57	117.5	136.1	114.8	5.63	5.43	2.11	205.58
11,75	3.39	95.0	108.3	115.3	3.44	3.28	2.80	206.41
11,80	2.36	92.9	137.0	115.8	2.42	2.22	3.94	207.36
11,85	2.13	84.3	154.4	116.2	2.20	1.98	3.96	208.30
11,90	2.22	83.6	188.2	116.7	2.30	2.03	3.77	209.24
11,95	2.32	69.7	224.0	117.2	2.42	2.10	3.00	210.19
12,00	2.29	55.1	233.4	117.7	2.39	2.06	2.41	211.13
12,05	2.00	52.5	205.6	118.2	2.09	1.79	2.62	212.06
12,10	1.92	65.0	171.1	118.7	1.99	1.75	3.39	212.99
12,15	1.99	62.5	189.1	119.2	2.07	1.80	3.14	213.92
12,20	2.13	70.0	213.3	119.7	2.22	1.92	3.29	214.86
12,25	2.52	51.8	264.5	120.2	2.63	2.26	2.06	215.82
12,30	1.89	47.1	290.9	120.7	2.01	1.60	2.49	216.74
12,35	1.99	45.4	670.7	121.2	2.28	1.32	2.28	217.67
12,40	2.49	45.2	355.9	121.6	2.64	2.13	1.81	218.63
12,45	2.10	51.6	698.6	122.1	2.40	1.40	2.46	219.56
12,50	2.05	57.8	955.2	122.6	2.46	1.09	2.82	220.47
12,55	2.05	73.8	969.7	123.1	2.47	1.08	3.60	221.38
12,60	2.06	81.0	1070.3	123.6	2.52	0.99	3.93	222.28
12,65	2.32	75.8	1139.1	124.1	2.81	1.18	3.27	223.20
12,70	2.81	67.5	1024.8	124.6	3.25	1.79	2.40	224.17
12,75	2.65	61.7	904.8	125.1	3.04	1.75	2.33	225.13
12,80	1.98	62.7	984.0	125.6	2.40	1.00	3.17	226.03

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	sgmeff [kPa]	gmT [kN/m^3]	gmeff [kN/m^3]	Class. ESLANI-FELLENIUS	nspt	phi [°]	Dr [%]
11,25	86.81	19.93	10.12	Limo argilloso/Argilla limosa	11.49	21.46	0.00
11,30	87.30	19.71	9.90	Limo argilloso/Argilla limosa	10.34	21.57	0.00
11,35	87.80	19.75	9.94	Limo argilloso/Argilla limosa	10.53	20.85	0.00
11,40	88.31	20.14	10.33	Limo argilloso/Argilla limosa	12.66	22.06	0.00
11,45	88.83	20.09	10.28	Limo argilloso/Argilla limosa	12.41	21.82	0.00
11,50	89.21	17.53	7.72	Limo sabbioso	12.81	35.43	38.85
11,55	89.61	17.72	7.91	Limo sabbioso	13.90	35.75	40.11
11,60	90.00	17.58	7.77	Limo sabbioso	13.06	35.49	39.11
11,65	90.40	17.91	8.10	Sabbia limosa	15.60	36.87	45.06
11,70	90.80	17.74	7.93	Limo sabbioso	14.02	35.76	40.19
11,75	91.14	16.64	6.83	Limo sabbioso	8.53	33.70	31.61
11,80	91.60	18.98	9.17	Limo argilloso/Argilla limosa	7.29	17.84	0.00
11,85	92.05	18.76	8.95	Limo argilloso/Argilla limosa	6.58	17.50	0.00
11,90	92.50	18.85	9.04	Limo argilloso/Argilla limosa	6.85	17.91	0.00
11,95	92.96	18.94	9.13	Limo argilloso/Argilla limosa	7.16	18.34	0.00
12,00	93.41	18.91	9.10	Limo argilloso/Argilla limosa	7.07	18.33	0.00
12,05	93.85	18.63	8.82	Limo argilloso/Argilla limosa	6.17	17.56	0.00
12,10	94.29	18.55	8.74	Limo argilloso/Argilla limosa	5.93	17.07	0.00
12,15	94.73	18.62	8.81	Limo argilloso/Argilla limosa	6.14	17.35	0.00
12,20	95.18	18.76	8.95	Limo argilloso/Argilla limosa	6.58	17.79	0.00
12,25	95.64	19.11	9.30	Limo argilloso/Argilla limosa	7.78	18.80	0.00
12,30	96.08	18.52	8.71	Limo argilloso/Argilla limosa	5.84	17.99	0.00
12,35	96.52	18.62	8.81	Limo argilloso/Argilla limosa	6.14	21.95	0.00
12,40	96.98	19.09	9.28	Limo argilloso/Argilla limosa	7.69	19.36	0.00
12,45	97.43	18.73	8.92	Limo argilloso/Argilla limosa	6.48	22.17	0.00
12,50	97.84	18.12	8.31	Argilla	8.18	25.29	0.00
12,55	98.26	18.12	8.31	Argilla	8.18	25.46	0.00
12,60	98.68	18.13	8.32	Argilla	8.22	26.80	0.00
12,65	99.11	18.40	8.59	Argilla	9.26	26.92	0.00
12,70	99.58	19.34	9.53	Limo argilloso/Argilla limosa	8.68	24.87	0.00
12,75	100.05	19.22	9.41	Limo argilloso/Argilla limosa	8.18	23.83	0.00
12,80	100.46	18.05	8.24	Argilla	7.90	25.66	0.00

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	Cu [kPa]	c [kPa]	mv [cm^2/kg]	poisson	Es [kg/cm^2]	Eu [kg/cm^2]	G [kg/cm^2]	Vs [m/s]
11,25	184.17	26.96	0.00644	0.40	0.89	1.22	0.41	398.81
11,30	167.41	24.51	0.00705	0.40	0.85	1.16	0.39	373.46
11,35	167.70	24.55	0.00704	0.40	0.86	1.17	0.39	377.64
11,40	204.41	29.93	0.00583	0.40	0.93	1.27	0.42	423.89
11,45	199.80	29.25	0.00596	0.40	0.92	1.26	0.42	418.69
11,50	0.00	0.00	0.00630	0.35	0.53	0.00	0.24	179.11
11,55	0.00	0.00	0.00595	0.35	0.53	0.00	0.24	180.66
11,60	0.00	0.00	0.00629	0.35	0.53	0.00	0.24	179.60
11,65	0.00	0.00	0.00447	0.25	0.55	0.00	0.25	187.97
11,70	0.00	0.00	0.00592	0.35	0.54	0.00	0.24	181.43
11,75	0.00	0.00	0.00970	0.35	0.49	0.00	0.22	170.33
11,80	110.56	16.19	0.01034	0.40	0.74	1.00	0.33	299.82
11,85	99.39	14.55	0.01138	0.40	0.71	0.96	0.32	281.15
11,90	104.56	15.31	0.01087	0.40	0.72	0.98	0.33	288.54
11,95	110.28	16.15	0.01035	0.40	0.73	1.00	0.33	296.62
12,00	108.94	15.95	0.01046	0.40	0.73	0.99	0.33	294.21
12,05	93.80	13.73	0.01197	0.40	0.69	0.94	0.31	270.26
12,10	89.01	13.03	0.01254	0.40	0.68	0.92	0.31	263.43
12,15	92.85	13.59	0.01207	0.40	0.69	0.93	0.31	269.41
12,20	100.32	14.69	0.01125	0.40	0.71	0.96	0.32	281.15
12,25	120.87	17.70	0.00949	0.40	0.76	1.03	0.34	312.40
12,30	89.89	13.16	0.01241	0.40	0.67	0.91	0.30	260.84
12,35	102.97	15.07	0.01098	0.40	0.69	0.93	0.31	269.41
12,40	121.18	17.74	0.00946	0.40	0.75	1.03	0.34	310.07
12,45	108.97	15.95	0.01042	0.40	0.70	0.96	0.32	278.66
12,50	111.92	16.38	0.01017	0.45	0.67	0.92	0.31	274.48
12,55	112.18	16.42	0.01014	0.45	0.67	0.92	0.31	274.48
12,60	114.79	16.81	0.00993	0.45	0.67	0.92	0.31	275.32
12,65	129.22	18.92	0.00890	0.45	0.71	0.97	0.32	296.62
12,70	151.22	22.14	0.00770	0.40	0.79	1.08	0.36	334.49
12,75	140.61	20.58	0.00823	0.40	0.77	1.06	0.35	322.41
12,80	108.76	15.92	0.01041	0.45	0.66	0.90	0.30	268.56

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	gmcalc [kN/m^3]	gamma nat. [kN/m^3]
11,25	19.95	11.12
11,30	19.71	10.90
11,35	19.74	10.94
11,40	20.16	11.33
11,45	20.11	11.28
11,50	17.04	8.72
11,55	17.07	8.91
11,60	17.04	8.77
11,65	17.20	9.10
11,70	17.07	8.93
11,75	16.84	7.83
11,80	18.88	10.17
11,85	18.65	9.95
11,90	18.74	10.04
11,95	18.83	10.13
12,00	18.80	10.10
12,05	18.49	9.82
12,10	18.40	9.74
12,15	18.47	9.81
12,20	18.63	9.95
12,25	19.00	10.30
12,30	18.35	9.71
12,35	18.46	9.81
12,40	18.97	10.28
12,45	18.58	9.92
12,50	18.52	9.31
12,55	18.52	9.31
12,60	18.53	9.32
12,65	18.79	9.59
12,70	19.23	10.53
12,75	19.09	10.41
12,80	18.43	9.24

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	U0 [kPa]	qtc [MPa]	qe [MPa]	rf [%]	sgmT [kPa]
12,85	1.79	67.9	1014.4	126.1	2.22	0.78	3.80	226.92
12,90	1.84	77.3	1096.2	126.5	2.31	0.74	4.20	227.82
12,95	2.00	93.2	1110.0	127.0	2.48	0.89	4.66	228.72
13,00	2.07	109.9	1099.5	127.5	2.54	0.97	5.31	229.63
13,05	2.23	113.3	1102.0	128.0	2.70	1.13	5.08	230.54
13,10	2.47	106.0	1119.6	128.5	2.95	1.35	4.29	231.47
13,15	2.72	93.5	1052.4	129.0	3.17	1.67	3.44	232.43
13,20	2.70	85.5	1045.2	129.5	3.15	1.65	3.17	233.40
13,25	2.72	78.2	1172.8	130.0	3.22	1.55	2.87	234.36
13,30	2.79	82.2	1258.3	130.5	3.33	1.53	2.95	235.33
13,35	2.75	76.1	1244.5	131.0	3.28	1.51	2.77	236.29
13,40	2.65	64.7	1323.8	131.5	3.22	1.33	2.44	237.23
13,45	2.89	62.1	1326.6	131.9	3.46	1.56	2.15	238.20
13,50	2.88	60.4	1407.6	132.4	3.48	1.47	2.10	239.17
13,55	2.74	57.4	1415.9	132.9	3.35	1.32	2.09	240.11
13,60	2.60	55.4	1497.0	133.4	3.24	1.10	2.13	241.04
13,65	2.89	54.4	1584.5	133.9	3.57	1.31	1.88	241.99
13,70	2.99	69.9	1401.3	134.4	3.59	1.59	2.34	242.96
13,75	2.52	81.2	1528.2	134.9	3.17	0.99	3.22	243.89
13,80	2.54	91.2	1670.4	135.4	3.25	0.87	3.59	244.82
13,85	2.99	82.0	1571.1	135.9	3.66	1.42	2.74	245.77
13,90	4.31	68.7	1414.5	136.4	4.92	2.90	1.59	246.63
13,95	4.32	68.3	634.5	136.8	4.59	3.69	1.58	247.48
14,00	3.45	90.0	999.1	137.3	3.88	2.45	2.61	248.47
14,05	3.03	126.6	1236.3	137.8	3.56	1.79	4.18	249.45
14,10	3.19	160.0	1541.4	138.3	3.85	1.65	5.02	250.41
14,15	3.63	209.4	1242.0	138.8	4.16	2.39	5.77	251.40
14,20	3.85	231.0	1331.1	139.3	4.42	2.52	6.00	252.40
14,25	4.15	273.8	1340.3	139.8	4.72	2.81	6.60	253.41
14,30	5.34	317.5	1278.6	140.3	5.89	4.06	5.95	254.44
14,35	6.24	345.5	1021.6	140.8	6.68	5.22	5.54	255.49
14,40	10.17	297.9	287.4	141.3	10.29	9.88	2.93	256.45

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	sgmeff [kPa]	gmT [kN/m^3]	gmeff [kN/m^3]	Class. ESLANI-FELLENIUS	nspt	phi [°]	Dr [%]
12,85	100.87	17.83	8.02	Argilla	7.14	26.80	0.00
12,90	101.27	17.89	8.08	Argilla	7.34	27.94	0.00
12,95	101.68	18.07	8.26	Argilla	7.98	27.37	0.00
13,00	102.10	18.14	8.33	Argilla	8.26	26.90	0.00
13,05	102.52	18.31	8.50	Argilla	8.90	26.41	0.00
13,10	102.96	18.54	8.73	Argilla	9.86	26.03	0.00
13,15	103.43	19.27	9.46	Limo argilloso/Argilla limosa	8.40	24.94	0.00
13,20	103.91	19.26	9.45	Limo argilloso/Argilla limosa	8.34	24.86	0.00
13,25	104.38	19.27	9.46	Limo argilloso/Argilla limosa	8.40	26.07	0.00
13,30	104.85	19.33	9.52	Limo argilloso/Argilla limosa	8.61	26.80	0.00
13,35	105.33	19.30	9.49	Limo argilloso/Argilla limosa	8.49	26.69	0.00
13,40	105.77	18.71	8.90	Argilla	10.58	27.76	0.00
13,45	106.25	19.40	9.59	Limo argilloso/Argilla limosa	8.92	27.21	0.00
13,50	106.73	19.39	9.58	Limo argilloso/Argilla limosa	8.89	28.05	0.00
13,55	107.18	18.79	8.98	Argilla	10.94	28.47	0.00
13,60	107.62	18.66	8.85	Argilla	10.38	29.93	0.00
13,65	108.08	18.91	9.10	Argilla	11.54	29.91	0.00
13,70	108.56	19.47	9.66	Limo argilloso/Argilla limosa	9.23	27.61	0.00
13,75	109.00	18.59	8.78	Argilla	10.06	30.61	0.00
13,80	109.44	18.61	8.80	Argilla	10.14	32.60	0.00
13,85	109.90	18.99	9.18	Argilla	11.93	29.30	0.00
13,90	110.27	17.15	7.34	Limo sabbioso	10.85	34.25	35.56
13,95	110.63	17.16	7.35	Limo sabbioso	10.87	34.26	35.58
14,00	111.13	19.77	9.96	Limo argilloso/Argilla limosa	10.65	23.68	0.00
14,05	111.62	19.50	9.69	Limo argilloso/Argilla limosa	9.35	25.75	0.00
14,10	112.08	19.15	9.34	Argilla	12.73	28.33	0.00
14,15	112.59	19.88	10.07	Limo argilloso/Argilla limosa	11.21	25.26	0.00
14,20	113.10	20.00	10.19	Limo argilloso/Argilla limosa	11.89	25.75	0.00
14,25	113.62	20.16	10.35	Limo argilloso/Argilla limosa	12.81	25.65	0.00
14,30	114.16	20.67	10.86	Limo argilloso/Argilla limosa	16.49	25.19	0.00
14,35	114.72	20.98	11.17	Limo argilloso/Argilla limosa	19.27	24.30	0.00
14,40	115.18	19.17	9.36	Limo sabbioso	25.60	37.59	50.17

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	Cu [kPa]	c [kPa]	mv [cm^2/kg]	poisson	Es [kg/cm^2]	Eu [kg/cm^2]	G [kg/cm^2]	Vs [m/s]
12,85	99.86	14.62	0.01124	0.45	0.63	0.87	0.29	252.10
12,90	104.07	15.24	0.01083	0.45	0.64	0.88	0.29	256.49
12,95	112.32	16.44	0.01010	0.45	0.67	0.91	0.30	270.26
13,00	115.55	16.92	0.00984	0.45	0.68	0.92	0.31	276.15
13,05	123.56	18.09	0.00925	0.45	0.70	0.95	0.32	289.35
13,10	135.89	19.89	0.00848	0.45	0.73	1.00	0.33	308.50
13,15	146.90	21.51	0.00789	0.40	0.78	1.07	0.36	327.73
13,20	145.70	21.33	0.00794	0.40	0.78	1.06	0.35	326.21
13,25	149.38	21.87	0.00776	0.40	0.78	1.07	0.36	327.73
13,30	154.66	22.64	0.00751	0.40	0.79	1.08	0.36	332.99
13,35	152.32	22.30	0.00762	0.40	0.79	1.07	0.36	329.99
13,40	148.97	21.81	0.00777	0.45	0.75	1.03	0.34	322.41
13,45	160.98	23.57	0.00723	0.40	0.80	1.09	0.36	340.42
13,50	162.16	23.74	0.00718	0.40	0.80	1.09	0.36	339.69
13,55	155.29	22.74	0.00747	0.45	0.76	1.04	0.35	329.24
13,60	149.98	21.96	0.00771	0.45	0.75	1.02	0.34	318.59
13,65	166.31	24.35	0.00701	0.45	0.78	1.07	0.36	340.42
13,70	167.34	24.50	0.00696	0.40	0.81	1.11	0.37	347.76
13,75	146.51	21.45	0.00788	0.45	0.74	1.00	0.33	312.40
13,80	150.51	22.03	0.00768	0.45	0.74	1.01	0.34	313.96
13,85	170.83	25.01	0.00683	0.45	0.79	1.08	0.36	347.76
13,90	0.00	0.00	0.00678	0.35	0.53	0.00	0.24	187.86
13,95	0.00	0.00	0.00726	0.35	0.53	0.00	0.24	186.37
14,00	181.46	26.57	0.00645	0.40	0.86	1.18	0.39	380.41
14,05	165.48	24.23	0.00702	0.40	0.82	1.12	0.37	350.67
14,10	179.97	26.35	0.00649	0.45	0.82	1.11	0.37	362.17
14,15	195.51	28.62	0.00601	0.40	0.88	1.20	0.40	392.73
14,20	208.36	30.50	0.00566	0.40	0.91	1.23	0.41	407.49
14,25	223.51	32.72	0.00529	0.40	0.93	1.27	0.42	427.12
14,30	281.64	41.23	0.00425	0.40	1.04	1.41	0.47	500.27
14,35	321.09	47.01	0.00374	0.40	1.10	1.51	0.50	551.59
14,40	0.00	0.00	0.00324	0.35	0.62	0.00	0.28	209.26

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	gmcalc [kN/m^3]	gamma nat. [kN/m^3]
12,85	18.20	9.02
12,90	18.26	9.08
12,95	18.44	9.26
13,00	18.52	9.33
13,05	18.68	9.50
13,10	18.91	9.73
13,15	19.13	10.46
13,20	19.11	10.45
13,25	19.12	10.46
13,30	19.18	10.52
13,35	19.14	10.49
13,40	19.06	9.90
13,45	19.25	10.59
13,50	19.24	10.58
13,55	19.12	9.98
13,60	19.00	9.85
13,65	19.24	10.10
13,70	19.31	10.66
13,75	18.92	9.78
13,80	18.94	9.80
13,85	19.31	10.18
13,90	17.08	8.34
13,95	17.05	8.35
14,00	19.62	10.96
14,05	19.33	10.69
14,10	19.44	10.34
14,15	19.73	11.07
14,20	19.86	11.19
14,25	20.03	11.35
14,30	20.60	11.86
14,35	20.95	12.17
14,40	17.44	10.36

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	U0 [kPa]	qtc [MPa]	qe [MPa]	rf [%]	sgmT [kPa]
14,45	10.89	199.0	153.0	141.8	10.96	10.74	1.83	257.39
14,50	8.73	159.1	125.8	142.2	8.78	8.60	1.82	258.31
14,55	5.07	140.8	107.0	142.7	5.12	4.96	2.78	259.18
14,60	4.27	143.6	624.2	143.2	4.54	3.65	3.36	260.19
14,65	5.33	137.9	762.8	143.7	5.66	4.57	2.59	261.08
14,70	4.91	186.6	877.9	144.2	5.29	4.03	3.80	262.10
14,75	4.94	174.2	470.1	144.7	5.14	4.47	3.53	262.97
14,80	3.56	173.6	672.0	145.2	3.85	2.89	4.88	263.97
14,85	3.34	193.4	867.0	145.7	3.71	2.47	5.79	264.95
14,90	4.34	203.4	702.0	146.2	4.64	3.64	4.69	265.96
14,95	4.78	186.5	809.2	146.7	5.13	3.97	3.90	266.99
15,00	4.92	165.9	827.7	147.2	5.27	4.09	3.37	268.01
15,05	4.87	158.6	784.0	147.6	5.21	4.09	3.26	269.04
15,10	4.36	156.9	792.3	148.1	4.70	3.57	3.60	270.05
15,15	4.17	164.2	878.7	148.6	4.55	3.29	3.94	271.06
15,20	5.33	200.7	845.1	149.1	5.69	4.48	3.77	272.09
15,25	3.55	312.3	624.3	149.6	3.82	2.93	8.80	273.08
15,30	4.09	401.9	812.9	150.1	4.44	3.28	9.83	274.09
15,35	8.41	382.8	1294.2	150.6	8.96	7.12	4.55	275.03
15,40	13.09	268.9	276.9	151.1	13.21	12.81	2.05	275.99
15,45	10.68	206.5	85.8	151.6	10.72	10.59	1.93	276.93
15,50	7.36	201.4	48.7	152.1	7.38	7.31	2.74	277.85
15,55	5.02	265.7	111.2	152.5	5.07	4.91	5.29	278.88
15,60	4.44	301.7	250.8	153.0	4.55	4.19	6.80	279.89
15,65	6.18	0.0	668.0	153.5	6.47	5.51	0.00	280.69
15,70	8.69	0.0	531.4	154.0	8.92	8.16	0.00	281.49
15,75	7.22	0.0	330.4	154.5	7.36	6.89	0.00	282.29
15,80	4.53	0.0	349.6	155.0	4.68	4.18	0.00	283.09
15,81	3.53	0.0	553.1	155.1	3.77	2.98	0.00	283.89

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	sgmeff [kPa]	gmT [kN/m^3]	gmeff [kN/m^3]	Class. ESLANI-FELLENIUS	nspt	phi [°]	Dr [%]
14,45	115.64	18.84	9.03	Sabbia limosa	23.14	37.82	51.68
14,50	116.06	18.32	8.51	Sabbia limosa	18.55	37.01	46.92
14,55	116.45	17.52	7.71	Limo sabbioso	12.76	34.82	37.60
14,60	116.97	20.22	10.41	Limo argilloso/Argilla limosa	13.18	21.50	0.00
14,65	117.36	17.64	7.83	Limo sabbioso	13.42	35.02	38.30
14,70	117.89	20.50	10.69	Limo argilloso/Argilla limosa	15.16	23.00	0.00
14,75	118.28	17.46	7.65	Limo sabbioso	12.44	34.68	37.16
14,80	118.78	19.84	10.03	Limo argilloso/Argilla limosa	10.99	21.21	0.00
14,85	119.27	19.71	9.90	Limo argilloso/Argilla limosa	10.31	22.32	0.00
14,90	119.80	20.25	10.44	Limo argilloso/Argilla limosa	13.40	21.79	0.00
14,95	120.33	20.45	10.64	Limo argilloso/Argilla limosa	14.76	22.50	0.00
15,00	120.86	20.51	10.70	Limo argilloso/Argilla limosa	15.19	22.63	0.00
15,05	121.40	20.49	10.68	Limo argilloso/Argilla limosa	15.04	22.38	0.00
15,10	121.92	20.26	10.45	Limo argilloso/Argilla limosa	13.46	22.14	0.00
15,15	122.44	20.17	10.36	Limo argilloso/Argilla limosa	12.87	22.48	0.00
15,20	122.98	20.67	10.86	Limo argilloso/Argilla limosa	16.46	22.80	0.00
15,25	123.48	19.83	10.02	Limo argilloso/Argilla limosa	10.96	20.70	0.00
15,30	124.00	20.13	10.32	Limo argilloso/Argilla limosa	12.63	22.02	0.00
15,35	124.44	18.73	8.92	Limo sabbioso	21.17	36.73	45.75
15,40	124.91	19.25	9.44	Sabbia limosa	27.81	38.13	57.58
15,45	125.36	18.79	8.98	Sabbia limosa	22.69	37.59	50.66
15,50	125.79	18.41	8.60	Limo sabbioso	18.53	36.18	43.22
15,55	126.33	20.55	10.74	Limo argilloso/Argilla limosa	15.50	19.54	0.00
15,60	126.86	20.30	10.49	Limo argilloso/Argilla limosa	13.71	19.50	0.00
15,65	127.16	16.00	6.19	N.C.	0.00	0.00	0.00
15,70	127.47	16.00	6.19	N.C.	0.00	0.00	0.00
15,75	127.78	16.00	6.19	N.C.	0.00	0.00	0.00
15,80	128.09	16.00	6.19	N.C.	0.00	0.00	0.00
15,81	128.79	16.00	14.04	N.C.	0.00	0.00	0.00

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	Cu [kPa]	c [kPa]	mv [cm^2/kg]	poisson	Es [kg/cm^2]	Eu [kg/cm^2]	G [kg/cm^2]	Vs [m/s]
14,45	0.00	0.00	0.00304	0.25	0.61	0.00	0.28	211.19
14,50	0.00	0.00	0.00379	0.25	0.59	0.00	0.27	205.41
14,55	0.00	0.00	0.00652	0.35	0.54	0.00	0.25	191.64
14,60	213.85	31.31	0.00551	0.40	0.95	1.29	0.43	434.83
14,65	0.00	0.00	0.00589	0.35	0.55	0.00	0.25	194.57
14,70	251.18	36.77	0.00473	0.40	1.00	1.37	0.46	474.62
14,75	0.00	0.00	0.00648	0.35	0.54	0.00	0.25	192.58
14,80	179.18	26.23	0.00650	0.40	0.88	1.20	0.40	387.97
14,85	172.31	25.23	0.00674	0.40	0.85	1.16	0.39	372.76
14,90	218.73	32.02	0.00539	0.40	0.95	1.30	0.43	439.28
14,95	242.97	35.57	0.00488	0.40	0.99	1.35	0.45	466.70
15,00	250.31	36.65	0.00474	0.40	1.00	1.37	0.46	475.23
15,05	246.83	36.14	0.00480	0.40	1.00	1.36	0.45	472.19
15,10	221.45	32.42	0.00532	0.40	0.95	1.30	0.43	440.55
15,15	213.75	31.29	0.00550	0.40	0.94	1.28	0.43	428.41
15,20	270.98	39.67	0.00439	0.40	1.04	1.41	0.47	499.68
15,25	177.21	25.94	0.00655	0.40	0.88	1.19	0.40	387.29
15,30	208.19	30.48	0.00563	0.40	0.93	1.27	0.42	423.24
15,35	0.00	0.00	0.00372	0.35	0.61	0.00	0.28	209.87
15,40	0.00	0.00	0.00252	0.25	0.64	0.00	0.29	220.94
15,45	0.00	0.00	0.00311	0.25	0.62	0.00	0.28	215.23
15,50	0.00	0.00	0.00452	0.35	0.59	0.00	0.27	205.23
15,55	239.44	35.05	0.00493	0.40	1.01	1.38	0.46	481.26
15,60	213.37	31.24	0.00550	0.40	0.96	1.31	0.44	445.60
15,65	0.00	0.00	0.00001	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15,70	0.00	0.00	0.00001	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15,75	0.00	0.00	0.00001	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15,80	0.00	0.00	0.00001	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15,81	0.00	0.00	0.00001	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:2
Data: 14/12/2016

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.511395 long. 11.591513

z (m)	gmcalc [kN/m^3]	gamma nat. [kN/m^3]
14,45	17.47	10.03
14,50	17.37	9.51
14,55	17.12	8.71
14,60	20.08	11.41
14,65	17.17	8.83
14,70	20.39	11.69
14,75	17.13	8.65
14,80	19.65	11.03
14,85	19.51	10.90
14,90	20.10	11.44
14,95	20.32	11.64
15,00	20.38	11.70
15,05	20.35	11.68
15,10	20.10	11.45
15,15	20.00	11.36
15,20	20.55	11.86
15,25	19.63	11.02
15,30	19.95	11.32
15,35	17.41	9.92
15,40	17.59	10.44
15,45	17.50	9.98
15,50	17.32	9.60
15,55	20.40	11.74
15,60	20.12	11.49
15,65	0.00	7.19
15,70	0.00	7.19
15,75	0.00	7.19
15,80	0.00	7.19
15,81	0.00	15.04

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA snc	
Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016	
Site: Cassa di Espansione - Test: LE2	

Company information

Name: GEA snc

Address: viadelle pratella 18/20

Zip code: 50056

City: Montelupo Fiorentino

P.IVA: 01202980478

E-Mail: gea@geaitalia.it

Phone number: 0571 1738160

Fax number:

Site information

Name: Cassa di Espansione

Date: 14/12/2016

Commissioner: Sig. Ezio Fuccini

Locality: LEVANELLA - MONTEVARCHI - AR

Test information

Name: LE2

Location: LE2

Date: 14/12/2016

Prehole mode:

Prehole depth [cm]: 0

Hydrostatic line [cm]: 0

Ground level [m]: 0

Latitude: 43.511395

Longitude: 11.591513

Operator:

Comments:

Probe code: MH200

GEA snc

Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016

Site: Cassa di Espansione - Test: LE2

Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]	Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]
1	00:00:01	198,63	43	00:00:43	484,67
2	00:00:02	207,64	44	00:00:44	488,04
3	00:00:03	217,51	45	00:00:45	493,17
4	00:00:04	223,5	46	00:00:46	497,16
5	00:00:05	232,11	47	00:00:47	501,86
6	00:00:06	238,77	48	00:00:48	504,68
7	00:00:07	247,58	49	00:00:49	509,3
8	00:00:08	253,22	50	00:00:50	511,96
9	00:00:09	263,09	51	00:00:51	516,04
10	00:00:10	269,55	52	00:00:52	519,48
11	00:00:11	279,38	53	00:00:53	523,32
12	00:00:12	287,61	54	00:00:54	525,44
13	00:00:13	291,83	55	00:00:55	528,92
14	00:00:14	299,75	56	00:00:56	531,11
15	00:00:15	305,82	57	00:00:57	533,78
16	00:00:16	315,8	58	00:00:58	536,68
17	00:00:17	323,75	59	00:00:59	538,52
18	00:00:18	333,42	60	00:01:00	541,41
19	00:00:19	339,18	61	00:01:01	543,18
20	00:00:20	348,85	62	00:01:02	546,15
21	00:00:21	354,49	63	00:01:03	548,35
22	00:00:22	363,5	64	00:01:04	551,05
23	00:00:23	370,32	65	00:01:05	552,46
24	00:00:24	378,46	66	00:01:06	554,92
25	00:00:25	383,63	67	00:01:07	556,45
26	00:00:26	393,46	68	00:01:08	558,65
27	00:00:27	399,02	69	00:01:09	560,29
28	00:00:28	406,77	70	00:01:10	562,64
29	00:00:29	413,08	71	00:01:11	563,93
30	00:00:30	418,37	72	00:01:12	566,01
31	00:00:31	422,09	73	00:01:13	567,26
32	00:00:32	428,59	74	00:01:14	569,22
33	00:00:33	432,74	75	00:01:15	570,55
34	00:00:34	439,12	76	00:01:16	571,29
35	00:00:35	444,57	77	00:01:17	572,78
36	00:00:36	448,36	78	00:01:18	573,57
37	00:00:37	453,77	79	00:01:19	574,62
38	00:00:38	457,37	80	00:01:20	575,37
39	00:00:39	463,6	81	00:01:21	576,46
40	00:00:40	468,85	82	00:01:22	577,05
41	00:00:41	475,19	83	00:01:23	578,38
42	00:00:42	478,83	84	00:01:24	579,05

GEA snc

Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016

Site: Cassa di Espansione - Test: LE2

Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]	Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]
85	00:01:25	579,83	127	00:02:07	572,39
86	00:01:26	580,38	128	00:02:08	571,84
87	00:01:27	580,97	129	00:02:09	570,71
88	00:01:28	581,32	130	00:02:10	570,2
89	00:01:29	582,1	131	00:02:11	569,53
90	00:01:30	582,34	132	00:02:12	569,02
91	00:01:31	582,61	133	00:02:13	568,63
92	00:01:32	582,65	134	00:02:14	568,4
93	00:01:33	582,69	135	00:02:15	567,89
94	00:01:34	582,61	136	00:02:16	567,46
95	00:01:35	582,57	137	00:02:17	566,87
96	00:01:36	582,57	138	00:02:18	566,52
97	00:01:37	582,57	139	00:02:19	566,24
98	00:01:38	582,73	140	00:02:20	565,89
99	00:01:39	582,69	141	00:02:21	565,65
100	00:01:40	582,49	142	00:02:22	565,3
101	00:01:41	582,34	143	00:02:23	564,99
102	00:01:42	581,75	144	00:02:24	564,56
103	00:01:43	581,48	145	00:02:25	564,28
104	00:01:44	581,2	146	00:02:26	563,81
105	00:01:45	581,08	147	00:02:27	563,38
106	00:01:46	581,2	148	00:02:28	562,6
107	00:01:47	581,24	149	00:02:29	562,01
108	00:01:48	581,36	150	00:02:30	561,5
109	00:01:49	581,24	151	00:02:31	561,27
110	00:01:50	580,93	152	00:02:32	560,64
111	00:01:51	580,5	153	00:02:33	560,25
112	00:01:52	579,56	154	00:02:34	559,51
113	00:01:53	579,09	155	00:02:35	559
114	00:01:54	578,38	156	00:02:36	558,21
115	00:01:55	577,87	157	00:02:37	557,78
116	00:01:56	577,25	158	00:02:38	557,31
117	00:01:57	577,05	159	00:02:39	556,53
118	00:01:58	576,62	160	00:02:40	555,75
119	00:01:59	576,03	161	00:02:41	554,69
120	00:02:00	575,52	162	00:02:42	554,14
121	00:02:01	575,05	163	00:02:43	553,2
122	00:02:02	574,82	164	00:02:44	552,73
123	00:02:03	574,43	165	00:02:45	551,95
124	00:02:04	574,15	166	00:02:46	551,28
125	00:02:05	573,6	167	00:02:47	550,11
126	00:02:06	573,13	168	00:02:48	549,52

GEA snc

Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016

Site: Cassa di Espansione - Test: LE2

Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]	Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]
169	00:02:49	548,58	211	00:03:31	516,12
170	00:02:50	547,95	212	00:03:32	515,41
171	00:02:51	546,82	213	00:03:33	514,43
172	00:02:52	546,07	214	00:03:34	513,92
173	00:02:53	544,94	215	00:03:35	512,98
174	00:02:54	544,23	216	00:03:36	512,39
175	00:02:55	542,94	217	00:03:37	511,42
176	00:02:56	542,28	218	00:03:38	510,67
177	00:02:57	541,34	219	00:03:39	509,73
178	00:02:58	540,63	220	00:03:40	509,22
179	00:02:59	540,04	221	00:03:41	508,67
180	00:03:00	539,06	222	00:03:42	507,85
181	00:03:01	538,59	223	00:03:43	507,23
182	00:03:02	537,77	224	00:03:44	506,4
183	00:03:03	536,95	225	00:03:45	505,85
184	00:03:04	535,97	226	00:03:46	505,03
185	00:03:05	535,42	227	00:03:47	504,52
186	00:03:06	534,4	228	00:03:48	503,7
187	00:03:07	533,82	229	00:03:49	503,04
188	00:03:08	532,84	230	00:03:50	502,21
189	00:03:09	532,13	231	00:03:51	501,74
190	00:03:10	531,23	232	00:03:52	500,92
191	00:03:11	530,68	233	00:03:53	500,41
192	00:03:12	529,82	234	00:03:54	499,51
193	00:03:13	529,31	235	00:03:55	498,84
194	00:03:14	528,61	236	00:03:56	498,02
195	00:03:15	527,98	237	00:03:57	497,51
196	00:03:16	527,16	238	00:03:58	496,61
197	00:03:17	526,65	239	00:03:59	496,1
198	00:03:18	525,79	240	00:04:00	495,36
199	00:03:19	525,24	241	00:04:01	494,46
200	00:03:20	524,53	242	00:04:02	493,99
201	00:03:21	523,67	243	00:04:03	493,09
202	00:03:22	523,16	244	00:04:04	492,58
203	00:03:23	522,26	245	00:04:05	491,68
204	00:03:24	521,75	246	00:04:06	490,93
205	00:03:25	520,85	247	00:04:07	490,03
206	00:03:26	520,07	248	00:04:08	489,52
207	00:03:27	519,17	249	00:04:09	488,58
208	00:03:28	518,58	250	00:04:10	488,08
209	00:03:29	517,6	251	00:04:11	487,21
210	00:03:30	516,94	252	00:04:12	486,47

GEA snc

Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016

Site: Cassa di Espansione - Test: LE2

Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]	Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]
253	00:04:13	485,61	295	00:04:55	456,51
254	00:04:14	485,1	296	00:04:56	455,96
255	00:04:15	484,24	297	00:04:57	455,26
256	00:04:16	483,69	298	00:04:58	454,59
257	00:04:17	482,79	299	00:04:59	453,85
258	00:04:18	482,08	300	00:05:00	453,42
259	00:04:19	481,14	301	00:05:01	452,63
260	00:04:20	480,63	302	00:05:02	452,16
261	00:04:21	480,05	303	00:05:03	451,54
262	00:04:22	479,19	304	00:05:04	450,79
263	00:04:23	478,48	305	00:05:05	450,36
264	00:04:24	477,58	306	00:05:06	449,58
265	00:04:25	477,03	307	00:05:07	449,15
266	00:04:26	476,17	308	00:05:08	448,36
267	00:04:27	475,66	309	00:05:09	447,7
268	00:04:28	474,76	310	00:05:10	446,99
269	00:04:29	474,09	311	00:05:11	446,52
270	00:04:30	473,27	312	00:05:12	445,78
271	00:04:31	472,8	313	00:05:13	445,39
272	00:04:32	471,94	314	00:05:14	444,61
273	00:04:33	471,51	315	00:05:15	444,02
274	00:04:34	470,65	316	00:05:16	443,31
275	00:04:35	470,02	317	00:05:17	442,88
276	00:04:36	469,24	318	00:05:18	442,14
277	00:04:37	468,73	319	00:05:19	441,71
278	00:04:38	467,95	320	00:05:20	441
279	00:04:39	467,44	321	00:05:21	440,42
280	00:04:40	466,65	322	00:05:22	439,67
281	00:04:41	465,95	323	00:05:23	439,24
282	00:04:42	465,48	324	00:05:24	438,81
283	00:04:43	464,66	325	00:05:25	438,07
284	00:04:44	464,15	326	00:05:26	437,52
285	00:04:45	463,32	327	00:05:27	436,81
286	00:04:46	462,66	328	00:05:28	436,38
287	00:04:47	461,8	329	00:05:29	435,68
288	00:04:48	461,33	330	00:05:30	435,25
289	00:04:49	460,54	331	00:05:31	434,54
290	00:04:50	460,07	332	00:05:32	433,99
291	00:04:51	459,21	333	00:05:33	433,25
292	00:04:52	458,59	334	00:05:34	432,86
293	00:04:53	457,76	335	00:05:35	432,19
294	00:04:54	457,33	336	00:05:36	431,72

GEA snc

Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016

Site: Cassa di Espansione - Test: LE2

Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]	Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]
337	00:05:37	431,06	379	00:06:19	408,18
338	00:05:38	430,51	380	00:06:20	407,83
339	00:05:39	429,8	381	00:06:21	407,21
340	00:05:40	429,41	382	00:06:22	406,85
341	00:05:41	428,71	383	00:06:23	406,19
342	00:05:42	428,31	384	00:06:24	405,72
343	00:05:43	427,73	385	00:06:25	405,37
344	00:05:44	427,06	386	00:06:26	404,78
345	00:05:45	426,67	387	00:06:27	404,39
346	00:05:46	426	388	00:06:28	403,8
347	00:05:47	425,61	389	00:06:29	403,29
348	00:05:48	424,91	390	00:06:30	402,7
349	00:05:49	424,36	391	00:06:31	402,35
350	00:05:50	423,69	392	00:06:32	401,72
351	00:05:51	423,3	393	00:06:33	401,37
352	00:05:52	422,64	394	00:06:34	400,74
353	00:05:53	422,2	395	00:06:35	400,31
354	00:05:54	421,58	396	00:06:36	399,69
355	00:05:55	421,07	397	00:06:37	399,37
356	00:05:56	420,36	398	00:06:38	398,75
357	00:05:57	419,97	399	00:06:39	398,39
358	00:05:58	419,31	400	00:06:40	397,81
359	00:05:59	418,92	401	00:06:41	397,34
360	00:06:00	418,25	402	00:06:42	396,75
361	00:06:01	417,74	403	00:06:43	396,44
362	00:06:02	417,07	404	00:06:44	395,85
363	00:06:03	416,68	405	00:06:45	395,5
364	00:06:04	416,33	406	00:06:46	395,03
365	00:06:05	415,66	407	00:06:47	394,44
366	00:06:06	415,12	408	00:06:48	394,09
367	00:06:07	414,53	409	00:06:49	393,54
368	00:06:08	414,18	410	00:06:50	393,19
369	00:06:09	413,51	411	00:06:51	392,6
370	00:06:10	413,08	412	00:06:52	392,13
371	00:06:11	412,45	413	00:06:53	391,58
372	00:06:12	411,94	414	00:06:54	391,27
373	00:06:13	411,32	415	00:06:55	390,68
374	00:06:14	410,97	416	00:06:56	390,37
375	00:06:15	410,34	417	00:06:57	389,78
376	00:06:16	409,95	418	00:06:58	389,35
377	00:06:17	409,32	419	00:06:59	388,76
378	00:06:18	408,81	420	00:07:00	388,45

GEA snc

Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016

Site: Cassa di Espansione - Test: LE2

Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]	Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]
421	00:07:01	387,9	463	00:07:43	369,65
422	00:07:02	387,55	464	00:07:44	369,26
423	00:07:03	387	465	00:07:45	368,79
424	00:07:04	386,57	466	00:07:46	368,47
425	00:07:05	386,25	467	00:07:47	368,2
426	00:07:06	385,71	468	00:07:48	367,73
427	00:07:07	385,35	469	00:07:49	367,3
428	00:07:08	384,81	470	00:07:50	366,83
429	00:07:09	384,37	471	00:07:51	366,52
430	00:07:10	383,87	472	00:07:52	366,01
431	00:07:11	383,55	473	00:07:53	365,73
432	00:07:12	382,96	474	00:07:54	365,26
433	00:07:13	382,65	475	00:07:55	364,83
434	00:07:14	382,1	476	00:07:56	364,36
435	00:07:15	381,67	477	00:07:57	364,09
436	00:07:16	381,16	478	00:07:58	363,58
437	00:07:17	380,85	479	00:07:59	363,31
438	00:07:18	380,3	480	00:08:00	362,84
439	00:07:19	380,03	481	00:08:01	362,44
440	00:07:20	379,44	482	00:08:02	361,97
441	00:07:21	379,05	483	00:08:03	361,7
442	00:07:22	378,5	484	00:08:04	361,23
443	00:07:23	378,19	485	00:08:05	360,92
444	00:07:24	377,64	486	00:08:06	360,45
445	00:07:25	377,36	487	00:08:07	360,09
446	00:07:26	376,93	488	00:08:08	359,78
447	00:07:27	376,39	489	00:08:09	359,31
448	00:07:28	376,07	490	00:08:10	359,08
449	00:07:29	375,56	491	00:08:11	358,57
450	00:07:30	375,29	492	00:08:12	358,21
451	00:07:31	374,74	493	00:08:13	357,78
452	00:07:32	374,31	494	00:08:14	357,47
453	00:07:33	373,8	495	00:08:15	357
454	00:07:34	373,49	496	00:08:16	356,77
455	00:07:35	373,02	497	00:08:17	356,26
456	00:07:36	372,66	498	00:08:18	355,94
457	00:07:37	372,2	499	00:08:19	355,43
458	00:07:38	371,76	500	00:08:20	355,2
459	00:07:39	371,26	501	00:08:21	354,73
460	00:07:40	370,98	502	00:08:22	354,45
461	00:07:41	370,47	503	00:08:23	354,02
462	00:07:42	370,16	504	00:08:24	353,71

GEA snc

Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016

Site: Cassa di Espansione - Test: LE2

Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]	Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]
505	00:08:25	353,2	547	00:09:07	338,48
506	00:08:26	352,97	548	00:09:08	338,2
507	00:08:27	352,65	549	00:09:09	337,89
508	00:08:28	352,22	550	00:09:10	337,5
509	00:08:29	351,87	551	00:09:11	337,26
510	00:08:30	351,44	552	00:09:12	336,87
511	00:08:31	351,13	553	00:09:13	336,64
512	00:08:32	350,73	554	00:09:14	336,21
513	00:08:33	350,46	555	00:09:15	335,89
514	00:08:34	350,03	556	00:09:16	335,5
515	00:08:35	349,68	557	00:09:17	335,27
516	00:08:36	349,25	558	00:09:18	334,87
517	00:08:37	348,97	559	00:09:19	334,64
518	00:08:38	348,54	560	00:09:20	334,21
519	00:08:39	348,27	561	00:09:21	333,93
520	00:08:40	347,84	562	00:09:22	333,54
521	00:08:41	347,48	563	00:09:23	333,31
522	00:08:42	347,05	564	00:09:24	332,88
523	00:08:43	346,78	565	00:09:25	332,64
524	00:08:44	346,39	566	00:09:26	332,29
525	00:08:45	346,15	567	00:09:27	331,98
526	00:08:46	345,68	568	00:09:28	331,58
527	00:08:47	345,33	569	00:09:29	331,35
528	00:08:48	345,09	570	00:09:30	331,11
529	00:08:49	344,66	571	00:09:31	330,76
530	00:08:50	344,43	572	00:09:32	330,45
531	00:08:51	344	573	00:09:33	330,06
532	00:08:52	343,69	574	00:09:34	329,82
533	00:08:53	343,25	575	00:09:35	329,43
534	00:08:54	342,94	576	00:09:36	329,2
535	00:08:55	342,59	577	00:09:37	328,84
536	00:08:56	342,35	578	00:09:38	328,53
537	00:08:57	341,92	579	00:09:39	328,18
538	00:08:58	341,57	580	00:09:40	327,94
539	00:08:59	341,18	581	00:09:41	327,59
540	00:09:00	340,94	582	00:09:42	327,35
541	00:09:01	340,51	583	00:09:43	326,96
542	00:09:02	340,24	584	00:09:44	326,65
543	00:09:03	339,89	585	00:09:45	326,26
544	00:09:04	339,53	586	00:09:46	326,06
545	00:09:05	339,1	587	00:09:47	325,71
546	00:09:06	338,91	588	00:09:48	325,47

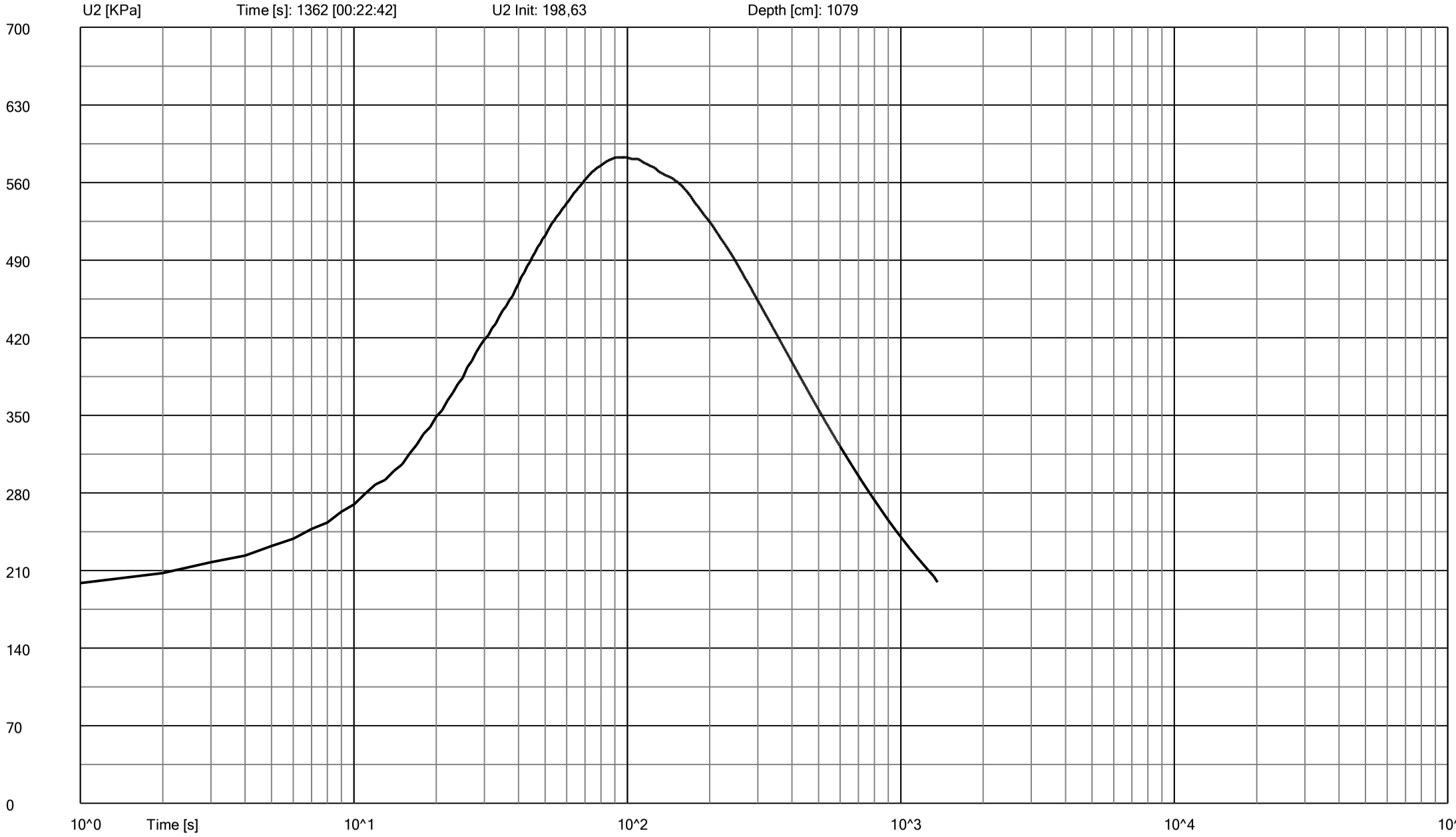
GEA snc

Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016

Site: Cassa di Espansione - Test: LE2

Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]	Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]
589	00:09:49	325,2			
590	00:09:50	324,81			
591	00:09:51	324,57			
592	00:09:52	324,26			
593	00:09:53	324,03			
594	00:09:54	323,67			
595	00:09:55	323,36			
596	00:09:56	323,01			
597	00:09:57	322,81			
598	00:09:58	322,42			
599	00:09:59	322,19			
600	00:10:00	321,87			
660	00:11:00	305,23			
720	00:12:00	290,58			
780	00:13:00	277,58			
840	00:14:00	265,95			
900	00:15:00	255,49			
960	00:16:00	246,05			
1020	00:17:00	237,52			
1080	00:18:00	229,72			
1140	00:19:00	222,67			
1200	00:20:00	216,17			
1260	00:21:00	210,18			
1320	00:22:00	204,66			
1362	00:22:42	199,45			

GEA snc	
Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016	
Site: Cassa di Espansione - Test: LE2	



GEA snc	
Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016	
Site: Cassa di Espansione - Test: LE2	

Company information

Name: GEA snc

Address: viadelle pratella 18/20

Zip code: 50056

City: Montelupo Fiorentino

P.IVA: 01202980478

E-Mail: gea@geaitalia.it

Phone number: 0571 1738160

Fax number:

Site information

Name: Cassa di Espansione

Date: 14/12/2016

Commissioner: Sig. Ezio Fuccini

Locality: LEVANELLA - MONTEVARCHI - AR

Test information

Name: LE2

Location: LE2

Date: 14/12/2016

Prehole mode:

Prehole depth [cm]: 0

Hydrostatic line [cm]: 0

Ground level [m]: 0

Latitude: 43.511395

Longitude: 11.591513

Operator:

Comments:

Probe code: MH200

GEA snc

Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016

Site: Cassa di Espansione - Test: LE2

Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]	Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]
1	00:00:01	628,9	43	00:00:43	731,19
2	00:00:02	626,55	44	00:00:44	732,33
3	00:00:03	627,14	45	00:00:45	732,99
4	00:00:04	630,15	46	00:00:46	734,17
5	00:00:05	632,5	47	00:00:47	734,91
6	00:00:06	637,32	48	00:00:48	735,89
7	00:00:07	640,65	49	00:00:49	736,6
8	00:00:08	644,96	50	00:00:50	737,11
9	00:00:09	650,09	51	00:00:51	738,05
10	00:00:10	653,34	52	00:00:52	738,71
11	00:00:11	659,45	53	00:00:53	739,69
12	00:00:12	663,13	54	00:00:54	740,32
13	00:00:13	668,53	55	00:00:55	741,06
14	00:00:14	672,68	56	00:00:56	741,53
15	00:00:15	677,5	57	00:00:57	742,55
16	00:00:16	680,01	58	00:00:58	743,14
17	00:00:17	684,47	59	00:00:59	743,76
18	00:00:18	686,94	60	00:01:00	744,27
19	00:00:19	691,05	61	00:01:01	744,66
20	00:00:20	694,11	62	00:01:02	744,94
21	00:00:21	697,51	63	00:01:03	745,45
22	00:00:22	699,12	64	00:01:04	745,96
23	00:00:23	702,13	65	00:01:05	746,62
24	00:00:24	703,74	66	00:01:06	746,9
25	00:00:25	706,13	67	00:01:07	747,05
26	00:00:26	707,77	68	00:01:08	747,21
27	00:00:27	709,61	69	00:01:09	747,8
28	00:00:28	710,83	70	00:01:10	748,07
29	00:00:29	712,12	71	00:01:11	748,38
30	00:00:30	714,35	72	00:01:12	748,89
31	00:00:31	715,88	73	00:01:13	749,13
32	00:00:32	717,92	74	00:01:14	749,32
33	00:00:33	719,29	75	00:01:15	749,36
34	00:00:34	721,01	76	00:01:16	749,87
35	00:00:35	721,91	77	00:01:17	750,38
36	00:00:36	723,56	78	00:01:18	750,93
37	00:00:37	724,93	79	00:01:19	751,24
38	00:00:38	726,34	80	00:01:20	751,52
39	00:00:39	727,12	81	00:01:21	751,6
40	00:00:40	728,33	82	00:01:22	751,83
41	00:00:41	728,84	83	00:01:23	752,03
42	00:00:42	730,14	84	00:01:24	752,14

GEA snc

Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016

Site: Cassa di Espansione - Test: LE2

Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]	Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]
85	00:01:25	751,95	127	00:02:07	749,21
86	00:01:26	751,56	128	00:02:08	748,93
87	00:01:27	751,17	129	00:02:09	748,78
88	00:01:28	750,42	130	00:02:10	748,38
89	00:01:29	750,03	131	00:02:11	748,15
90	00:01:30	749,6	132	00:02:12	747,84
91	00:01:31	749,17	133	00:02:13	747,41
92	00:01:32	749,05	134	00:02:14	747,13
93	00:01:33	749,17	135	00:02:15	746,62
94	00:01:34	749,36	136	00:02:16	746,35
95	00:01:35	749,79	137	00:02:17	745,88
96	00:01:36	750,03	138	00:02:18	745,6
97	00:01:37	750,38	139	00:02:19	745,13
98	00:01:38	750,46	140	00:02:20	744,78
99	00:01:39	750,7	141	00:02:21	744,27
100	00:01:40	750,97	142	00:02:22	744,04
101	00:01:41	751,05	143	00:02:23	743,53
102	00:01:42	750,93	144	00:02:24	743,1
103	00:01:43	750,77	145	00:02:25	742,47
104	00:01:44	750,62	146	00:02:26	742,04
105	00:01:45	750,5	147	00:02:27	741,53
106	00:01:46	750,73	148	00:02:28	741,22
107	00:01:47	750,7	149	00:02:29	740,55
108	00:01:48	750,77	150	00:02:30	740,24
109	00:01:49	750,97	151	00:02:31	739,85
110	00:01:50	751,17	152	00:02:32	739,34
111	00:01:51	751,24	153	00:02:33	738,99
112	00:01:52	751,36	154	00:02:34	738,36
113	00:01:53	751,44	155	00:02:35	737,93
114	00:01:54	751,56	156	00:02:36	737,15
115	00:01:55	751,6	157	00:02:37	736,48
116	00:01:56	751,52	158	00:02:38	735,74
117	00:01:57	751,44	159	00:02:39	735,27
118	00:01:58	751,44	160	00:02:40	734,68
119	00:01:59	751,36	161	00:02:41	734,29
120	00:02:00	750,93	162	00:02:42	733,66
121	00:02:01	750,7	163	00:02:43	733,35
122	00:02:02	750,34	164	00:02:44	732,8
123	00:02:03	749,95	165	00:02:45	732,48
124	00:02:04	749,76	166	00:02:46	731,86
125	00:02:05	749,68	167	00:02:47	731,39
126	00:02:06	749,36	168	00:02:48	730,88

GEA snc

Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016

Site: Cassa di Espansione - Test: LE2

Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]	Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]
169	00:02:49	730,37	211	00:03:31	712,59
170	00:02:50	729,78	212	00:03:32	712,24
171	00:02:51	729,43	213	00:03:33	711,65
172	00:02:52	729,16	214	00:03:34	711,18
173	00:02:53	728,57	215	00:03:35	710,67
174	00:02:54	728,18	216	00:03:36	710,28
175	00:02:55	727,71	217	00:03:37	709,69
176	00:02:56	727,47	218	00:03:38	709,34
177	00:02:57	727,04	219	00:03:39	708,79
178	00:02:58	726,77	220	00:03:40	708,28
179	00:02:59	726,3	221	00:03:41	707,73
180	00:03:00	725,94	222	00:03:42	707,38
181	00:03:01	725,51	223	00:03:43	706,76
182	00:03:02	725,24	224	00:03:44	706,4
183	00:03:03	724,77	225	00:03:45	705,78
184	00:03:04	724,5	226	00:03:46	705,27
185	00:03:05	724,03	227	00:03:47	704,68
186	00:03:06	723,71	228	00:03:48	704,33
187	00:03:07	723,24	229	00:03:49	703,7
188	00:03:08	722,97	230	00:03:50	703,31
189	00:03:09	722,46	231	00:03:51	702,84
190	00:03:10	722,15	232	00:03:52	702,21
191	00:03:11	721,72	233	00:03:53	701,86
192	00:03:12	721,21	234	00:03:54	701,23
193	00:03:13	720,89	235	00:03:55	700,84
194	00:03:14	720,38	236	00:03:56	700,22
195	00:03:15	720,15	237	00:03:57	699,75
196	00:03:16	719,52	238	00:03:58	699,08
197	00:03:17	719,13	239	00:03:59	698,77
198	00:03:18	718,58	240	00:04:00	698,14
199	00:03:19	718,27	241	00:04:01	697,75
200	00:03:20	717,72	242	00:04:02	697,08
201	00:03:21	717,37	243	00:04:03	696,61
202	00:03:22	716,82	244	00:04:04	695,99
203	00:03:23	716,39	245	00:04:05	695,63
204	00:03:24	715,84	246	00:04:06	695,01
205	00:03:25	715,49	247	00:04:07	694,69
206	00:03:26	714,98	248	00:04:08	694,07
207	00:03:27	714,59	249	00:04:09	693,6
208	00:03:28	714,04	250	00:04:10	692,97
209	00:03:29	713,53	251	00:04:11	692,62
210	00:03:30	712,9	252	00:04:12	692,23

GEA snc

Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016

Site: Cassa di Espansione - Test: LE2

Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]	Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]
253	00:04:13	691,68	295	00:04:55	670,45
254	00:04:14	691,21	296	00:04:56	670,1
255	00:04:15	690,62	297	00:04:57	669,47
256	00:04:16	690,27	298	00:04:58	669,12
257	00:04:17	689,64	299	00:04:59	668,46
258	00:04:18	689,33	300	00:05:00	667,99
259	00:04:19	688,74	301	00:05:01	667,36
260	00:04:20	688,27	302	00:05:02	667,05
261	00:04:21	687,68	303	00:05:03	666,42
262	00:04:22	687,33	304	00:05:04	665,99
263	00:04:23	686,78	305	00:05:05	665,4
264	00:04:24	686,39	306	00:05:06	664,85
265	00:04:25	685,84	307	00:05:07	664,26
266	00:04:26	685,29	308	00:05:08	663,91
267	00:04:27	684,71	309	00:05:09	663,32
268	00:04:28	684,39	310	00:05:10	662,93
269	00:04:29	683,77	311	00:05:11	662,31
270	00:04:30	683,38	312	00:05:12	661,8
271	00:04:31	682,75	313	00:05:13	661,45
272	00:04:32	682,24	314	00:05:14	660,86
273	00:04:33	681,93	315	00:05:15	660,47
274	00:04:34	681,3	316	00:05:16	659,88
275	00:04:35	680,95	317	00:05:17	659,41
276	00:04:36	680,32	318	00:05:18	658,78
277	00:04:37	679,85	319	00:05:19	658,43
278	00:04:38	679,22	320	00:05:20	657,84
279	00:04:39	678,87	321	00:05:21	657,45
280	00:04:40	678,25	322	00:05:22	656,86
281	00:04:41	677,89	323	00:05:23	656,35
282	00:04:42	677,27	324	00:05:24	655,77
283	00:04:43	676,76	325	00:05:25	655,38
284	00:04:44	676,13	326	00:05:26	654,79
285	00:04:45	675,78	327	00:05:27	654,44
286	00:04:46	675,15	328	00:05:28	653,85
287	00:04:47	674,76	329	00:05:29	653,34
288	00:04:48	674,09	330	00:05:30	652,79
289	00:04:49	673,62	331	00:05:31	652,44
290	00:04:50	672,96	332	00:05:32	651,85
291	00:04:51	672,61	333	00:05:33	651,46
292	00:04:52	671,98	334	00:05:34	650,95
293	00:04:53	671,59	335	00:05:35	650,4
294	00:04:54	671,08	336	00:05:36	650,09

GEA snc

Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016

Site: Cassa di Espansione - Test: LE2

Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]	Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]
337	00:05:37	649,54	379	00:06:19	629,76
338	00:05:38	649,11	380	00:06:20	629,29
339	00:05:39	648,52	381	00:06:21	628,78
340	00:05:40	648,05	382	00:06:22	628,47
341	00:05:41	647,46	383	00:06:23	627,88
342	00:05:42	647,11	384	00:06:24	627,57
343	00:05:43	646,56	385	00:06:25	627,02
344	00:05:44	646,21	386	00:06:26	626,59
345	00:05:45	645,62	387	00:06:27	626,04
346	00:05:46	645,15	388	00:06:28	625,69
347	00:05:47	644,57	389	00:06:29	625,14
348	00:05:48	644,21	390	00:06:30	624,83
349	00:05:49	643,63	391	00:06:31	624,28
350	00:05:50	643,31	392	00:06:32	623,85
351	00:05:51	642,73	393	00:06:33	623,34
352	00:05:52	642,26	394	00:06:34	623,03
353	00:05:53	641,63	395	00:06:35	622,67
354	00:05:54	641,28	396	00:06:36	622,13
355	00:05:55	640,96	397	00:06:37	621,73
356	00:05:56	640,42	398	00:06:38	621,19
357	00:05:57	639,91	399	00:06:39	620,87
358	00:05:58	639,36	400	00:06:40	620,32
359	00:05:59	639,04	401	00:06:41	620,01
360	00:06:00	638,46	402	00:06:42	619,46
361	00:06:01	638,1	403	00:06:43	619,07
362	00:06:02	637,56	404	00:06:44	618,52
363	00:06:03	637,09	405	00:06:45	618,25
364	00:06:04	636,54	406	00:06:46	617,7
365	00:06:05	636,19	407	00:06:47	617,39
366	00:06:06	635,64	408	00:06:48	616,88
367	00:06:07	635,28	409	00:06:49	616,45
368	00:06:08	634,74	410	00:06:50	615,94
369	00:06:09	634,27	411	00:06:51	615,63
370	00:06:10	633,72	412	00:06:52	615,12
371	00:06:11	633,37	413	00:06:53	614,8
372	00:06:12	632,82	414	00:06:54	614,25
373	00:06:13	632,5	415	00:06:55	613,86
374	00:06:14	632,03	416	00:06:56	613,55
375	00:06:15	631,53	417	00:06:57	613,04
376	00:06:16	631,17	418	00:06:58	612,73
377	00:06:17	630,62	419	00:06:59	612,22
378	00:06:18	630,31	420	00:07:00	611,75

GEA snc

Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016

Site: Cassa di Espansione - Test: LE2

Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]	Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]
421	00:07:01	611,28	463	00:07:43	594,2
422	00:07:02	610,97	464	00:07:44	593,93
423	00:07:03	610,46	465	00:07:45	593,46
424	00:07:04	610,14	466	00:07:46	593,07
425	00:07:05	609,59	467	00:07:47	592,6
426	00:07:06	609,2	468	00:07:48	592,32
427	00:07:07	608,69	469	00:07:49	591,85
428	00:07:08	608,38	470	00:07:50	591,54
429	00:07:09	607,91	471	00:07:51	591,07
430	00:07:10	607,64	472	00:07:52	590,72
431	00:07:11	607,05	473	00:07:53	590,25
432	00:07:12	606,66	474	00:07:54	589,94
433	00:07:13	606,23	475	00:07:55	589,47
434	00:07:14	605,87	476	00:07:56	589,23
435	00:07:15	605,4	477	00:07:57	588,8
436	00:07:16	605,09	478	00:07:58	588,33
437	00:07:17	604,7	479	00:07:59	588,09
438	00:07:18	604,19	480	00:08:00	587,62
439	00:07:19	603,96	481	00:08:01	587,39
440	00:07:20	603,45	482	00:08:02	586,88
441	00:07:21	603,13	483	00:08:03	586,53
442	00:07:22	602,62	484	00:08:04	586,06
443	00:07:23	602,23	485	00:08:05	585,82
444	00:07:24	601,76	486	00:08:06	585,31
445	00:07:25	601,45	487	00:08:07	585,04
446	00:07:26	600,98	488	00:08:08	584,61
447	00:07:27	600,7	489	00:08:09	584,22
448	00:07:28	600,2	490	00:08:10	583,75
449	00:07:29	599,84	491	00:08:11	583,47
450	00:07:30	599,33	492	00:08:12	583,04
451	00:07:31	599,06	493	00:08:13	582,77
452	00:07:32	598,55	494	00:08:14	582,3
453	00:07:33	598,28	495	00:08:15	581,95
454	00:07:34	597,77	496	00:08:16	581,48
455	00:07:35	597,38	497	00:08:17	581,2
456	00:07:36	596,91	498	00:08:18	580,93
457	00:07:37	596,63	499	00:08:19	580,5
458	00:07:38	596,32	500	00:08:20	580,11
459	00:07:39	595,85	501	00:08:21	579,64
460	00:07:40	595,46	502	00:08:22	579,4
461	00:07:41	594,99	503	00:08:23	578,89
462	00:07:42	594,71	504	00:08:24	578,66

GEA snc

Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016

Site: Cassa di Espansione - Test: LE2

Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]	Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]
505	00:08:25	578,23	547	00:09:07	563,07
506	00:08:26	577,87	548	00:09:08	562,8
507	00:08:27	577,4	549	00:09:09	562,4
508	00:08:28	577,13	550	00:09:10	562,13
509	00:08:29	576,66	551	00:09:11	561,74
510	00:08:30	576,42	552	00:09:12	561,39
511	00:08:31	575,95	553	00:09:13	560,99
512	00:08:32	575,6	554	00:09:14	560,76
513	00:08:33	575,17	555	00:09:15	560,33
514	00:08:34	574,9	556	00:09:16	560,09
515	00:08:35	574,47	557	00:09:17	559,66
516	00:08:36	574,15	558	00:09:18	559,31
517	00:08:37	573,76	559	00:09:19	558,92
518	00:08:38	573,37	560	00:09:20	558,68
519	00:08:39	573,13	561	00:09:21	558,45
520	00:08:40	572,66	562	00:09:22	558,02
521	00:08:41	572,39	563	00:09:23	557,71
522	00:08:42	571,96	564	00:09:24	557,31
523	00:08:43	571,65	565	00:09:25	557,08
524	00:08:44	571,18	566	00:09:26	556,65
525	00:08:45	570,9	567	00:09:27	556,41
526	00:08:46	570,47	568	00:09:28	556,02
527	00:08:47	570,24	569	00:09:29	555,67
528	00:08:48	569,81	570	00:09:30	555,28
529	00:08:49	569,45	571	00:09:31	555
530	00:08:50	569,02	572	00:09:32	554,61
531	00:08:51	568,75	573	00:09:33	554,38
532	00:08:52	568,32	574	00:09:34	553,95
533	00:08:53	568,08	575	00:09:35	553,67
534	00:08:54	567,65	576	00:09:36	553,28
535	00:08:55	567,3	577	00:09:37	553,04
536	00:08:56	566,87	578	00:09:38	552,61
537	00:08:57	566,63	579	00:09:39	552,38
538	00:08:58	566,2	580	00:09:40	552,03
539	00:08:59	565,97	581	00:09:41	551,64
540	00:09:00	565,65	582	00:09:42	551,4
541	00:09:01	565,22	583	00:09:43	551,05
542	00:09:02	564,95	584	00:09:44	550,73
543	00:09:03	564,52	585	00:09:45	550,38
544	00:09:04	564,28	586	00:09:46	550,07
545	00:09:05	563,81	587	00:09:47	549,68
546	00:09:06	563,5	588	00:09:48	549,44

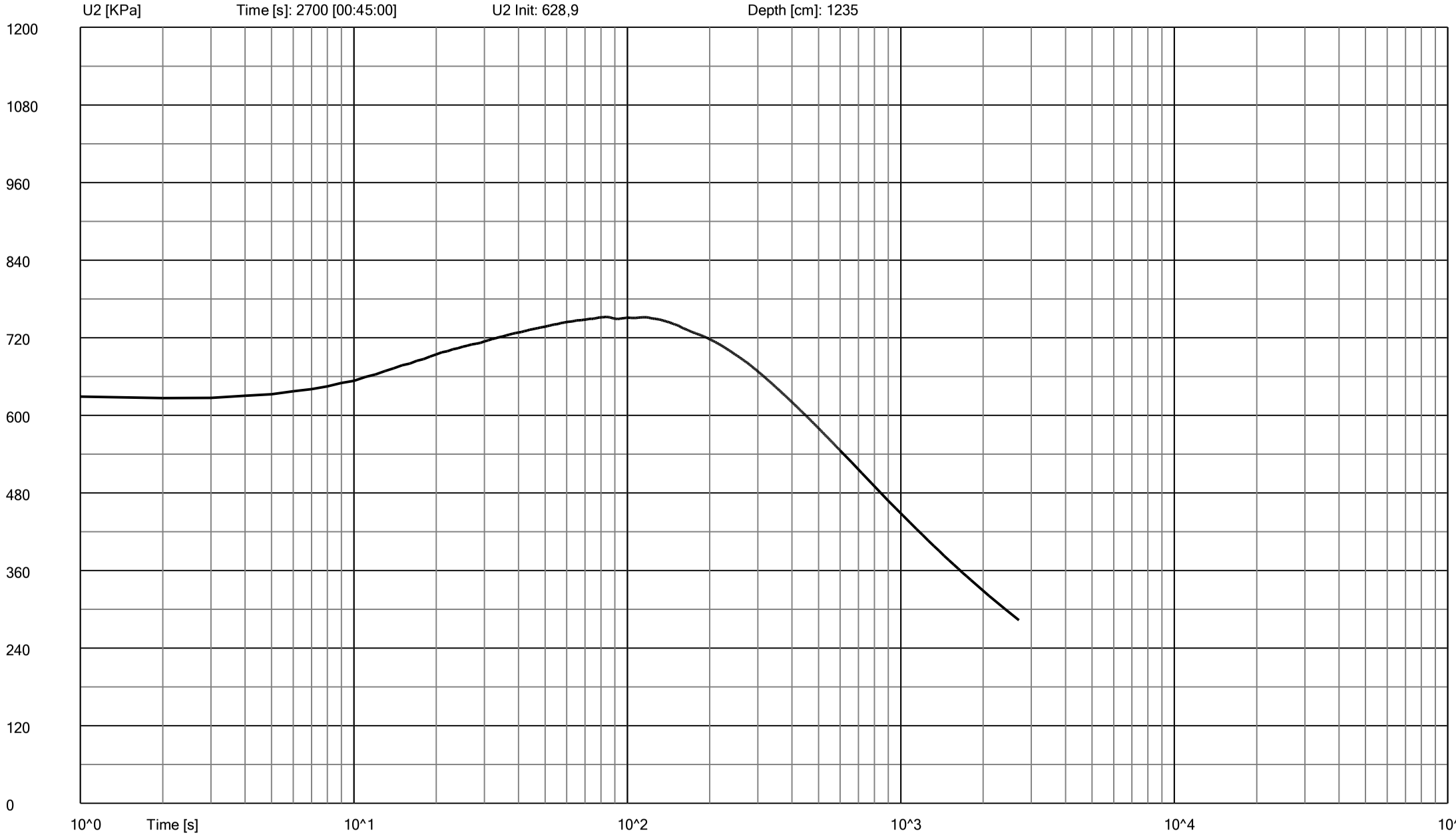
GEA snc

Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016

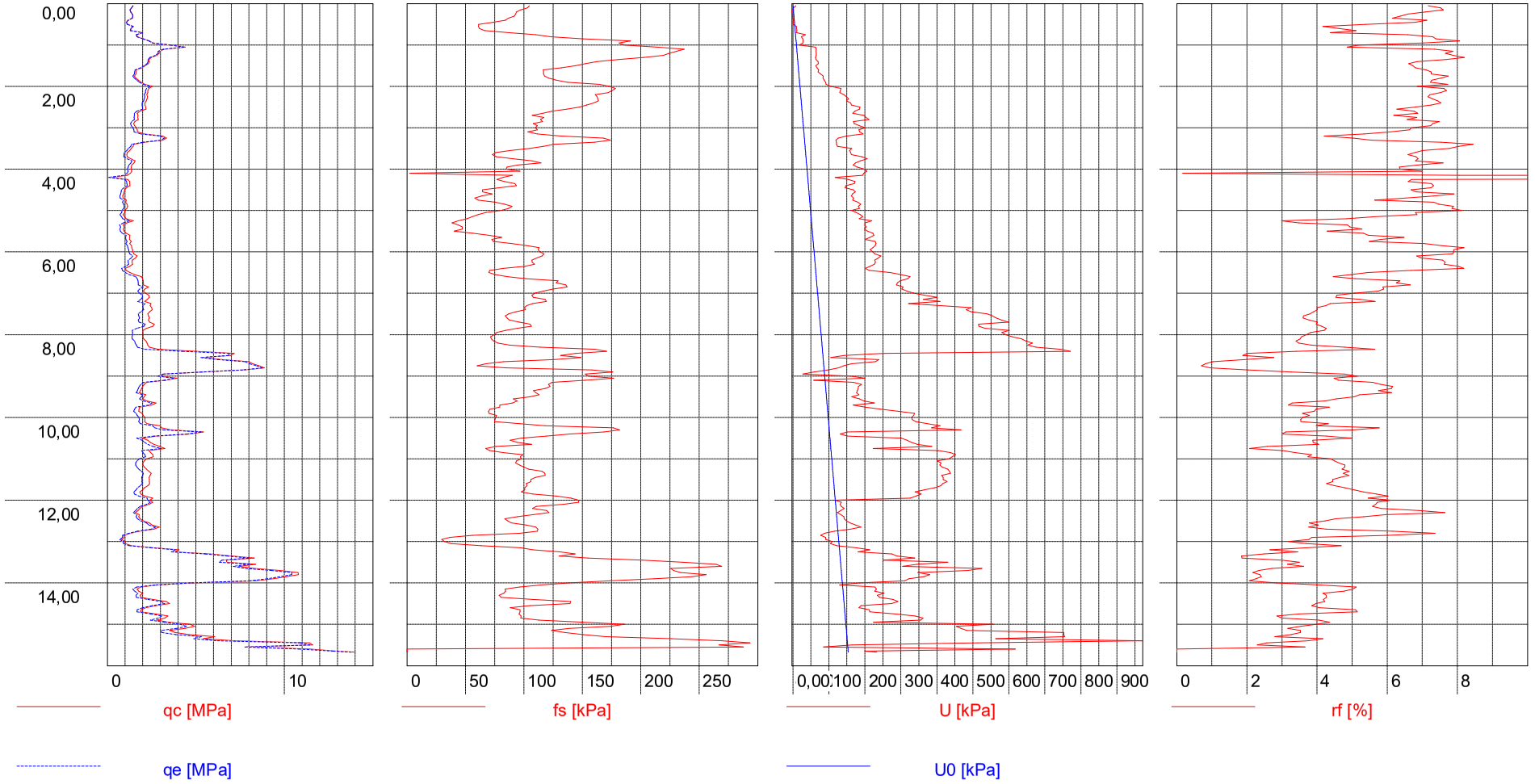
Site: Cassa di Espansione - Test: LE2

Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]	Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]
589	00:09:49	549,05			
590	00:09:50	548,82			
591	00:09:51	548,42			
592	00:09:52	548,07			
593	00:09:53	547,72			
594	00:09:54	547,48			
595	00:09:55	547,09			
596	00:09:56	546,86			
597	00:09:57	546,47			
598	00:09:58	546,15			
599	00:09:59	545,8			
600	00:10:00	545,53			
660	00:11:00	527,32			
720	00:12:00	510,67			
780	00:13:00	495,2			
840	00:14:00	481,1			
900	00:15:00	467,99			
960	00:16:00	455,96			
1020	00:17:00	444,8			
1080	00:18:00	434,23			
1140	00:19:00	424,2			
1200	00:20:00	414,96			
1260	00:21:00	406,27			
1320	00:22:00	398,08			
1380	00:23:00	390,29			
1440	00:24:00	382,96			
1500	00:25:00	376,03			
1560	00:26:00	369,38			
1620	00:27:00	362,95			
1680	00:28:00	356,92			
1740	00:29:00	351,01			
1800	00:30:00	345,41			
2100	00:35:00	320,85			
2400	00:40:00	300,72			
2700	00:45:00	283,41			

GEA snc	
Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016	
Site: Cassa di Espansione - Test: LE2	



Infosistec srl	Committente: Sig. Ezio Fuccini	Certificato: 210
Informatica, sistemi, tecnologie	Località: Levanella - Montevarchi - AR	quota falda cm: 0
Via F.Corridoni 2A/r	Indagine: VA170/16	quota pre-hole cm: 0
Firenze	N. prova:3	Note:
GeologicalSuite - DEMO	Data: 14/12/2016	Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097



Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	U0 [kPa]	qtc [MPa]	qe [MPa]	rf [%]	sgmT [kPa]
0,05	1.46	97.3	8.6	0.5	1.46	1.45	6.66	0.87
0,10	1.37	93.6	1.7	1.0	1.37	1.37	6.83	1.74
0,15	1.28	93.0	-1.5	1.5	1.28	1.28	7.26	2.60
0,20	1.32	91.8	-2.9	2.0	1.32	1.32	6.96	3.46
0,25	1.41	86.8	-0.9	2.5	1.41	1.41	6.15	4.33
0,30	1.44	84.2	-0.0	2.9	1.44	1.44	5.84	5.20
0,35	1.41	73.4	-0.1	3.4	1.41	1.41	5.21	6.07
0,40	1.18	61.4	1.6	3.9	1.18	1.18	5.20	6.92
0,45	1.08	61.2	0.6	4.4	1.08	1.08	5.67	7.76
0,50	1.14	62.0	1.7	4.9	1.14	1.14	5.44	8.61
0,55	1.47	66.4	9.6	5.4	1.47	1.46	4.52	9.52
0,60	1.34	87.0	10.7	5.9	1.34	1.33	6.49	10.38
0,65	1.30	110.1	11.0	6.4	1.30	1.29	8.47	11.24
0,70	1.99	123.3	10.6	6.9	1.99	1.98	6.20	12.17
0,75	1.67	150.7	34.6	7.4	1.68	1.64	9.02	13.06
0,80	1.69	191.2	23.6	7.8	1.70	1.67	11.31	13.94
0,85	2.04	181.4	27.6	8.3	2.05	2.01	8.89	14.88
0,90	2.37	186.0	28.4	8.8	2.38	2.34	7.85	15.82
0,95	2.58	213.8	27.6	9.3	2.59	2.55	8.29	16.78
1,00	3.58	237.1	18.2	9.8	3.59	3.56	6.62	17.78
1,05	4.40	230.8	62.5	10.3	4.43	4.34	5.24	18.79
1,10	3.23	224.4	65.1	10.8	3.26	3.16	6.95	19.77
1,15	2.93	219.2	64.6	11.3	2.96	2.87	7.48	20.74
1,20	2.93	202.5	64.7	11.8	2.96	2.87	6.91	21.71
1,25	2.78	181.1	64.9	12.3	2.81	2.72	6.51	22.68
1,30	2.47	162.3	62.7	12.8	2.50	2.41	6.57	23.63
1,35	2.36	152.7	64.3	13.2	2.39	2.30	6.47	24.58
1,40	2.37	144.1	69.7	13.7	2.40	2.30	6.08	25.53
1,45	2.31	132.1	70.5	14.2	2.34	2.24	5.72	26.48
1,50	2.14	116.6	63.7	14.7	2.17	2.08	5.45	27.42
1,55	1.94	116.8	67.4	15.2	1.97	1.87	6.02	28.35
1,60	1.64	116.8	71.6	15.7	1.67	1.57	7.12	29.23

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	sgmeff [kPa]	gmT [kN/m^3]	gmeff [kN/m^3]	Class. ESLANI-FELLENIUS	nspt	phi [°]	Dr [%]
0,05	0.38	17.43	7.62	Argilla	5.83	60.40	0.00
0,10	0.76	17.31	7.50	Argilla	5.47	48.16	0.00
0,15	1.13	17.19	7.38	Argilla	5.11	42.59	0.00
0,20	1.50	17.25	7.44	Argilla	5.27	39.95	0.00
0,25	1.87	17.36	7.55	Argilla	5.63	38.51	0.00
0,30	2.25	17.40	7.59	Argilla	5.75	37.06	0.00
0,35	2.63	17.36	7.55	Argilla	5.63	35.55	0.00
0,40	2.99	17.06	7.25	Argilla	4.71	33.13	0.00
0,45	3.35	16.92	7.11	Argilla	4.31	31.60	0.00
0,50	3.71	17.00	7.19	Argilla	4.55	31.28	0.00
0,55	4.12	18.03	8.22	Limo argilloso/Argilla limosa	4.54	32.54	0.00
0,60	4.49	17.27	7.46	Argilla	5.35	31.27	0.00
0,65	4.86	17.22	7.41	Argilla	5.19	30.50	0.00
0,70	5.30	18.62	8.81	Limo argilloso/Argilla limosa	6.14	32.89	0.00
0,75	5.70	17.69	7.88	Argilla	6.67	31.54	0.00
0,80	6.09	17.71	7.90	Argilla	6.75	30.93	0.00
0,85	6.54	18.68	8.87	Limo argilloso/Argilla limosa	6.30	31.78	0.00
0,90	7.00	18.98	9.17	Limo argilloso/Argilla limosa	7.32	32.34	0.00
0,95	7.46	19.16	9.35	Limo argilloso/Argilla limosa	7.97	32.45	0.00
1,00	7.97	19.85	10.04	Limo argilloso/Argilla limosa	11.05	34.30	0.00
1,05	8.49	20.28	10.47	Limo argilloso/Argilla limosa	13.58	35.80	0.00
1,10	8.98	19.64	9.83	Limo argilloso/Argilla limosa	9.97	33.07	0.00
1,15	9.46	19.43	9.62	Limo argilloso/Argilla limosa	9.05	32.00	0.00
1,20	9.94	19.43	9.62	Limo argilloso/Argilla limosa	9.05	31.64	0.00
1,25	10.42	19.32	9.51	Limo argilloso/Argilla limosa	8.58	30.96	0.00
1,30	10.88	19.07	9.26	Limo argilloso/Argilla limosa	7.63	29.88	0.00
1,35	11.34	18.98	9.17	Limo argilloso/Argilla limosa	7.29	29.34	0.00
1,40	11.80	18.98	9.17	Limo argilloso/Argilla limosa	7.32	29.17	0.00
1,45	12.25	18.93	9.12	Limo argilloso/Argilla limosa	7.13	28.77	0.00
1,50	12.70	18.77	8.96	Limo argilloso/Argilla limosa	6.61	28.02	0.00
1,55	13.14	18.57	8.76	Limo argilloso/Argilla limosa	5.99	27.30	0.00
1,60	13.53	17.65	7.84	Argilla	6.55	26.30	0.00

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	Cu [kPa]	c [kPa]	OCR	mv [cm^2/kg]	poisson	Es [kg/cm^2]	Eu [kg/cm^2]	G [kg/cm^2]
0,05	73.14	10.71	2024.35	0.01708	0.45	0.58	0.79	0.26
0,10	68.45	10.02	959.66	0.01824	0.45	0.57	0.77	0.26
0,15	63.84	9.35	603.29	0.01954	0.45	0.55	0.75	0.25
0,20	65.76	9.63	467.90	0.01896	0.45	0.56	0.76	0.25
0,25	70.26	10.29	398.75	0.01774	0.45	0.57	0.78	0.26
0,30	71.74	10.50	338.53	0.01736	0.45	0.58	0.79	0.26
0,35	70.19	10.28	283.92	0.01773	0.45	0.57	0.78	0.26
0,40	58.69	8.59	208.68	0.02117	0.45	0.53	0.73	0.24
0,45	53.62	7.85	170.82	0.02314	0.45	0.51	0.70	0.23
0,50	56.61	8.29	162.74	0.02192	0.45	0.53	0.72	0.24
0,55	73.23	10.72	188.38	0.01696	0.40	0.60	0.82	0.27
0,60	66.71	9.77	157.33	0.01859	0.45	0.56	0.77	0.26
0,65	64.67	9.47	140.96	0.01916	0.45	0.55	0.76	0.25
0,70	99.12	14.51	198.21	0.01253	0.40	0.69	0.93	0.31
0,75	83.59	12.24	153.47	0.01484	0.45	0.62	0.84	0.28
0,80	84.31	12.34	145.80	0.01470	0.45	0.62	0.84	0.28
0,85	101.85	14.91	164.11	0.01218	0.40	0.69	0.94	0.31
0,90	118.32	17.32	178.32	0.01049	0.40	0.74	1.01	0.34
0,95	128.75	18.85	182.09	0.00965	0.40	0.77	1.04	0.35
1,00	178.50	26.13	237.51	0.00697	0.40	0.88	1.20	0.40
1,05	220.40	32.27	272.47	0.00565	0.40	0.96	1.31	0.44
1,10	161.91	23.70	188.43	0.00767	0.40	0.84	1.15	0.38
1,15	146.84	21.50	162.06	0.00845	0.40	0.81	1.10	0.37
1,20	146.80	21.49	154.22	0.00845	0.40	0.81	1.10	0.37
1,25	139.26	20.39	139.54	0.00890	0.40	0.79	1.08	0.36
1,30	123.66	18.10	118.57	0.01001	0.40	0.75	1.02	0.34
1,35	118.15	17.30	108.59	0.01047	0.40	0.74	1.00	0.33
1,40	118.71	17.38	104.68	0.01042	0.40	0.74	1.01	0.34
1,45	115.68	16.94	98.17	0.01068	0.40	0.73	1.00	0.33
1,50	106.99	15.66	87.77	0.01154	0.40	0.71	0.96	0.32
1,55	97.02	14.20	76.69	0.01270	0.40	0.68	0.92	0.31
1,60	82.07	12.02	62.63	0.01496	0.45	0.61	0.83	0.28

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	Vs [m/s]	gmcalc [kN/m^3]	gamma nat. [kN/m^3]
0,05	221.86	21.61	8.62
0,10	213.19	20.99	8.50
0,15	204.30	20.55	8.38
0,20	208.28	20.42	8.44
0,25	217.07	20.41	8.55
0,30	219.95	20.33	8.59
0,35	217.07	20.17	8.55
0,40	194.14	19.68	8.25
0,45	183.65	19.39	8.11
0,50	189.98	19.44	8.19
0,55	222.82	19.95	9.22
0,60	210.25	19.68	8.46
0,65	206.29	19.56	8.41
0,70	269.41	20.47	9.81
0,75	241.37	20.03	8.88
0,80	243.18	20.01	8.90
0,85	273.64	20.39	9.87
0,90	300.61	20.69	10.17
0,95	317.05	20.85	10.35
1,00	389.33	21.55	11.04
1,05	443.08	21.98	11.47
1,10	365.01	21.25	10.83
1,15	343.37	21.00	10.62
1,20	343.37	20.97	10.62
1,25	332.24	20.82	10.51
1,30	308.50	20.53	10.26
1,35	299.82	20.40	10.17
1,40	300.61	20.38	10.17
1,45	295.82	20.30	10.12
1,50	281.97	20.10	9.96
1,55	265.15	19.86	9.76
1,60	238.64	19.45	8.84

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	U0 [kPa]	qtc [MPa]	qe [MPa]	rf [%]	sgmT [kPa]
1,65	1.61	117.7	69.8	16.2	1.64	1.54	7.31	30.11
1,70	1.61	121.2	77.3	16.7	1.64	1.53	7.53	30.99
1,75	1.52	127.9	84.2	17.2	1.56	1.44	8.41	31.87
1,80	1.61	137.4	83.5	17.7	1.65	1.53	8.53	32.75
1,85	1.76	164.5	87.4	18.1	1.80	1.67	9.35	33.64
1,90	1.90	173.4	90.5	18.6	1.94	1.81	9.13	34.56
1,95	2.13	178.2	92.3	19.1	2.17	2.04	8.37	35.50
2,00	2.53	175.4	105.8	19.6	2.58	2.42	6.93	36.46
2,05	2.34	172.1	133.8	20.1	2.40	2.21	7.36	37.40
2,10	2.28	160.9	131.7	20.6	2.34	2.15	7.06	38.35
2,15	2.29	162.5	130.2	21.1	2.35	2.16	7.10	39.30
2,20	2.23	163.4	142.1	21.6	2.29	2.09	7.33	40.24
2,25	2.27	163.7	149.0	22.1	2.33	2.12	7.21	41.18
2,30	2.24	159.7	154.7	22.6	2.31	2.09	7.13	42.13
2,35	2.20	153.7	149.2	23.1	2.26	2.05	6.99	43.07
2,40	2.12	147.5	160.2	23.5	2.19	1.96	6.96	44.01
2,45	2.12	136.8	162.5	24.0	2.19	1.96	6.45	44.94
2,50	2.17	123.9	186.1	24.5	2.25	1.98	5.71	45.88
2,55	2.18	116.2	185.0	25.0	2.26	1.99	5.33	46.82
2,60	1.83	107.1	171.7	25.5	1.90	1.66	5.85	47.75
2,65	1.69	117.0	166.1	26.0	1.76	1.52	6.92	48.63
2,70	1.73	114.3	197.0	26.5	1.81	1.53	6.61	49.52
2,75	1.71	116.0	202.9	27.0	1.80	1.51	6.79	50.41
2,80	1.74	108.0	211.3	27.5	1.83	1.53	6.21	51.30
2,85	1.55	111.5	168.2	28.0	1.62	1.38	7.19	52.17
2,90	1.48	109.8	170.6	28.4	1.55	1.31	7.42	53.05
2,95	1.54	111.4	184.8	28.9	1.62	1.36	7.24	53.92
3,00	1.64	103.4	200.5	29.4	1.73	1.44	6.31	54.80
3,05	1.68	111.6	183.3	29.9	1.76	1.50	6.65	55.69
3,10	1.70	131.6	185.8	30.4	1.78	1.51	7.74	56.58
3,15	2.09	168.0	194.9	30.9	2.17	1.90	8.04	57.51
3,20	3.13	174.1	148.7	31.4	3.19	2.98	5.56	58.49

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	sgmeff [kPa]	gmT [kN/m^3]	gmeff [kN/m^3]	Class. ESLANI-FELLENIUS	nspt	phi [°]	Dr [%]
1,65	13.92	17.62	7.81	Argilla	6.43	26.00	0.00
1,70	14.31	17.62	7.81	Argilla	6.43	25.95	0.00
1,75	14.70	17.51	7.70	Argilla	6.07	25.62	0.00
1,80	15.09	17.62	7.81	Argilla	6.43	25.72	0.00
1,85	15.49	17.80	7.99	Argilla	7.03	26.05	0.00
1,90	15.92	18.53	8.72	Limo argilloso/Argilla limosa	5.87	26.30	0.00
1,95	16.37	18.76	8.95	Limo argilloso/Argilla limosa	6.58	26.73	0.00
2,00	16.84	19.12	9.31	Limo argilloso/Argilla limosa	7.81	27.60	0.00
2,05	17.29	18.96	9.15	Limo argilloso/Argilla limosa	7.22	27.34	0.00
2,10	17.75	18.90	9.09	Limo argilloso/Argilla limosa	7.04	27.02	0.00
2,15	18.20	18.91	9.10	Limo argilloso/Argilla limosa	7.07	26.87	0.00
2,20	18.66	18.86	9.05	Limo argilloso/Argilla limosa	6.88	26.73	0.00
2,25	19.11	18.89	9.08	Limo argilloso/Argilla limosa	7.01	26.74	0.00
2,30	19.56	18.87	9.06	Limo argilloso/Argilla limosa	6.92	26.60	0.00
2,35	20.01	18.83	9.02	Limo argilloso/Argilla limosa	6.79	26.31	0.00
2,40	20.46	18.75	8.94	Limo argilloso/Argilla limosa	6.55	26.14	0.00
2,45	20.91	18.75	8.94	Limo argilloso/Argilla limosa	6.55	26.03	0.00
2,50	21.36	18.80	8.99	Limo argilloso/Argilla limosa	6.70	26.28	0.00
2,55	21.81	18.81	9.00	Limo argilloso/Argilla limosa	6.73	26.15	0.00
2,60	22.24	18.46	8.65	Limo argilloso/Argilla limosa	5.65	25.18	0.00
2,65	22.64	17.71	7.90	Argilla	6.75	24.70	0.00
2,70	23.03	17.76	7.95	Argilla	6.91	25.11	0.00
2,75	23.43	17.74	7.93	Argilla	6.83	25.05	0.00
2,80	23.83	17.77	7.96	Argilla	6.95	25.12	0.00
2,85	24.21	17.54	7.73	Argilla	6.19	24.02	0.00
2,90	24.60	17.45	7.64	Argilla	5.91	23.80	0.00
2,95	24.98	17.53	7.72	Argilla	6.15	24.06	0.00
3,00	25.37	17.65	7.84	Argilla	6.55	24.40	0.00
3,05	25.77	17.70	7.89	Argilla	6.71	24.14	0.00
3,10	26.17	17.73	7.92	Argilla	6.79	24.12	0.00
3,15	26.61	18.72	8.91	Limo argilloso/Argilla limosa	6.45	24.88	0.00
3,20	27.10	19.57	9.76	Limo argilloso/Argilla limosa	9.66	26.10	0.00

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	Cu [kPa]	c [kPa]	OCR	mv [cm^2/kg]	poisson	Es [kg/cm^2]	Eu [kg/cm^2]	G [kg/cm^2]
1,65	80.49	11.78	59.77	0.01524	0.45	0.61	0.83	0.28
1,70	80.60	11.80	57.98	0.01522	0.45	0.61	0.83	0.28
1,75	76.21	11.16	53.07	0.01607	0.45	0.59	0.81	0.27
1,80	80.65	11.81	54.88	0.01519	0.45	0.61	0.83	0.28
1,85	88.19	12.91	58.52	0.01391	0.45	0.63	0.86	0.29
1,90	95.21	13.94	61.52	0.01290	0.40	0.67	0.92	0.31
1,95	106.70	15.62	67.25	0.01152	0.40	0.71	0.96	0.32
2,00	126.94	18.58	77.74	0.00971	0.40	0.76	1.03	0.34
2,05	117.99	17.27	69.37	0.01043	0.40	0.73	1.00	0.33
2,10	114.90	16.82	65.83	0.01070	0.40	0.73	0.99	0.33
2,15	115.32	16.88	64.50	0.01066	0.40	0.73	0.99	0.33
2,20	112.53	16.47	61.04	0.01091	0.40	0.72	0.98	0.33
2,25	114.63	16.78	60.59	0.01071	0.40	0.72	0.99	0.33
2,30	113.20	16.57	58.29	0.01084	0.40	0.72	0.98	0.33
2,35	111.04	16.26	56.00	0.01104	0.40	0.72	0.98	0.33
2,40	107.23	15.70	52.54	0.01142	0.40	0.70	0.96	0.32
2,45	107.23	15.70	51.38	0.01142	0.40	0.70	0.96	0.32
2,50	110.19	16.13	51.21	0.01111	0.40	0.71	0.97	0.32
2,55	110.62	16.19	50.41	0.01107	0.40	0.71	0.97	0.32
2,60	92.79	13.58	41.27	0.01313	0.40	0.66	0.90	0.30
2,65	85.62	12.54	37.35	0.01420	0.45	0.62	0.84	0.28
2,70	88.24	12.92	37.21	0.01378	0.45	0.63	0.85	0.28
2,75	87.32	12.78	36.06	0.01391	0.45	0.62	0.85	0.28
2,80	88.96	13.02	36.01	0.01366	0.45	0.63	0.86	0.29
2,85	78.49	11.49	31.82	0.01541	0.45	0.60	0.81	0.27
2,90	75.00	10.98	29.79	0.01610	0.45	0.59	0.80	0.27
2,95	78.26	11.46	30.43	0.01544	0.45	0.60	0.81	0.27
3,00	83.55	12.23	31.86	0.01449	0.45	0.61	0.83	0.28
3,05	85.14	12.46	32.40	0.01422	0.45	0.62	0.84	0.28
3,10	86.15	12.61	32.28	0.01405	0.45	0.62	0.85	0.28
3,15	105.80	15.49	39.41	0.01150	0.40	0.70	0.95	0.32
3,20	156.76	22.95	59.55	0.00783	0.40	0.83	1.13	0.38

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	Vs [m/s]	gmcalc [kN/m^3]	gamma nat. [kN/m^3]
1,65	235.89	19.39	8.81
1,70	235.89	19.37	8.81
1,75	227.54	19.22	8.70
1,80	235.89	19.33	8.81
1,85	249.44	19.51	8.99
1,90	261.71	19.67	9.72
1,95	281.15	19.91	9.95
2,00	313.18	20.28	10.31
2,05	298.22	20.09	10.15
2,10	293.40	20.01	10.09
2,15	294.21	20.00	10.10
2,20	289.35	19.93	10.05
2,25	292.59	19.95	10.08
2,30	290.16	19.91	10.06
2,35	286.90	19.85	10.02
2,40	280.32	19.75	9.94
2,45	280.32	19.74	9.94
2,50	284.44	19.78	9.99
2,55	285.27	19.77	10.00
2,60	255.62	19.36	9.65
2,65	243.18	19.17	8.90
2,70	246.77	19.21	8.95
2,75	244.98	19.17	8.93
2,80	247.66	19.20	8.96
2,85	230.34	18.92	8.73
2,90	223.76	18.81	8.64
2,95	229.41	18.88	8.72
3,00	238.64	19.01	8.84
3,05	242.27	19.06	8.89
3,10	244.08	19.07	8.92
3,15	277.82	19.53	9.91
3,20	357.89	20.43	10.76

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	U0 [kPa]	qtc [MPa]	qe [MPa]	rf [%]	sgmT [kPa]
3,25	3.34	160.4	126.1	31.9	3.39	3.21	4.80	59.48
3,30	3.14	125.9	119.6	32.4	3.19	3.02	4.01	60.46
3,35	2.13	116.6	121.1	32.9	2.18	2.01	5.47	61.39
3,40	1.49	104.9	121.0	33.4	1.54	1.37	7.04	62.27
3,45	1.45	88.4	124.0	33.8	1.50	1.33	6.09	63.14
3,50	1.35	76.0	163.4	34.3	1.42	1.19	5.63	64.00
3,55	1.26	73.2	157.3	34.8	1.33	1.10	5.81	64.86
3,60	1.12	76.4	160.1	35.3	1.19	0.96	6.82	65.71
3,65	1.11	90.8	162.4	35.8	1.18	0.95	8.18	66.56
3,70	1.12	106.8	191.3	36.3	1.20	0.93	9.54	67.41
3,75	1.32	114.7	206.5	36.8	1.41	1.11	8.69	68.27
3,80	1.57	94.9	187.8	37.3	1.65	1.38	6.05	69.15
3,85	1.51	85.7	174.2	37.8	1.58	1.34	5.67	70.02
3,90	1.38	84.8	167.6	38.3	1.45	1.21	6.14	70.89
3,95	1.35	96.7	178.2	38.7	1.43	1.17	7.16	71.75
4,00	1.33	2.2	198.4	39.2	1.41	1.13	0.17	72.48
4,05	1.38	90.1	205.5	39.7	1.47	1.17	6.53	73.35
4,10	1.31	82.2	196.8	40.2	1.39	1.11	6.27	74.21
4,15	1.12	77.0	193.7	40.7	1.20	0.93	6.87	75.06
4,20	0.19	83.2	117.7	41.2	0.24	0.07	43.77	75.84
4,25	1.15	92.2	153.8	41.7	1.22	1.00	8.02	76.69
4,30	1.26	93.7	172.9	42.2	1.33	1.09	7.44	77.55
4,35	1.27	79.1	170.5	42.7	1.34	1.10	6.23	78.41
4,40	1.28	64.8	147.7	43.2	1.34	1.13	5.06	79.27
4,45	1.09	64.8	144.4	43.7	1.15	0.95	5.94	80.11
4,50	0.97	72.7	167.8	44.1	1.04	0.80	7.50	80.95
4,55	0.95	63.7	173.4	44.6	1.02	0.78	6.70	81.79
4,60	0.92	58.0	165.2	45.1	0.99	0.75	6.31	82.62
4,65	0.87	60.9	162.9	45.6	0.94	0.71	7.00	83.45
4,70	0.89	75.5	168.4	46.1	0.96	0.72	8.48	84.28
4,75	1.08	83.7	166.4	46.6	1.15	0.91	7.75	85.13
4,80	1.03	89.9	180.3	47.1	1.11	0.85	8.73	85.97

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	sgmeff [kPa]	gmT [kN/m^3]	gmeff [kN/m^3]	Class. ESLANI-FELLENIUS	nspt	phi [°]	Dr [%]
3,25	27.59	19.71	9.90	Limo argilloso/Argilla limosa	10.31	26.14	0.00
3,30	28.08	19.58	9.77	Limo argilloso/Argilla limosa	9.69	25.67	0.00
3,35	28.53	18.76	8.95	Limo argilloso/Argilla limosa	6.58	23.73	0.00
3,40	28.91	17.47	7.66	Argilla	5.95	22.15	0.00
3,45	29.29	17.42	7.61	Argilla	5.79	22.02	0.00
3,50	29.67	17.29	7.48	Argilla	5.39	22.29	0.00
3,55	30.03	17.17	7.36	Argilla	5.03	21.90	0.00
3,60	30.39	16.97	7.16	Argilla	4.47	21.53	0.00
3,65	30.75	16.96	7.15	Argilla	4.43	21.48	0.00
3,70	31.11	16.97	7.16	Argilla	4.47	21.98	0.00
3,75	31.48	17.25	7.44	Argilla	5.27	22.58	0.00
3,80	31.87	17.57	7.76	Argilla	6.27	22.72	0.00
3,85	32.25	17.49	7.68	Argilla	6.03	22.33	0.00
3,90	32.63	17.33	7.52	Argilla	5.51	21.87	0.00
3,95	33.00	17.29	7.48	Argilla	5.39	21.90	0.00
4,00	33.24	14.62	4.81	Sabbia limosa	2.83	31.83	25.37
4,05	33.62	17.33	7.52	Argilla	5.51	22.28	0.00
4,10	33.99	17.23	7.42	Argilla	5.23	21.93	0.00
4,15	34.35	16.97	7.16	Argilla	4.47	21.42	0.00
4,20	34.64	15.57	5.76	Argilla	0.76	16.68	0.00
4,25	35.00	17.01	7.20	Argilla	4.59	20.65	0.00
4,30	35.36	17.17	7.36	Argilla	5.03	21.19	0.00
4,35	35.73	17.18	7.37	Argilla	5.07	21.12	0.00
4,40	36.10	17.19	7.38	Argilla	5.11	20.72	0.00
4,45	36.46	16.93	7.12	Argilla	4.35	20.08	0.00
4,50	36.80	16.76	6.95	Argilla	3.87	20.13	0.00
4,55	37.15	16.73	6.92	Argilla	3.79	20.14	0.00
4,60	37.49	16.69	6.88	Argilla	3.67	19.83	0.00
4,65	37.83	16.61	6.80	Argilla	3.47	19.59	0.00
4,70	38.18	16.64	6.83	Argilla	3.55	19.71	0.00
4,75	38.53	16.92	7.11	Argilla	4.31	20.12	0.00
4,80	38.88	16.85	7.04	Argilla	4.11	20.20	0.00

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	Cu [kPa]	c [kPa]	OCR	mv [cm^2/kg]	poisson	Es [kg/cm^2]	Eu [kg/cm^2]	G [kg/cm^2]
3,25	166.73	24.41	62.77	0.00737	0.40	0.85	1.16	0.39
3,30	156.54	22.92	57.97	0.00783	0.40	0.83	1.13	0.38
3,35	106.02	15.52	38.28	0.01146	0.40	0.71	0.96	0.32
3,40	73.98	10.83	26.04	0.01621	0.45	0.59	0.80	0.27
3,45	72.00	10.54	24.95	0.01663	0.45	0.58	0.79	0.26
3,50	67.80	9.93	22.45	0.01761	0.45	0.56	0.77	0.26
3,55	63.12	9.24	20.65	0.01884	0.45	0.55	0.75	0.25
3,60	56.14	8.22	17.93	0.02103	0.45	0.52	0.71	0.24
3,65	55.65	8.15	17.53	0.02119	0.45	0.52	0.71	0.24
3,70	56.72	8.30	17.22	0.02080	0.45	0.52	0.71	0.24
3,75	67.01	9.81	20.23	0.01775	0.45	0.56	0.76	0.25
3,80	79.06	11.57	24.32	0.01515	0.45	0.60	0.82	0.27
3,85	75.73	11.09	23.18	0.01578	0.45	0.59	0.81	0.27
3,90	69.04	10.11	20.86	0.01722	0.45	0.57	0.78	0.26
3,95	67.73	9.92	20.04	0.01753	0.45	0.56	0.77	0.26
4,00	0.00	0.00	1.64	0.02356	0.25	0.35	0.00	0.16
4,05	69.73	10.21	19.90	0.01703	0.45	0.57	0.78	0.26
4,10	66.00	9.66	18.67	0.01793	0.45	0.56	0.76	0.25
4,15	56.39	8.26	15.57	0.02078	0.45	0.52	0.71	0.24
4,20	8.23	1.20	1.88	0.13868	0.45	0.27	0.37	0.12
4,25	56.96	8.34	16.08	0.02056	0.45	0.53	0.72	0.24
4,30	62.82	9.20	17.40	0.01874	0.45	0.55	0.75	0.25
4,35	63.23	9.26	17.39	0.01862	0.45	0.55	0.75	0.25
4,40	63.20	9.25	17.55	0.01861	0.45	0.55	0.75	0.25
4,45	53.59	7.84	14.64	0.02170	0.45	0.52	0.70	0.23
4,50	48.04	7.03	12.59	0.02400	0.45	0.49	0.67	0.22
4,55	47.12	6.90	12.14	0.02441	0.45	0.49	0.67	0.22
4,60	45.40	6.65	11.67	0.02523	0.45	0.48	0.66	0.22
4,65	42.81	6.27	10.88	0.02660	0.45	0.47	0.64	0.21
4,70	43.89	6.43	11.02	0.02599	0.45	0.48	0.65	0.22
4,75	53.31	7.80	13.55	0.02172	0.45	0.51	0.70	0.23
4,80	51.06	7.48	12.63	0.02258	0.45	0.50	0.69	0.23

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	Vs [m/s]	gmcalc [kN/m^3]	gamma nat. [kN/m^3]
3,25	372.76	20.57	10.90
3,30	358.60	20.42	10.77
3,35	281.15	19.53	9.95
3,40	224.71	18.71	8.66
3,45	220.91	18.64	8.61
3,50	211.23	18.47	8.48
3,55	202.29	18.30	8.36
3,60	187.89	18.02	8.16
3,65	186.83	17.99	8.15
3,70	187.89	18.00	8.16
3,75	208.28	18.37	8.44
3,80	232.20	18.75	8.76
3,85	226.60	18.65	8.68
3,90	214.16	18.44	8.52
3,95	211.23	18.38	8.48
4,00	115.59	16.19	5.81
4,05	214.16	18.41	8.52
4,10	207.28	18.29	8.42
4,15	187.89	17.92	8.16
4,20	61.78	13.90	6.76
4,25	191.03	17.97	8.20
4,30	202.29	18.17	8.36
4,35	203.29	18.18	8.37
4,40	204.30	18.19	8.38
4,45	184.72	17.81	8.12
4,50	171.69	17.54	7.95
4,55	169.46	17.49	7.92
4,60	166.09	17.41	7.88
4,65	160.37	17.27	7.80
4,70	162.67	17.32	7.83
4,75	183.65	17.75	8.11
4,80	178.27	17.63	8.04

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	U0 [kPa]	qtc [MPa]	qe [MPa]	rf [%]	sgmT [kPa]
4,85	1.12	87.0	188.1	47.6	1.20	0.93	7.77	86.82
4,90	1.14	80.4	182.0	48.1	1.22	0.96	7.05	87.67
4,95	1.11	67.3	184.5	48.6	1.19	0.93	6.07	88.52
5,00	0.99	61.0	162.8	49.1	1.06	0.83	6.16	89.36
5,05	0.99	55.9	175.9	49.5	1.07	0.81	5.65	90.20
5,10	0.89	51.5	187.3	50.0	0.97	0.70	5.78	91.03
5,15	0.99	44.0	194.4	50.5	1.07	0.80	4.44	91.87
5,20	1.06	38.7	184.2	51.0	1.14	0.88	3.65	92.71
5,25	1.47	43.8	219.1	51.5	1.56	1.25	2.98	93.58
5,30	1.11	47.4	200.3	52.0	1.20	0.91	4.27	94.43
5,35	0.90	47.5	200.0	52.5	0.99	0.70	5.28	95.27
5,40	0.96	40.3	203.4	53.0	1.05	0.76	4.20	96.10
5,45	0.90	56.4	198.8	53.5	0.99	0.70	6.26	96.94
5,50	0.94	69.9	206.8	54.0	1.03	0.73	7.44	97.77
5,55	1.06	81.0	221.9	54.4	1.15	0.84	7.64	98.62
5,60	1.28	72.7	225.3	54.9	1.38	1.05	5.68	99.48
5,65	1.25	74.0	214.6	55.4	1.34	1.04	5.92	100.33
5,70	1.25	89.6	200.6	55.9	1.34	1.05	7.17	101.19
5,75	1.35	102.6	228.9	56.4	1.45	1.12	7.60	102.05
5,80	1.27	113.0	230.9	56.9	1.37	1.04	8.90	102.91
5,85	1.36	112.2	228.3	57.4	1.46	1.13	8.25	103.78
5,90	1.38	113.7	222.5	57.9	1.48	1.16	8.24	104.64
5,95	1.42	117.2	214.2	58.4	1.51	1.21	8.26	105.51
6,00	1.44	115.6	222.1	58.9	1.54	1.22	8.03	106.38
6,05	1.49	111.0	227.4	59.4	1.59	1.26	7.45	107.26
6,10	1.69	106.9	244.4	59.8	1.79	1.45	6.32	108.14
6,15	1.59	107.2	237.1	60.3	1.69	1.35	6.74	109.02
6,20	1.41	109.0	227.1	60.8	1.51	1.18	7.73	109.89
6,25	1.40	101.2	229.6	61.3	1.50	1.17	7.23	110.76
6,30	1.43	82.7	226.3	61.8	1.53	1.20	5.78	111.63
6,35	1.26	70.8	214.5	62.3	1.35	1.05	5.62	112.49
6,40	1.01	69.9	201.6	62.8	1.10	0.81	6.92	113.33

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	sgmeff [kPa]	gmT [kN/m^3]	gmeff [kN/m^3]	Class. ESLANI-FELLENIUS	nspt	phi [°]	Dr [%]
4,85	39.24	16.97	7.16	Argilla	4.47	20.50	0.00
4,90	39.60	17.00	7.19	Argilla	4.55	20.38	0.00
4,95	39.96	16.96	7.15	Argilla	4.43	20.30	0.00
5,00	40.31	16.79	6.98	Argilla	3.95	19.53	0.00
5,05	40.66	16.79	6.98	Argilla	3.95	19.74	0.00
5,10	41.00	16.64	6.83	Argilla	3.55	19.67	0.00
5,15	41.35	16.79	6.98	Argilla	3.95	20.00	0.00
5,20	41.70	16.89	7.08	Argilla	4.23	19.91	0.00
5,25	42.08	17.44	7.63	Argilla	5.87	21.30	0.00
5,30	42.44	16.96	7.15	Argilla	4.43	20.22	0.00
5,35	42.78	16.66	6.85	Argilla	3.59	19.70	0.00
5,40	43.13	16.74	6.93	Argilla	3.83	19.85	0.00
5,45	43.47	16.66	6.85	Argilla	3.59	19.57	0.00
5,50	43.82	16.71	6.90	Argilla	3.75	19.77	0.00
5,55	44.17	16.89	7.08	Argilla	4.23	20.26	0.00
5,60	44.54	17.19	7.38	Argilla	5.11	20.69	0.00
5,65	44.91	17.15	7.34	Argilla	4.99	20.41	0.00
5,70	45.27	17.15	7.34	Argilla	4.99	20.14	0.00
5,75	45.65	17.29	7.48	Argilla	5.39	20.73	0.00
5,80	46.02	17.18	7.37	Argilla	5.07	20.56	0.00
5,85	46.39	17.30	7.49	Argilla	5.43	20.64	0.00
5,90	46.77	17.33	7.52	Argilla	5.51	20.54	0.00
5,95	47.14	17.38	7.57	Argilla	5.67	20.46	0.00
6,00	47.52	17.40	7.59	Argilla	5.75	20.56	0.00
6,05	47.91	17.47	7.66	Argilla	5.95	20.68	0.00
6,10	48.30	17.71	7.90	Argilla	6.75	21.21	0.00
6,15	48.69	17.59	7.78	Argilla	6.35	20.90	0.00
6,20	49.07	17.36	7.55	Argilla	5.63	20.38	0.00
6,25	49.45	17.35	7.54	Argilla	5.59	20.35	0.00
6,30	49.82	17.39	7.58	Argilla	5.71	20.32	0.00
6,35	50.19	17.17	7.36	Argilla	5.03	19.76	0.00
6,40	50.54	16.82	7.01	Argilla	4.03	18.93	0.00

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	Cu [kPa]	c [kPa]	OCR	mv [cm^2/kg]	poisson	Es [kg/cm^2]	Eu [kg/cm^2]	G [kg/cm^2]
4,85	55.68	8.15	13.67	0.02082	0.45	0.52	0.71	0.24
4,90	56.51	8.27	13.86	0.02053	0.45	0.53	0.72	0.24
4,95	55.02	8.06	13.32	0.02103	0.45	0.52	0.71	0.24
5,00	48.52	7.10	11.79	0.02359	0.45	0.50	0.68	0.23
5,05	48.75	7.14	11.59	0.02347	0.45	0.50	0.68	0.23
5,10	43.96	6.44	10.12	0.02577	0.45	0.48	0.65	0.22
5,15	49.07	7.18	11.26	0.02329	0.45	0.50	0.68	0.23
5,20	52.31	7.66	12.13	0.02195	0.45	0.51	0.70	0.23
5,25	73.51	10.76	16.94	0.01599	0.45	0.58	0.80	0.27
5,30	55.07	8.06	12.43	0.02091	0.45	0.52	0.71	0.24
5,35	44.52	6.52	9.73	0.02537	0.45	0.48	0.65	0.22
5,40	47.55	6.96	10.37	0.02388	0.45	0.49	0.67	0.22
5,45	44.41	6.50	9.59	0.02538	0.45	0.48	0.65	0.22
5,50	46.54	6.81	9.94	0.02431	0.45	0.49	0.66	0.22
5,55	52.82	7.73	11.20	0.02165	0.45	0.51	0.70	0.23
5,60	63.85	9.35	13.70	0.01816	0.45	0.55	0.75	0.25
5,65	62.08	9.09	13.30	0.01863	0.45	0.55	0.74	0.25
5,70	61.73	9.04	13.29	0.01871	0.45	0.55	0.74	0.25
5,75	67.29	9.85	14.15	0.01727	0.45	0.56	0.77	0.26
5,80	63.30	9.27	13.11	0.01826	0.45	0.55	0.75	0.25
5,85	67.70	9.91	14.05	0.01715	0.45	0.57	0.77	0.26
5,90	68.53	10.03	14.20	0.01695	0.45	0.57	0.78	0.26
5,95	70.31	10.29	14.59	0.01654	0.45	0.58	0.78	0.26
6,00	71.43	10.46	14.64	0.01629	0.45	0.58	0.79	0.26
6,05	74.00	10.83	15.05	0.01575	0.45	0.59	0.80	0.27
6,10	84.32	12.34	17.01	0.01393	0.45	0.62	0.84	0.28
6,15	79.12	11.58	15.83	0.01478	0.45	0.60	0.82	0.27
6,20	69.87	10.23	13.83	0.01659	0.45	0.57	0.78	0.26
6,25	69.38	10.16	13.60	0.01669	0.45	0.57	0.78	0.26
6,30	70.76	10.36	13.83	0.01637	0.45	0.58	0.79	0.26
6,35	61.97	9.07	12.01	0.01849	0.45	0.55	0.75	0.25
6,40	49.15	7.20	9.38	0.02280	0.45	0.50	0.68	0.23

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	Vs [m/s]	gmcalc [kN/m^3]	gamma nat. [kN/m^3]
4,85	187.89	17.81	8.16
4,90	189.98	17.85	8.19
4,95	186.83	17.78	8.15
5,00	173.90	17.51	7.98
5,05	173.90	17.51	7.98
5,10	162.67	17.26	7.83
5,15	173.90	17.49	7.98
5,20	181.51	17.64	8.08
5,25	222.82	18.38	8.63
5,30	186.83	17.73	8.15
5,35	163.81	17.25	7.85
5,40	170.58	17.39	7.93
5,45	163.81	17.24	7.85
5,50	168.34	17.33	7.90
5,55	181.51	17.60	8.08
5,60	204.30	18.02	8.38
5,65	201.28	17.96	8.34
5,70	201.28	17.95	8.34
5,75	211.23	18.12	8.48
5,80	203.29	17.97	8.37
5,85	212.21	18.12	8.49
5,90	214.16	18.15	8.52
5,95	218.03	18.21	8.57
6,00	219.95	18.24	8.59
6,05	224.71	18.31	8.66
6,10	243.18	18.59	8.90
6,15	234.05	18.44	8.78
6,20	217.07	18.16	8.55
6,25	216.10	18.14	8.54
6,30	218.99	18.19	8.58
6,35	202.29	17.89	8.36
6,40	176.10	17.39	8.01

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	U0 [kPa]	qtc [MPa]	qe [MPa]	rf [%]	sgmT [kPa]
6,45	1.06	75.5	211.9	63.3	1.15	0.85	7.12	114.17
6,50	1.28	85.6	269.3	63.8	1.40	1.01	6.69	115.03
6,55	1.52	101.7	299.4	64.3	1.65	1.22	6.69	115.91
6,60	1.92	129.2	325.9	64.7	2.06	1.59	6.73	116.81
6,65	2.00	127.7	319.1	65.2	2.14	1.68	6.38	117.74
6,70	2.03	135.8	298.6	65.7	2.16	1.73	6.69	118.67
6,75	2.04	137.0	290.1	66.2	2.16	1.75	6.71	119.60
6,80	2.04	125.0	287.4	66.7	2.16	1.75	6.13	120.54
6,85	2.33	116.6	306.1	67.2	2.46	2.02	5.00	121.49
6,90	2.12	109.4	302.7	67.7	2.25	1.82	5.16	122.42
6,95	2.03	106.9	317.3	68.2	2.17	1.71	5.26	123.36
7,00	2.16	108.0	335.9	68.7	2.30	1.82	5.00	124.30
7,05	2.34	118.1	366.1	69.2	2.50	1.97	5.05	125.24
7,10	2.38	119.3	401.2	69.7	2.55	1.98	5.01	126.19
7,15	2.26	107.8	362.5	70.1	2.42	1.90	4.77	127.14
7,20	2.11	102.5	409.2	70.6	2.29	1.70	4.86	128.07
7,25	2.46	100.4	321.1	71.1	2.60	2.14	4.08	129.03
7,30	2.41	101.4	407.6	71.6	2.58	2.00	4.21	129.98
7,35	2.51	93.3	495.8	72.1	2.72	2.01	3.72	130.93
7,40	2.53	87.0	481.6	72.6	2.74	2.05	3.44	131.89
7,45	2.39	84.2	495.2	73.1	2.60	1.89	3.52	132.84
7,50	2.29	85.6	539.9	73.6	2.52	1.75	3.74	133.79
7,55	2.33	87.6	555.0	74.1	2.57	1.78	3.76	134.73
7,60	2.38	96.0	564.5	74.6	2.62	1.82	4.03	135.68
7,65	2.32	105.3	579.8	75.0	2.57	1.74	4.54	136.63
7,70	2.39	106.5	598.4	75.5	2.65	1.79	4.46	137.58
7,75	2.65	94.3	515.5	76.0	2.87	2.13	3.56	138.54
7,80	2.58	84.4	516.9	76.5	2.80	2.06	3.27	139.50
7,85	2.21	76.8	533.5	77.0	2.44	1.68	3.47	140.44
7,90	2.01	74.5	601.5	77.5	2.27	1.41	3.70	141.34
7,95	2.01	71.4	580.4	78.0	2.26	1.43	3.55	142.25
8,00	2.02	72.1	591.9	78.5	2.27	1.43	3.57	143.15

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	sgmeff [kPa]	gmT [kN/m^3]	gmeff [kN/m^3]	Class. ESLANI-FELLENIUS	nspt	phi [°]	Dr [%]
6,45	50.90	16.89	7.08	Argilla	4.23	19.19	0.00
6,50	51.27	17.19	7.38	Argilla	5.11	20.52	0.00
6,55	51.65	17.51	7.70	Argilla	6.07	21.26	0.00
6,60	52.06	17.98	8.17	Argilla	7.66	22.05	0.00
6,65	52.50	18.63	8.82	Limo argilloso/Argilla limosa	6.17	22.03	0.00
6,70	52.94	18.67	8.86	Limo argilloso/Argilla limosa	6.27	21.80	0.00
6,75	53.39	18.68	8.87	Limo argilloso/Argilla limosa	6.30	21.68	0.00
6,80	53.83	18.68	8.87	Limo argilloso/Argilla limosa	6.30	21.60	0.00
6,85	54.29	18.95	9.14	Limo argilloso/Argilla limosa	7.19	22.13	0.00
6,90	54.73	18.75	8.94	Limo argilloso/Argilla limosa	6.55	21.77	0.00
6,95	55.18	18.67	8.86	Limo argilloso/Argilla limosa	6.27	21.75	0.00
7,00	55.63	18.79	8.98	Limo argilloso/Argilla limosa	6.67	22.06	0.00
7,05	56.08	18.96	9.15	Limo argilloso/Argilla limosa	7.22	22.51	0.00
7,10	56.54	18.99	9.18	Limo argilloso/Argilla limosa	7.35	22.83	0.00
7,15	57.00	18.89	9.08	Limo argilloso/Argilla limosa	6.98	22.29	0.00
7,20	57.44	18.74	8.93	Limo argilloso/Argilla limosa	6.51	22.56	0.00
7,25	57.91	19.06	9.25	Limo argilloso/Argilla limosa	7.60	22.06	0.00
7,30	58.37	19.02	9.21	Limo argilloso/Argilla limosa	7.44	22.73	0.00
7,35	58.83	19.10	9.29	Limo argilloso/Argilla limosa	7.75	23.58	0.00
7,40	59.30	19.12	9.31	Limo argilloso/Argilla limosa	7.81	23.42	0.00
7,45	59.76	19.00	9.19	Limo argilloso/Argilla limosa	7.38	23.40	0.00
7,50	60.21	18.91	9.10	Limo argilloso/Argilla limosa	7.07	23.75	0.00
7,55	60.67	18.95	9.14	Limo argilloso/Argilla limosa	7.19	23.87	0.00
7,60	61.13	18.99	9.18	Limo argilloso/Argilla limosa	7.35	23.94	0.00
7,65	61.58	18.94	9.13	Limo argilloso/Argilla limosa	7.16	24.03	0.00
7,70	62.04	19.00	9.19	Limo argilloso/Argilla limosa	7.38	24.18	0.00
7,75	62.51	19.22	9.41	Limo argilloso/Argilla limosa	8.18	23.48	0.00
7,80	62.98	19.16	9.35	Limo argilloso/Argilla limosa	7.97	23.40	0.00
7,85	63.43	18.84	9.03	Limo argilloso/Argilla limosa	6.82	23.32	0.00
7,90	63.85	18.08	8.27	Argilla	8.02	24.03	0.00
7,95	64.26	18.08	8.27	Argilla	8.02	23.73	0.00
8,00	64.67	18.09	8.28	Argilla	8.06	23.82	0.00

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	Cu [kPa]	c [kPa]	OCR	mv [cm^2/kg]	poisson	Es [kg/cm^2]	Eu [kg/cm^2]	G [kg/cm^2]
6,45	51.83	7.59	9.78	0.02173	0.45	0.51	0.70	0.23
6,50	64.01	9.37	11.64	0.01792	0.45	0.55	0.75	0.25
6,55	76.61	11.22	13.84	0.01517	0.45	0.59	0.81	0.27
6,60	97.13	14.22	17.65	0.01214	0.45	0.65	0.89	0.30
6,65	100.94	14.78	18.35	0.01170	0.40	0.69	0.94	0.31
6,70	101.96	14.93	18.61	0.01159	0.40	0.69	0.94	0.31
6,75	102.23	14.97	18.60	0.01155	0.40	0.69	0.94	0.31
6,80	102.12	14.95	18.47	0.01156	0.40	0.69	0.94	0.31
6,85	116.98	17.13	21.04	0.01016	0.40	0.73	1.00	0.33
6,90	106.36	15.57	18.85	0.01111	0.40	0.70	0.96	0.32
6,95	102.12	14.95	17.76	0.01154	0.40	0.69	0.94	0.31
7,00	108.97	15.95	18.75	0.01085	0.40	0.71	0.97	0.32
7,05	118.57	17.36	20.13	0.01001	0.40	0.73	1.00	0.33
7,10	121.28	17.75	20.16	0.00980	0.40	0.74	1.01	0.34
7,15	114.40	16.75	19.09	0.01035	0.40	0.72	0.99	0.33
7,20	107.85	15.79	17.31	0.01094	0.40	0.70	0.96	0.32
7,25	123.42	18.07	20.83	0.00962	0.40	0.75	1.02	0.34
7,30	122.72	17.97	19.77	0.00967	0.40	0.74	1.01	0.34
7,35	129.56	18.97	20.06	0.00918	0.40	0.76	1.03	0.34
7,40	130.21	19.06	20.15	0.00914	0.40	0.76	1.03	0.34
7,45	123.46	18.07	18.69	0.00961	0.40	0.74	1.01	0.34
7,50	119.36	17.47	17.44	0.00992	0.40	0.73	0.99	0.33
7,55	121.64	17.81	17.58	0.00974	0.40	0.73	1.00	0.33
7,60	124.30	18.20	17.84	0.00954	0.40	0.74	1.01	0.34
7,65	121.58	17.80	17.11	0.00973	0.40	0.73	1.00	0.33
7,70	125.43	18.36	17.49	0.00945	0.40	0.74	1.01	0.34
7,75	136.60	20.00	19.97	0.00871	0.40	0.77	1.06	0.35
7,80	133.09	19.48	19.22	0.00892	0.40	0.77	1.04	0.35
7,85	114.89	16.82	15.92	0.01025	0.40	0.72	0.98	0.33
7,90	106.30	15.56	13.83	0.01103	0.45	0.67	0.91	0.30
7,95	105.81	15.49	13.84	0.01107	0.45	0.67	0.91	0.30
8,00	106.51	15.59	13.78	0.01100	0.45	0.67	0.91	0.30

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	Vs [m/s]	gmcalc [kN/m^3]	gamma nat. [kN/m^3]
6,45	181.51	17.49	8.08
6,50	204.30	17.91	8.38
6,55	227.54	18.30	8.70
6,60	263.43	18.82	9.17
6,65	270.26	18.91	9.82
6,70	272.80	18.94	9.86
6,75	273.64	18.94	9.87
6,80	273.64	18.94	9.87
6,85	297.42	19.23	10.14
6,90	280.32	19.01	9.94
6,95	272.80	18.91	9.86
7,00	283.62	19.05	9.98
7,05	298.22	19.22	10.15
7,10	301.41	19.26	10.18
7,15	291.79	19.13	10.08
7,20	279.49	18.97	9.93
7,25	307.72	19.32	10.25
7,30	303.78	19.26	10.21
7,35	311.63	19.35	10.29
7,40	313.18	19.37	10.31
7,45	302.20	19.23	10.19
7,50	294.21	19.13	10.10
7,55	297.42	19.16	10.14
7,60	301.41	19.21	10.18
7,65	296.62	19.15	10.13
7,70	302.20	19.21	10.19
7,75	322.41	19.44	10.41
7,80	317.05	19.37	10.35
7,85	287.72	19.02	10.03
7,90	271.11	18.80	9.27
7,95	271.11	18.79	9.27
8,00	271.95	18.80	9.28

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	U0 [kPa]	qtc [MPa]	qe [MPa]	rf [%]	sgmT [kPa]
8,05	2.01	74.1	610.2	79.0	2.27	1.40	3.69	144.06
8,10	2.05	77.8	635.6	79.5	2.32	1.41	3.79	144.96
8,15	2.18	87.9	646.3	80.0	2.46	1.53	4.03	145.90
8,20	2.24	113.9	665.0	80.4	2.52	1.57	5.09	146.82
8,25	2.29	160.9	652.4	80.9	2.57	1.64	7.03	147.74
8,30	2.38	170.7	675.0	81.4	2.67	1.71	7.17	148.66
8,35	2.85	144.0	742.4	81.9	3.17	2.11	5.05	149.63
8,40	5.01	131.3	770.7	82.4	5.34	4.24	2.62	150.50
8,45	7.16	148.9	251.5	82.9	7.27	6.91	2.08	151.40
8,50	6.98	125.4	142.2	83.4	7.04	6.84	1.80	152.29
8,55	5.38	82.8	105.0	83.9	5.42	5.28	1.54	153.14
8,60	6.48	67.5	238.8	84.4	6.58	6.24	1.04	154.02
8,65	8.00	60.1	229.7	84.9	8.10	7.77	0.75	154.91
8,70	8.21	84.9	163.4	85.3	8.28	8.05	1.03	155.82
8,75	8.57	158.2	140.8	85.8	8.63	8.43	1.85	156.74
8,80	8.88	176.2	126.4	86.3	8.93	8.75	1.98	157.65
8,85	7.75	152.5	97.8	86.8	7.79	7.65	1.97	158.56
8,90	5.39	155.5	58.4	87.3	5.41	5.33	2.88	159.44
8,95	3.19	176.7	28.0	87.8	3.20	3.16	5.54	160.42
9,00	3.02	152.4	160.2	88.3	3.09	2.86	5.05	161.39
9,05	3.94	124.1	200.2	88.8	4.03	3.74	3.15	162.24
9,10	3.30	121.0	57.8	89.3	3.32	3.24	3.67	163.23
9,15	2.22	122.5	168.3	89.8	2.29	2.05	5.52	164.17
9,20	2.08	118.2	190.2	90.3	2.16	1.89	5.68	165.10
9,25	1.99	108.2	181.6	90.7	2.07	1.81	5.44	166.04
9,30	1.93	110.3	181.4	91.2	2.01	1.75	5.71	166.96
9,35	1.88	113.1	178.8	91.7	1.96	1.70	6.02	167.89
9,40	1.80	105.2	177.1	92.2	1.88	1.62	5.85	168.81
9,45	2.17	90.9	183.3	92.7	2.25	1.99	4.19	169.75
9,50	2.08	94.2	163.5	93.2	2.15	1.92	4.53	170.69
9,55	2.00	90.4	185.1	93.7	2.08	1.81	4.52	171.62
9,60	2.23	79.5	197.1	94.2	2.31	2.03	3.57	172.56

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	sgmeff [kPa]	gmT [kN/m^3]	gmeff [kN/m^3]	Class. ESLANI-FELLENIUS	nspt	phi [°]	Dr [%]
8,05	65.09	18.08	8.27	Argilla	8.02	24.00	0.00
8,10	65.50	18.12	8.31	Argilla	8.18	24.26	0.00
8,15	65.95	18.81	9.00	Limo argilloso/Argilla limosa	6.73	24.29	0.00
8,20	66.38	18.32	8.51	Argilla	8.94	24.45	0.00
8,25	66.81	18.37	8.56	Argilla	9.14	24.26	0.00
8,30	67.24	18.46	8.65	Argilla	9.50	24.44	0.00
8,35	67.72	19.37	9.56	Limo argilloso/Argilla limosa	8.80	25.03	0.00
8,40	68.10	17.50	7.69	Limo sabbioso	12.61	35.96	39.90
8,45	68.50	17.85	8.04	Sabbia limosa	15.21	37.30	47.44
8,50	68.90	17.79	7.98	Sabbia limosa	14.83	37.19	46.86
8,55	69.27	17.17	7.36	Sabbia limosa	11.43	36.21	40.99
8,60	69.66	17.61	7.80	Sabbia limosa	13.77	36.94	44.26
8,65	70.06	17.77	7.96	Sabbia	14.71	37.65	49.75
8,70	70.47	18.17	8.36	Sabbia limosa	17.44	37.73	50.30
8,75	70.90	18.28	8.47	Sabbia limosa	18.21	37.86	51.28
8,80	71.33	18.36	8.55	Sabbia limosa	18.87	37.97	52.09
8,85	71.74	18.04	8.23	Sabbia limosa	16.47	37.49	48.85
8,90	72.13	17.67	7.86	Limo sabbioso	13.57	36.13	40.81
8,95	72.62	19.61	9.80	Limo argilloso/Argilla limosa	9.85	19.81	0.00
9,00	73.10	19.49	9.68	Limo argilloso/Argilla limosa	9.32	20.33	0.00
9,05	73.46	16.96	7.15	Limo sabbioso	9.92	34.78	35.95
9,10	73.95	19.68	9.87	Limo argilloso/Argilla limosa	10.19	20.06	0.00
9,15	74.41	18.85	9.04	Limo argilloso/Argilla limosa	6.85	18.99	0.00
9,20	74.85	18.71	8.90	Limo argilloso/Argilla limosa	6.42	18.89	0.00
9,25	75.29	18.62	8.81	Limo argilloso/Argilla limosa	6.14	18.61	0.00
9,30	75.73	18.56	8.75	Limo argilloso/Argilla limosa	5.96	18.46	0.00
9,35	76.17	18.51	8.70	Limo argilloso/Argilla limosa	5.80	18.30	0.00
9,40	76.60	18.42	8.61	Limo argilloso/Argilla limosa	5.56	18.08	0.00
9,45	77.05	18.80	8.99	Limo argilloso/Argilla limosa	6.70	18.84	0.00
9,50	77.49	18.71	8.90	Limo argilloso/Argilla limosa	6.42	18.47	0.00
9,55	77.93	18.63	8.82	Limo argilloso/Argilla limosa	6.17	18.47	0.00
9,60	78.38	18.86	9.05	Limo argilloso/Argilla limosa	6.88	18.97	0.00

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	Cu [kPa]	c [kPa]	OCR	mv [cm^2/kg]	poisson	Es [kg/cm^2]	Eu [kg/cm^2]	G [kg/cm^2]
8,05	106.36	15.57	13.53	0.01101	0.45	0.67	0.91	0.30
8,10	108.85	15.94	13.65	0.01077	0.45	0.67	0.92	0.31
8,15	115.54	16.91	14.55	0.01018	0.40	0.71	0.97	0.32
8,20	118.89	17.41	14.85	0.00990	0.45	0.70	0.95	0.32
8,25	121.07	17.73	15.21	0.00973	0.45	0.71	0.96	0.32
8,30	126.01	18.45	15.72	0.00937	0.45	0.72	0.98	0.33
8,35	150.91	22.09	18.98	0.00789	0.40	0.80	1.09	0.36
8,40	0.00	0.00	2.83	0.00624	0.35	0.51	0.00	0.23
8,45	0.00	0.00	3.29	0.00459	0.25	0.53	0.00	0.24
8,50	0.00	0.00	3.23	0.00473	0.25	0.53	0.00	0.24
8,55	0.00	0.00	2.94	0.00614	0.25	0.50	0.00	0.23
8,60	0.00	0.00	3.35	0.00506	0.25	0.52	0.00	0.24
8,65	0.00	0.00	3.33	0.00412	0.25	0.53	0.00	0.24
8,70	0.00	0.00	3.33	0.00403	0.25	0.54	0.00	0.25
8,75	0.00	0.00	3.34	0.00386	0.25	0.55	0.00	0.25
8,80	0.00	0.00	3.33	0.00373	0.25	0.55	0.00	0.25
8,85	0.00	0.00	3.21	0.00428	0.25	0.54	0.00	0.25
8,90	0.00	0.00	2.79	0.00616	0.35	0.52	0.00	0.23
8,95	152.08	22.26	23.16	0.00781	0.40	0.84	1.14	0.38
9,00	146.36	21.43	21.23	0.00809	0.40	0.82	1.12	0.37
9,05	0.00	0.00	1.99	0.00828	0.35	0.49	0.00	0.22
9,10	158.08	23.14	23.41	0.00752	0.40	0.85	1.16	0.39
9,15	106.39	15.58	15.13	0.01091	0.40	0.72	0.98	0.33
9,20	99.82	14.61	13.96	0.01157	0.40	0.70	0.95	0.32
9,25	95.09	13.92	13.28	0.01209	0.40	0.69	0.93	0.31
9,30	92.03	13.47	12.78	0.01245	0.40	0.68	0.92	0.31
9,35	89.43	13.09	12.37	0.01278	0.40	0.67	0.91	0.30
9,40	85.35	12.50	11.75	0.01333	0.40	0.66	0.90	0.30
9,45	103.93	15.22	14.21	0.01112	0.40	0.71	0.97	0.32
9,50	98.96	14.49	13.59	0.01163	0.40	0.70	0.95	0.32
9,55	95.38	13.96	12.88	0.01202	0.40	0.69	0.94	0.31
9,60	107.09	15.68	14.32	0.01080	0.40	0.72	0.98	0.33

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	Vs [m/s]	gmcalc [kN/m^3]	gamma nat. [kN/m^3]
8,05	271.11	18.79	9.27
8,10	274.48	18.83	9.31
8,15	285.27	18.96	10.00
8,20	290.16	19.02	9.51
8,25	294.21	19.06	9.56
8,30	301.41	19.15	9.65
8,35	337.46	19.55	10.56
8,40	166.73	17.00	8.69
8,45	173.82	17.15	9.04
8,50	173.38	17.13	8.98
8,55	167.84	17.01	8.36
8,60	172.37	17.10	8.80
8,65	177.35	17.20	8.96
8,70	178.15	17.21	9.36
8,75	179.40	17.24	9.47
8,80	180.51	17.25	9.55
8,85	177.60	17.19	9.23
8,90	169.64	17.02	8.86
8,95	362.17	19.76	10.80
9,00	349.95	19.63	10.68
9,05	164.04	16.89	8.15
9,10	369.95	19.82	10.87
9,15	288.54	18.92	10.04
9,20	276.99	18.77	9.90
9,25	269.41	18.67	9.81
9,30	264.29	18.59	9.75
9,35	259.98	18.53	9.70
9,40	252.98	18.43	9.61
9,45	284.44	18.85	9.99
9,50	276.99	18.75	9.90
9,55	270.26	18.65	9.82
9,60	289.35	18.90	10.05

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	U0 [kPa]	qtc [MPa]	qe [MPa]	rf [%]	sgmT [kPa]
9,65	2.75	79.2	226.8	94.7	2.85	2.52	2.88	173.53
9,70	2.50	71.1	167.9	95.2	2.57	2.33	2.84	174.48
9,75	1.82	69.8	200.3	95.6	1.91	1.62	3.83	175.40
9,80	1.79	70.3	244.5	96.1	1.89	1.55	3.93	176.32
9,85	1.78	76.5	292.6	96.6	1.91	1.49	4.30	177.24
9,90	1.96	76.0	337.6	97.1	2.10	1.62	3.88	178.17
9,95	2.02	75.2	335.6	97.6	2.16	1.68	3.72	179.11
10,00	2.12	74.8	330.2	98.1	2.26	1.79	3.53	180.04
10,05	2.13	96.7	331.6	98.6	2.27	1.80	4.54	180.98
10,10	2.11	118.2	341.7	99.1	2.26	1.77	5.60	181.92
10,15	2.24	176.6	373.5	99.6	2.40	1.87	7.88	182.86
10,20	2.97	181.8	408.5	100.1	3.14	2.56	6.12	183.83
10,25	3.06	168.6	385.3	100.6	3.22	2.67	5.51	184.81
10,30	3.61	139.2	466.9	101.0	3.81	3.14	3.85	185.80
10,35	5.43	119.4	151.0	101.5	5.49	5.28	2.20	186.69
10,40	4.65	97.5	131.2	102.0	4.71	4.52	2.10	187.55
10,45	2.79	88.4	151.8	102.5	2.85	2.64	3.17	188.52
10,50	1.96	94.1	301.0	103.0	2.09	1.66	4.80	189.45
10,55	2.28	106.6	316.9	103.5	2.42	1.96	4.67	190.40
10,60	2.42	76.4	328.9	104.0	2.56	2.09	3.16	191.35
10,65	2.63	67.3	345.9	104.5	2.78	2.28	2.56	192.31
10,70	2.96	70.8	385.9	105.0	3.13	2.57	2.39	193.28
10,75	3.25	82.5	222.6	105.5	3.35	3.03	2.54	194.26
10,80	2.34	99.2	403.5	105.9	2.51	1.94	4.24	195.21
10,85	2.44	96.9	438.0	106.4	2.63	2.00	3.97	196.16
10,90	2.58	97.9	451.8	106.9	2.77	2.13	3.79	197.12
10,95	2.59	93.7	442.4	107.4	2.78	2.15	3.62	198.08
11,00	2.23	92.9	433.2	107.9	2.42	1.80	4.17	199.02
11,05	2.08	96.4	401.1	108.4	2.25	1.68	4.63	199.96
11,10	2.01	100.1	411.6	108.9	2.19	1.60	4.98	200.89
11,15	2.01	104.1	408.3	109.4	2.18	1.60	5.18	201.82
11,20	2.09	115.6	414.4	109.9	2.27	1.68	5.53	202.76

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	sgmeff [kPa]	gmT [kN/m^3]	gmeff [kN/m^3]	Class. ESLANI-FELLENIUS	nspt	phi [°]	Dr [%]
9,65	78.86	19.30	9.49	Limo argilloso/Argilla limosa	8.49	19.98	0.00
9,70	79.32	19.10	9.29	Limo argilloso/Argilla limosa	7.72	19.14	0.00
9,75	79.75	18.45	8.64	Limo argilloso/Argilla limosa	5.62	18.13	0.00
9,80	80.18	18.41	8.60	Limo argilloso/Argilla limosa	5.53	18.47	0.00
9,85	80.61	18.40	8.59	Limo argilloso/Argilla limosa	5.50	18.92	0.00
9,90	81.05	18.59	8.78	Limo argilloso/Argilla limosa	6.05	19.61	0.00
9,95	81.50	18.66	8.85	Limo argilloso/Argilla limosa	6.24	19.64	0.00
10,00	81.94	18.75	8.94	Limo argilloso/Argilla limosa	6.55	19.69	0.00
10,05	82.39	18.76	8.95	Limo argilloso/Argilla limosa	6.58	19.69	0.00
10,10	82.84	18.74	8.93	Limo argilloso/Argilla limosa	6.51	19.72	0.00
10,15	83.29	18.87	9.06	Limo argilloso/Argilla limosa	6.92	20.13	0.00
10,20	83.77	19.46	9.65	Limo argilloso/Argilla limosa	9.17	21.17	0.00
10,25	84.26	19.52	9.71	Limo argilloso/Argilla limosa	9.45	21.07	0.00
10,30	84.76	19.87	10.06	Limo argilloso/Argilla limosa	11.15	22.07	0.00
10,35	85.15	17.68	7.87	Limo sabbioso	13.67	35.80	40.09
10,40	85.53	17.32	7.51	Limo sabbioso	11.71	35.14	37.68
10,45	86.01	19.33	9.52	Limo argilloso/Argilla limosa	8.61	19.07	0.00
10,50	86.45	18.59	8.78	Limo argilloso/Argilla limosa	6.05	18.88	0.00
10,55	86.90	18.90	9.09	Limo argilloso/Argilla limosa	7.04	19.46	0.00
10,60	87.36	19.03	9.22	Limo argilloso/Argilla limosa	7.47	19.71	0.00
10,65	87.83	19.20	9.39	Limo argilloso/Argilla limosa	8.12	20.08	0.00
10,70	88.31	19.45	9.64	Limo argilloso/Argilla limosa	9.14	20.70	0.00
10,75	88.80	19.65	9.84	Limo argilloso/Argilla limosa	10.03	19.98	0.00
10,80	89.26	18.96	9.15	Limo argilloso/Argilla limosa	7.22	20.10	0.00
10,85	89.72	19.04	9.23	Limo argilloso/Argilla limosa	7.53	20.46	0.00
10,90	90.19	19.16	9.35	Limo argilloso/Argilla limosa	7.97	20.68	0.00
10,95	90.66	19.17	9.36	Limo argilloso/Argilla limosa	8.00	20.58	0.00
11,00	91.11	18.86	9.05	Limo argilloso/Argilla limosa	6.88	20.12	0.00
11,05	91.56	18.71	8.90	Limo argilloso/Argilla limosa	6.42	19.64	0.00
11,10	92.00	18.64	8.83	Limo argilloso/Argilla limosa	6.21	19.63	0.00
11,15	92.44	18.64	8.83	Limo argilloso/Argilla limosa	6.21	19.57	0.00
11,20	92.89	18.72	8.91	Limo argilloso/Argilla limosa	6.45	19.69	0.00

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	Cu [kPa]	c [kPa]	OCR	mv [cm^2/kg]	poisson	Es [kg/cm^2]	Eu [kg/cm^2]	G [kg/cm^2]
9,65	133.68	19.57	17.61	0.00878	0.40	0.79	1.07	0.36
9,70	119.87	17.55	16.06	0.00972	0.40	0.76	1.03	0.34
9,75	86.52	12.67	11.33	0.01312	0.40	0.66	0.90	0.30
9,80	85.92	12.58	10.91	0.01320	0.40	0.66	0.89	0.30
9,85	86.40	12.65	10.60	0.01312	0.40	0.65	0.89	0.30
9,90	96.32	14.10	11.55	0.01188	0.40	0.68	0.93	0.31
9,95	99.23	14.53	11.89	0.01155	0.40	0.69	0.94	0.31
10,00	104.06	15.23	12.49	0.01106	0.40	0.70	0.96	0.32
10,05	104.55	15.31	12.48	0.01100	0.40	0.71	0.96	0.32
10,10	103.72	15.18	12.25	0.01108	0.40	0.70	0.96	0.32
10,15	110.85	16.23	12.89	0.01042	0.40	0.72	0.98	0.33
10,20	148.05	21.67	17.31	0.00795	0.40	0.81	1.11	0.37
10,25	152.00	22.25	17.86	0.00775	0.40	0.82	1.12	0.37
10,30	181.20	26.53	20.90	0.00656	0.40	0.88	1.20	0.40
10,35	0.00	0.00	2.25	0.00607	0.35	0.53	0.00	0.24
10,40	0.00	0.00	1.91	0.00708	0.35	0.51	0.00	0.23
10,45	133.32	19.52	16.66	0.00876	0.40	0.79	1.08	0.36
10,50	94.97	13.90	10.96	0.01197	0.40	0.68	0.93	0.31
10,55	111.26	16.29	12.80	0.01035	0.40	0.73	0.99	0.33
10,60	118.47	17.34	13.54	0.00976	0.40	0.74	1.02	0.34
10,65	129.29	18.93	14.68	0.00900	0.40	0.77	1.05	0.35
10,70	146.60	21.46	16.44	0.00800	0.40	0.81	1.11	0.37
10,75	157.55	23.07	18.64	0.00747	0.40	0.84	1.15	0.38
10,80	115.87	16.96	12.52	0.00995	0.40	0.73	1.00	0.33
10,85	121.56	17.80	12.93	0.00951	0.40	0.75	1.02	0.34
10,90	128.81	18.86	13.64	0.00901	0.40	0.77	1.04	0.35
10,95	129.06	18.90	13.66	0.00899	0.40	0.77	1.05	0.35
11,00	110.82	16.22	11.53	0.01035	0.40	0.72	0.98	0.33
11,05	102.59	15.02	10.71	0.01110	0.40	0.70	0.95	0.32
11,10	99.26	14.53	10.22	0.01144	0.40	0.69	0.94	0.31
11,15	99.15	14.52	10.19	0.01144	0.40	0.69	0.94	0.31
11,20	103.23	15.11	10.57	0.01103	0.40	0.70	0.95	0.32

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	Vs [m/s]	gmcalc [kN/m^3]	gamma nat. [kN/m^3]
9,65	329.99	19.37	10.49
9,70	310.85	19.15	10.29
9,75	254.74	18.43	9.64
9,80	252.10	18.39	9.60
9,85	251.22	18.37	9.59
9,90	266.86	18.58	9.78
9,95	271.95	18.65	9.85
10,00	280.32	18.75	9.94
10,05	281.15	18.76	9.95
10,10	279.49	18.74	9.93
10,15	290.16	18.87	10.06
10,20	346.30	19.50	10.65
10,25	352.85	19.57	10.71
10,30	391.38	19.94	11.06
10,35	177.76	17.08	8.87
10,40	174.42	17.01	8.51
10,45	332.99	19.35	10.52
10,50	266.86	18.54	9.78
10,55	293.40	18.88	10.09
10,60	304.57	19.01	10.22
10,65	320.89	19.20	10.39
10,70	345.57	19.46	10.64
10,75	366.43	19.67	10.84
10,80	298.22	18.92	10.15
10,85	306.15	19.02	10.23
10,90	317.05	19.14	10.35
10,95	317.82	19.14	10.36
11,00	289.35	18.80	10.05
11,05	276.99	18.64	9.90
11,10	271.11	18.56	9.83
11,15	271.11	18.56	9.83
11,20	277.82	18.64	9.91

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	U0 [kPa]	qtc [MPa]	qe [MPa]	rf [%]	sgmT [kPa]
11,25	2.21	117.8	430.3	110.4	2.39	1.78	5.33	203.70
11,30	2.35	118.1	434.4	110.9	2.54	1.92	5.03	204.65
11,35	2.48	109.8	437.4	111.3	2.67	2.04	4.43	205.60
11,40	2.41	105.9	413.0	111.8	2.59	2.00	4.39	206.55
11,45	2.36	105.9	417.7	112.3	2.54	1.94	4.49	207.50
11,50	2.38	102.1	417.2	112.8	2.56	1.96	4.29	208.45
11,55	2.38	102.8	428.1	113.3	2.56	1.95	4.32	209.40
11,60	2.39	100.7	416.1	113.8	2.57	1.97	4.21	210.35
11,65	2.28	100.7	410.7	114.3	2.46	1.87	4.42	211.30
11,70	2.10	97.8	393.5	114.8	2.27	1.71	4.66	212.23
11,75	1.99	107.4	364.7	115.3	2.15	1.63	5.40	213.16
11,80	1.84	127.7	339.4	115.8	1.99	1.50	6.94	214.06
11,85	1.89	140.2	356.6	116.2	2.04	1.53	7.42	214.96
11,90	2.12	146.7	342.3	116.7	2.27	1.78	6.92	215.89
11,95	2.57	147.0	325.9	117.2	2.71	2.24	5.72	216.85
12,00	2.40	133.8	116.1	117.7	2.45	2.28	5.57	217.80
12,05	2.57	110.6	134.6	118.2	2.63	2.44	4.30	218.76
12,10	2.36	107.2	130.7	118.7	2.42	2.23	4.54	219.71
12,15	1.98	119.4	134.8	119.2	2.04	1.85	6.03	220.64
12,20	1.84	121.6	142.6	119.7	1.90	1.70	6.61	221.56
12,25	1.73	107.8	133.2	120.2	1.79	1.60	6.23	222.48
12,30	1.59	94.3	123.5	120.7	1.64	1.47	5.93	223.36
12,35	1.81	83.6	132.9	121.2	1.87	1.68	4.62	224.28
12,40	1.77	86.0	141.5	121.6	1.83	1.63	4.86	225.20
12,45	1.85	89.5	142.8	122.1	1.91	1.71	4.84	226.12
12,50	2.03	101.8	148.6	122.6	2.09	1.88	5.01	227.06
12,55	2.37	110.2	159.2	123.1	2.44	2.21	4.65	228.01
12,60	2.52	111.9	174.3	123.6	2.59	2.35	4.44	228.96
12,65	2.93	111.4	189.5	124.1	3.01	2.74	3.80	229.93
12,70	2.63	96.5	160.2	124.6	2.70	2.47	3.67	230.89
12,75	1.81	56.0	115.5	125.1	1.86	1.69	3.10	231.82
12,80	1.31	36.6	88.0	125.6	1.35	1.22	2.79	232.68

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	sgmeff [kPa]	gmT [kN/m^3]	gmeff [kN/m^3]	Class. ESLANI-FELLENIUS	nspt	phi [°]	Dr [%]
11,25	93.34	18.84	9.03	Limo argilloso/Argilla limosa	6.82	19.93	0.00
11,30	93.80	18.97	9.16	Limo argilloso/Argilla limosa	7.26	20.08	0.00
11,35	94.26	19.08	9.27	Limo argilloso/Argilla limosa	7.66	20.21	0.00
11,40	94.72	19.02	9.21	Limo argilloso/Argilla limosa	7.44	19.91	0.00
11,45	95.18	18.98	9.17	Limo argilloso/Argilla limosa	7.29	19.86	0.00
11,50	95.64	18.99	9.18	Limo argilloso/Argilla limosa	7.35	19.85	0.00
11,55	96.10	18.99	9.18	Limo argilloso/Argilla limosa	7.35	19.91	0.00
11,60	96.56	19.00	9.19	Limo argilloso/Argilla limosa	7.38	19.80	0.00
11,65	97.01	18.90	9.09	Limo argilloso/Argilla limosa	7.04	19.61	0.00
11,70	97.46	18.73	8.92	Limo argilloso/Argilla limosa	6.48	19.22	0.00
11,75	97.90	18.62	8.81	Limo argilloso/Argilla limosa	6.14	18.79	0.00
11,80	98.30	17.89	8.08	Argilla	7.34	18.31	0.00
11,85	98.71	17.95	8.14	Argilla	7.54	18.53	0.00
11,90	99.15	18.75	8.94	Limo argilloso/Argilla limosa	6.55	18.69	0.00
11,95	99.62	19.15	9.34	Limo argilloso/Argilla limosa	7.93	19.14	0.00
12,00	100.08	19.01	9.20	Limo argilloso/Argilla limosa	7.41	17.36	0.00
12,05	100.55	19.15	9.34	Limo argilloso/Argilla limosa	7.93	17.77	0.00
12,10	101.01	18.98	9.17	Limo argilloso/Argilla limosa	7.29	17.34	0.00
12,15	101.45	18.61	8.80	Limo argilloso/Argilla limosa	6.11	16.57	0.00
12,20	101.88	18.47	8.66	Limo argilloso/Argilla limosa	5.68	16.29	0.00
12,25	102.31	18.34	8.53	Limo argilloso/Argilla limosa	5.34	15.92	0.00
12,30	102.70	17.59	7.78	Argilla	6.35	15.43	0.00
12,35	103.13	18.43	8.62	Limo argilloso/Argilla limosa	5.59	16.07	0.00
12,40	103.56	18.39	8.58	Limo argilloso/Argilla limosa	5.46	16.02	0.00
12,45	103.99	18.48	8.67	Limo argilloso/Argilla limosa	5.71	16.21	0.00
12,50	104.43	18.67	8.86	Limo argilloso/Argilla limosa	6.27	16.63	0.00
12,55	104.89	18.98	9.17	Limo argilloso/Argilla limosa	7.32	17.36	0.00
12,60	105.36	19.11	9.30	Limo argilloso/Argilla limosa	7.78	17.70	0.00
12,65	105.84	19.43	9.62	Limo argilloso/Argilla limosa	9.05	18.41	0.00
12,70	106.31	19.20	9.39	Limo argilloso/Argilla limosa	8.12	17.74	0.00
12,75	106.74	18.43	8.62	Limo argilloso/Argilla limosa	5.59	15.73	0.00
12,80	107.11	17.23	7.42	Argilla	5.23	13.93	0.00

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	Cu [kPa]	c [kPa]	OCR	mv [cm^2/kg]	poisson	Es [kg/cm^2]	Eu [kg/cm^2]	G [kg/cm^2]
11,25	109.52	16.03	11.15	0.01044	0.40	0.72	0.98	0.33
11,30	116.56	17.06	11.87	0.00986	0.40	0.74	1.00	0.33
11,35	123.08	18.02	12.54	0.00937	0.40	0.75	1.03	0.34
11,40	119.01	17.42	12.16	0.00966	0.40	0.74	1.01	0.34
11,45	116.56	17.06	11.81	0.00985	0.40	0.74	1.00	0.33
11,50	117.51	17.20	11.87	0.00977	0.40	0.74	1.01	0.34
11,55	117.69	17.23	11.78	0.00975	0.40	0.74	1.01	0.34
11,60	117.89	17.26	11.81	0.00973	0.40	0.74	1.01	0.34
11,65	112.22	16.43	11.17	0.01018	0.40	0.73	0.99	0.33
11,70	102.81	15.05	10.20	0.01102	0.40	0.70	0.96	0.32
11,75	96.65	14.15	9.64	0.01165	0.40	0.69	0.93	0.31
11,80	88.56	12.97	8.87	0.01259	0.45	0.64	0.88	0.29
11,85	91.38	13.38	9.05	0.01224	0.45	0.65	0.89	0.30
11,90	102.53	15.01	10.29	0.01103	0.40	0.70	0.96	0.32
11,95	124.63	18.25	12.68	0.00923	0.40	0.76	1.04	0.35
12,00	111.59	16.34	12.36	0.01021	0.40	0.74	1.01	0.34
12,05	120.44	17.63	13.14	0.00951	0.40	0.76	1.04	0.35
12,10	109.81	16.08	11.99	0.01035	0.40	0.74	1.00	0.33
12,15	90.85	13.30	9.94	0.01227	0.40	0.68	0.93	0.31
12,20	83.97	12.29	9.15	0.01315	0.40	0.66	0.90	0.30
12,25	78.23	11.45	8.57	0.01399	0.40	0.65	0.88	0.29
12,30	70.97	10.39	7.84	0.01522	0.45	0.60	0.82	0.27
12,35	82.13	12.02	8.91	0.01339	0.40	0.66	0.90	0.30
12,40	80.27	11.75	8.64	0.01366	0.40	0.65	0.89	0.30
12,45	84.25	12.33	9.01	0.01308	0.40	0.66	0.91	0.30
12,50	93.33	13.66	9.87	0.01194	0.40	0.69	0.94	0.31
12,55	110.51	16.18	11.52	0.01025	0.40	0.74	1.01	0.34
12,60	118.28	17.32	12.18	0.00964	0.40	0.76	1.03	0.34
12,65	139.06	20.36	14.13	0.00830	0.40	0.81	1.10	0.37
12,70	123.38	18.06	12.66	0.00926	0.40	0.77	1.05	0.35
12,75	81.38	11.91	8.66	0.01344	0.40	0.66	0.90	0.30
12,80	55.75	8.16	6.23	0.01855	0.45	0.56	0.76	0.25

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	Vs [m/s]	gmcalc [kN/m^3]	gamma nat. [kN/m^3]
11,25	287.72	18.77	10.03
11,30	299.02	18.90	10.16
11,35	309.29	19.02	10.27
11,40	303.78	18.95	10.21
11,45	299.82	18.90	10.17
11,50	301.41	18.92	10.18
11,55	301.41	18.92	10.18
11,60	302.20	18.92	10.19
11,65	293.40	18.81	10.09
11,70	278.66	18.62	9.92
11,75	269.41	18.50	9.81
11,80	256.49	18.32	9.08
11,85	260.84	18.38	9.14
11,90	280.32	18.63	9.94
11,95	316.28	19.07	10.34
12,00	302.99	18.91	10.20
12,05	316.28	19.06	10.34
12,10	299.82	18.86	10.17
12,15	268.56	18.46	9.80
12,20	256.49	18.29	9.66
12,25	246.77	18.15	9.53
12,30	234.05	17.96	8.78
12,35	253.86	18.25	9.62
12,40	250.33	18.20	9.58
12,45	257.37	18.29	9.67
12,50	272.80	18.50	9.86
12,55	300.61	18.85	10.17
12,60	312.40	18.98	10.30
12,65	343.37	19.32	10.62
12,70	320.89	19.08	10.39
12,75	253.86	18.23	9.62
12,80	207.28	17.49	8.42

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	U0 [kPa]	qtc [MPa]	qe [MPa]	rf [%]	sgmT [kPa]
12,85	0.93	29.8	77.1	126.1	0.96	0.85	3.20	233.51
12,90	0.95	32.2	90.7	126.5	0.99	0.86	3.39	234.35
12,95	0.79	37.7	91.3	127.0	0.83	0.70	4.78	235.17
13,00	1.01	63.3	108.6	127.5	1.06	0.90	6.27	236.01
13,05	1.02	97.1	104.1	128.0	1.06	0.92	9.52	236.86
13,10	1.35	107.7	121.5	128.5	1.40	1.23	7.98	237.72
13,15	2.61	130.9	175.3	129.0	2.69	2.43	5.02	238.68
13,20	4.05	143.8	213.6	129.5	4.14	3.84	3.55	239.68
13,25	3.79	130.0	180.7	130.0	3.87	3.61	3.43	240.68
13,30	5.80	154.8	274.7	130.5	5.92	5.53	2.67	241.58
13,35	7.05	201.4	288.9	131.0	7.17	6.76	2.86	242.49
13,40	8.31	235.5	338.6	131.5	8.45	7.97	2.83	243.43
13,45	6.73	264.3	251.9	131.9	6.84	6.48	3.93	244.33
13,50	6.74	269.3	430.1	132.4	6.92	6.31	4.00	245.24
13,55	8.37	225.6	344.6	132.9	8.52	8.03	2.70	246.18
13,60	7.43	227.9	304.5	133.4	7.56	7.13	3.07	247.10
13,65	8.31	233.9	524.9	133.9	8.53	7.79	2.81	248.04
13,70	9.75	255.9	485.6	134.4	9.96	9.26	2.62	248.97
13,75	10.77	243.9	347.3	134.9	10.92	10.42	2.26	249.91
13,80	10.80	211.4	380.3	135.4	10.96	10.42	1.96	250.85
13,85	10.12	173.3	363.5	135.9	10.28	9.76	1.71	251.78
13,90	9.37	138.7	322.2	136.4	9.51	9.05	1.48	252.71
13,95	8.38	114.8	310.2	136.8	8.51	8.07	1.37	253.62
14,00	4.88	96.2	185.7	137.3	4.96	4.69	1.97	254.49
14,05	2.82	83.8	129.5	137.8	2.88	2.69	2.97	255.46
14,10	1.88	84.4	227.7	138.3	1.98	1.65	4.49	256.38
14,15	1.67	82.9	232.3	138.8	1.77	1.44	4.96	257.27
14,20	1.77	78.9	227.4	139.3	1.87	1.54	4.46	258.18
14,25	1.99	80.7	253.0	139.8	2.10	1.74	4.05	259.12
14,30	1.85	107.5	234.2	140.3	1.95	1.62	5.81	260.04
14,35	1.89	140.0	240.6	140.8	1.99	1.65	7.41	260.94
14,40	2.57	139.4	278.4	141.3	2.69	2.29	5.42	261.90

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	sgmeff [kPa]	gmT [kN/m^3]	gmeff [kN/m^3]	Class. ESLANI-FELLENIUS	nspt	phi [°]	Dr [%]
12,85	107.45	16.70	6.89	Argilla	3.71	12.04	0.00
12,90	107.80	16.73	6.92	Argilla	3.79	12.32	0.00
12,95	108.13	16.49	6.68	Argilla	3.15	11.33	0.00
13,00	108.48	16.82	7.01	Argilla	4.03	12.82	0.00
13,05	108.84	16.83	7.02	Argilla	4.07	12.79	0.00
13,10	109.21	17.29	7.48	Argilla	5.39	14.31	0.00
13,15	109.68	19.19	9.38	Limo argilloso/Argilla limosa	8.06	17.63	0.00
13,20	110.19	20.11	10.30	Limo argilloso/Argilla limosa	12.50	19.72	0.00
13,25	110.70	19.97	10.16	Limo argilloso/Argilla limosa	11.70	19.24	0.00
13,30	111.10	17.84	8.03	Limo sabbioso	14.60	35.49	39.86
13,35	111.53	18.30	8.49	Limo sabbioso	17.75	36.27	43.12
13,40	111.97	18.70	8.89	Limo sabbioso	20.92	36.90	46.16
13,45	112.39	18.19	8.38	Limo sabbioso	16.94	36.07	42.26
13,50	112.81	18.20	8.39	Limo sabbioso	16.97	36.07	42.27
13,55	113.25	18.71	8.90	Limo sabbioso	21.07	36.91	46.23
13,60	113.69	18.43	8.62	Limo sabbioso	18.70	36.44	43.96
13,65	114.13	18.70	8.89	Limo sabbioso	20.92	36.86	46.04
13,70	114.57	18.58	8.77	Sabbia limosa	20.72	37.45	49.29
13,75	115.02	18.81	9.00	Sabbia limosa	22.88	37.79	51.46
13,80	115.47	18.82	9.01	Sabbia limosa	22.95	37.79	51.50
13,85	115.91	18.67	8.86	Sabbia limosa	21.50	37.56	50.02
13,90	116.35	18.49	8.68	Sabbia limosa	19.91	37.27	48.35
13,95	116.77	18.22	8.41	Sabbia limosa	17.81	36.85	46.07
14,00	117.15	17.43	7.62	Limo sabbioso	12.28	34.65	37.03
14,05	117.63	19.35	9.54	Limo argilloso/Argilla limosa	8.71	17.32	0.00
14,10	118.06	18.51	8.70	Limo argilloso/Argilla limosa	5.80	16.28	0.00
14,15	118.45	17.69	7.88	Argilla	6.67	15.84	0.00
14,20	118.88	18.39	8.58	Limo argilloso/Argilla limosa	5.46	16.00	0.00
14,25	119.32	18.62	8.81	Limo argilloso/Argilla limosa	6.14	16.64	0.00
14,30	119.76	18.48	8.67	Limo argilloso/Argilla limosa	5.71	16.19	0.00
14,35	120.16	17.95	8.14	Argilla	7.54	16.30	0.00
14,40	120.63	19.15	9.34	Limo argilloso/Argilla limosa	7.93	17.73	0.00

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	Cu [kPa]	c [kPa]	OCR	mv [cm^2/kg]	poisson	Es [kg/cm^2]	Eu [kg/cm^2]	G [kg/cm^2]
12,85	36.47	5.34	4.37	0.02596	0.45	0.48	0.66	0.22
12,90	37.72	5.52	4.42	0.02528	0.45	0.49	0.67	0.22
12,95	29.69	4.35	3.62	0.03015	0.45	0.45	0.62	0.21
13,00	41.02	6.01	4.63	0.02366	0.45	0.50	0.68	0.23
13,05	41.38	6.06	4.68	0.02348	0.45	0.50	0.69	0.23
13,10	58.21	8.52	6.21	0.01783	0.45	0.56	0.77	0.26
13,15	122.32	17.91	12.13	0.00931	0.40	0.77	1.05	0.35
13,20	195.09	28.56	18.89	0.00604	0.40	0.92	1.26	0.42
13,25	181.33	26.55	17.65	0.00646	0.40	0.90	1.23	0.41
13,30	0.00	0.00	1.65	0.00563	0.35	0.56	0.00	0.25
13,35	0.00	0.00	1.95	0.00465	0.35	0.58	0.00	0.26
13,40	0.00	0.00	2.17	0.00394	0.35	0.60	0.00	0.27
13,45	0.00	0.00	1.86	0.00487	0.35	0.57	0.00	0.26
13,50	0.00	0.00	1.85	0.00481	0.35	0.57	0.00	0.26
13,55	0.00	0.00	2.15	0.00391	0.35	0.60	0.00	0.27
13,60	0.00	0.00	1.98	0.00441	0.35	0.58	0.00	0.27
13,65	0.00	0.00	2.12	0.00391	0.35	0.60	0.00	0.27
13,70	0.00	0.00	2.30	0.00335	0.25	0.60	0.00	0.27
13,75	0.00	0.00	2.37	0.00305	0.25	0.61	0.00	0.28
13,80	0.00	0.00	2.36	0.00304	0.25	0.61	0.00	0.28
13,85	0.00	0.00	2.30	0.00324	0.25	0.61	0.00	0.28
13,90	0.00	0.00	2.21	0.00351	0.25	0.60	0.00	0.27
13,95	0.00	0.00	2.07	0.00392	0.25	0.59	0.00	0.27
14,00	0.00	0.00	1.27	0.00672	0.35	0.54	0.00	0.25
14,05	131.00	19.18	12.37	0.00869	0.40	0.79	1.08	0.36
14,10	86.05	12.60	7.86	0.01264	0.40	0.67	0.91	0.30
14,15	75.61	11.07	6.88	0.01413	0.45	0.62	0.84	0.28
14,20	80.46	11.78	7.31	0.01339	0.40	0.65	0.89	0.30
14,25	91.96	13.46	8.20	0.01191	0.40	0.69	0.93	0.31
14,30	84.51	12.37	7.59	0.01282	0.40	0.66	0.91	0.30
14,35	86.60	12.68	7.73	0.01254	0.45	0.65	0.89	0.30
14,40	121.36	17.77	10.59	0.00930	0.40	0.76	1.04	0.35

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	Vs [m/s]	gmcalc [kN/m^3]	gamma nat. [kN/m^3]
12,85	167.22	16.71	7.89
12,90	169.46	16.76	7.92
12,95	150.96	16.34	7.68
13,00	176.10	16.89	8.01
13,05	177.19	16.91	8.02
13,10	211.23	17.54	8.48
13,15	319.35	19.03	10.38
13,20	420.64	20.03	11.30
13,25	403.50	19.87	11.16
13,30	192.84	17.20	9.03
13,35	197.93	17.30	9.49
13,40	202.42	17.37	9.89
13,45	197.11	17.27	9.38
13,50	197.63	17.28	9.39
13,55	203.24	17.38	9.90
13,60	200.32	17.33	9.62
13,65	203.72	17.38	9.89
13,70	208.06	17.46	9.77
13,75	210.79	17.50	10.00
13,80	211.12	17.50	10.01
13,85	209.57	17.48	9.86
13,90	207.67	17.44	9.68
13,95	204.91	17.39	9.41
14,00	191.18	17.14	8.62
14,05	335.23	19.16	10.54
14,10	259.98	18.24	9.70
14,15	241.37	17.97	8.88
14,20	250.33	18.10	9.58
14,25	269.41	18.36	9.81
14,30	257.37	18.20	9.67
14,35	260.84	18.24	9.14
14,40	316.28	18.94	10.34

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	qc [MPa]	fs [kPa]	U [kPa]	U0 [kPa]	qtc [MPa]	qe [MPa]	rf [%]	sgmT [kPa]
14,45	3.32	105.1	292.2	141.8	3.45	3.03	3.16	262.88
14,50	3.51	88.2	273.7	142.2	3.63	3.24	2.51	263.72
14,55	2.73	96.8	189.5	142.7	2.81	2.54	3.55	264.68
14,60	2.17	96.7	183.4	143.2	2.25	1.99	4.46	265.62
14,65	1.90	95.7	211.9	143.7	1.99	1.69	5.04	266.55
14,70	1.88	97.6	213.4	144.2	1.97	1.67	5.19	267.47
14,75	2.73	97.4	283.3	144.7	2.85	2.45	3.57	268.44
14,80	3.42	112.8	339.4	145.2	3.57	3.08	3.30	269.42
14,85	3.25	150.1	361.7	145.7	3.40	2.89	4.62	270.41
14,90	2.78	186.0	355.2	146.2	2.93	2.42	6.69	271.37
14,95	3.45	174.2	223.7	146.7	3.55	3.23	5.05	272.36
15,00	4.66	139.0	556.7	147.2	4.90	4.10	2.98	273.23
15,05	4.93	123.7	454.0	147.6	5.12	4.48	2.51	274.10
15,10	4.39	135.0	466.7	148.1	4.59	3.92	3.08	274.96
15,15	3.51	150.6	482.8	148.6	3.72	3.03	4.29	275.95
15,20	3.83	170.0	753.0	149.1	4.15	3.08	4.44	276.95
15,25	4.62	226.4	752.2	149.6	4.94	3.87	4.90	277.97
15,30	6.07	269.4	755.2	150.1	6.39	5.31	4.44	279.01
15,35	5.43	293.4	563.4	150.6	5.67	4.87	5.40	280.05
15,40	7.19	266.9	971.4	151.1	7.61	6.22	3.71	280.97
15,45	11.41	287.7	513.7	151.6	11.63	10.90	2.52	281.91
15,50	11.61	0.0	165.7	152.1	11.68	11.44	0.00	282.71
15,55	7.87	0.0	85.3	152.5	7.91	7.78	0.00	283.51
15,60	11.44	0.0	617.9	153.0	11.70	10.82	0.00	284.31
15,65	12.94	0.0	200.3	153.5	13.03	12.74	0.00	285.11
15,67	14.02	0.0	233.2	153.7	14.11	13.78	0.00	285.91

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	sgmeff [kPa]	gmT [kN/m^3]	gmeff [kN/m^3]	Class. ESLANI-FELLENIUS	nspt	phi [°]	Dr [%]
14,45	121.13	19.69	9.88	Limo argilloso/Argilla limosa	10.25	18.78	0.00
14,50	121.47	16.71	6.90	Limo sabbioso	8.84	33.19	31.11
14,55	121.94	19.28	9.47	Limo argilloso/Argilla limosa	8.43	17.35	0.00
14,60	122.39	18.80	8.99	Limo argilloso/Argilla limosa	6.70	16.31	0.00
14,65	122.83	18.53	8.72	Limo argilloso/Argilla limosa	5.87	15.96	0.00
14,70	123.26	18.51	8.70	Limo argilloso/Argilla limosa	5.80	15.91	0.00
14,75	123.74	19.28	9.47	Limo argilloso/Argilla limosa	8.43	17.85	0.00
14,80	124.24	19.76	9.95	Limo argilloso/Argilla limosa	10.56	19.01	0.00
14,85	124.73	19.65	9.84	Limo argilloso/Argilla limosa	10.03	18.92	0.00
14,90	125.20	19.32	9.51	Limo argilloso/Argilla limosa	8.58	18.31	0.00
14,95	125.70	19.77	9.96	Limo argilloso/Argilla limosa	10.65	18.37	0.00
15,00	126.08	17.33	7.52	Limo sabbioso	11.73	34.29	36.09
15,05	126.46	17.46	7.65	Limo sabbioso	12.41	34.52	36.86
15,10	126.83	17.19	7.38	Limo sabbioso	11.05	34.08	33.45
15,15	127.33	19.81	10.00	Limo argilloso/Argilla limosa	10.84	19.73	0.00
15,20	127.84	19.99	10.18	Limo argilloso/Argilla limosa	11.82	21.42	0.00
15,25	128.37	20.38	10.57	Limo argilloso/Argilla limosa	14.26	21.80	0.00
15,30	128.92	20.92	11.11	Limo argilloso/Argilla limosa	18.74	22.56	0.00
15,35	129.47	20.71	10.90	Limo argilloso/Argilla limosa	16.76	21.46	0.00
15,40	129.89	18.35	8.54	Limo sabbioso	18.10	36.02	42.64
15,45	130.35	18.94	9.13	Sabbia limosa	24.24	37.74	51.87
15,50	130.66	16.00	6.19	N.C.	0.00	0.00	0.00
15,55	130.97	16.00	6.19	N.C.	0.00	0.00	0.00
15,60	131.28	16.00	6.19	N.C.	0.00	0.00	0.00
15,65	131.59	16.00	6.19	N.C.	0.00	0.00	0.00
15,67	132.19	16.00	12.08	N.C.	0.00	0.00	0.00

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	Cu [kPa]	c [kPa]	OCR	mv [cm^2/kg]	poisson	Es [kg/cm^2]	Eu [kg/cm^2]	G [kg/cm^2]
14,45	159.11	23.29	13.80	0.00726	0.40	0.85	1.16	0.39
14,50	0.00	0.00	0.89	0.00919	0.35	0.51	0.00	0.23
14,55	127.32	18.64	11.39	0.00889	0.40	0.78	1.07	0.36
14,60	99.14	14.51	8.94	0.01112	0.40	0.71	0.97	0.32
14,65	86.21	12.62	7.68	0.01256	0.40	0.67	0.92	0.31
14,70	85.19	12.47	7.56	0.01268	0.40	0.67	0.91	0.30
14,75	129.14	18.91	11.00	0.00877	0.40	0.78	1.07	0.36
14,80	164.79	24.13	13.76	0.00701	0.40	0.86	1.18	0.39
14,85	156.72	22.94	12.93	0.00734	0.40	0.84	1.15	0.38
14,90	133.03	19.48	10.91	0.00853	0.40	0.79	1.08	0.36
14,95	163.67	23.96	14.01	0.00705	0.40	0.86	1.18	0.39
15,00	0.00	0.00	1.07	0.00681	0.35	0.54	0.00	0.25
15,05	0.00	0.00	1.14	0.00650	0.35	0.55	0.00	0.25
15,10	0.00	0.00	1.16	0.00726	0.35	0.54	0.00	0.24
15,15	172.04	25.19	13.46	0.00673	0.40	0.87	1.19	0.40
15,20	193.77	28.37	14.09	0.00602	0.40	0.90	1.23	0.41
15,25	233.20	34.14	17.30	0.00506	0.40	0.98	1.33	0.44
15,30	305.71	44.76	23.18	0.00391	0.40	1.09	1.49	0.50
15,35	269.55	39.46	20.91	0.00441	0.40	1.04	1.42	0.47
15,40	0.00	0.00	1.62	0.00438	0.35	0.59	0.00	0.27
15,45	0.00	0.00	2.10	0.00287	0.25	0.63	0.00	0.29
15,50	0.00	0.00	0.00	0.00001	0.00	0.00	0.00	0.00
15,55	0.00	0.00	0.00	0.00001	0.00	0.00	0.00	0.00
15,60	0.00	0.00	0.00	0.00001	0.00	0.00	0.00	0.00
15,65	0.00	0.00	0.00	0.00001	0.00	0.00	0.00	0.00
15,67	0.00	0.00	0.00	0.00001	0.00	0.00	0.00	0.00

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA SNC
Via Della Pratella 18/20
50056 Montelupo F.NO
P.I. 01202980478

Committente: Sig. Ezio Fuccini
Località: Levanella - Montevarchi - AR
Indagine: VA170/16
N. prova:3
Data: 14/12/206

Certificato: 210
quota falda cm: 0
quota pre-hole cm: 0
Note:
Coord: lat: 43.510378 long. 11.594097

z (m)	Vs [m/s]	gmcalc [kN/m^3]	gamma nat. [kN/m^3]
14,45	371.36	19.51	10.88
14,50	185.37	17.00	7.90
14,55	328.48	19.07	10.47
14,60	284.44	18.54	9.99
14,65	261.71	18.24	9.72
14,70	259.98	18.21	9.70
14,75	328.48	19.06	10.47
14,80	378.33	19.56	10.95
14,85	366.43	19.45	10.84
14,90	332.24	19.09	10.51
14,95	380.41	19.58	10.96
15,00	194.70	17.15	8.52
15,05	196.00	17.18	8.65
15,10	193.37	17.12	8.38
15,15	384.54	19.61	11.00
15,20	406.17	19.80	11.18
15,25	456.84	20.22	11.57
15,30	542.12	20.84	12.11
15,35	505.54	20.59	11.90
15,40	207.82	17.37	9.54
15,45	219.83	17.57	10.13
15,50	0.00	0.00	7.19
15,55	0.00	0.00	7.19
15,60	0.00	0.00	7.19
15,65	0.00	0.00	7.19
15,67	0.00	0.00	13.08

Resp. laboratorio:_____ Dirett. laboratorio: _____

GEA snc	
Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016	
Site: Cassa di Espansione - Test: LE3C	

Company information

Name: GEA snc

Address: viadelle pratella 18/20

Zip code: 50056

City: Montelupo Fiorentino

P.IVA: 01202980478

E-Mail: gea@geaitalia.it

Phone number: 0571 1738160

Fax number:

Site information

Name: Cassa di Espansione

Date: 14/12/2016

Commissioner: Sig. Ezio Fuccini

Locality: LEVANELLA - MONTEVARCHI - AR

Test information

Name: LE3C

Location: LE3C

Date: 14/12/2016

Prehole mode:

Prehole depth [cm]: 0

Hydrostatic line [cm]: 0

Ground level [m]: 0

Latitude: 43.510378

Longitude: 11.594097

Operator:

Comments:

Probe code: MH200

GEA snc

Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016

Site: Cassa di Espansione - Test: LE3C

Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]	Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]
1	00:00:01	172,55	43	00:00:43	154,38
2	00:00:02	171,65	44	00:00:44	154,06
3	00:00:03	170,98	45	00:00:45	153,91
4	00:00:04	170,24	46	00:00:46	153,63
5	00:00:05	169,81	47	00:00:47	153,4
6	00:00:06	169,06	48	00:00:48	153,12
7	00:00:07	168,59	49	00:00:49	152,97
8	00:00:08	167,93	50	00:00:50	152,69
9	00:00:09	167,34	51	00:00:51	152,5
10	00:00:10	166,67	52	00:00:52	152,26
11	00:00:11	166,28	53	00:00:53	152,1
12	00:00:12	165,69	54	00:00:54	151,87
13	00:00:13	165,3	55	00:00:55	151,67
14	00:00:14	164,72	56	00:00:56	151,4
15	00:00:15	164,25	57	00:00:57	151,28
16	00:00:16	163,7	58	00:00:58	151,05
17	00:00:17	163,34	59	00:00:59	150,93
18	00:00:18	162,8	60	00:01:00	150,73
19	00:00:19	162,48	61	00:01:01	150,54
20	00:00:20	161,93	62	00:01:02	150,38
21	00:00:21	161,54	63	00:01:03	150,19
22	00:00:22	161,23	64	00:01:04	150,03
23	00:00:23	160,72	65	00:01:05	149,79
24	00:00:24	160,41	66	00:01:06	149,68
25	00:00:25	159,98	67	00:01:07	149,48
26	00:00:26	159,58	68	00:01:08	149,32
27	00:00:27	159,15	69	00:01:09	149,17
28	00:00:28	158,92	70	00:01:10	149,09
29	00:00:29	158,45	71	00:01:11	148,89
30	00:00:30	158,18	72	00:01:12	148,74
31	00:00:31	157,78	73	00:01:13	148,58
32	00:00:32	157,47	74	00:01:14	148,5
33	00:00:33	157,04	75	00:01:15	148,31
34	00:00:34	156,84	76	00:01:16	148,19
35	00:00:35	156,45	77	00:01:17	147,99
36	00:00:36	156,26	78	00:01:18	147,88
37	00:00:37	155,86	79	00:01:19	147,84
38	00:00:38	155,63	80	00:01:20	147,68
39	00:00:39	155,28	81	00:01:21	147,56
40	00:00:40	155,12	82	00:01:22	147,41
41	00:00:41	154,92	83	00:01:23	147,29
42	00:00:42	154,57	84	00:01:24	147,13

GEA snc

Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016

Site: Cassa di Espansione - Test: LE3C

Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]	Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]
85	00:01:25	147,09	127	00:02:07	143,25
86	00:01:26	146,94	128	00:02:08	143,14
87	00:01:27	146,82	129	00:02:09	143,1
88	00:01:28	146,7	130	00:02:10	143,02
89	00:01:29	146,5	131	00:02:11	142,98
90	00:01:30	146,39	132	00:02:12	142,9
91	00:01:31	146,31	133	00:02:13	142,82
92	00:01:32	146,19	134	00:02:14	142,75
93	00:01:33	146,11	135	00:02:15	142,71
94	00:01:34	146	136	00:02:16	142,67
95	00:01:35	145,88	137	00:02:17	142,59
96	00:01:36	145,76	138	00:02:18	142,55
97	00:01:37	145,64	139	00:02:19	142,47
98	00:01:38	145,64	140	00:02:20	142,39
99	00:01:39	145,49	141	00:02:21	142,31
100	00:01:40	145,41	142	00:02:22	142,31
101	00:01:41	145,29	143	00:02:23	142,24
102	00:01:42	145,17	144	00:02:24	142,16
103	00:01:43	145,13	145	00:02:25	142,08
104	00:01:44	145,02	146	00:02:26	142,04
105	00:01:45	144,94	147	00:02:27	141,96
106	00:01:46	144,86	148	00:02:28	141,92
107	00:01:47	144,78	149	00:02:29	141,88
108	00:01:48	144,66	150	00:02:30	141,84
109	00:01:49	144,55	151	00:02:31	141,77
110	00:01:50	144,55	152	00:02:32	141,73
111	00:01:51	144,43	153	00:02:33	141,69
112	00:01:52	144,35	154	00:02:34	141,61
113	00:01:53	144,27	155	00:02:35	141,57
114	00:01:54	144,19	156	00:02:36	141,53
115	00:01:55	144,08	157	00:02:37	141,45
116	00:01:56	144,08	158	00:02:38	141,41
117	00:01:57	144	159	00:02:39	141,37
118	00:01:58	143,84	160	00:02:40	141,3
119	00:01:59	143,8	161	00:02:41	141,26
120	00:02:00	143,72	162	00:02:42	141,22
121	00:02:01	143,69	163	00:02:43	141,18
122	00:02:02	143,61	164	00:02:44	141,1
123	00:02:03	143,53	165	00:02:45	141,06
124	00:02:04	143,41	166	00:02:46	141,02
125	00:02:05	143,37	167	00:02:47	140,98
126	00:02:06	143,29	168	00:02:48	140,94

GEA snc

Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016

Site: Cassa di Espansione - Test: LE3C

Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]	Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]
169	00:02:49	140,87	211	00:03:31	139,14
170	00:02:50	140,83	212	00:03:32	139,06
171	00:02:51	140,79	213	00:03:33	139,06
172	00:02:52	140,75	214	00:03:34	138,99
173	00:02:53	140,67	215	00:03:35	138,99
174	00:02:54	140,67	216	00:03:36	138,91
175	00:02:55	140,59	217	00:03:37	138,91
176	00:02:56	140,55	218	00:03:38	138,83
177	00:02:57	140,51	219	00:03:39	138,75
178	00:02:58	140,51	220	00:03:40	138,79
179	00:02:59	140,43	221	00:03:41	138,75
180	00:03:00	140,4	222	00:03:42	138,67
181	00:03:01	140,32	223	00:03:43	138,59
182	00:03:02	140,32	224	00:03:44	138,59
183	00:03:03	140,24	225	00:03:45	138,52
184	00:03:04	140,2	226	00:03:46	138,52
185	00:03:05	140,12	227	00:03:47	138,48
186	00:03:06	140,16	228	00:03:48	138,48
187	00:03:07	140,04	229	00:03:49	138,36
188	00:03:08	140,04	230	00:03:50	138,36
189	00:03:09	139,93	231	00:03:51	138,36
190	00:03:10	139,89	232	00:03:52	138,32
191	00:03:11	139,85	233	00:03:53	138,28
192	00:03:12	139,81	234	00:03:54	138,24
193	00:03:13	139,81	235	00:03:55	138,2
194	00:03:14	139,77	236	00:03:56	138,16
195	00:03:15	139,69	237	00:03:57	138,12
196	00:03:16	139,65	238	00:03:58	138,12
197	00:03:17	139,61	239	00:03:59	138,08
198	00:03:18	139,57	240	00:04:00	138,01
199	00:03:19	139,57	241	00:04:01	138,01
200	00:03:20	139,49	242	00:04:02	137,97
201	00:03:21	139,49	243	00:04:03	137,93
202	00:03:22	139,42	244	00:04:04	137,89
203	00:03:23	139,38	245	00:04:05	137,85
204	00:03:24	139,34	246	00:04:06	137,81
205	00:03:25	139,34	247	00:04:07	137,81
206	00:03:26	139,26	248	00:04:08	137,77
207	00:03:27	139,26	249	00:04:09	137,73
208	00:03:28	139,22	250	00:04:10	137,73
209	00:03:29	139,18	251	00:04:11	137,65
210	00:03:30	139,14	252	00:04:12	137,65

GEA snc

Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016

Site: Cassa di Espansione - Test: LE3C

Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]	Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]
253	00:04:13	137,62	295	00:04:55	136,36
254	00:04:14	137,58	296	00:04:56	136,32
255	00:04:15	137,58	297	00:04:57	136,28
256	00:04:16	137,54	298	00:04:58	136,24
257	00:04:17	137,46	299	00:04:59	136,21
258	00:04:18	137,46	300	00:05:00	136,17
259	00:04:19	137,42	301	00:05:01	136,13
260	00:04:20	137,42	302	00:05:02	136,13
261	00:04:21	137,34	303	00:05:03	136,09
262	00:04:22	137,34	304	00:05:04	136,05
263	00:04:23	137,3	305	00:05:05	136,01
264	00:04:24	137,26	306	00:05:06	135,97
265	00:04:25	137,26	307	00:05:07	135,97
266	00:04:26	137,18	308	00:05:08	135,89
267	00:04:27	137,15	309	00:05:09	135,85
268	00:04:28	137,11	310	00:05:10	135,85
269	00:04:29	137,11	311	00:05:11	135,81
270	00:04:30	137,07	312	00:05:12	135,81
271	00:04:31	137,07	313	00:05:13	135,77
272	00:04:32	137,03	314	00:05:14	135,74
273	00:04:33	136,99	315	00:05:15	135,74
274	00:04:34	136,99	316	00:05:16	135,7
275	00:04:35	136,95	317	00:05:17	135,66
276	00:04:36	136,87	318	00:05:18	135,62
277	00:04:37	136,91	319	00:05:19	135,62
278	00:04:38	136,87	320	00:05:20	135,58
279	00:04:39	136,83	321	00:05:21	135,54
280	00:04:40	136,79	322	00:05:22	135,5
281	00:04:41	136,75	323	00:05:23	135,46
282	00:04:42	136,71	324	00:05:24	135,46
283	00:04:43	136,71	325	00:05:25	135,42
284	00:04:44	136,64	326	00:05:26	135,42
285	00:04:45	136,68	327	00:05:27	135,34
286	00:04:46	136,64	328	00:05:28	135,34
287	00:04:47	136,64	329	00:05:29	135,3
288	00:04:48	136,56	330	00:05:30	135,3
289	00:04:49	136,52	331	00:05:31	135,27
290	00:04:50	136,52	332	00:05:32	135,23
291	00:04:51	136,48	333	00:05:33	135,19
292	00:04:52	136,44	334	00:05:34	135,19
293	00:04:53	136,4	335	00:05:35	135,15
294	00:04:54	136,36	336	00:05:36	135,11

GEA snc

Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016

Site: Cassa di Espansione - Test: LE3C

Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]	Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]
337	00:05:37	135,07	379	00:06:19	133,93
338	00:05:38	135,07	380	00:06:20	133,89
339	00:05:39	135,03	381	00:06:21	133,86
340	00:05:40	134,99	382	00:06:22	133,82
341	00:05:41	135,03	383	00:06:23	133,86
342	00:05:42	134,95	384	00:06:24	133,78
343	00:05:43	134,91	385	00:06:25	133,78
344	00:05:44	134,87	386	00:06:26	133,74
345	00:05:45	134,87	387	00:06:27	133,74
346	00:05:46	134,83	388	00:06:28	133,66
347	00:05:47	134,8	389	00:06:29	133,66
348	00:05:48	134,76	390	00:06:30	133,62
349	00:05:49	134,76	391	00:06:31	133,58
350	00:05:50	134,72	392	00:06:32	133,54
351	00:05:51	134,68	393	00:06:33	133,54
352	00:05:52	134,68	394	00:06:34	133,5
353	00:05:53	134,6	395	00:06:35	133,5
354	00:05:54	134,6	396	00:06:36	133,46
355	00:05:55	134,6	397	00:06:37	133,39
356	00:05:56	134,52	398	00:06:38	133,39
357	00:05:57	134,52	399	00:06:39	133,39
358	00:05:58	134,48	400	00:06:40	133,35
359	00:05:59	134,48	401	00:06:41	133,31
360	00:06:00	134,44	402	00:06:42	133,27
361	00:06:01	134,4	403	00:06:43	133,27
362	00:06:02	134,36	404	00:06:44	133,27
363	00:06:03	134,4	405	00:06:45	133,19
364	00:06:04	134,33	406	00:06:46	133,19
365	00:06:05	134,29	407	00:06:47	133,15
366	00:06:06	134,29	408	00:06:48	133,11
367	00:06:07	134,25	409	00:06:49	133,11
368	00:06:08	134,25	410	00:06:50	133,07
369	00:06:09	134,21	411	00:06:51	133,03
370	00:06:10	134,13	412	00:06:52	133,03
371	00:06:11	134,09	413	00:06:53	132,99
372	00:06:12	134,09	414	00:06:54	132,99
373	00:06:13	134,09	415	00:06:55	132,92
374	00:06:14	134,05	416	00:06:56	132,92
375	00:06:15	134,01	417	00:06:57	132,92
376	00:06:16	134,01	418	00:06:58	132,88
377	00:06:17	133,93	419	00:06:59	132,84
378	00:06:18	133,93	420	00:07:00	132,8

GEA snc

Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016

Site: Cassa di Espansione - Test: LE3C

Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]	Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]
421	00:07:01	132,8	463	00:07:43	131,7
422	00:07:02	132,76	464	00:07:44	131,66
423	00:07:03	132,72	465	00:07:45	131,62
424	00:07:04	132,72	466	00:07:46	131,66
425	00:07:05	132,68	467	00:07:47	131,62
426	00:07:06	132,68	468	00:07:48	131,54
427	00:07:07	132,6	469	00:07:49	131,54
428	00:07:08	132,6	470	00:07:50	131,51
429	00:07:09	132,56	471	00:07:51	131,51
430	00:07:10	132,52	472	00:07:52	131,47
431	00:07:11	132,52	473	00:07:53	131,43
432	00:07:12	132,48	474	00:07:54	131,39
433	00:07:13	132,45	475	00:07:55	131,39
434	00:07:14	132,45	476	00:07:56	131,35
435	00:07:15	132,41	477	00:07:57	131,31
436	00:07:16	132,41	478	00:07:58	131,27
437	00:07:17	132,33	479	00:07:59	131,27
438	00:07:18	132,33	480	00:08:00	131,23
439	00:07:19	132,33	481	00:08:01	131,23
440	00:07:20	132,25	482	00:08:02	131,19
441	00:07:21	132,25	483	00:08:03	131,15
442	00:07:22	132,21	484	00:08:04	131,11
443	00:07:23	132,21	485	00:08:05	131,11
444	00:07:24	132,17	486	00:08:06	131,08
445	00:07:25	132,17	487	00:08:07	131,04
446	00:07:26	132,13	488	00:08:08	131
447	00:07:27	132,09	489	00:08:09	131
448	00:07:28	132,05	490	00:08:10	130,96
449	00:07:29	132,05	491	00:08:11	130,92
450	00:07:30	132,01	492	00:08:12	130,92
451	00:07:31	131,94	493	00:08:13	130,88
452	00:07:32	131,98	494	00:08:14	130,84
453	00:07:33	131,9	495	00:08:15	130,84
454	00:07:34	131,9	496	00:08:16	130,76
455	00:07:35	131,9	497	00:08:17	130,76
456	00:07:36	131,86	498	00:08:18	130,76
457	00:07:37	131,86	499	00:08:19	130,72
458	00:07:38	131,78	500	00:08:20	130,72
459	00:07:39	131,82	501	00:08:21	130,68
460	00:07:40	131,78	502	00:08:22	130,64
461	00:07:41	131,78	503	00:08:23	130,64
462	00:07:42	131,74	504	00:08:24	130,61

GEA snc

Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016

Site: Cassa di Espansione - Test: LE3C

Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]	Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]
505	00:08:25	130,57	547	00:09:07	129,47
506	00:08:26	130,53	548	00:09:08	129,47
507	00:08:27	130,57	549	00:09:09	129,43
508	00:08:28	130,49	550	00:09:10	129,43
509	00:08:29	130,49	551	00:09:11	129,39
510	00:08:30	130,45	552	00:09:12	129,39
511	00:08:31	130,41	553	00:09:13	129,31
512	00:08:32	130,41	554	00:09:14	129,31
513	00:08:33	130,37	555	00:09:15	129,27
514	00:08:34	130,37	556	00:09:16	129,27
515	00:08:35	130,33	557	00:09:17	129,2
516	00:08:36	130,33	558	00:09:18	129,2
517	00:08:37	130,25	559	00:09:19	129,12
518	00:08:38	130,25	560	00:09:20	129,16
519	00:08:39	130,21	561	00:09:21	129,08
520	00:08:40	130,17	562	00:09:22	129,08
521	00:08:41	130,14	563	00:09:23	129,04
522	00:08:42	130,17	564	00:09:24	129,04
523	00:08:43	130,14	565	00:09:25	129
524	00:08:44	130,1	566	00:09:26	128,96
525	00:08:45	130,06	567	00:09:27	128,96
526	00:08:46	130,02	568	00:09:28	128,96
527	00:08:47	130,02	569	00:09:29	128,92
528	00:08:48	130,02	570	00:09:30	128,84
529	00:08:49	129,98	571	00:09:31	128,84
530	00:08:50	129,9	572	00:09:32	128,8
531	00:08:51	129,94	573	00:09:33	128,8
532	00:08:52	129,9	574	00:09:34	128,76
533	00:08:53	129,86	575	00:09:35	128,73
534	00:08:54	129,86	576	00:09:36	128,73
535	00:08:55	129,82	577	00:09:37	128,69
536	00:08:56	129,78	578	00:09:38	128,69
537	00:08:57	129,78	579	00:09:39	128,61
538	00:08:58	129,74	580	00:09:40	128,61
539	00:08:59	129,7	581	00:09:41	128,57
540	00:09:00	129,67	582	00:09:42	128,57
541	00:09:01	129,63	583	00:09:43	128,57
542	00:09:02	129,63	584	00:09:44	128,53
543	00:09:03	129,59	585	00:09:45	128,49
544	00:09:04	129,59	586	00:09:46	128,41
545	00:09:05	129,55	587	00:09:47	128,41
546	00:09:06	129,55	588	00:09:48	128,41

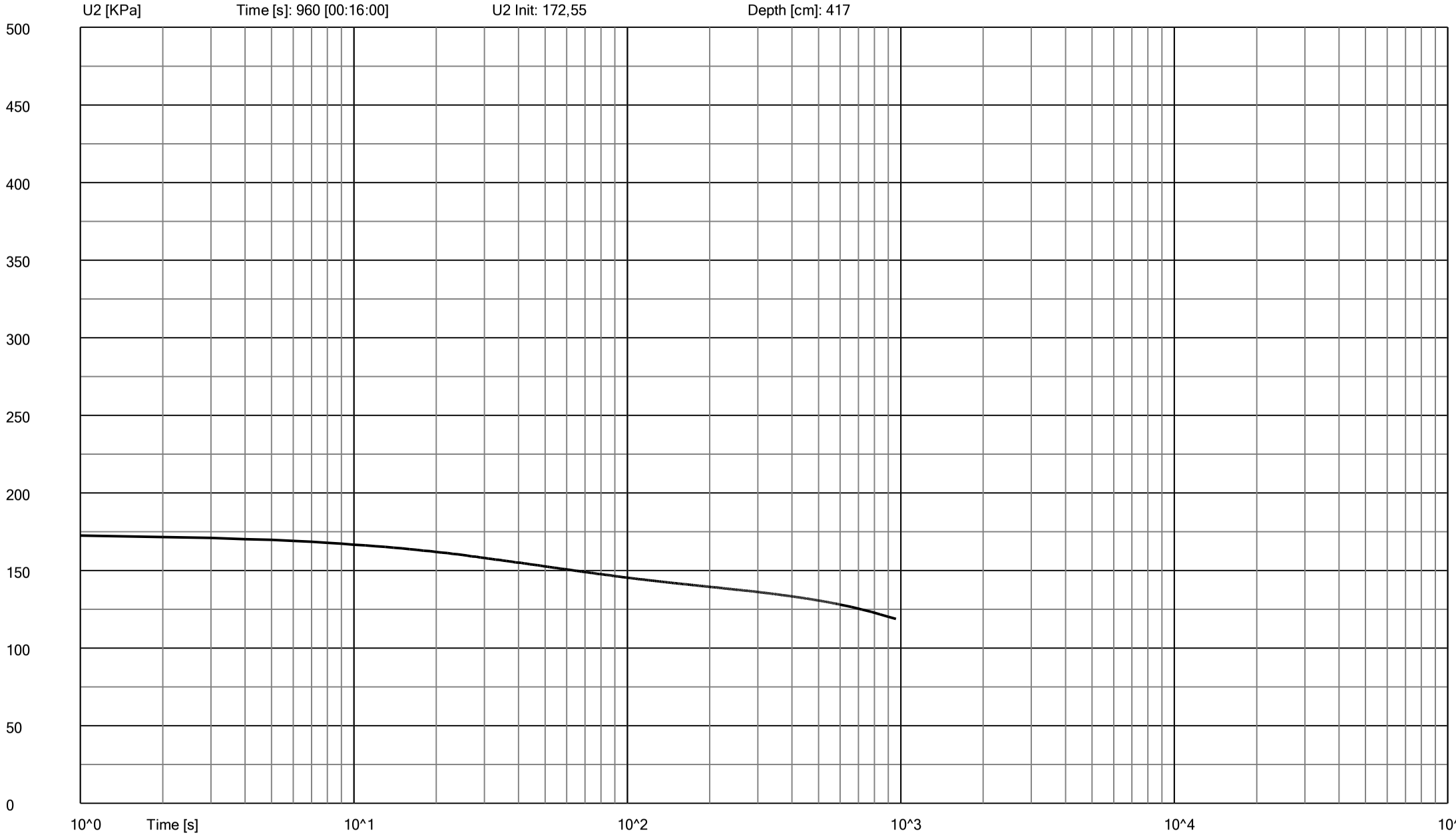
GEA snc

Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016

Site: Cassa di Espansione - Test: LE3C

Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]	Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]
589	00:09:49	128,37			
590	00:09:50	128,33			
591	00:09:51	128,33			
592	00:09:52	128,26			
593	00:09:53	128,26			
594	00:09:54	128,22			
595	00:09:55	128,18			
596	00:09:56	128,18			
597	00:09:57	128,18			
598	00:09:58	128,14			
599	00:09:59	128,1			
600	00:10:00	128,06			
660	00:11:00	126,49			
720	00:12:00	124,89			
780	00:13:00	123,32			
840	00:14:00	121,75			
900	00:15:00	120,23			
960	00:16:00	118,82			

GEA snc	
Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016	
Site: Cassa di Espansione - Test: LE3C	



GEA snc	
Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016	
Site: Cassa di Espansione - Test: LE3C	

Company information

Name: GEA snc

Address: viadelle pratella 18/20

Zip code: 50056

City: Montelupo Fiorentino

P.IVA: 01202980478

E-Mail: gea@geaitalia.it

Phone number: 0571 1738160

Fax number:

Site information

Name: Cassa di Espansione

Date: 14/12/2016

Commissioner: Sig. Ezio Fuccini

Locality: LEVANELLA - MONTEVARCHI - AR

Test information

Name: LE3C

Location: LE3C

Date: 14/12/2016

Prehole mode:

Prehole depth [cm]: 0

Hydrostatic line [cm]: 0

Ground level [m]: 0

Latitude: 43.510378

Longitude: 11.594097

Operator:

Comments:

Probe code: MH200

GEA snc

Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016

Site: Cassa di Espansione - Test: LE3C

Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]	Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]
1	00:00:01	364,83	43	00:00:43	359,58
2	00:00:02	364,95	44	00:00:44	359,47
3	00:00:03	365,15	45	00:00:45	359,39
4	00:00:04	365,38	46	00:00:46	359,31
5	00:00:05	365,5	47	00:00:47	359,15
6	00:00:06	365,58	48	00:00:48	359,08
7	00:00:07	365,69	49	00:00:49	358,88
8	00:00:08	365,77	50	00:00:50	358,84
9	00:00:09	365,81	51	00:00:51	358,72
10	00:00:10	365,77	52	00:00:52	358,68
11	00:00:11	365,73	53	00:00:53	358,53
12	00:00:12	365,65	54	00:00:54	358,49
13	00:00:13	365,58	55	00:00:55	358,41
14	00:00:14	365,42	56	00:00:56	358,41
15	00:00:15	365,26	57	00:00:57	358,25
16	00:00:16	365,15	58	00:00:58	358,29
17	00:00:17	364,91	59	00:00:59	358,21
18	00:00:18	364,75	60	00:01:00	358,18
19	00:00:19	364,52	61	00:01:01	358,1
20	00:00:20	364,28	62	00:01:02	358,06
21	00:00:21	364,05	63	00:01:03	357,98
22	00:00:22	363,89	64	00:01:04	358,02
23	00:00:23	363,62	65	00:01:05	357,98
24	00:00:24	363,42	66	00:01:06	357,98
25	00:00:25	363,15	67	00:01:07	357,98
26	00:00:26	362,87	68	00:01:08	357,98
27	00:00:27	362,68	69	00:01:09	358,02
28	00:00:28	362,37	70	00:01:10	357,94
29	00:00:29	362,21	71	00:01:11	357,98
30	00:00:30	361,93	72	00:01:12	358,02
31	00:00:31	361,78	73	00:01:13	357,98
32	00:00:32	361,46	74	00:01:14	357,98
33	00:00:33	361,31	75	00:01:15	358,06
34	00:00:34	361,07	76	00:01:16	358,1
35	00:00:35	360,92	77	00:01:17	358,1
36	00:00:36	360,6	78	00:01:18	358,14
37	00:00:37	360,49	79	00:01:19	358,18
38	00:00:38	360,25	80	00:01:20	358,18
39	00:00:39	360,13	81	00:01:21	358,25
40	00:00:40	359,94	82	00:01:22	358,29
41	00:00:41	359,9	83	00:01:23	358,37
42	00:00:42	359,74	84	00:01:24	358,41

GEA snc

Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016

Site: Cassa di Espansione - Test: LE3C

Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]	Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]
85	00:01:25	358,41	127	00:02:07	362,01
86	00:01:26	358,45	128	00:02:08	362,25
87	00:01:27	358,53	129	00:02:09	362,33
88	00:01:28	358,61	130	00:02:10	362,4
89	00:01:29	358,64	131	00:02:11	362,56
90	00:01:30	358,72	132	00:02:12	362,64
91	00:01:31	358,8	133	00:02:13	362,8
92	00:01:32	358,84	134	00:02:14	362,87
93	00:01:33	358,96	135	00:02:15	363,07
94	00:01:34	359,04	136	00:02:16	363,15
95	00:01:35	359,04	137	00:02:17	363,38
96	00:01:36	359,11	138	00:02:18	363,46
97	00:01:37	359,19	139	00:02:19	363,58
98	00:01:38	359,23	140	00:02:20	363,74
99	00:01:39	359,35	141	00:02:21	363,85
100	00:01:40	359,43	142	00:02:22	363,97
101	00:01:41	359,51	143	00:02:23	364,17
102	00:01:42	359,58	144	00:02:24	364,28
103	00:01:43	359,62	145	00:02:25	364,48
104	00:01:44	359,74	146	00:02:26	364,56
105	00:01:45	359,78	147	00:02:27	364,68
106	00:01:46	359,94	148	00:02:28	364,87
107	00:01:47	359,98	149	00:02:29	364,99
108	00:01:48	360,13	150	00:02:30	365,11
109	00:01:49	360,17	151	00:02:31	365,22
110	00:01:50	360,21	152	00:02:32	365,46
111	00:01:51	360,37	153	00:02:33	365,5
112	00:01:52	360,49	154	00:02:34	365,69
113	00:01:53	360,49	155	00:02:35	365,81
114	00:01:54	360,64	156	00:02:36	365,97
115	00:01:55	360,68	157	00:02:37	366,12
116	00:01:56	360,8	158	00:02:38	366,32
117	00:01:57	360,92	159	00:02:39	366,4
118	00:01:58	361,07	160	00:02:40	366,56
119	00:01:59	361,11	161	00:02:41	366,67
120	00:02:00	361,27	162	00:02:42	366,87
121	00:02:01	361,35	163	00:02:43	366,99
122	00:02:02	361,46	164	00:02:44	367,1
123	00:02:03	361,58	165	00:02:45	367,22
124	00:02:04	361,66	166	00:02:46	367,34
125	00:02:05	361,82	167	00:02:47	367,53
126	00:02:06	361,93	168	00:02:48	367,69

GEA snc

Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016

Site: Cassa di Espansione - Test: LE3C

Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]	Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]
169	00:02:49	367,85	211	00:03:31	373,88
170	00:02:50	367,93	212	00:03:32	374
171	00:02:51	368,16	213	00:03:33	374,19
172	00:02:52	368,24	214	00:03:34	374,31
173	00:02:53	368,4	215	00:03:35	374,47
174	00:02:54	368,51	216	00:03:36	374,62
175	00:02:55	368,75	217	00:03:37	374,78
176	00:02:56	368,87	218	00:03:38	374,86
177	00:02:57	368,98	219	00:03:39	374,98
178	00:02:58	369,06	220	00:03:40	375,17
179	00:02:59	369,3	221	00:03:41	375,29
180	00:03:00	369,45	222	00:03:42	375,45
181	00:03:01	369,53	223	00:03:43	375,52
182	00:03:02	369,69	224	00:03:44	375,68
183	00:03:03	369,81	225	00:03:45	375,8
184	00:03:04	369,96	226	00:03:46	375,88
185	00:03:05	370,12	227	00:03:47	376,07
186	00:03:06	370,32	228	00:03:48	376,15
187	00:03:07	370,39	229	00:03:49	376,31
188	00:03:08	370,67	230	00:03:50	376,46
189	00:03:09	370,67	231	00:03:51	376,62
190	00:03:10	370,86	232	00:03:52	376,74
191	00:03:11	370,98	233	00:03:53	376,86
192	00:03:12	371,22	234	00:03:54	377,05
193	00:03:13	371,29	235	00:03:55	377,13
194	00:03:14	371,41	236	00:03:56	377,29
195	00:03:15	371,53	237	00:03:57	377,44
196	00:03:16	371,76	238	00:03:58	377,52
197	00:03:17	371,88	239	00:03:59	377,64
198	00:03:18	372,04	240	00:04:00	377,8
199	00:03:19	372,2	241	00:04:01	377,95
200	00:03:20	372,27	242	00:04:02	378,11
201	00:03:21	372,43	243	00:04:03	378,27
202	00:03:22	372,55	244	00:04:04	378,34
203	00:03:23	372,78	245	00:04:05	378,46
204	00:03:24	372,82	246	00:04:06	378,58
205	00:03:25	373,02	247	00:04:07	378,74
206	00:03:26	373,13	248	00:04:08	378,89
207	00:03:27	373,33	249	00:04:09	379,01
208	00:03:28	373,41	250	00:04:10	379,09
209	00:03:29	373,68	251	00:04:11	379,24
210	00:03:30	373,72	252	00:04:12	379,36

GEA snc

Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016

Site: Cassa di Espansione - Test: LE3C

Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]	Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]
253	00:04:13	379,48	295	00:04:55	384,45
254	00:04:14	379,64	296	00:04:56	384,69
255	00:04:15	379,71	297	00:04:57	384,77
256	00:04:16	379,87	298	00:04:58	384,84
257	00:04:17	379,91	299	00:04:59	384,96
258	00:04:18	380,11	300	00:05:00	385,16
259	00:04:19	380,18	301	00:05:01	385,2
260	00:04:20	380,34	302	00:05:02	385,43
261	00:04:21	380,42	303	00:05:03	385,47
262	00:04:22	380,54	304	00:05:04	385,59
263	00:04:23	380,61	305	00:05:05	385,71
264	00:04:24	380,81	306	00:05:06	385,9
265	00:04:25	380,93	307	00:05:07	385,94
266	00:04:26	381,05	308	00:05:08	386,14
267	00:04:27	381,16	309	00:05:09	386,18
268	00:04:28	381,32	310	00:05:10	386,29
269	00:04:29	381,36	311	00:05:11	386,37
270	00:04:30	381,55	312	00:05:12	386,61
271	00:04:31	381,63	313	00:05:13	386,61
272	00:04:32	381,83	314	00:05:14	386,76
273	00:04:33	381,91	315	00:05:15	386,84
274	00:04:34	381,99	316	00:05:16	387
275	00:04:35	382,06	317	00:05:17	387,08
276	00:04:36	382,22	318	00:05:18	387,15
277	00:04:37	382,34	319	00:05:19	387,35
278	00:04:38	382,46	320	00:05:20	387,39
279	00:04:39	382,57	321	00:05:21	387,55
280	00:04:40	382,73	322	00:05:22	387,62
281	00:04:41	382,85	323	00:05:23	387,74
282	00:04:42	382,96	324	00:05:24	387,86
283	00:04:43	383,12	325	00:05:25	388,02
284	00:04:44	383,24	326	00:05:26	388,13
285	00:04:45	383,32	327	00:05:27	388,21
286	00:04:46	383,43	328	00:05:28	388,33
287	00:04:47	383,59	329	00:05:29	388,45
288	00:04:48	383,71	330	00:05:30	388,53
289	00:04:49	383,83	331	00:05:31	388,68
290	00:04:50	383,9	332	00:05:32	388,76
291	00:04:51	384,02	333	00:05:33	388,88
292	00:04:52	384,14	334	00:05:34	388,96
293	00:04:53	384,37	335	00:05:35	389
294	00:04:54	384,37	336	00:05:36	389,11

GEA snc

Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016

Site: Cassa di Espansione - Test: LE3C

Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]	Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]
337	00:05:37	389,27	379	00:06:19	392,99
338	00:05:38	389,39	380	00:06:20	393,11
339	00:05:39	389,43	381	00:06:21	393,15
340	00:05:40	389,58	382	00:06:22	393,26
341	00:05:41	389,66	383	00:06:23	393,3
342	00:05:42	389,74	384	00:06:24	393,46
343	00:05:43	389,86	385	00:06:25	393,54
344	00:05:44	389,94	386	00:06:26	393,62
345	00:05:45	390,01	387	00:06:27	393,66
346	00:05:46	390,17	388	00:06:28	393,85
347	00:05:47	390,17	389	00:06:29	393,89
348	00:05:48	390,37	390	00:06:30	393,97
349	00:05:49	390,41	391	00:06:31	394,09
350	00:05:50	390,52	392	00:06:32	394,2
351	00:05:51	390,6	393	00:06:33	394,2
352	00:05:52	390,68	394	00:06:34	394,28
353	00:05:53	390,84	395	00:06:35	394,44
354	00:05:54	390,88	396	00:06:36	394,52
355	00:05:55	390,99	397	00:06:37	394,6
356	00:05:56	391,11	398	00:06:38	394,67
357	00:05:57	391,23	399	00:06:39	394,83
358	00:05:58	391,23	400	00:06:40	394,83
359	00:05:59	391,38	401	00:06:41	394,99
360	00:06:00	391,42	402	00:06:42	395,03
361	00:06:01	391,58	403	00:06:43	395,18
362	00:06:02	391,66	404	00:06:44	395,18
363	00:06:03	391,74	405	00:06:45	395,3
364	00:06:04	391,82	406	00:06:46	395,34
365	00:06:05	391,97	407	00:06:47	395,42
366	00:06:06	392,05	408	00:06:48	395,5
367	00:06:07	392,09	409	00:06:49	395,57
368	00:06:08	392,25	410	00:06:50	395,65
369	00:06:09	392,29	411	00:06:51	395,69
370	00:06:10	392,32	412	00:06:52	395,85
371	00:06:11	392,32	413	00:06:53	395,93
372	00:06:12	392,48	414	00:06:54	396,04
373	00:06:13	392,56	415	00:06:55	396,08
374	00:06:14	392,64	416	00:06:56	396,08
375	00:06:15	392,68	417	00:06:57	396,12
376	00:06:16	392,79	418	00:06:58	396,2
377	00:06:17	392,79	419	00:06:59	396,24
378	00:06:18	393,03	420	00:07:00	396,4

GEA snc

Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016

Site: Cassa di Espansione - Test: LE3C

Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]	Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]
421	00:07:01	396,44	463	00:07:43	399,33
422	00:07:02	396,59	464	00:07:44	399,37
423	00:07:03	396,63	465	00:07:45	399,41
424	00:07:04	396,67	466	00:07:46	399,41
425	00:07:05	396,83	467	00:07:47	399,53
426	00:07:06	396,87	468	00:07:48	399,61
427	00:07:07	396,95	469	00:07:49	399,73
428	00:07:08	396,98	470	00:07:50	399,73
429	00:07:09	397,06	471	00:07:51	399,8
430	00:07:10	397,22	472	00:07:52	399,84
431	00:07:11	397,26	473	00:07:53	399,96
432	00:07:12	397,3	474	00:07:54	400
433	00:07:13	397,42	475	00:07:55	400
434	00:07:14	397,53	476	00:07:56	400,04
435	00:07:15	397,49	477	00:07:57	400,12
436	00:07:16	397,69	478	00:07:58	400,23
437	00:07:17	397,65	479	00:07:59	400,27
438	00:07:18	397,73	480	00:08:00	400,31
439	00:07:19	397,81	481	00:08:01	400,43
440	00:07:20	397,81	482	00:08:02	400,47
441	00:07:21	397,96	483	00:08:03	400,55
442	00:07:22	397,92	484	00:08:04	400,59
443	00:07:23	398,16	485	00:08:05	400,67
444	00:07:24	398,12	486	00:08:06	400,78
445	00:07:25	398,2	487	00:08:07	400,7
446	00:07:26	398,2	488	00:08:08	400,9
447	00:07:27	398,36	489	00:08:09	400,9
448	00:07:28	398,39	490	00:08:10	400,98
449	00:07:29	398,43	491	00:08:11	401,06
450	00:07:30	398,55	492	00:08:12	401,14
451	00:07:31	398,51	493	00:08:13	401,14
452	00:07:32	398,71	494	00:08:14	401,21
453	00:07:33	398,67	495	00:08:15	401,29
454	00:07:34	398,83	496	00:08:16	401,29
455	00:07:35	398,79	497	00:08:17	401,33
456	00:07:36	398,9	498	00:08:18	401,41
457	00:07:37	398,94	499	00:08:19	401,45
458	00:07:38	399,02	500	00:08:20	401,53
459	00:07:39	399,1	501	00:08:21	401,57
460	00:07:40	399,18	502	00:08:22	401,64
461	00:07:41	399,3	503	00:08:23	401,8
462	00:07:42	399,26	504	00:08:24	401,8

GEA snc

Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016

Site: Cassa di Espansione - Test: LE3C

Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]	Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]
505	00:08:25	401,84	547	00:09:07	403,76
506	00:08:26	401,8	548	00:09:08	403,88
507	00:08:27	401,92	549	00:09:09	403,88
508	00:08:28	401,92	550	00:09:10	403,96
509	00:08:29	401,96	551	00:09:11	403,92
510	00:08:30	402,08	552	00:09:12	403,96
511	00:08:31	402,08	553	00:09:13	404,03
512	00:08:32	402,15	554	00:09:14	403,99
513	00:08:33	402,15	555	00:09:15	404,11
514	00:08:34	402,27	556	00:09:16	404,11
515	00:08:35	402,35	557	00:09:17	404,19
516	00:08:36	402,35	558	00:09:18	404,15
517	00:08:37	402,43	559	00:09:19	404,15
518	00:08:38	402,43	560	00:09:20	404,23
519	00:08:39	402,51	561	00:09:21	404,27
520	00:08:40	402,66	562	00:09:22	404,23
521	00:08:41	402,62	563	00:09:23	404,27
522	00:08:42	402,74	564	00:09:24	404,39
523	00:08:43	402,7	565	00:09:25	404,35
524	00:08:44	402,82	566	00:09:26	404,39
525	00:08:45	402,82	567	00:09:27	404,43
526	00:08:46	402,86	568	00:09:28	404,5
527	00:08:47	402,94	569	00:09:29	404,46
528	00:08:48	402,98	570	00:09:30	404,54
529	00:08:49	403,09	571	00:09:31	404,54
530	00:08:50	403,09	572	00:09:32	404,54
531	00:08:51	403,05	573	00:09:33	404,62
532	00:08:52	403,13	574	00:09:34	404,7
533	00:08:53	403,13	575	00:09:35	404,74
534	00:08:54	403,21	576	00:09:36	404,7
535	00:08:55	403,25	577	00:09:37	404,9
536	00:08:56	403,33	578	00:09:38	404,82
537	00:08:57	403,41	579	00:09:39	404,97
538	00:08:58	403,37	580	00:09:40	404,9
539	00:08:59	403,49	581	00:09:41	405,01
540	00:09:00	403,49	582	00:09:42	405,01
541	00:09:01	403,56	583	00:09:43	405,01
542	00:09:02	403,6	584	00:09:44	405,09
543	00:09:03	403,6	585	00:09:45	405,17
544	00:09:04	403,64	586	00:09:46	405,25
545	00:09:05	403,68	587	00:09:47	405,21
546	00:09:06	403,72	588	00:09:48	405,29

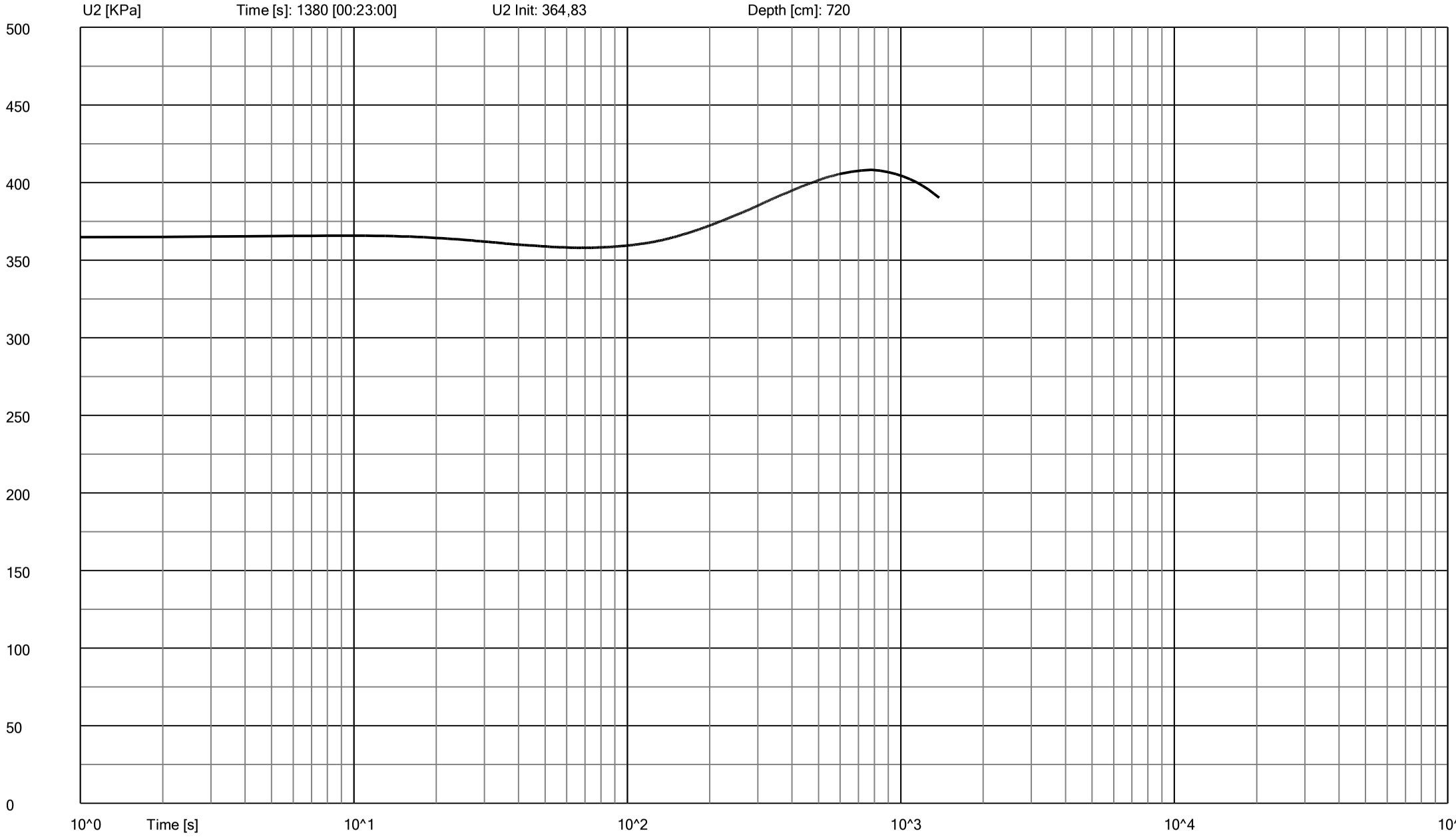
GEA snc

Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016

Site: Cassa di Espansione - Test: LE3C

Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]	Sec [s]	Time [hh:mm:ss]	U2 [KPa]
589	00:09:49	405,33			
590	00:09:50	405,37			
591	00:09:51	405,4			
592	00:09:52	405,37			
593	00:09:53	405,48			
594	00:09:54	405,44			
595	00:09:55	405,48			
596	00:09:56	405,52			
597	00:09:57	405,56			
598	00:09:58	405,56			
599	00:09:59	405,6			
600	00:10:00	405,6			
660	00:11:00	406,93			
720	00:12:00	407,83			
780	00:13:00	408,15			
840	00:14:00	407,64			
900	00:15:00	406,74			
960	00:16:00	405,48			
1020	00:17:00	403,96			
1080	00:18:00	402,19			
1140	00:19:00	400,23			
1200	00:20:00	397,96			
1260	00:21:00	395,54			
1320	00:22:00	392,76			
1380	00:23:00	390,25			

GEA snc	
Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 14/12/2016	
Site: Cassa di Espansione - Test: LE3C	



IGETECMA s.n.c. **Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali**
Laboratorio autorizzato con D.M. n. 54143 del 07/11/2005 ai sensi della Circolare 08/09/10 n. 7618/STC
Esecuzione e certificazione prove geotecniche – settore A
Laboratorio autorizzato con D.M. n. 162 del 19/04/2011 ai sensi dell'art. 20 della L. n. 1086/71
Prove e controlli su strutture e materiali da costruzione – settore A

Rapporto di Prova n°362/16/S

Montelupo Fiorentino 16/12/2016

SETTORE: Geofisica – Multichannel Acquisition of Surface Waves

COMMITTENTE: Sig.ri Artini G., Becattini M., Fuccini A., Fuccini E., Fuccini M., Mancini F., Mancini N., Sacchetti L.

RICHIEDENTE: Geol.- Masini Simone

CANTIERE: Cassa d'espansione Levanella, Montevarchi (AR)

RIFERIMENTO: R.P.E. n°347/16

Indice:

1 Premessa Pag. 1
2 MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves)
2.1 Principi teorici
2.2 Acquisizione ed elaborazione
3 Presentazione dei dati Pag. 3
4 Normativa sismica e calcolo del Vs30 Pag. 4
5 Risultati dell'elaborazione Pag. 5
6 Caratteristiche della strumentazione Pag. 5

Il Direttore del Laboratorio
Ing. F. Politi

Il Tecnico
Geol. A. Farolfi

1 Premessa

Per conto dei signori Artini G., Becattini M., Fuccini A., Fuccini E., Fuccini M., Mancini F., Mancini N., Sacchetti L. è stata eseguita una indagine *Multichannel Acquisition of Surface Waves* (MASW) finalizzata al calcolo del parametro Vs30, presso la Cassa d'espansione Levanella, Montevarchi (AR).

2 MASW (Multichannel Analysis of surface waves)

2.1 Principi teorici

La tecnica MASW si basa sulla registrazione e lo studio della curva di dispersione delle onde superficiali, il cui contributo predominante è caratterizzato dalle onde di Rayleigh che sono onde di superficie che si producono per riflessione di onde S (di taglio) alla superficie. Se il mezzo è omogeneo hanno velocità di fase pari al 92% di quella delle onde S che le hanno generate, altrimenti sono dispersive. I punti investiti da un'onda di Rayleigh si muovono descrivendo ellissi in modo retrogrado rispetto al moto dell'onda. L'ampiezza delle ellissi diminuisce con la distanza dalla superficie ovvero con la profondità. Partendo dall'assunzione di una variazione della velocità delle onde sismiche con la profondità (terreno stratificato orizzontalmente) il terreno, agendo da filtro, separa le varie componenti dell'onda di volume caratterizzate ciascuna da diversa velocità di propagazione (velocità di fase) e da diversa lunghezza d'onda. Tale comportamento delle onde si chiama dispersione e proprio sull'analisi della curva di dispersione delle onde di Rayleigh si basa la tecnica MASW per ottenere il profilo di velocità delle onde di taglio (Vs) con la profondità. Grazie a queste proprietà, una metodologia che utilizza le onde superficiali può fornire informazioni sulle variazioni delle proprietà elastiche dei materiali prossimi alla superficie al variare della profondità. La velocità delle onde S (Vs) è il fattore dominante che governa le caratteristiche della dispersione delle onde superficiali. Nella tecnica d'indagine MASW la profondità di investigazione è, in linea teorica, correlata alla lunghezza del profilo e inversamente correlata alla frequenza propria dei sensori usati, mentre la risoluzione verticale è direttamente correlata al numero di sensori utilizzati per registrare il campo d'onda sismico. Il limite principale del metodo è l'assunzione che siano minime le variazioni orizzontali dei parametri geofisici al di sotto dei sensori. Il maggior pregio è nella possibilità di ottenere buoni dati anche in condizioni in cui risulta difficile l'acquisizione diretta delle onde di taglio.

2.2 Acquisizione ed elaborazione

L'acquisizione dei dati è stata effettuata con un allineamento di 24 geofoni verticali con spaziatura di 3 m, di cui 12 in direzione Nordovest-SudEst e 12 in direzione SudEst-NordOvest, per totali 69 m. Sono state utilizzate 7 registrazioni con offset (distanza fra il punto di scoppio ed il geofono più vicino) compreso tra 0 m e 10 m, eseguite ai due estremi dello stendimento, con

spaziatura di 1 m. Le energizzazioni sono state rimontate creando due registrazioni con 36 canali a spaziatura 1 m. Le energizzazioni, per ogni postazione, sono state ripetute e sommate fino ad ottenere un sismogramma con un buon rapporto segnale rumore. Sono stati acquisiti anche 18 minuti di microtremori per eseguire l'analisi SPAC al fine di aumentare la profondità di indagine.

La fase di elaborazione consiste nell'ottenere la curva di dispersione relativa ad ogni registrazione, ovvero la trasformazione delle serie temporali nel dominio della frequenza F e del numero d'onda K. Sullo spettro Frequenza (Hz) - Velocità di Fase (m/s) vengono individuati i punti di massimo spettrale di energia che consentono di risalire alla curva di dispersione delle onde di Rayleigh.

La velocità delle onde S viene stimata su un modello di strati del terreno che viene implementato con un processo iterativo fino a trovare la combinazione finale di velocità delle onde di taglio e spessori degli strati, tale da minimizzare gli scarti fra la curva di dispersione calcolata sul modello e quella misurata sullo spettro della dispersione delle onde superficiali. Essendo questo tipo di elaborazione un procedimento inverso, esso risente di tutti i problemi e delle limitazioni dovute alla convergenza dei metodi iterativi ed alla non unicità delle soluzioni.

Materiale	**V P m/sec**	**V SH m/sec**	
		VP/VSH 1.9 - 3.5	VP/VSH 1.9 - 3.5
Detrito superficiale alterato	300 - 600	86 - 158	171 – 316
Ghiaia, pietrisco, sabbia asciutta	500 - 900	143 - 263	257 – 474
Sabbia bagnata	600 - 1800	171 - 316	514 – 947
Argilla	900 - 2700	257 - 474	771 – 1421
Acqua	1430 - 1680	-	-
Arenaria	1800 - 4000	514 - 947	1143 – 2105
Scisti argillosi	2500 - 4200	714 - 1316	1200 – 2211
Calcare	2000 - 6000	571 - 1053	1714 – 3158
Sale	4200 - 5200	1200 - 2211	1486 – 2737
Granito	4000 - 6000	1143 - 2105	1714 - 3158
Rocce metamorfiche	3000 - 7000	857 - 1579	2000 - 3684

Tabella I – Velocità dei principali materiali.

3 Presentazione dei dati

Nella presente relazione vengono forniti i seguenti elaborati:

- ubicazione dell'indagine

- profilo medio di velocità delle onde di taglio (Vs) con la profondità
- profilo di velocità delle onde di taglio (Vs) con la profondità per ciascuna registrazione eseguita
- curve di dispersione F-k per ciascuna registrazione eseguita
- registrazioni di campagna
- documentazione fotografica

4 Normativa sismica e calcolo del parametro V_S30

L'Ordinanza P.C.M. n°3274/03 istituisce diverse categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazione ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto. Tali categorie vengono definite in base al calcolo del parametro V_S30 che è dato da:

$$V_s30 = 30 / \Sigma_{i=1,N}(h_i/V_i)$$

dove h_i e V_i indicano lo spessore (in metri) e la velocità delle onde di taglio SH (in m/sec.) dello strato *i*-esimo, per un totale di N strati presenti nei 30 m superiori.

Categorie di Suolo di Fondazione	**V_s 30 m/s**	**N_{spt} - C_u**
A Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di Vs30 superiori a 800m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.	$V_s30 > 800$	
B Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 360 m/sec e 800 m/sec (ovvero Nspt30> 50 nei terreni a grana grossa e cu > 250 kPa nei terreni a grana fine)	$360< V_s30 <800$	$N_{spt} > 50$ $C_u > 250$ kPa
C Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o di terreni a grana fina mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 180 m/sec e 360 m/sec (ovvero 15 < Nspt < 50 nei terreni a grana grossa e 70<cu <250 kPa nei terreni a grana fina)	$180< V_s30 <360$	$15 < N_{spt} < 50$ $70< C_u< 250$ kPa
D Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 inferiori a 180 m/sec (ovvero Nspt < 15 nei terreni a grana grossa e cu <70 kPa nei terreni a grana fina)	$V_s30 < 180$	$N_{spt}<15$ $C_u <70$ kPa
E Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento con Vs>800 m/sec.	$V_s30 < 360$	
S1 Depositi costituiti da Vs30 inferiori a 100m/s (ovvero 10<cu<20 kPa),	$V_s30 < 100$	$10 < C_u< 20$ kPa

che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fine di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche		
S2 Depositi di terreni suscettibili a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti.		

Tabella II – Categorie di suolo di fondazione

5 Risultati dell'elaborazione

Le curve di dispersione ricavate dalle registrazioni sono state elaborate contemporaneamente per ottenere la curva che descrive l'andamento della Velocità delle onde S con la profondità: questo procedimento è stato effettuato per minimizzare gli errori dovuti a possibili variazioni laterali di velocità lungo il profilo. Il valore di Vs30 calcolato per questo sito è 214 m/s. Per i contrasti di velocità e i rapporti stratigrafici individuati, la zona in esame rientra nella categoria C dei suoli di fondazione. Si ricorda che i calcoli sono stati effettuati da piano campagna e il riferimento ad un diverso piano di quota influirebbe sul valore del parametro VS30, sui rapporti stratigrafici e sulla categoria di suolo.

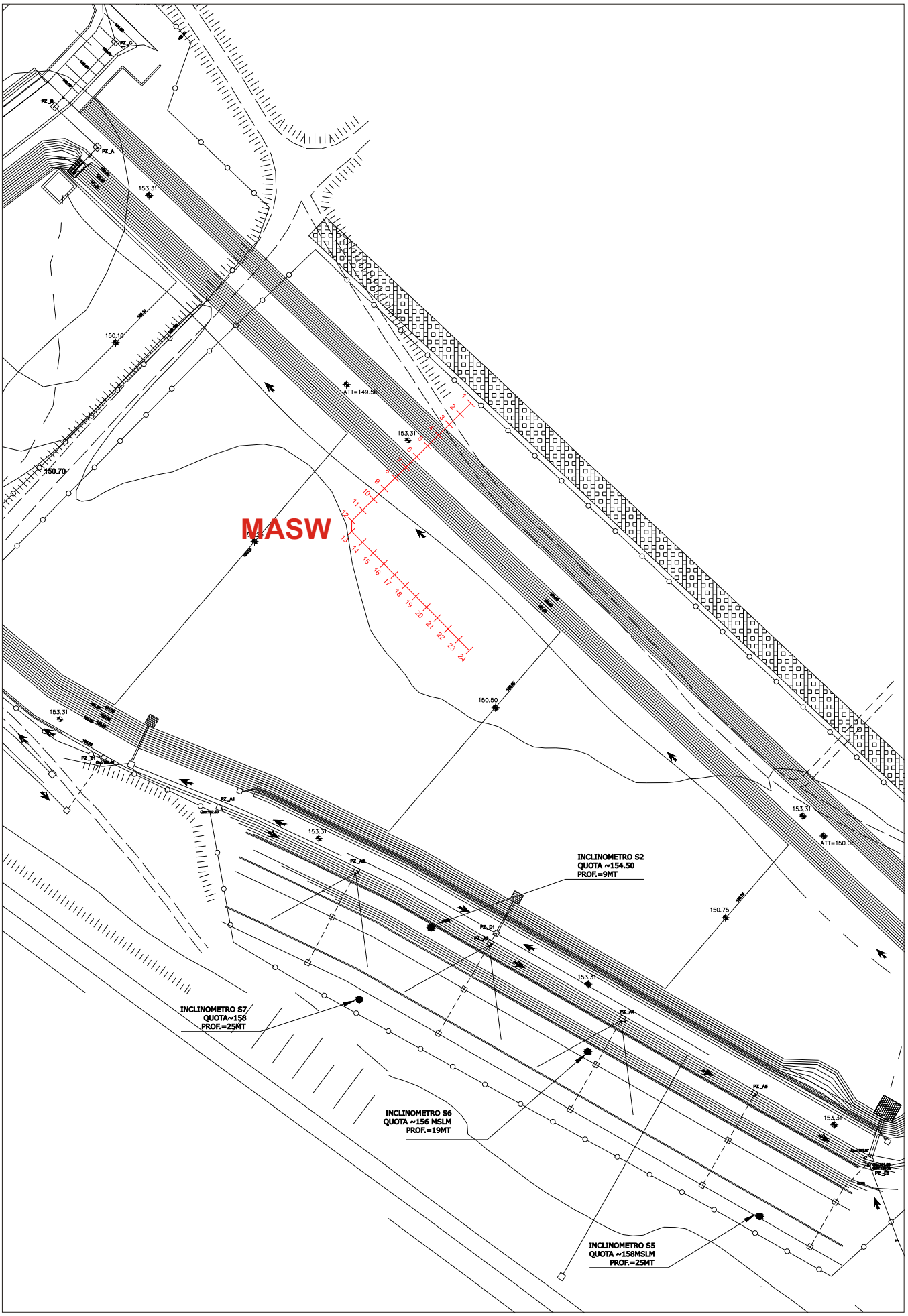
6 Caratteristiche della strumentazione

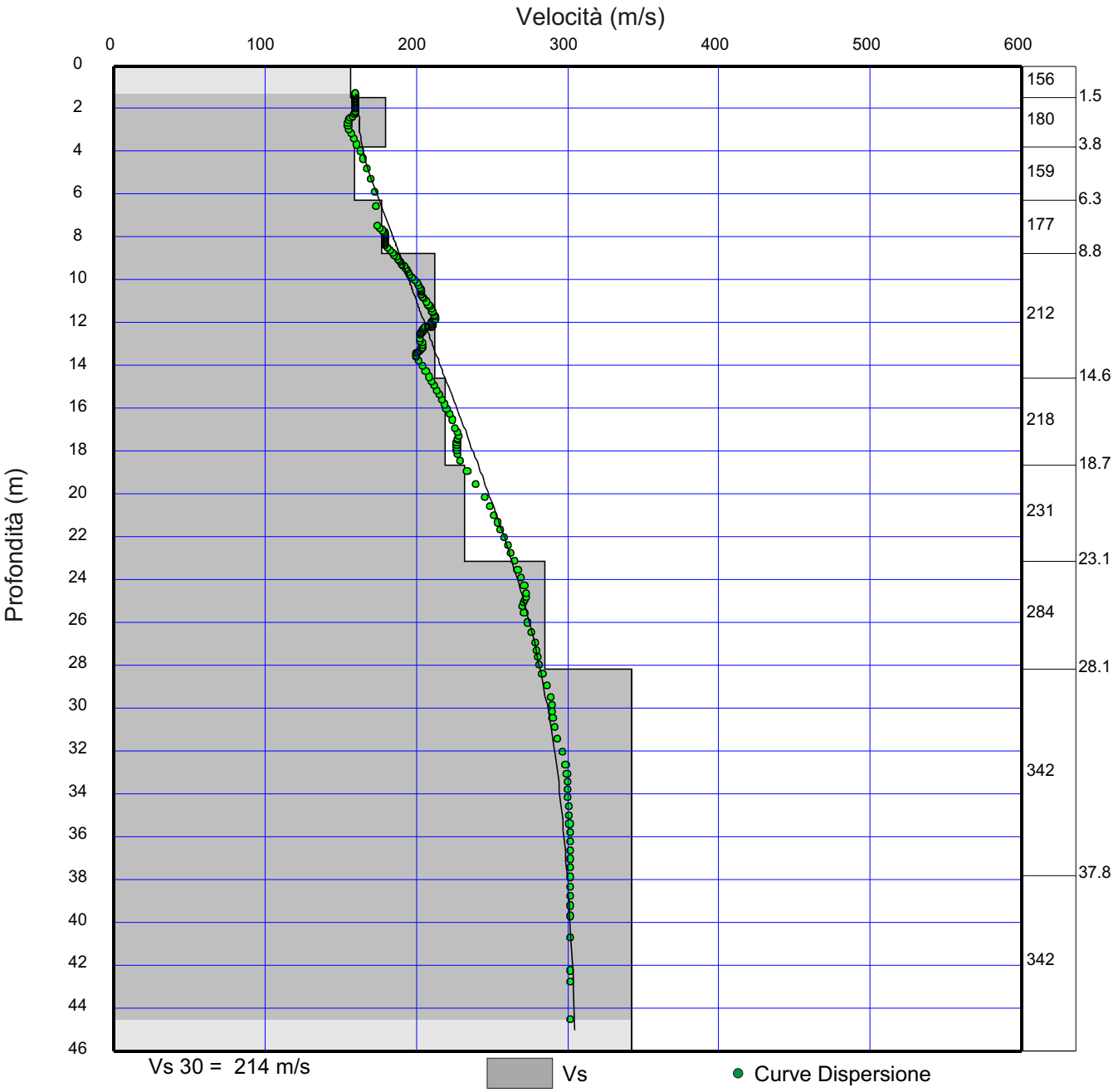
Il sistema di acquisizione usato nella presente campagna d'indagini è composto da un sistema modulare della Geometrics così configurato:

Sismografo GEODE 48 canali (2 moduli a 24 canali) con Controller Stratavisor NZC:

- risoluzione segnale A/D 24 bit;
- escursione dinamica 144 dB, 110 dB istantanea a 2 ms;
- passo di campionamento da 0.02 a 16 ms indipendente dal tempo d'acquisizione;
- fino a 64.000 campioni per traccia;
- distorsione 0.0005% a 2ms, 1.75 – 208 Hz;
- amplificazione del segnale da 0 a 36 dB;
- filtri anti-aliasing a 90 dB della frequenza di Nyquist;
- filtri digitali low-cut, high-cut, notch;
- precisione trigger in sommatoria 1/32 del passo di campionamento;
- pre-trigger fino a 4096 campioni, delay sino a 1.000 ms;
- salvataggio dati in formato SEG-2 su hard-disk incorporato;
- 24 geofoni verticali con frequenza propria di 4,5 Hz;
- sistema di starter (trigger) mediante accelerometro;
- energizzazione mediante mazza da 5 Kg, minibang calibro 8, grave da 30/60 kg.

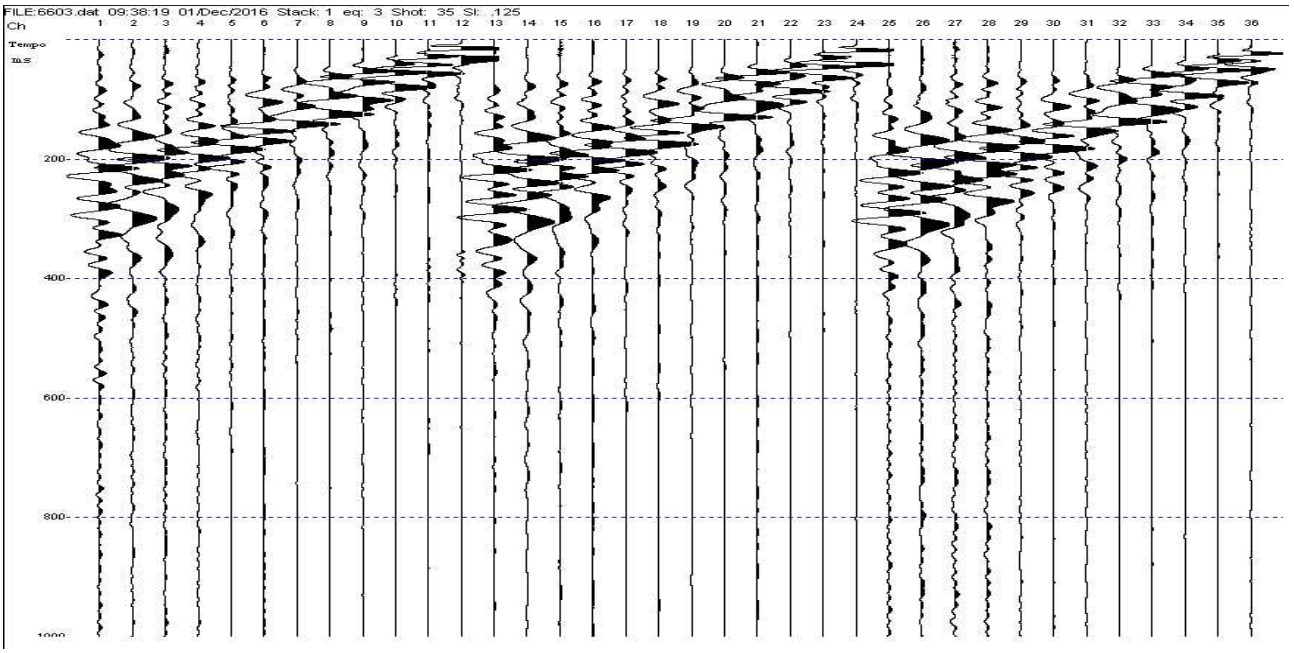
Ubicazione delle indagini

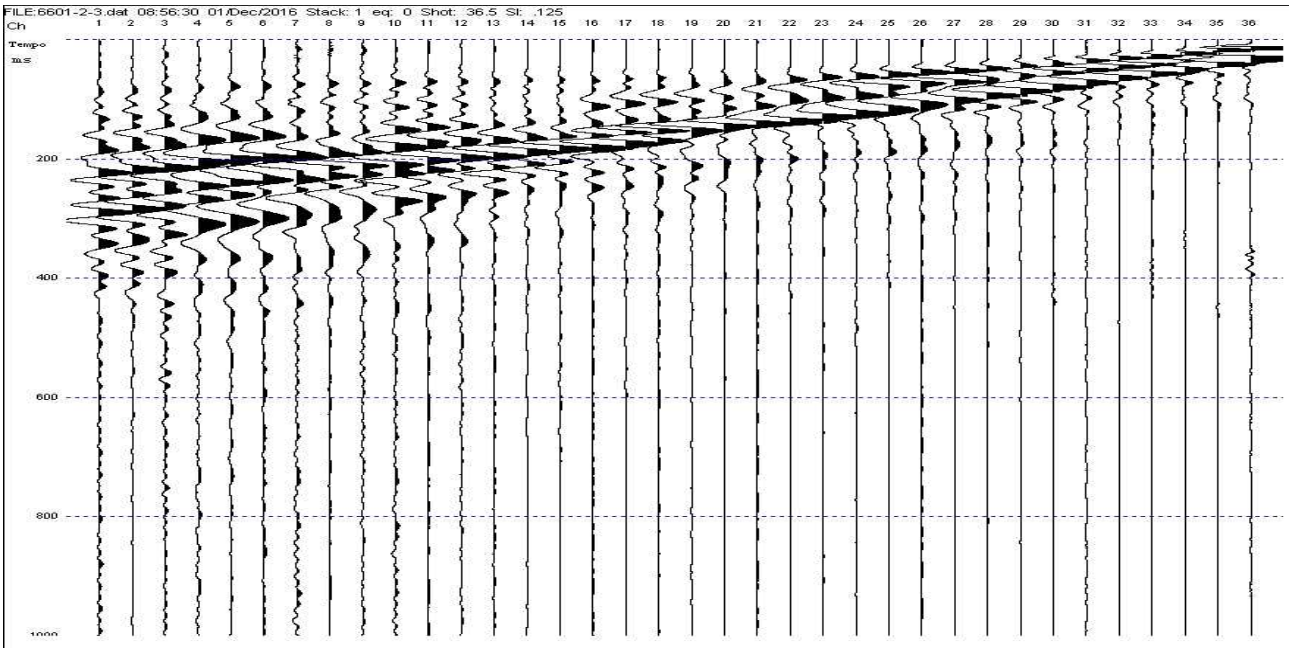


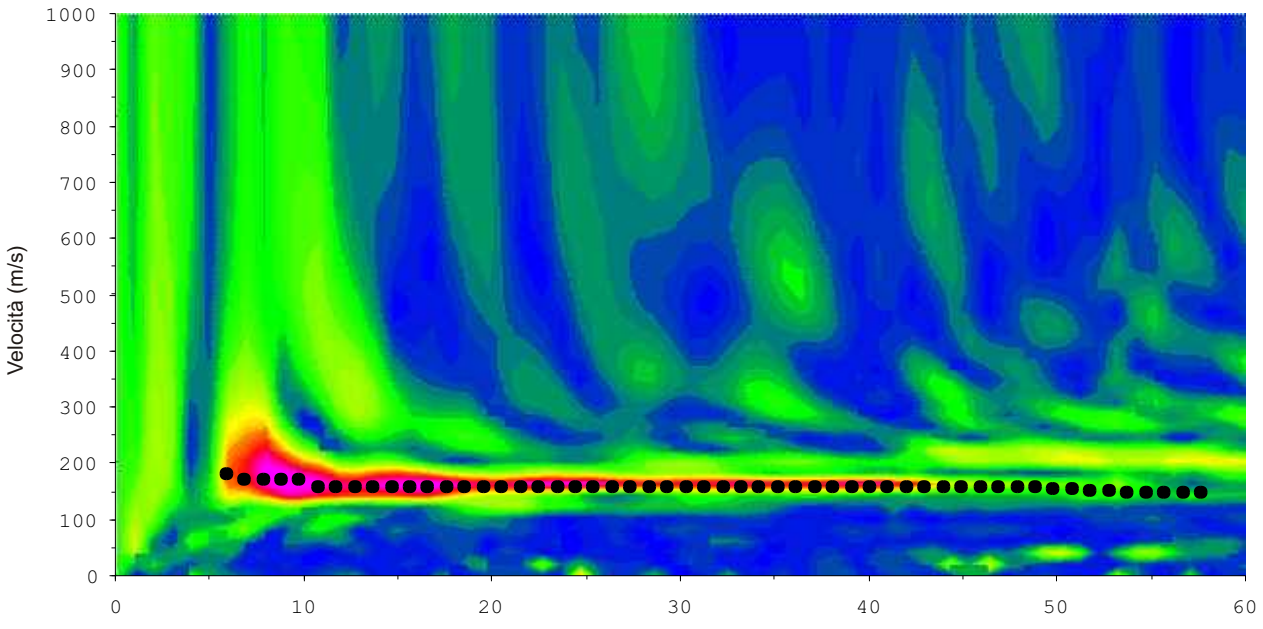


Masw attiva				Masw attiva				Masw passiva					
V (m/s)	Fq (Hz)	V (m/s)	Fq (Hz)	V (m/s)	Fq (Hz)	V (m/s)	Fq (Hz)	V (m/s)	Fq (Hz)	V (m/s)	Fq (Hz)	V (m/s)	Fq (Hz)
258	3.9	146	31.2	180	5.9	160	33.2	302	2.3	276	3.7	202	5.0
237	4.9	146	32.2	170	6.8	160	34.2	302	2.3	274	3.7	202	5.1
220	5.9	146	33.2	170	7.8	160	35.2	302	2.4	267	3.8	203	5.1
220	6.8	146	34.2	170	8.8	160	36.1	302	2.5	265	3.8	204	5.2
210	7.8	146	35.2	170	9.8	160	37.1	302	2.5	260	3.9	205	5.2
200	8.8	146	36.1	160	10.7	160	38.1	302	2.6	258	3.9	201	5.3
190	9.8	146	37.1	160	11.7	160	39.1	302	2.6	254	4.0	202	5.3
180	10.7	146	38.1	160	12.7	160	40.0	302	2.7	252	4.0	203	5.4
170	11.7	144	39.1	160	13.7	160	41.0	302	2.7	247	4.1	203	5.4
170	12.7	145	40.0	160	14.6	160	42.0	302	2.7	245	4.1	204	5.5
170	13.7	145	41.0	160	15.6	160	43.0	302	2.8	227	4.1	205	5.5
160	14.6	145	42.0	160	16.6	160	43.9	302	2.8	227	4.2	205	5.6
160	15.6	145	43.0	160	17.6	160	44.9	302	2.9	227	4.2	206	5.6
150	16.6	145	43.9	160	18.6	159	45.9	300	2.9	227	4.3	211	5.7
150	17.6	145	44.9	160	19.5	159	46.9	300	3.0	227	4.3	211	5.7
150	18.6	145	45.9	160	20.5	159	47.9	300	3.0	227	4.4	211	5.8
150	19.5	145	46.9	160	21.5	159	48.8	300	3.0	228	4.4	211	5.9
150	20.5	145	47.9	160	22.5	156	49.8	300	3.1	227	4.5	211	5.9
150	21.5	145	48.8	160	23.4	154	50.8	290	3.2	223	4.5	211	6.0
150	22.5	145	49.8	160	24.4	152	51.8	290	3.2	219	4.6	213	6.0
150	23.4	146	50.8	160	25.4	150	52.7	290	3.3	217	4.6	211	6.1
150	24.4	146	51.8	160	26.4	148	53.7	280	3.3	214	4.7	211	6.1
150	25.4	146	52.7	160	27.3	148	54.7	280	3.4	212	4.7	209	6.2
151	26.4	146	53.7	160	28.3	148	55.7	280	3.4	209	4.8	208	6.3
150	27.3	170	56.6	160	29.3	148	56.6	280	3.5	206	4.9	204	6.3
149	28.3	167	57.6	160	30.3	148	57.6	270	3.5	199	4.9	204	6.3
148	29.3	167	58.6	160	31.2			270	3.6	200	4.9	204	6.4
147	30.3	180	59.6	160	32.2			270	3.6	200	5.0	204	6.5

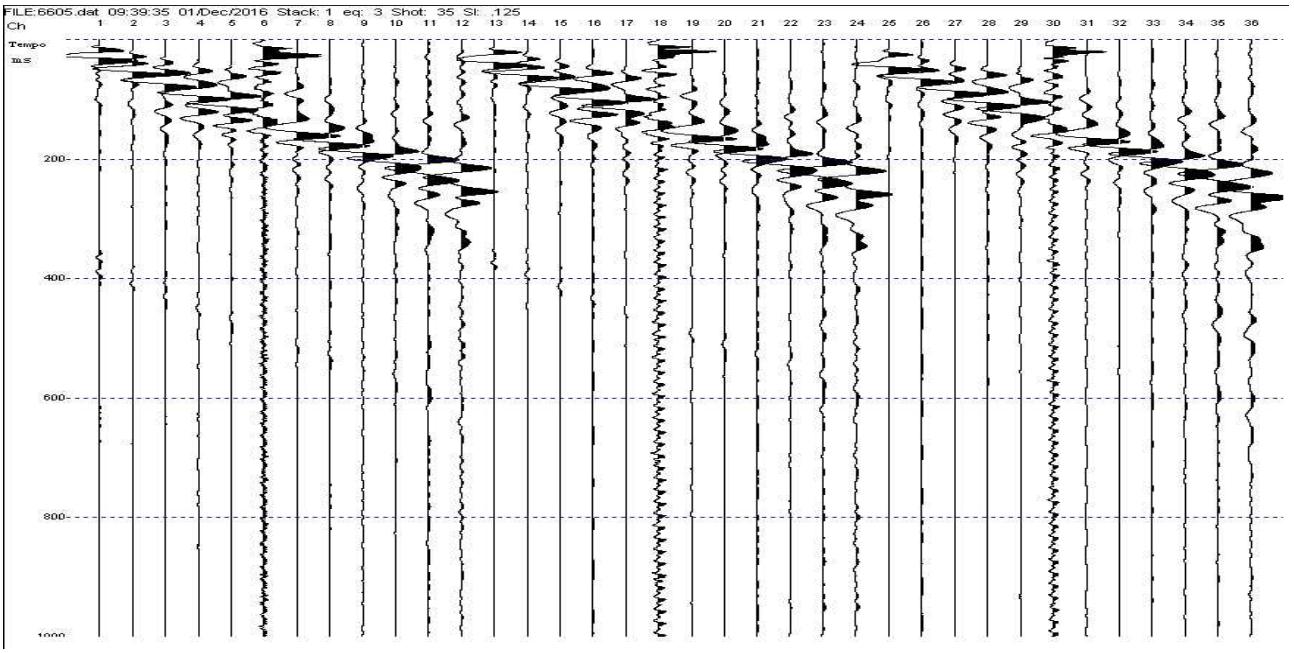
Masw attiva

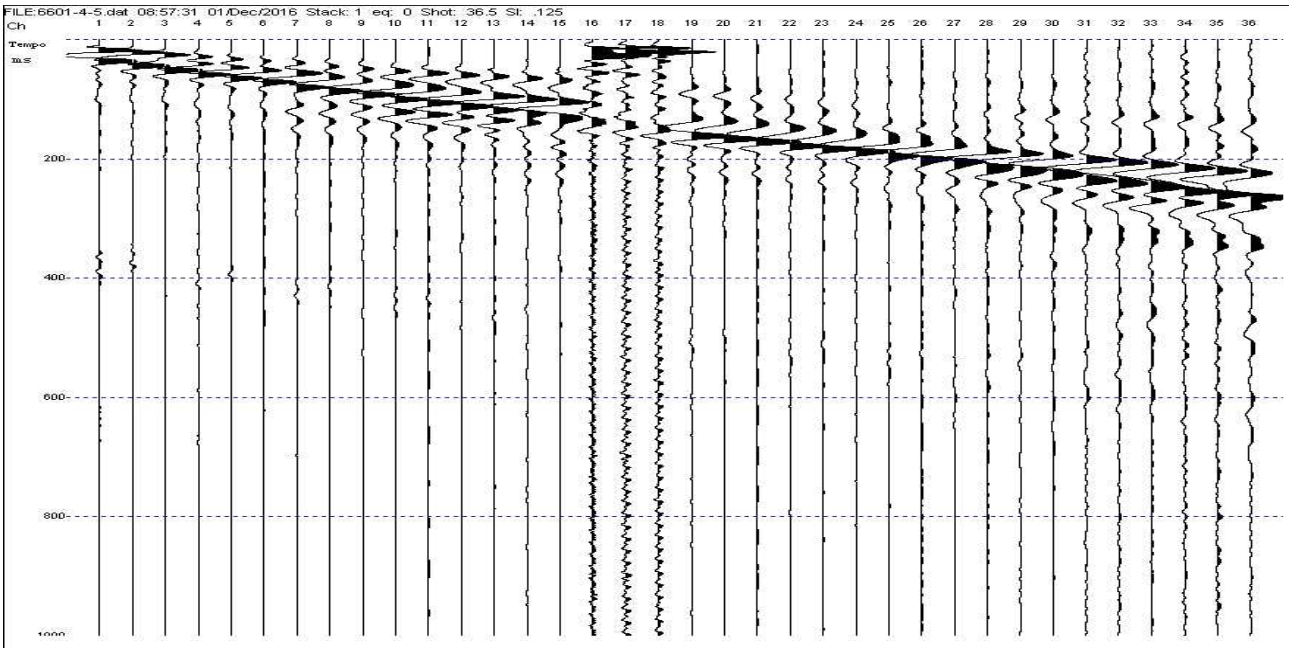

FILE:6603.dat 09:38:19 01/Dec/2016 Stack: 1 eq: 3 Shot: 35 SI: .125
Ch
Tempo
ms

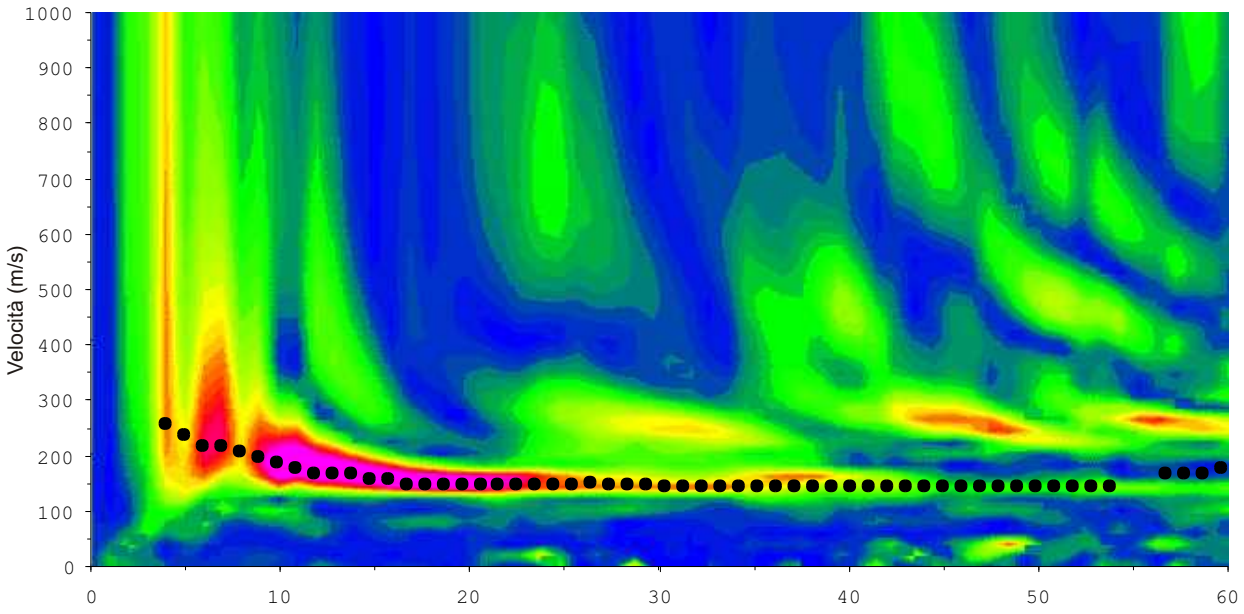

FILE:6601-2-3.dat 08:56:30 01/Dec/2016 Stack: 1 eq: 0 Shot: 36.5 SI: .125
Ch
Tempo
ms


Velocità (m/s)
Frequenza (Hz)

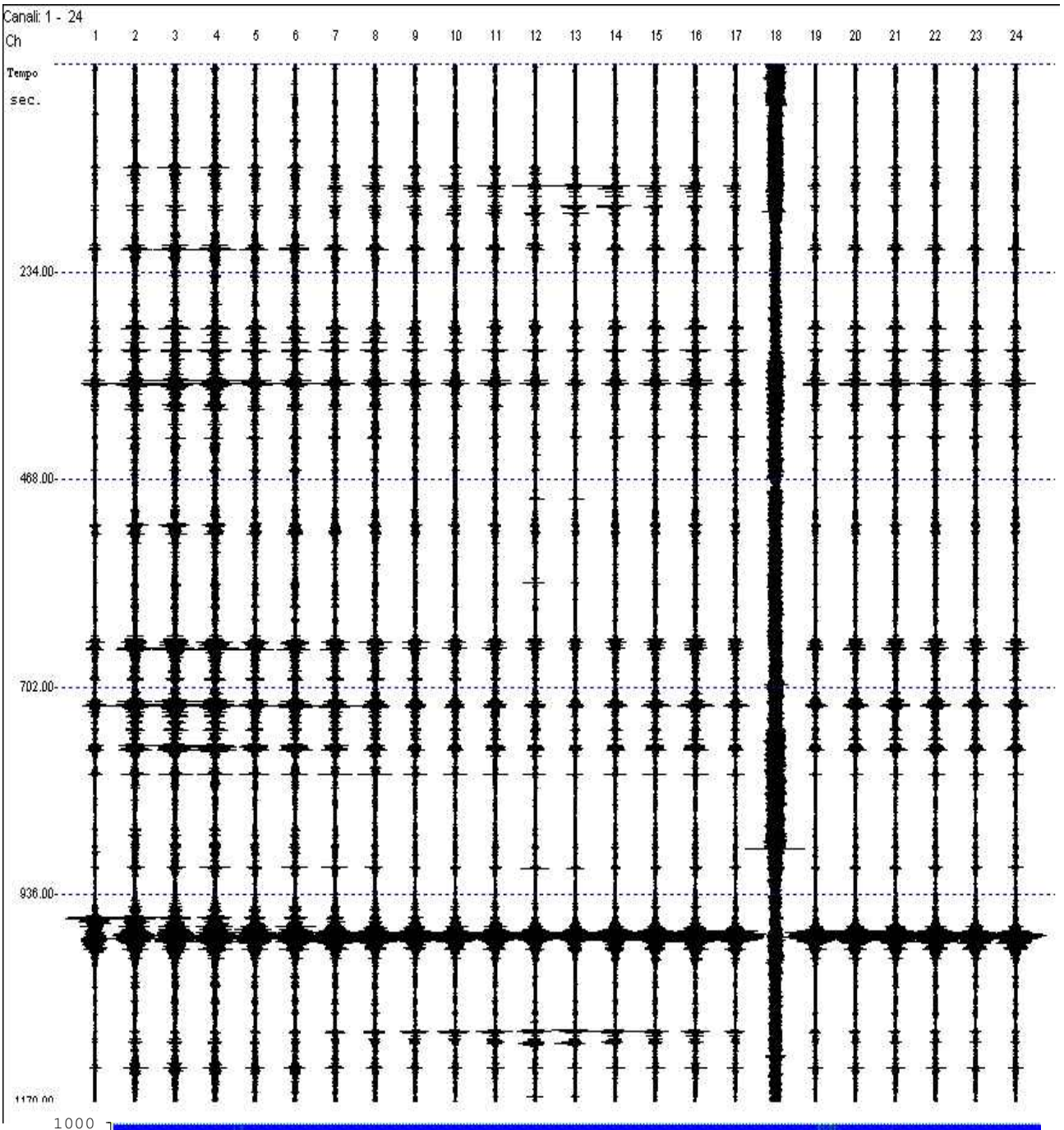
Masw attiva

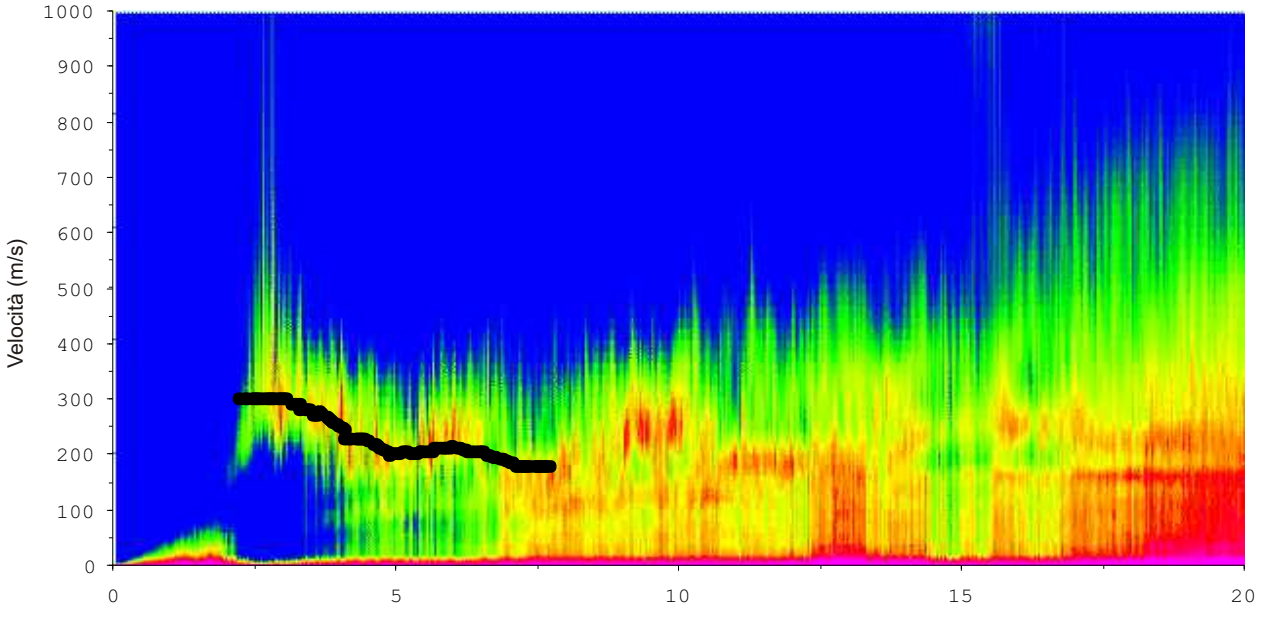

FILE:6605.dat 09:39:35 01/Dec/2016 Stack: 1 eq: 3 Shot: 35 SI: .125
Ch
Tempo
ms


FILE:6601-4-5.dat 08:57:31 01/Dec/2016 Stack: 1 eq: 0 Shot: 36.5 SI: .125
Ch
Tempo
ms


Velocità (m/s)
Frequenza (Hz)

Masw passiva





Documentazione fotografica





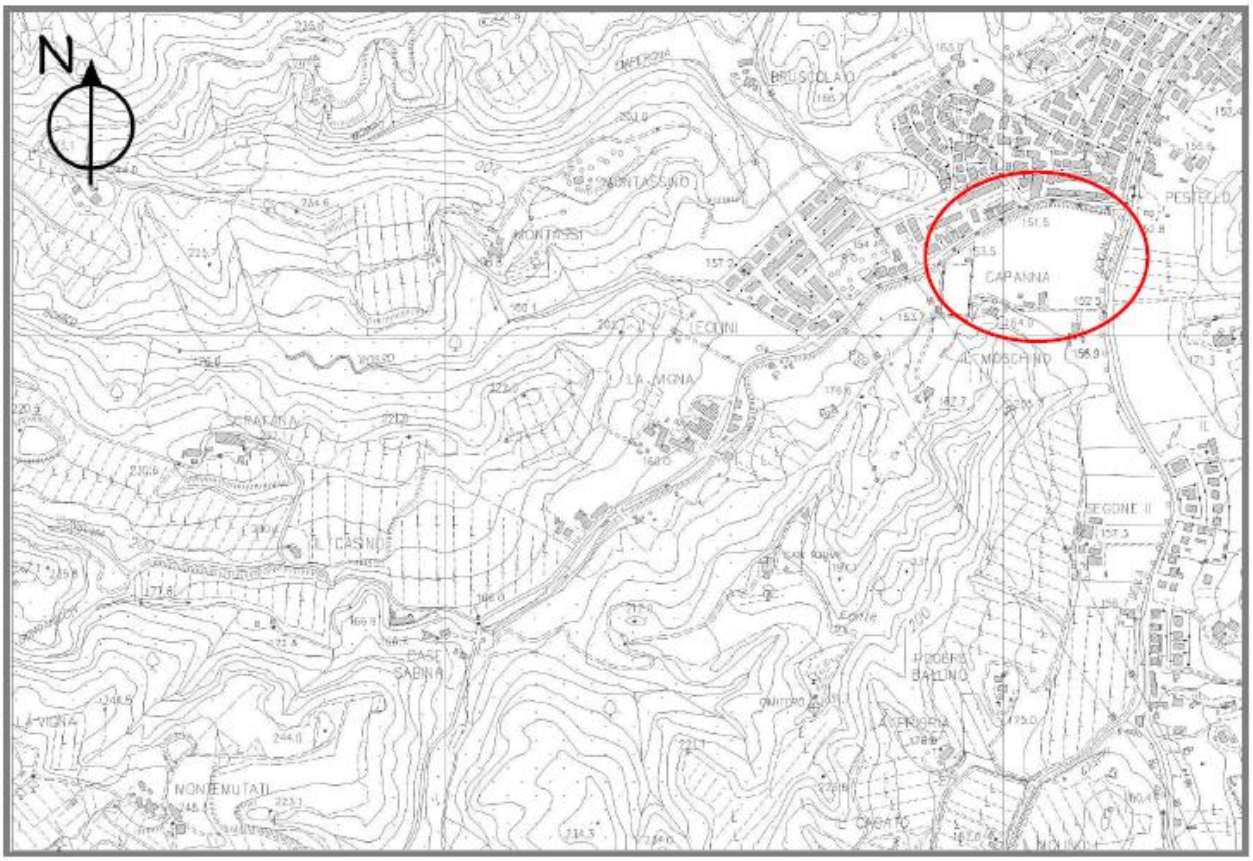
COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	77
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Loc. Pestello (Capanna)
PROGETTO	Interventi strutturali per la messa in sicurezza idraulica del bacino del Borro della Dogana - Cassa di Espansione in Loc. Pestello.
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 3 Indagini sismiche a rifrazione in onde P e Sh
DATA	2018
NOTE	

INDAGINE N.77

UBICAZIONE INDAGINI





DATI DI BASE

INDAGINE GEOFISICA

RIFRAZIONE IN ONDE P ED SH

REGIONE:

TOSCANA

PROVINCIA DI:

AREZZO

COMUNE DI:

MONTEVARCHI

LOCALITÀ:

PESTELLO

COMMITTENTE:

TECNA S.R.L. – VIA B. SER GORELLO 11/A, AREZZO.

PROGETTO:

INTERVENTI STRUTTURALI PER LA MESSA IN SICUREZZA IDRAULICA DEL BACINO DEL BORRO DELLA DOGANA – CASSA ESPANSIONE IN LOC. PESTELLO

Arezzo, 28 novembre 2018

geolisi
GEOLOGIA-GEOTECNICA-GEOFISICA
------- DR. GEOLOGO LISI DANIELE

Dott. Geol. Daniele Lisi

Località Casanuova di Ceciliano 48/L, 52100 Arezzo – tel./fax 0575320599 – cell. 3346810546 – www.geolisi.it – P.I. 01867900514

INDICE

1. PREMESSA 2

2. RIFRAZIONE IN ONDE P E IN ONDE S 2

[5.1] ACQUISIZIONE DATI 4
[5.2] ELABORAZIONE TOMOGRAFICA 5

3. CONCLUSIONI 5

4. ALLEGATI 6



1. PREMESSA

La stesura della presente relazione tecnica è realizzata in merito alla esecuzione di indagini di carattere geofisico su di un sito ubicato in **loc. Pestello** nel **Comune di Montevarchi** (AR) [figura 1 e 2].

Le indagini sono state svolte su di 3 linee sismice di lunghezza ciascuna 92 m (escluso gli scoppi esterni) sfruttando la rifrazione delle onde P ed S [figura 2].

Le tre linee sismiche sono state nominate rispettivamente:

- **linea 1 => PS1** (92 m);
- **linea 2 => PS2** (92 m);
- **linea 3 => PS3** (92 m).

Il punto di **ubicazione delle indagini** e la **geometria di acquisizione** è stata indicata dal Geol. Dr. Simone Masini in qualità di libero professionista incaricato dal Comune di Montevarchi in merito al progetto di realizzazione di una cassa di espansione.

2. RIFRAZIONE IN ONDE P E IN ONDE S

La tipologia di indagine geofisica denominata 'sismica a rifrazione' sfrutta il fenomeno della rifrazione delle onde sismiche di corpo di tipo 'P' e di taglio 'S' che incidono su uno o più rifrattori ubicati tra orizzonti distinti nel sottosuolo per acquisire informazioni di carattere stratigrafico; è bene ricordare che non sempre un orizzonte individuato con metodologie sismiche coincide con un orizzonte litologico in quanto le velocità di propagazione di un impulso sismico può variare all'interno dello stesso orizzonte litologico a causa di variazioni di compattazione, fratturazione, porosità, ecc..

Disponendo sulla superficie topografica lungo una linea sismica un certo numero di geofoni si generano degli 'shot' sismici per creare onde di tipo 'P' ed 'S'; misurando i tempi di arrivo e conoscendo la geometria della linea (posizione dei geofoni e degli 'shot') tramite l'analisi delle dromocrone si può determinare la velocità dei vari strati, produrre una stratigrafia sismica ed infine risalire agli orizzonti che compongono il sottosuolo.

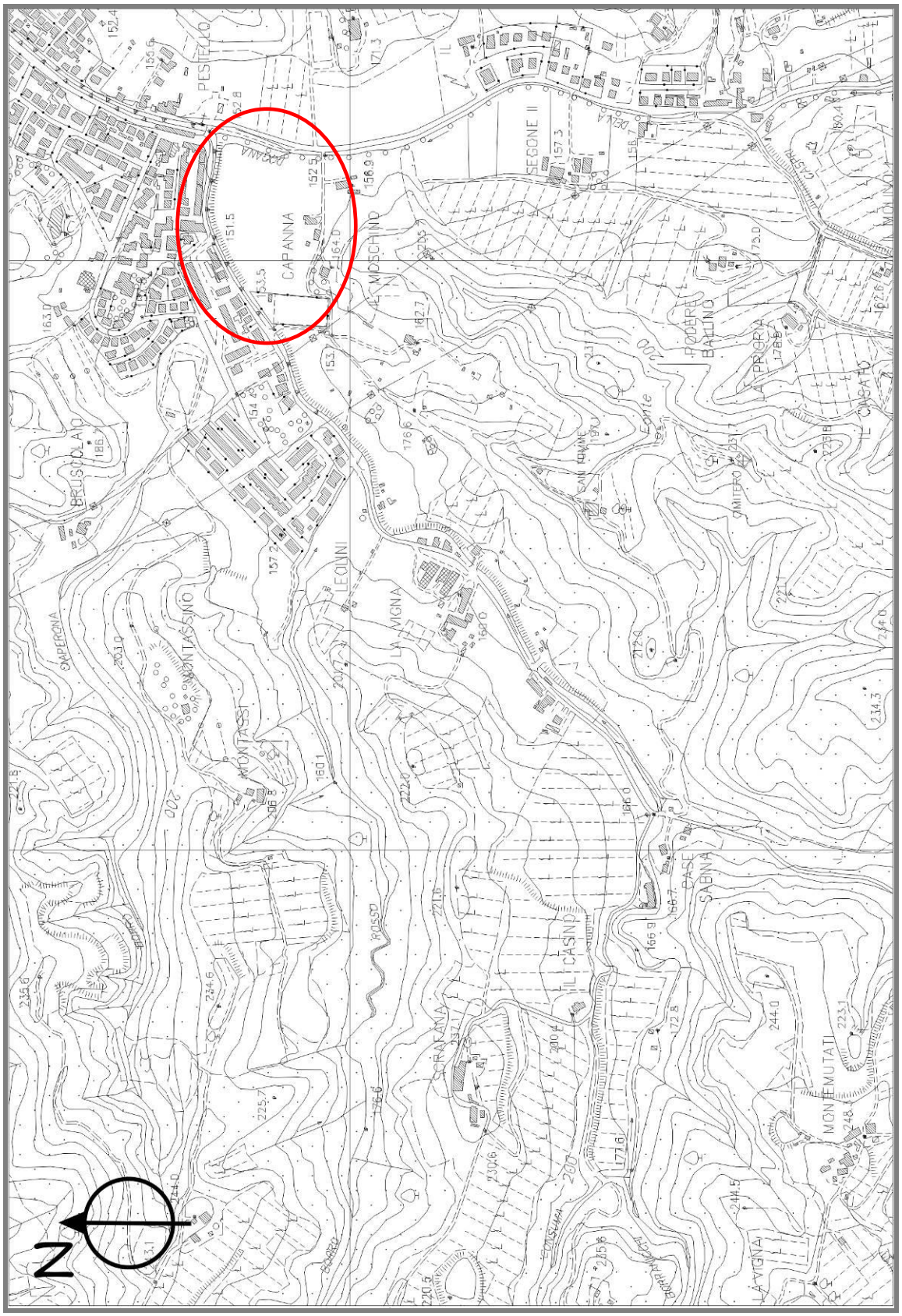


Figura 1 – Individuazione sito su estratto di Carta Tecnica Regionale 'CTR-10k'.



Figura 2 – Ubicazione nel sito delle indagini geofisiche realizzate.

[5.1] ACQUISIZIONE DATI

L'acquisizione dei dati è stata effettuata lungo 3 LINEE SISMICHE indicate in [figura 2] nei giorni 15-16/11/2018 utilizzando un sismografo DoReMi di marca Sara E.I. SRL collegato ad un netbook Asus modello 'Eee Pc' (CPU 1,73 GHz) con software DOREMI andando a disporre su suolo 24 geofoni verticali (acquisizione onde 'P') e 24 geofoni orizzontali (acquisizione onde 'S') da 4.5 Hz ciascuno.

In corrispondenza di ciscuna linea è stata adottata la stessa GEOMETRIA: una distanza intergeofonica di 4 m con estenzione complessiva di 92 m.

Per generare le onde 'P' e le onde 'S' è stata utilizzata una mazza battente da 5 kg rispettivamente colpendo verticalmente su una piastra metallica e tangenzialmente su una traversa in legno zavorrata; sono stati effettuati più punti di battuta, 2 esterni (P1 – P7) e 5 interni alla linea ogni 4 geofoni (P2 – P3 – P4- P5 – P6), effettuando per ogni singolo punto di battuta più 'shot' sismici ('stacking'), al fine di diminuire il rumore ambientale durante

l'acquisizione.

[5.2] ELABORAZIONE TOMOGRAFICA

L'elaborazione tomografica dei dati in onde 'P' ed 'S' è stata effettuata attraverso l'utilizzo del 'software Rayfract' (vers. 3.33) effettuando il 'picking' dei primi arrivi in diagrammi tempo-distanza e costruendo le dromocrone relative ad ogni linea sismica realizzata. Successivamente è stata effettuata una inversione iterativa.

Il modello sismostratigrafico ottenuto è rappresentato da una 'sezione tomografica' in cui le variazioni di velocità delle onde sismiche sono evidenziate attraverso linee di isovelocità (contour) e scale di colore che ne facilitano la visione e la comprensione [appendice].

3. CONCLUSIONI

→ Le diverse linee di indagini geofisiche realizzate nell'area di studio forniscono tutte risultati congruenti indicando:

1) un **rifrattore** significativo in **onde P** su tutta l'area ubicato a circa 5 m di profondità da piano campagna attuale (p.c.a.) caratterizzato in genere da un netto aumento del gradiente delle velocità,
2) per le **onde S** un rifrattore meno evidente rispetto al punto (1) che può comunque essere individuato su l'intera area a circa 10 m di profondità da p.c.a. (in corrispondenza della linea 1 ubicato leggermente più in superficie a circa 8 m da p.c.a.);
3) **velocità delle onde S** < 300 m/sec nei primi 10-15 m di profondità su tutta l'area di studio.

Arezzo, 28 novembre 2018.

dott. geol. Daniele Lisi

4. ALLEGATI

⇨ Allegati LINEA 1 (PS1)

1) Tabella tempi di arrivo Onde P ed S, rifrazione.
2) 'Dataset' acquisiti in campagna tramite indagine geofisica a rifrazione in onde P e S.
3) Diagramma delle Domocrone.
4) [Tavole 1 - 2] → Sezioni tomografiche, indagine geofisica a rifrazione in onde P ed S.

⇨ Allegati LINEA 2 (PS2)

5) Tabella tempi di arrivo Onde P ed S, rifrazione.
6) 'Dataset' acquisiti in campagna tramite indagine geofisica a rifrazione in onde P e S.
7) Diagramma delle Domocrone.
8) [Tavole 3 - 4] → Sezioni tomografiche, indagine geofisica a rifrazione in onde P ed S.

⇨ Allegati LINEA 3 (PS3)

9) Tabella tempi di arrivo Onde P ed S, rifrazione.
10) 'Dataset' acquisiti in campagna tramite indagine geofisica a rifrazione in onde P e S.
11) Diagramma delle Domocrone.
12) [Tavole 5 - 6] → Sezioni tomografiche, indagine geofisica a rifrazione in onde P ed S.

ALLEGATO 1

LINEA 1 (PS1)

'PRIMI ARRIVI - ONDE P'

shot no. trace pos. time synthetic (millisecs.)

shot no.	trace	pos.	time	synthetic (millisecs.)
1	0	0.00	0.000	0.000
1	1	1.00	9.800	0.000
1	2	2.00	25.200	0.000
1	3	3.00	26.600	0.000
1	4	4.00	29.800	0.000
1	5	5.00	33.400	0.000
1	6	6.00	36.000	0.000
1	7	7.00	37.400	0.000
1	8	8.00	38.600	0.000
1	9	9.00	40.800	0.000
1	10	10.00	44.200	0.000
1	11	11.00	47.000	0.000
1	12	12.00	50.400	0.000
1	13	13.00	52.000	0.000
1	14	14.00	52.600	0.000
1	15	15.00	55.400	0.000
1	16	16.00	57.800	0.000
1	17	17.00	60.000	0.000
1	18	18.00	62.400	0.000
1	19	19.00	64.000	0.000
1	20	20.00	68.000	0.000
1	21	21.00	70.000	0.000
1	22	22.00	73.000	0.000
1	23	23.00	75.000	0.000
1	24	24.00	77.800	0.000
2	1	1.00	29.200	0.000

2	2	2.00	26.800	0.000
2	3	3.00	16.600	0.000
2	4	4.00	4.600	0.000
2	0	4.50	0.000	0.000
2	5	5.00	4.600	0.000
2	6	6.00	16.600	0.000
2	7	7.00	26.400	0.000
2	8	8.00	27.400	0.000
2	9	9.00	30.000	0.000
2	10	10.00	32.400	0.000
2	11	11.00	35.000	0.000
2	12	12.00	37.200	0.000
2	13	13.00	40.600	0.000
2	14	14.00	41.600	0.000
2	15	15.00	43.400	0.000
2	16	16.00	46.000	0.000
2	17	17.00	49.200	0.000
2	18	18.00	53.200	0.000
2	19	19.00	56.200	0.000
2	20	20.00	57.800	0.000
2	21	21.00	62.000	0.000
2	22	22.00	64.000	0.000
2	23	23.00	66.000	0.000
2	24	24.00	69.000	0.000
3	1	1.00	38.200	0.000
3	2	2.00	33.800	0.000
3	3	3.00	30.800	0.000
3	4	4.00	29.400	0.000
3	5	5.00	27.000	0.000
3	6	6.00	25.000	0.000
3	7	7.00	15.400	0.000

3	8	8.00	3.400	0.000
3	0	8.50	0.000	0.000
3	9	9.00	3.400	0.000
3	10	10.00	15.600	0.000
3	11	11.00	22.800	0.000
3	12	12.00	24.400	0.000
3	13	13.00	27.200	0.000
3	14	14.00	29.600	0.000
3	15	15.00	34.800	0.000
3	16	16.00	37.600	0.000
3	17	17.00	38.600	0.000
3	18	18.00	42.600	0.000
3	19	19.00	45.600	0.000
3	20	20.00	46.000	0.000
3	21	21.00	46.600	0.000
3	22	22.00	48.400	0.000
3	23	23.00	51.800	0.000
3	24	24.00	54.000	0.000
4	1	1.00	49.400	0.000
4	2	2.00	46.600	0.000
4	3	3.00	43.000	0.000
4	4	4.00	40.000	0.000
4	5	5.00	35.400	0.000
4	6	6.00	33.800	0.000
4	7	7.00	30.800	0.000
4	8	8.00	26.600	0.000
4	9	9.00	24.200	0.000
4	10	10.00	21.200	0.000
4	11	11.00	20.000	0.000
4	12	12.00	3.200	0.000
4	0	12.50	0.000	0.000

4	13	13.00	3.200	0.000
4	14	14.00	20.000	0.000
4	15	15.00	22.400	0.000
4	16	16.00	24.800	0.000
4	17	17.00	26.200	0.000
4	18	18.00	30.000	0.000
4	19	19.00	34.000	0.000
4	20	20.00	37.600	0.000
4	21	21.00	39.800	0.000
4	22	22.00	41.000	0.000
4	23	23.00	42.000	0.000
4	24	24.00	44.600	0.000
5	1	1.00	59.200	0.000
5	2	2.00	57.800	0.000
5	3	3.00	51.600	0.000
5	4	4.00	49.800	0.000
5	5	5.00	47.400	0.000
5	6	6.00	45.600	0.000
5	7	7.00	43.200	0.000
5	8	8.00	38.000	0.000
5	9	9.00	35.000	0.000
5	10	10.00	33.800	0.000
5	11	11.00	31.600	0.000
5	12	12.00	28.000	0.000
5	13	13.00	24.400	0.000
5	14	14.00	22.800	0.000
5	15	15.00	15.600	0.000
5	16	16.00	3.400	0.000
5	0	16.50	0.000	0.000
5	17	17.00	4.000	0.000
5	18	18.00	15.600	0.000

5	19	19.00	24.400	0.000
5	20	20.00	25.600	0.000
5	21	21.00	29.800	0.000
5	22	22.00	32.200	0.000
5	23	23.00	38.000	0.000
5	24	24.00	37.400	0.000
6	1	1.00	70.000	0.000
6	2	2.00	66.800	0.000
6	3	3.00	63.400	0.000
6	4	4.00	61.000	0.000
6	5	5.00	59.000	0.000
6	6	6.00	57.000	0.000
6	7	7.00	54.000	0.000
6	8	8.00	51.200	0.000
6	9	9.00	48.400	0.000
6	10	10.00	45.800	0.000
6	11	11.00	43.000	0.000
6	12	12.00	40.000	0.000
6	13	13.00	37.800	0.000
6	14	14.00	35.400	0.000
6	15	15.00	33.600	0.000
6	16	16.00	30.800	0.000
6	17	17.00	27.800	0.000
6	18	18.00	25.600	0.000
6	19	19.00	16.800	0.000
6	20	20.00	4.800	0.000
6	0	20.50	0.000	0.000
6	21	21.00	4.800	0.000
6	22	22.00	16.800	0.000
6	23	23.00	26.800	0.000
6	24	24.00	29.600	0.000

7	1	1.00	82.200	0.000
7	2	2.00	79.800	0.000
7	3	3.00	76.400	0.000
7	4	4.00	74.400	0.000
7	5	5.00	72.200	0.000
7	6	6.00	69.600	0.000
7	7	7.00	67.400	0.000
7	8	8.00	63.000	0.000
7	9	9.00	60.600	0.000
7	10	10.00	57.600	0.000
7	11	11.00	55.800	0.000
7	12	12.00	53.000	0.000
7	13	13.00	51.600	0.000
7	14	14.00	47.800	0.000
7	15	15.00	45.800	0.000
7	16	16.00	40.800	0.000
7	17	17.00	37.600	0.000
7	18	18.00	35.400	0.000
7	19	19.00	32.800	0.000
7	20	20.00	31.600	0.000
7	21	21.00	29.200	0.000
7	22	22.00	26.200	0.000
7	23	23.00	24.800	0.000
7	24	24.00	9.000	0.000
7	0	25.00	0.000	0.000

'PRIMI ARRIVI – ONDE S'

shot no. trace pos. time synthetic (millisecs.)

shot no.	trace	pos.	time	synthetic (millisecs.)
1	0	0.00	0.000	0.000
1	1	1.00	30.000	0.000

1	2	2.00	43.800	0.000
1	3	3.00	59.200	0.000
1	4	4.00	85.600	0.000
1	5	5.00	107.80	0.000
1	6	6.00	126.60	0.000
1	7	7.00	153.00	0.000
1	8	8.00	167.40	0.000
1	9	9.00	180.40	0.000
1	10	10.00	195.40	0.000
1	11	11.00	209.80	0.000
1	12	12.00	221.40	0.000
1	13	13.00	233.60	0.000
1	14	14.00	246.80	0.000
1	15	15.00	263.20	0.000
1	16	16.00	276.80	0.000
1	17	17.00	287.20	0.000
1	18	18.00	302.40	0.000
1	19	19.00	318.80	0.000
1	20	20.00	330.00	0.000
1	21	21.00	346.20	0.000
1	22	22.00	354.00	0.000
1	23	23.00	367.40	0.000
1	24	24.00	381.80	0.000
2	1	1.00	79.800	0.000
2	2	2.00	58.400	0.000
2	3	3.00	40.000	0.000
2	4	4.00	19.600	0.000
2	0	4.50	0.000	0.000
2	5	5.00	20.000	0.000
2	6	6.00	41.800	0.000
2	7	7.00	60.000	0.000

2	8	8.00	87.000	0.000
2	9	9.00	103.00	0.000
2	10	10.00	115.40	0.000
2	11	11.00	133.40	0.000
2	12	12.00	147.00	0.000
2	13	13.00	167.80	0.000
2	14	14.00	176.60	0.000
2	15	15.00	197.00	0.000
2	16	16.00	209.80	0.000
2	17	17.00	223.20	0.000
2	18	18.00	237.20	0.000
2	19	19.00	255.40	0.000
2	20	20.00	269.20	0.000
2	21	21.00	282.20	0.000
2	22	22.00	291.60	0.000
2	23	23.00	311.80	0.000
2	24	24.00	323.40	0.000
3	1	1.00	157.40	0.000
3	2	2.00	135.80	0.000
3	3	3.00	117.00	0.000
3	4	4.00	98.600	0.000
3	5	5.00	78.800	0.000
3	6	6.00	56.000	0.000
3	7	7.00	38.800	0.000
3	8	8.00	19.000	0.000
3	0	8.50	0.000	0.000
3	9	9.00	18.400	0.000
3	10	10.00	36.800	0.000
3	11	11.00	53.800	0.000
3	12	12.00	77.000	0.000
3	13	13.00	93.800	0.000

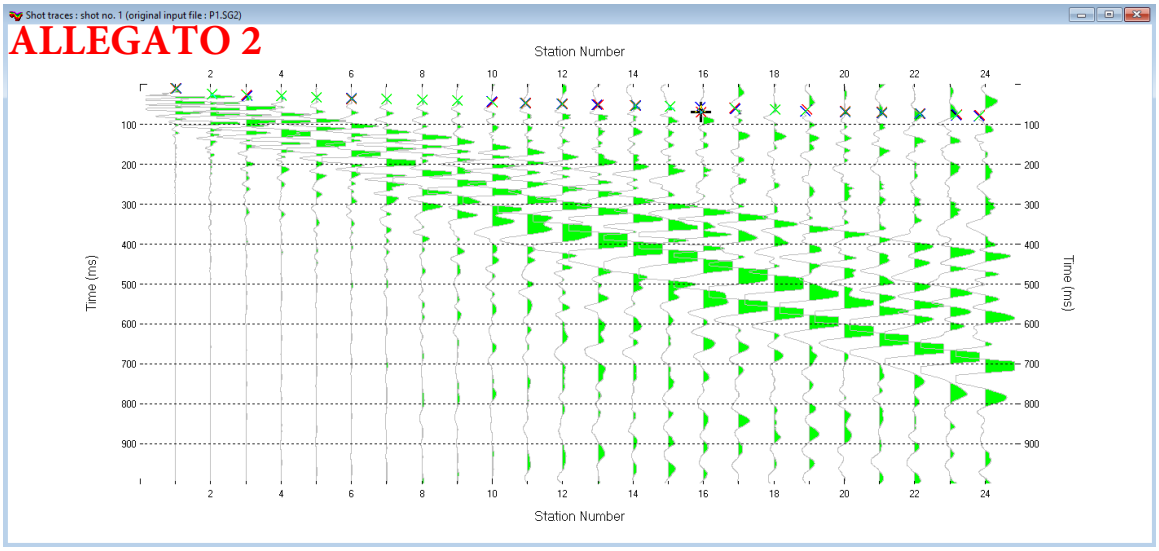
3	14	14.00	105.60	0.000
3	15	15.00	129.60	0.000
3	16	16.00	146.80	0.000
3	17	17.00	161.80	0.000
3	18	18.00	176.00	0.000
3	19	19.00	190.00	0.000
3	20	20.00	210.60	0.000
3	21	21.00	226.00	0.000
3	22	22.00	238.80	0.000
3	23	23.00	248.80	0.000
3	24	24.00	260.20	0.000
4	1	1.00	211.00	0.000
4	2	2.00	199.00	0.000
4	3	3.00	172.40	0.000
4	4	4.00	162.20	0.000
4	5	5.00	151.80	0.000
4	6	6.00	137.80	0.000
4	7	7.00	104.60	0.000
4	8	8.00	90.600	0.000
4	9	9.00	72.000	0.000
4	10	10.00	52.000	0.000
4	11	11.00	35.600	0.000
4	12	12.00	17.600	0.000
4	0	12.50	0.000	0.000
4	13	13.00	18.200	0.000
4	14	14.00	36.000	0.000
4	15	15.00	53.000	0.000
4	16	16.00	70.000	0.000
4	17	17.00	90.600	0.000
4	18	18.00	105.60	0.000
4	19	19.00	120.40	0.000

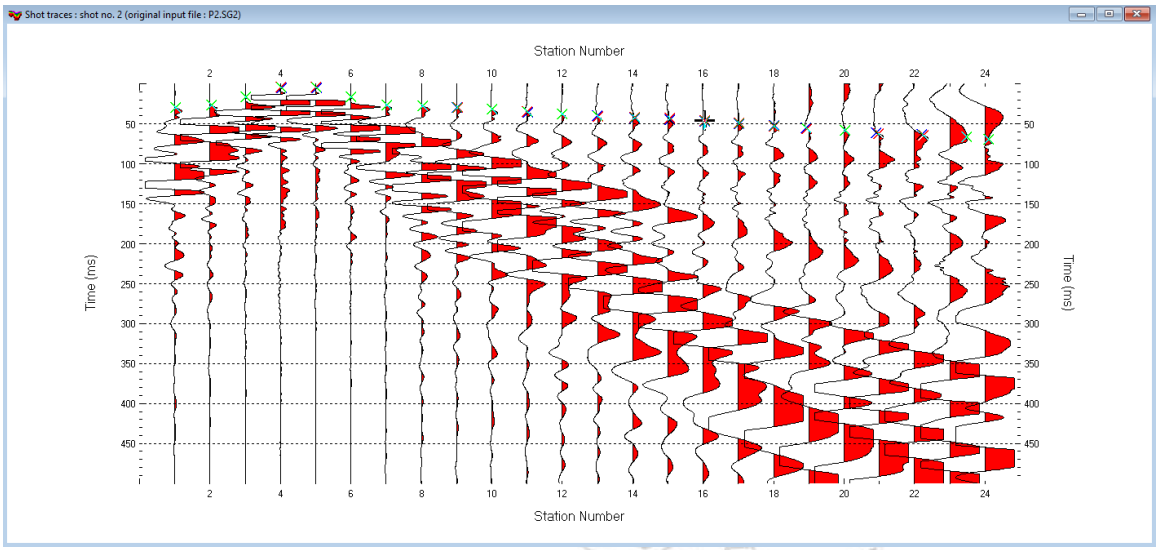
4	20	20.00	145.60	0.000
4	21	21.00	163.60	0.000
4	22	22.00	180.20	0.000
4	23	23.00	195.80	0.000
4	24	24.00	213.00	0.000
5	1	1.00	271.00	0.000
5	2	2.00	258.00	0.000
5	3	3.00	238.80	0.000
5	4	4.00	220.80	0.000
5	5	5.00	202.40	0.000
5	6	6.00	189.80	0.000
5	7	7.00	176.20	0.000
5	8	8.00	161.40	0.000
5	9	9.00	145.00	0.000
5	10	10.00	122.60	0.000
5	11	11.00	105.40	0.000
5	12	12.00	91.000	0.000
5	13	13.00	73.200	0.000
5	14	14.00	50.600	0.000
5	15	15.00	36.800	0.000
5	16	16.00	17.600	0.000
5	0	16.50	0.000	0.000
5	17	17.00	18.800	0.000
5	18	18.00	35.800	0.000
5	19	19.00	51.800	0.000
5	20	20.00	65.000	0.000
5	21	21.00	95.200	0.000
5	22	22.00	110.40	0.000
5	23	23.00	131.40	0.000
5	24	24.00	152.20	0.000
6	1	1.00	324.40	0.000

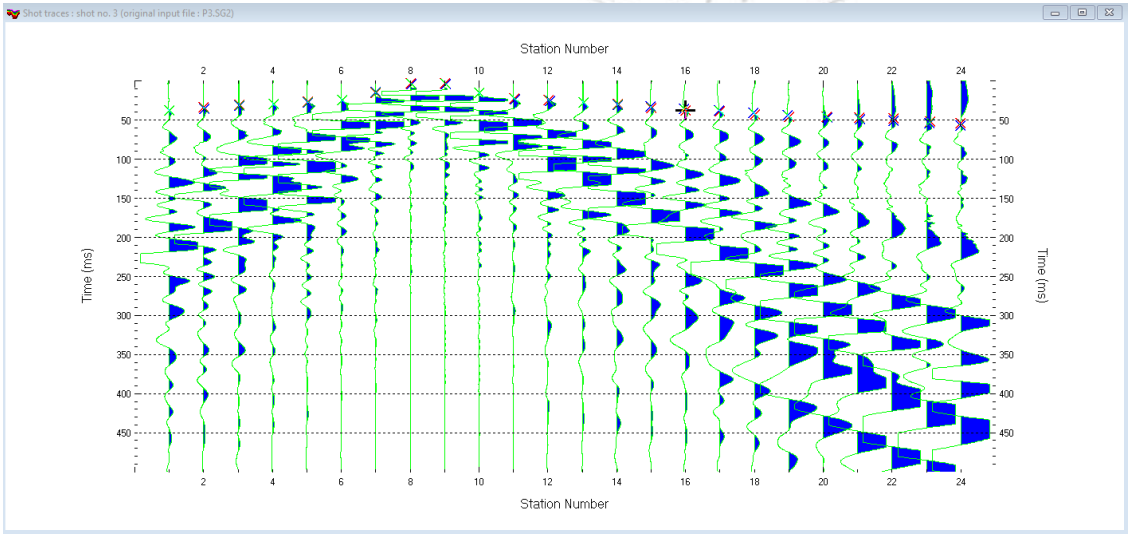
6	2	2.00	313.80	0.000
6	3	3.00	298.60	0.000
6	4	4.00	278.60	0.000
6	5	5.00	263.40	0.000
6	6	6.00	248.00	0.000
6	7	7.00	235.80	0.000
6	8	8.00	223.60	0.000
6	9	9.00	210.40	0.000
6	10	10.00	195.60	0.000
6	11	11.00	180.80	0.000
6	12	12.00	164.00	0.000
6	13	13.00	145.60	0.000
6	14	14.00	128.20	0.000
6	15	15.00	111.20	0.000
6	16	16.00	92.600	0.000
6	17	17.00	72.600	0.000
6	18	18.00	51.400	0.000
6	19	19.00	39.200	0.000
6	20	20.00	18.600	0.000
6	0	20.50	0.000	0.000
6	21	21.00	19.200	0.000
6	22	22.00	37.000	0.000
6	23	23.00	53.000	0.000
6	24	24.00	71.800	0.000
7	1	1.00	382.80	0.000
7	2	2.00	372.00	0.000
7	3	3.00	360.60	0.000
7	4	4.00	340.60	0.000
7	5	5.00	323.20	0.000
7	6	6.00	303.20	0.000
7	7	7.00	298.60	0.000

7	8	8.00	289.80	0.000
7	9	9.00	274.60	0.000
7	10	10.00	259.40	0.000
7	11	11.00	249.40	0.000
7	12	12.00	236.40	0.000
7	13	13.00	222.00	0.000
7	14	14.00	208.20	0.000
7	15	15.00	194.40	0.000
7	16	16.00	181.00	0.000
7	17	17.00	163.60	0.000
7	18	18.00	147.80	0.000
7	19	19.00	127.40	0.000
7	20	20.00	102.00	0.000
7	21	21.00	85.800	0.000
7	22	22.00	62.000	0.000
7	23	23.00	49.200	0.000
7	24	24.00	31.600	0.000
7	0	25.00	0.000	0.000

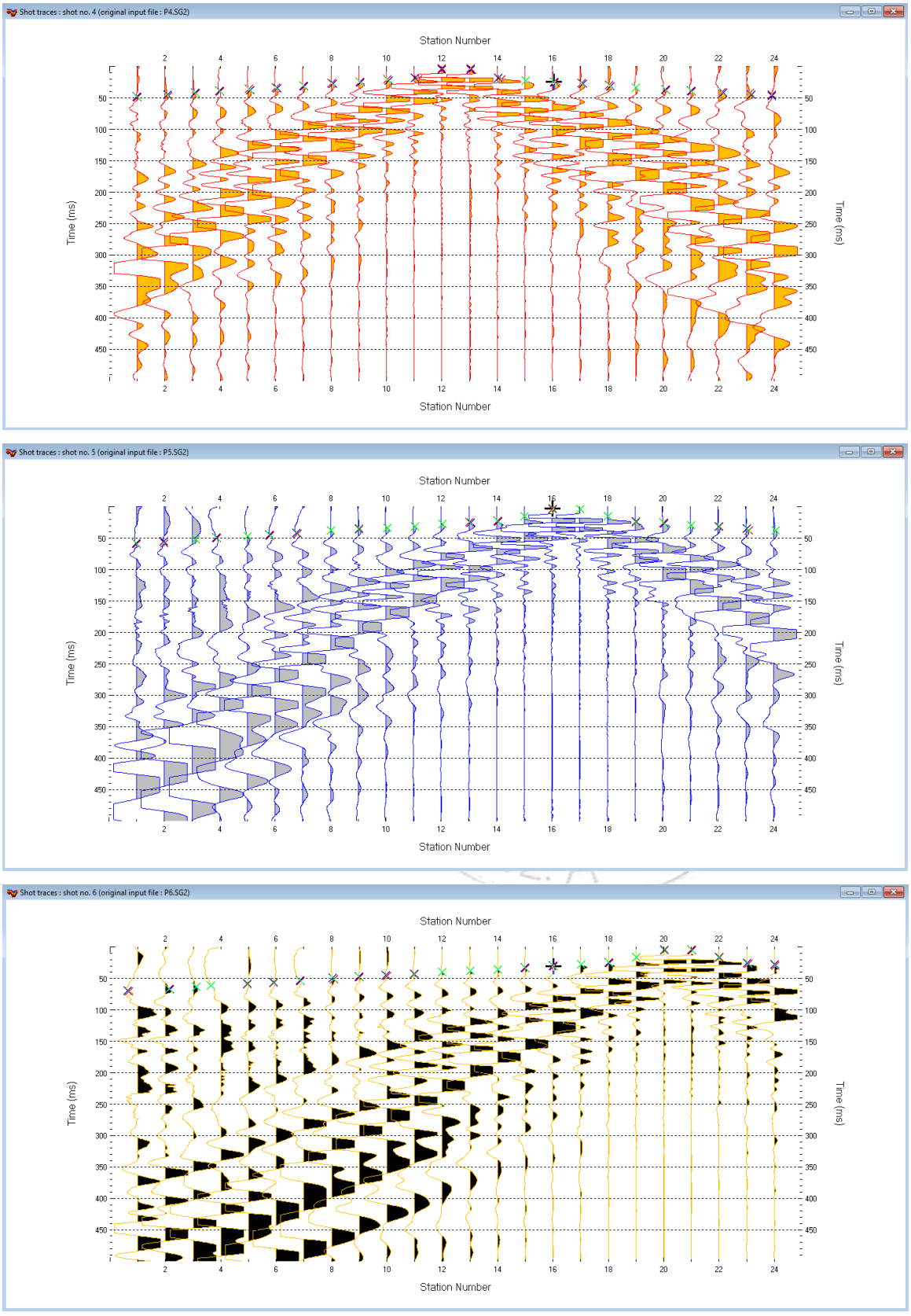
ALLEGATO 2



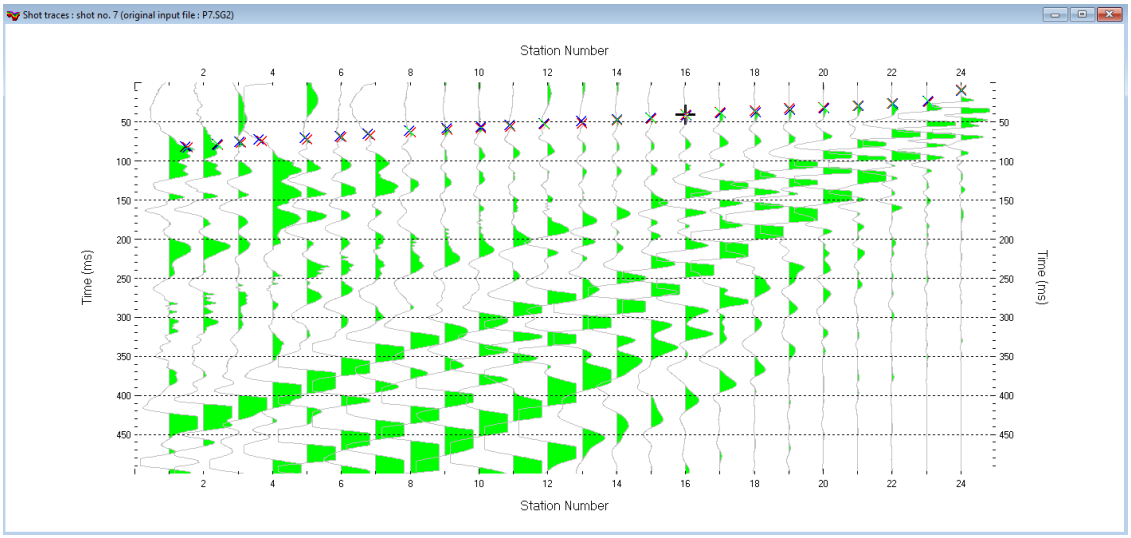




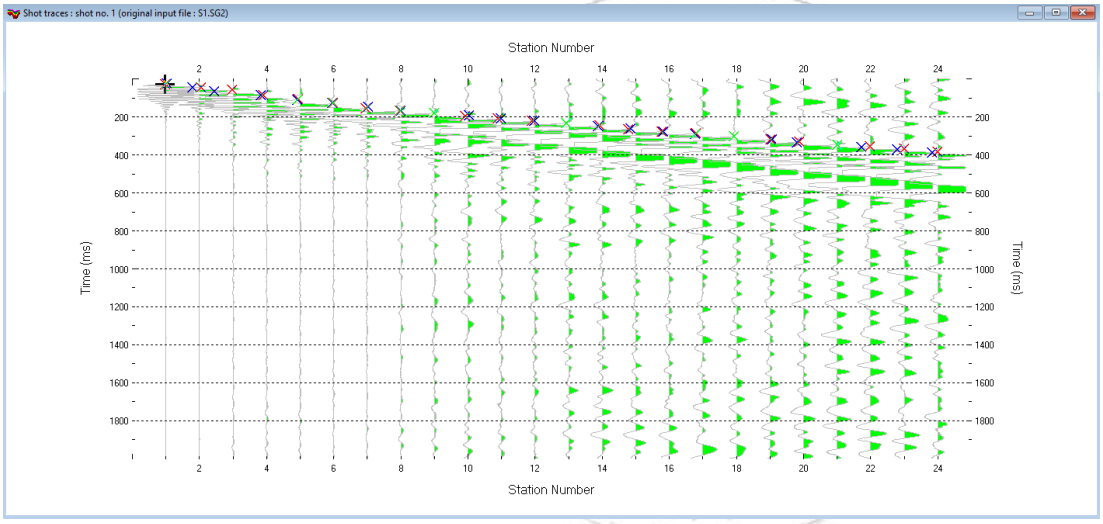
'Dataset' onde P (battuta 1-2-3).

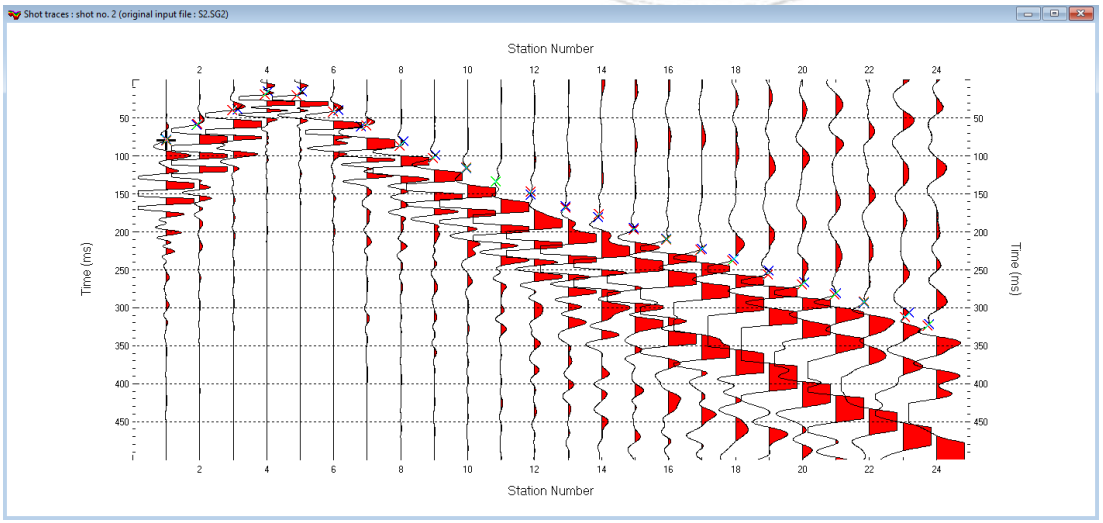


'Dataset' onde P (battuta 4-5-6).

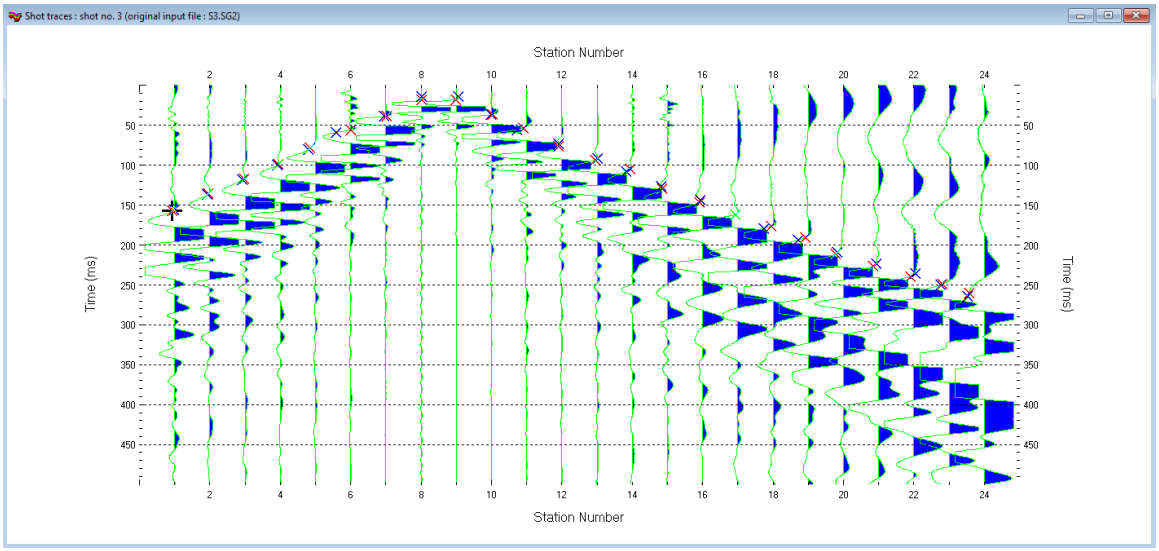


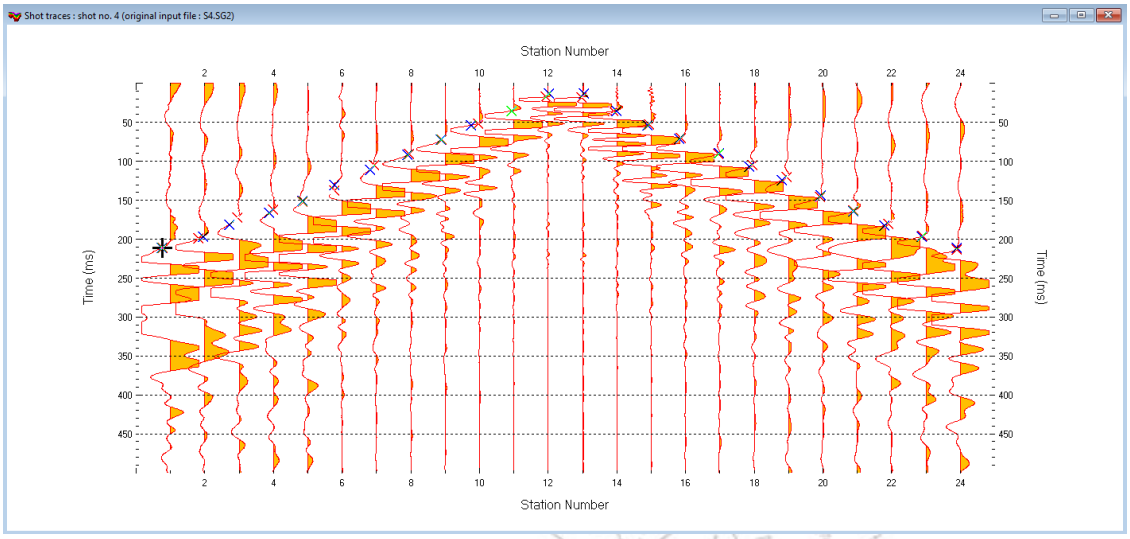
'Dataset' onde P (battuta 7).

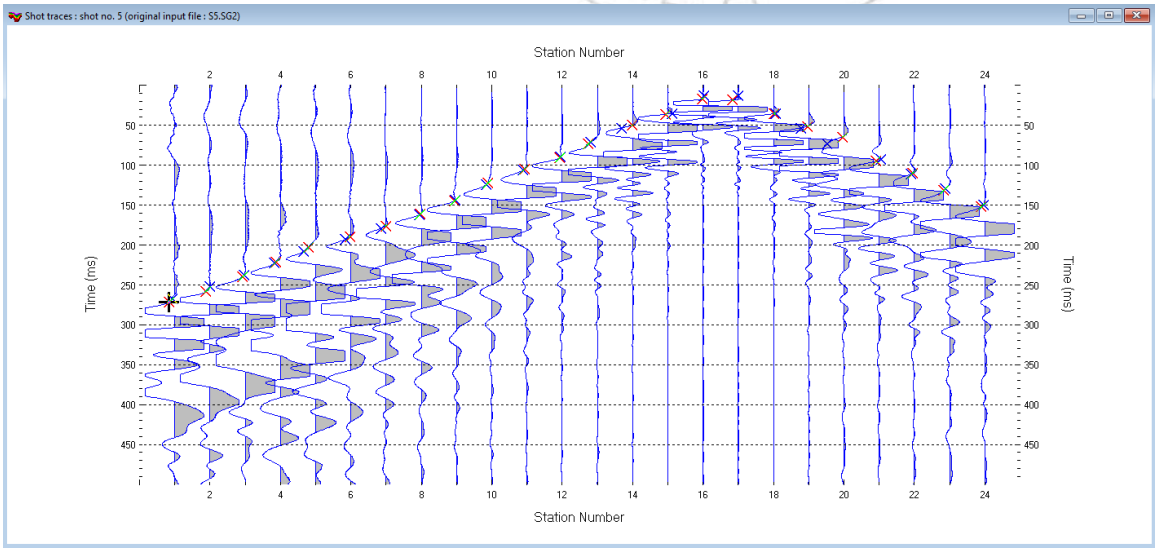




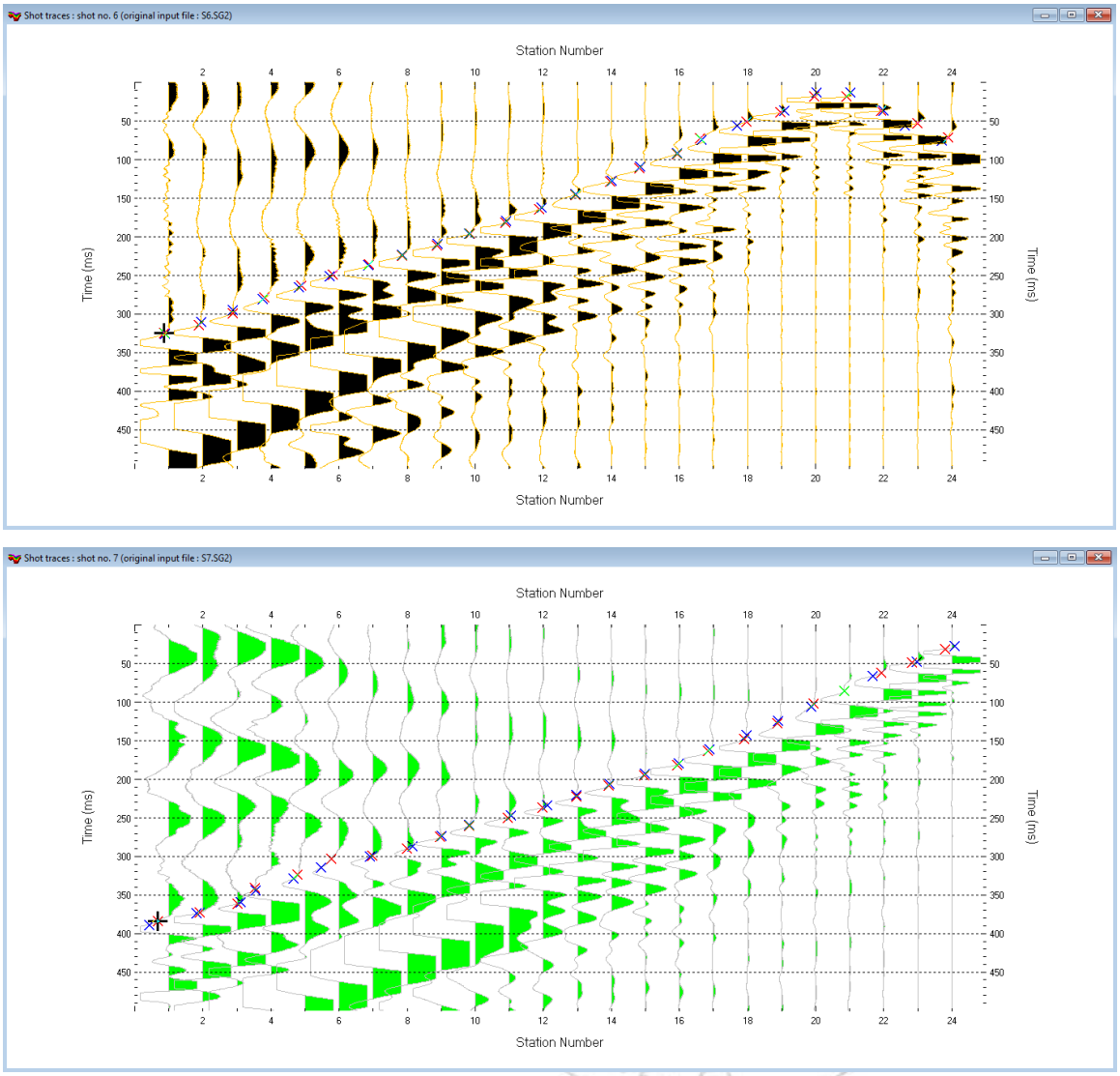
'Dataset' onde S (battuta 1-2).



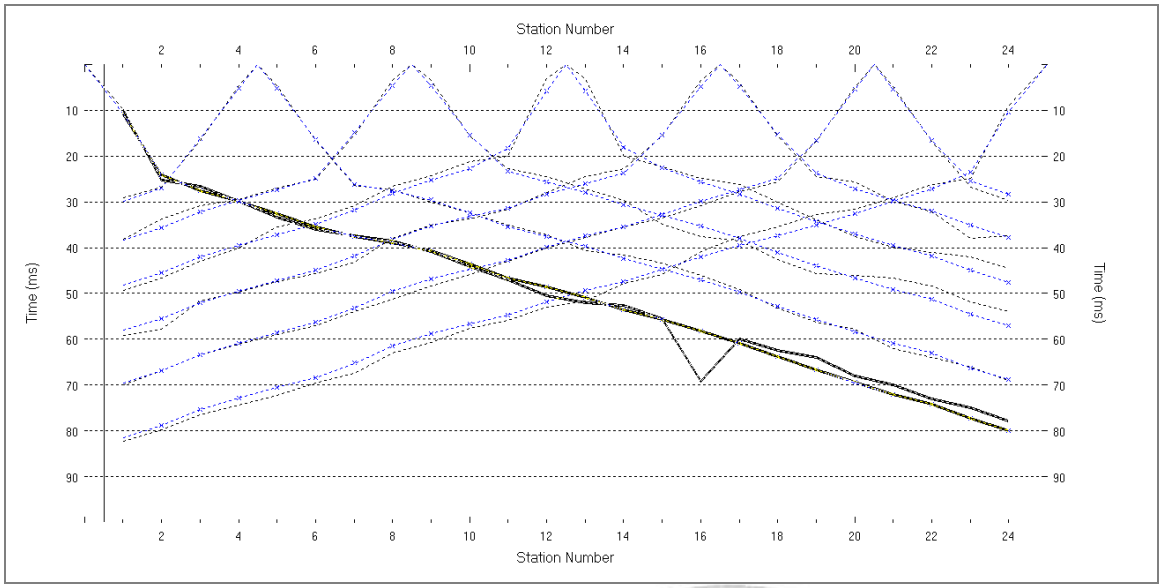




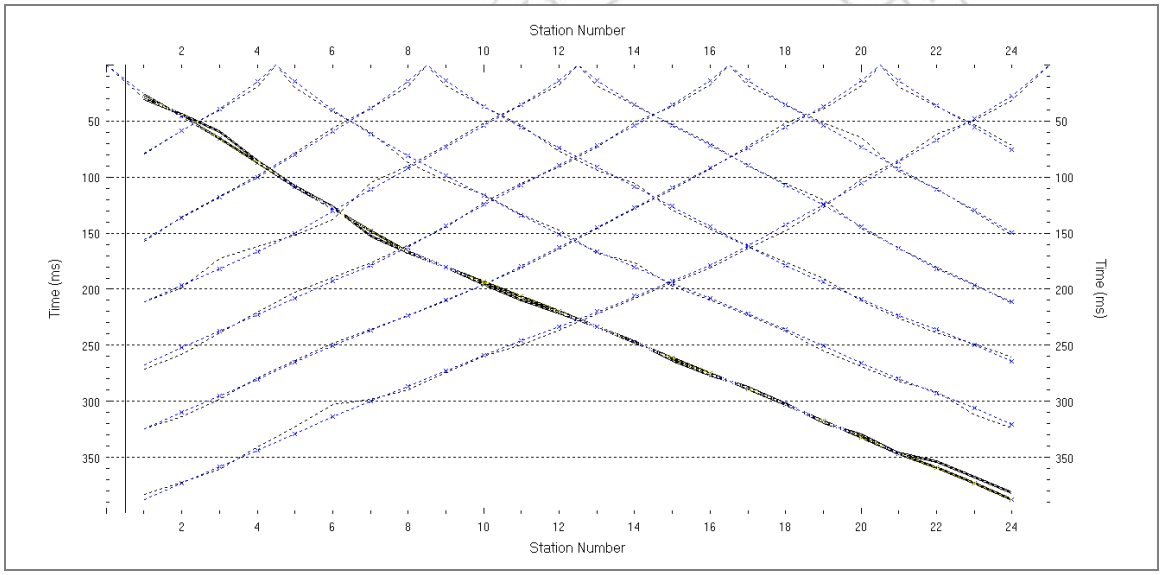
'Dataset' onde S (battuta 3-4-5).



'Dataset' onde S (battuta 6-7).



Domocrone onde P.



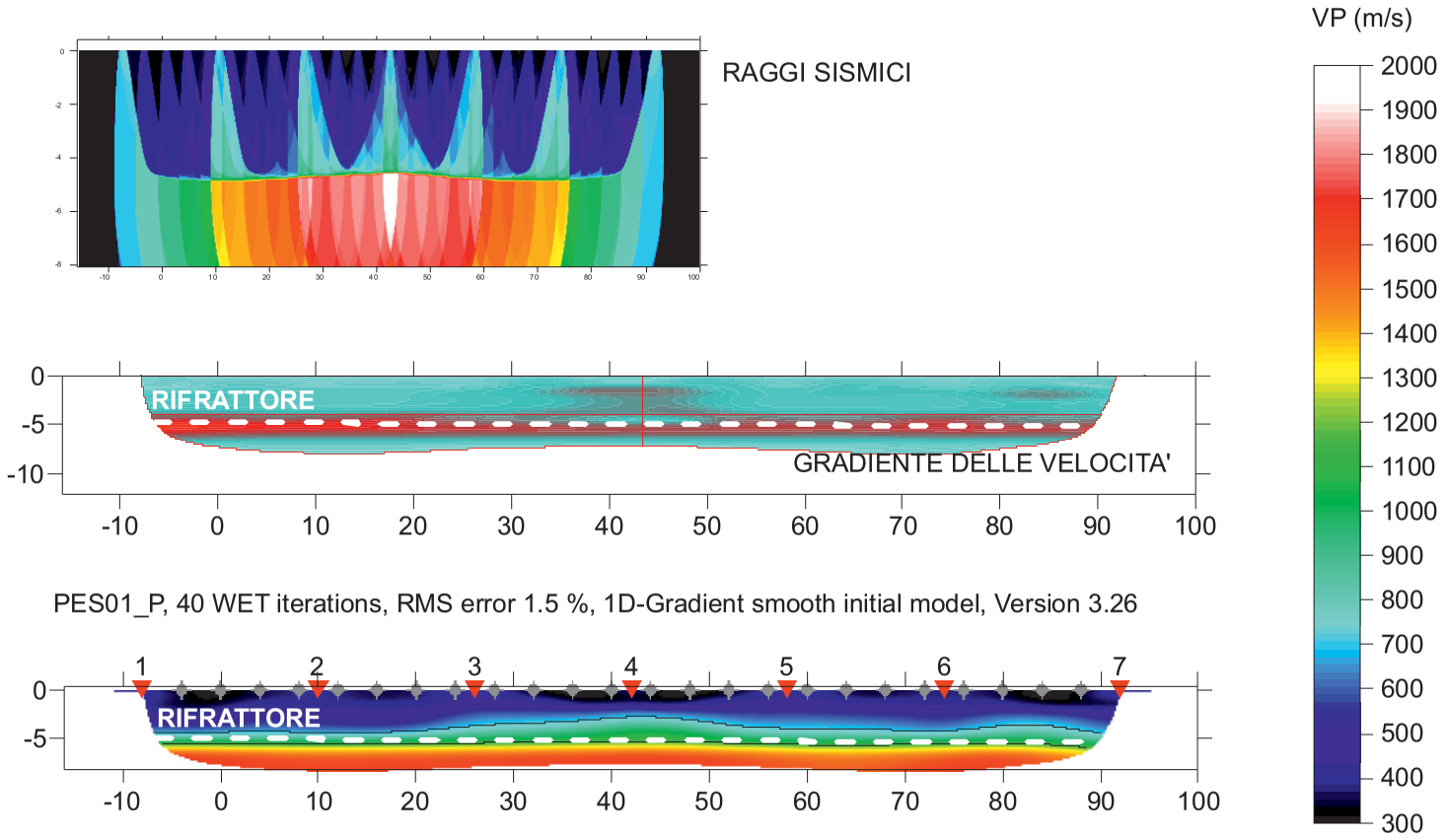
Domocrone Onde S.

ALLEGATO 3

Dott. Geol. Daniele Lisi - n. 1474/sez. A Ordine Geologi Toscana
Loc. Casanuova di Ceciliano 48/L - Arezzo (AR) - tel. 0575320599 - cell. 3346810546 - daniele@geolisi.it

ID: 319-24.18

ALLEGATO 4



'Shoot sismico' Geofono

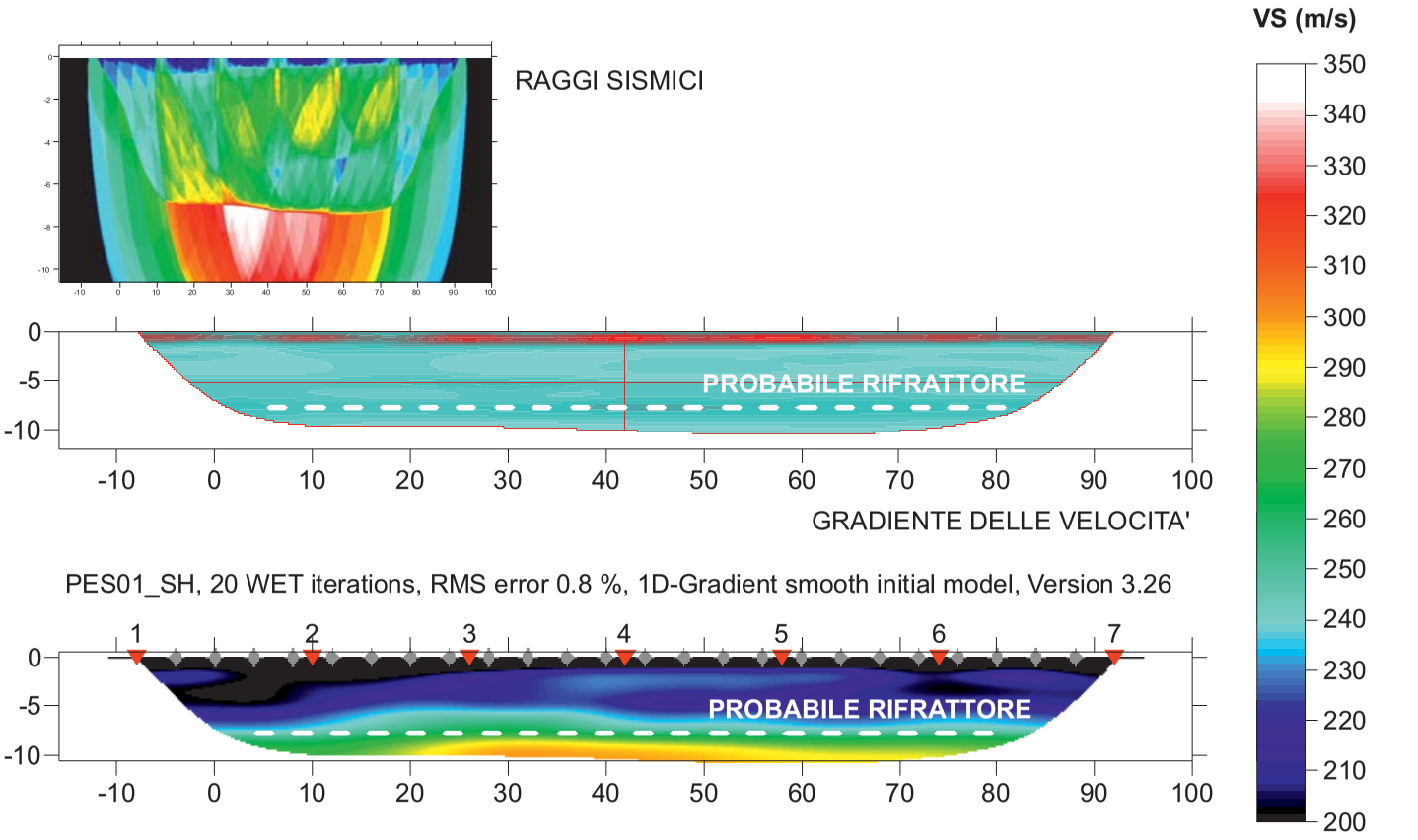
TAVOLA 1 - SEZIONE TOMOGRAFICA ONDE P [LINEA PS1]

PROGETTO: Indagini geofisiche finalizzate alla realizzazione di una cassa di espansione

Loc. PESTELLO - Comune di Montevarchi (AR)

Dott. Geol. Daniele Lisi - n. 1474/sez. A Ordine Geologi Toscana
Loc. Casanuova di Ceciliano 48/L - Arezzo (AR) - tel. 0575320599 - cell. 3346810546 - daniele@geolisi.it

ID: 319-24.18



▼'Shoot sismico' ◇ Geofono

TAVOLA 2 - SEZIONE TOMOGRAFICA ONDE S [LINEA PS1]

PROGETTO: Indagini geofisiche finalizzate alla realizzazione di una cassa di espansione

Loc. PESTELLO - Comune di Montevarchi (AR)

ALLEGATO 5

LINEA 2 (PS2)

'PRIMI ARRIVI - ONDE P'

shot no. trace pos. time synthetic (millisecs.)

shot no.	trace	pos.	time	synthetic (millisecs.)
1	0	0.00	0.000	0.000
1	1	1.00	10.000	0.000
1	2	2.00	22.800	0.000
1	3	3.00	24.000	0.000
1	4	4.00	26.600	0.000
1	5	5.00	28.800	0.000
1	6	6.00	31.400	0.000
1	7	7.00	34.000	0.000
1	8	8.00	36.600	0.000
1	9	9.00	39.200	0.000
1	10	10.00	41.800	0.000
1	11	11.00	44.400	0.000
1	12	12.00	47.000	0.000
1	13	13.00	49.600	0.000
1	14	14.00	52.600	0.000
1	15	15.00	55.200	0.000
1	16	16.00	57.800	0.000
1	17	17.00	60.400	0.000
1	18	18.00	63.000	0.000
1	19	19.00	64.200	0.000
1	20	20.00	65.600	0.000
1	21	21.00	68.200	0.000
1	22	22.00	70.800	0.000
1	23	23.00	73.400	0.000
1	24	24.00	76.200	0.000
2	1	1.00	28.200	0.000

2	2	2.00	26.000	0.000
2	3	3.00	15.400	0.000
2	4	4.00	2.600	0.000
2	0	4.50	0.000	0.000
2	5	5.00	2.600	0.000
2	6	6.00	14.800	0.000
2	7	7.00	25.000	0.000
2	8	8.00	26.600	0.000
2	9	9.00	29.200	0.000
2	10	10.00	31.400	0.000
2	11	11.00	34.000	0.000
2	12	12.00	36.600	0.000
2	13	13.00	39.800	0.000
2	14	14.00	43.600	0.000
2	15	15.00	46.600	0.000
2	16	16.00	48.200	0.000
2	17	17.00	50.200	0.000
2	18	18.00	53.000	0.000
2	19	19.00	55.400	0.000
2	20	20.00	57.600	0.000
2	21	21.00	62.000	0.000
2	22	22.00	65.000	0.000
2	23	23.00	67.400	0.000
2	24	24.00	71.000	0.000
3	1	1.00	39.000	0.000
3	2	2.00	36.400	0.000
3	3	3.00	33.800	0.000
3	4	4.00	31.200	0.000
3	5	5.00	27.400	0.000
3	6	6.00	23.200	0.000
3	7	7.00	15.800	0.000

3	8	8.00	3.600	0.000
3	0	8.50	0.000	0.000
3	9	9.00	3.600	0.000
3	10	10.00	15.800	0.000
3	11	11.00	23.200	0.000
3	12	12.00	27.400	0.000
3	13	13.00	29.800	0.000
3	14	14.00	32.400	0.000
3	15	15.00	34.200	0.000
3	16	16.00	36.800	0.000
3	17	17.00	37.200	0.000
3	18	18.00	39.400	0.000
3	19	19.00	42.000	0.000
3	20	20.00	44.600	0.000
3	21	21.00	47.200	0.000
3	22	22.00	49.800	0.000
3	23	23.00	52.400	0.000
3	24	24.00	55.000	0.000
4	1	1.00	49.400	0.000
4	2	2.00	46.600	0.000
4	3	3.00	44.000	0.000
4	4	4.00	41.400	0.000
4	5	5.00	38.400	0.000
4	6	6.00	36.000	0.000
4	7	7.00	33.200	0.000
4	8	8.00	30.600	0.000
4	9	9.00	28.000	0.000
4	10	10.00	25.000	0.000
4	11	11.00	21.600	0.000
4	12	12.00	4.800	0.000
4	0	12.50	0.000	0.000

4	13	13.00	4.800	0.000
4	14	14.00	21.600	0.000
4	15	15.00	25.000	0.000
4	16	16.00	28.000	0.000
4	17	17.00	30.600	0.000
4	18	18.00	33.200	0.000
4	19	19.00	35.800	0.000
4	20	20.00	38.400	0.000
4	21	21.00	41.200	0.000
4	22	22.00	44.000	0.000
4	23	23.00	46.600	0.000
4	24	24.00	49.400	0.000
5	1	1.00	58.000	0.000
5	2	2.00	55.400	0.000
5	3	3.00	54.000	0.000
5	4	4.00	51.400	0.000
5	5	5.00	47.600	0.000
5	6	6.00	45.000	0.000
5	7	7.00	41.200	0.000
5	8	8.00	38.600	0.000
5	9	9.00	37.200	0.000
5	10	10.00	34.600	0.000
5	11	11.00	32.000	0.000
5	12	12.00	29.400	0.000
5	13	13.00	27.400	0.000
5	14	14.00	25.600	0.000
5	15	15.00	16.400	0.000
5	16	16.00	3.800	0.000
5	0	16.50	0.000	0.000
5	17	17.00	3.800	0.000
5	18	18.00	15.400	0.000

5	19	19.00	27.200	0.000
5	20	20.00	30.600	0.000
5	21	21.00	33.600	0.000
5	22	22.00	37.800	0.000
5	23	23.00	40.400	0.000
5	24	24.00	43.000	0.000
6	1	1.00	69.800	0.000
6	2	2.00	67.200	0.000
6	3	3.00	63.600	0.000
6	4	4.00	61.000	0.000
6	5	5.00	58.400	0.000
6	6	6.00	55.800	0.000
6	7	7.00	53.200	0.000
6	8	8.00	50.600	0.000
6	9	9.00	49.400	0.000
6	10	10.00	47.600	0.000
6	11	11.00	45.600	0.000
6	12	12.00	44.000	0.000
6	13	13.00	41.400	0.000
6	14	14.00	38.200	0.000
6	15	15.00	36.200	0.000
6	16	16.00	34.000	0.000
6	17	17.00	32.000	0.000
6	18	18.00	30.000	0.000
6	19	19.00	16.600	0.000
6	20	20.00	3.800	0.000
6	0	20.50	0.000	0.000
6	21	21.00	3.600	0.000
6	22	22.00	16.600	0.000
6	23	23.00	27.400	0.000
6	24	24.00	33.200	0.000

7	1	1.00	90.400	0.000
7	2	2.00	88.000	0.000
7	3	3.00	85.400	0.000
7	4	4.00	82.400	0.000
7	5	5.00	80.000	0.000
7	6	6.00	77.400	0.000
7	7	7.00	74.800	0.000
7	8	8.00	72.200	0.000
7	9	9.00	69.600	0.000
7	10	10.00	67.000	0.000
7	11	11.00	64.400	0.000
7	12	12.00	61.800	0.000
7	13	13.00	59.200	0.000
7	14	14.00	57.000	0.000
7	15	15.00	55.600	0.000
7	16	16.00	53.000	0.000
7	17	17.00	50.400	0.000
7	18	18.00	47.800	0.000
7	19	19.00	45.200	0.000
7	20	20.00	42.600	0.000
7	21	21.00	40.000	0.000
7	22	22.00	37.400	0.000
7	23	23.00	19.400	0.000
7	24	24.00	8.400	0.000
7	0	25.00	0.000	0.000

'PRIMI ARRIVI – ONDE S'

shot no.	trace	pos.	time	synthetic (millisecs.)
1	0	0.00	0.000	0.000
1	1	1.00	29.200	0.000
1	2	2.00	46.400	0.000

1	3	3.00	65.000	0.000
1	4	4.00	92.200	0.000
1	5	5.00	119.60	0.000
1	6	6.00	137.00	0.000
1	7	7.00	156.80	0.000
1	8	8.00	165.20	0.000
1	9	9.00	175.40	0.000
1	10	10.00	187.40	0.000
1	11	11.00	211.20	0.000
1	12	12.00	228.20	0.000
1	13	13.00	244.60	0.000
1	14	14.00	260.40	0.000
1	15	15.00	279.40	0.000
1	16	16.00	286.60	0.000
1	17	17.00	301.60	0.000
1	18	18.00	305.80	0.000
1	19	19.00	330.80	0.000
1	20	20.00	342.60	0.000
1	21	21.00	351.40	0.000
1	22	22.00	371.40	0.000
1	23	23.00	382.20	0.000
1	24	24.00	388.20	0.000
2	1	1.00	82.000	0.000
2	2	2.00	64.400	0.000
2	3	3.00	44.000	0.000
2	4	4.00	23.200	0.000
2	0	4.50	0.000	0.000
2	5	5.00	21.400	0.000
2	6	6.00	41.200	0.000
2	7	7.00	57.000	0.000
2	8	8.00	82.800	0.000

2	9	9.00	109.40	0.000
2	10	10.00	124.40	0.000
2	11	11.00	133.00	0.000
2	12	12.00	150.80	0.000
2	13	13.00	160.60	0.000
2	14	14.00	194.40	0.000
2	15	15.00	210.80	0.000
2	16	16.00	232.40	0.000
2	17	17.00	243.80	0.000
2	18	18.00	255.40	0.000
2	19	19.00	269.40	0.000
2	20	20.00	283.60	0.000
2	21	21.00	305.00	0.000
2	22	22.00	316.60	0.000
2	23	23.00	329.00	0.000
2	24	24.00	336.20	0.000
3	1	1.00	151.40	0.000
3	2	2.00	142.80	0.000
3	3	3.00	130.20	0.000
3	4	4.00	106.80	0.000
3	5	5.00	85.000	0.000
3	6	6.00	56.400	0.000
3	7	7.00	40.400	0.000
3	8	8.00	21.000	0.000
3	0	8.50	0.000	0.000
3	9	9.00	19.800	0.000
3	10	10.00	39.200	0.000
3	11	11.00	59.600	0.000
3	12	12.00	80.200	0.000
3	13	13.00	95.400	0.000
3	14	14.00	116.00	0.000

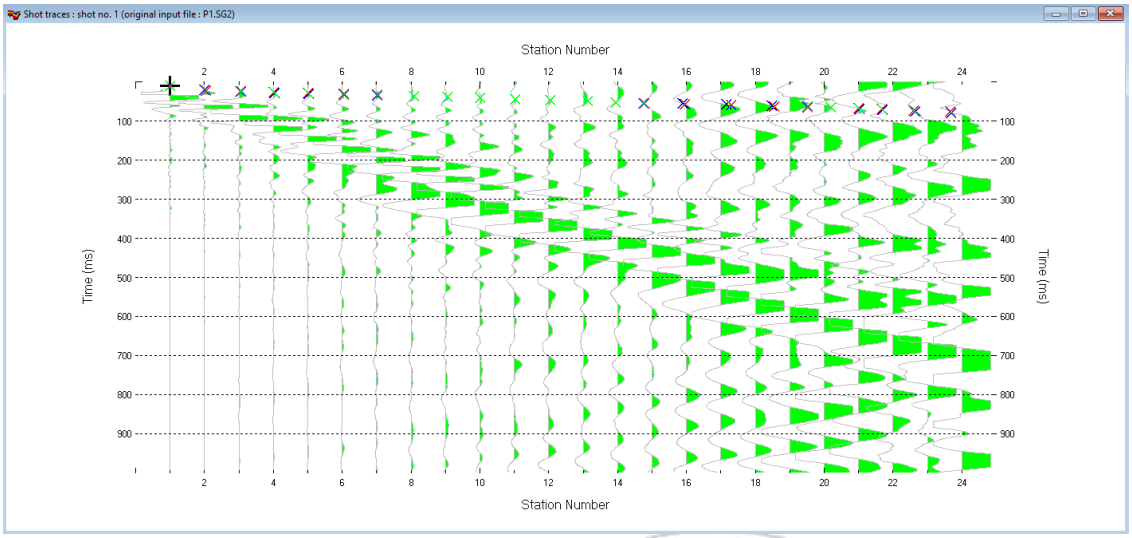
3	15	15.00	134.00	0.000
3	16	16.00	151.80	0.000
3	17	17.00	181.40	0.000
3	18	18.00	191.40	0.000
3	19	19.00	209.80	0.000
3	20	20.00	227.80	0.000
3	21	21.00	241.60	0.000
3	22	22.00	256.00	0.000
3	23	23.00	270.00	0.000
3	24	24.00	284.60	0.000
4	1	1.00	217.20	0.000
4	2	2.00	201.40	0.000
4	3	3.00	191.60	0.000
4	4	4.00	176.00	0.000
4	5	5.00	163.20	0.000
4	6	6.00	133.00	0.000
4	7	7.00	116.80	0.000
4	8	8.00	96.600	0.000
4	9	9.00	80.800	0.000
4	10	10.00	54.600	0.000
4	11	11.00	38.600	0.000
4	12	12.00	19.600	0.000
4	0	12.50	0.000	0.000
4	13	13.00	17.800	0.000
4	14	14.00	36.600	0.000
4	15	15.00	55.600	0.000
4	16	16.00	76.600	0.000
4	17	17.00	94.400	0.000
4	18	18.00	111.20	0.000
4	19	19.00	128.20	0.000
4	20	20.00	161.20	0.000

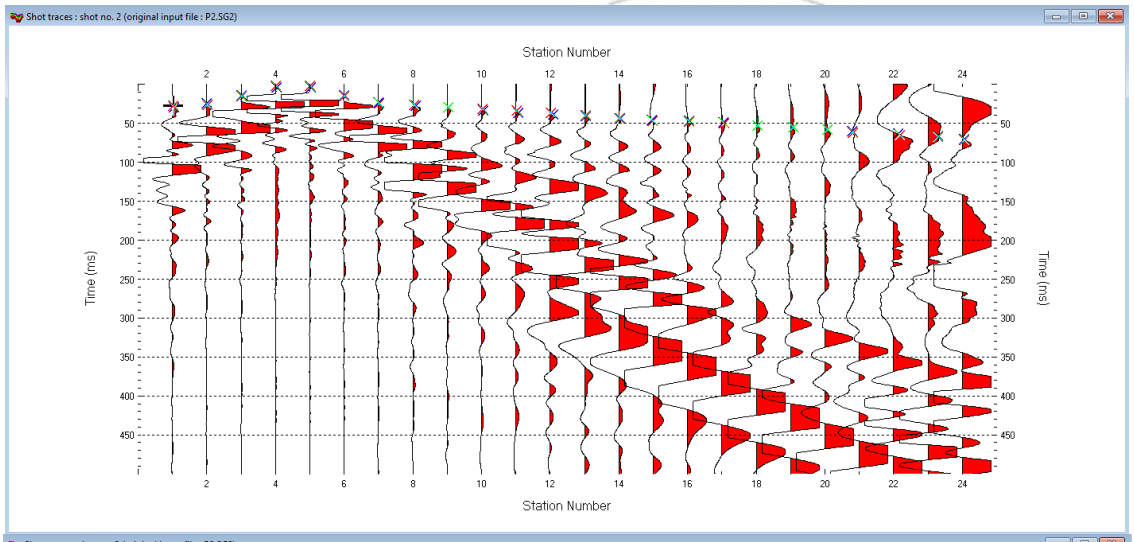
4	21	21.00	178.80	0.000
4	22	22.00	202.20	0.000
4	23	23.00	216.60	0.000
4	24	24.00	234.80	0.000
5	1	1.00	285.80	0.000
5	2	2.00	272.00	0.000
5	3	3.00	257.00	0.000
5	4	4.00	241.80	0.000
5	5	5.00	230.80	0.000
5	6	6.00	207.60	0.000
5	7	7.00	195.00	0.000
5	8	8.00	179.00	0.000
5	9	9.00	159.20	0.000
5	10	10.00	136.00	0.000
5	11	11.00	113.00	0.000
5	12	12.00	95.200	0.000
5	13	13.00	77.200	0.000
5	14	14.00	61.600	0.000
5	15	15.00	42.200	0.000
5	16	16.00	23.200	0.000
5	0	16.50	0.000	0.000
5	17	17.00	20.200	0.000
5	18	18.00	42.800	0.000
5	19	19.00	58.800	0.000
5	20	20.00	75.800	0.000
5	21	21.00	95.400	0.000
5	22	22.00	113.20	0.000
5	23	23.00	128.00	0.000
5	24	24.00	140.20	0.000
6	1	1.00	335.00	0.000
6	2	2.00	328.40	0.000

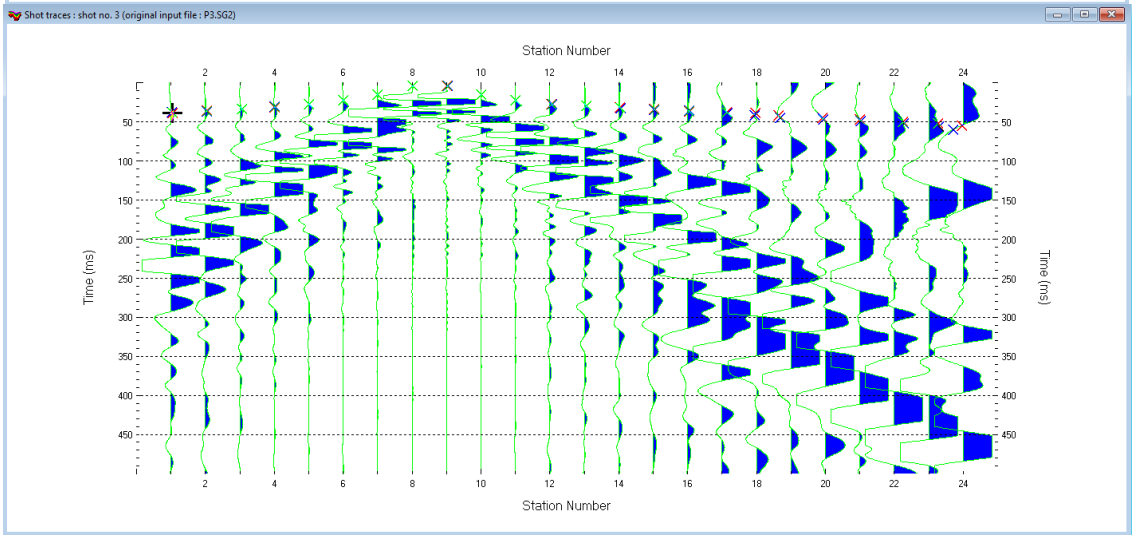
6	3	3.00	316.00	0.000
6	4	4.00	307.40	0.000
6	5	5.00	292.20	0.000
6	6	6.00	277.40	0.000
6	7	7.00	261.60	0.000
6	8	8.00	250.60	0.000
6	9	9.00	235.20	0.000
6	10	10.00	219.20	0.000
6	11	11.00	202.20	0.000
6	12	12.00	182.40	0.000
6	13	13.00	165.40	0.000
6	14	14.00	151.20	0.000
6	15	15.00	115.00	0.000
6	16	16.00	96.200	0.000
6	17	17.00	78.400	0.000
6	18	18.00	61.200	0.000
6	19	19.00	41.600	0.000
6	20	20.00	20.800	0.000
6	0	20.50	0.000	0.000
6	21	21.00	18.800	0.000
6	22	22.00	37.800	0.000
6	23	23.00	58.800	0.000
6	24	24.00	77.200	0.000
7	1	1.00	389.60	0.000
7	2	2.00	379.80	0.000
7	3	3.00	368.80	0.000
7	4	4.00	362.60	0.000
7	5	5.00	343.00	0.000
7	6	6.00	335.60	0.000
7	7	7.00	322.00	0.000
7	8	8.00	306.40	0.000

7	9	9.00	291.80	0.000
7	10	10.00	280.40	0.000
7	11	11.00	268.60	0.000
7	12	12.00	260.40	0.000
7	13	13.00	243.80	0.000
7	14	14.00	230.20	0.000
7	15	15.00	214.40	0.000
7	16	16.00	193.60	0.000
7	17	17.00	174.00	0.000
7	18	18.00	150.40	0.000
7	19	19.00	127.80	0.000
7	20	20.00	109.00	0.000
7	21	21.00	91.800	0.000
7	22	22.00	74.600	0.000
7	23	23.00	55.000	0.000
7	24	24.00	29.400	0.000
7	0	25.00	0.000	0.000

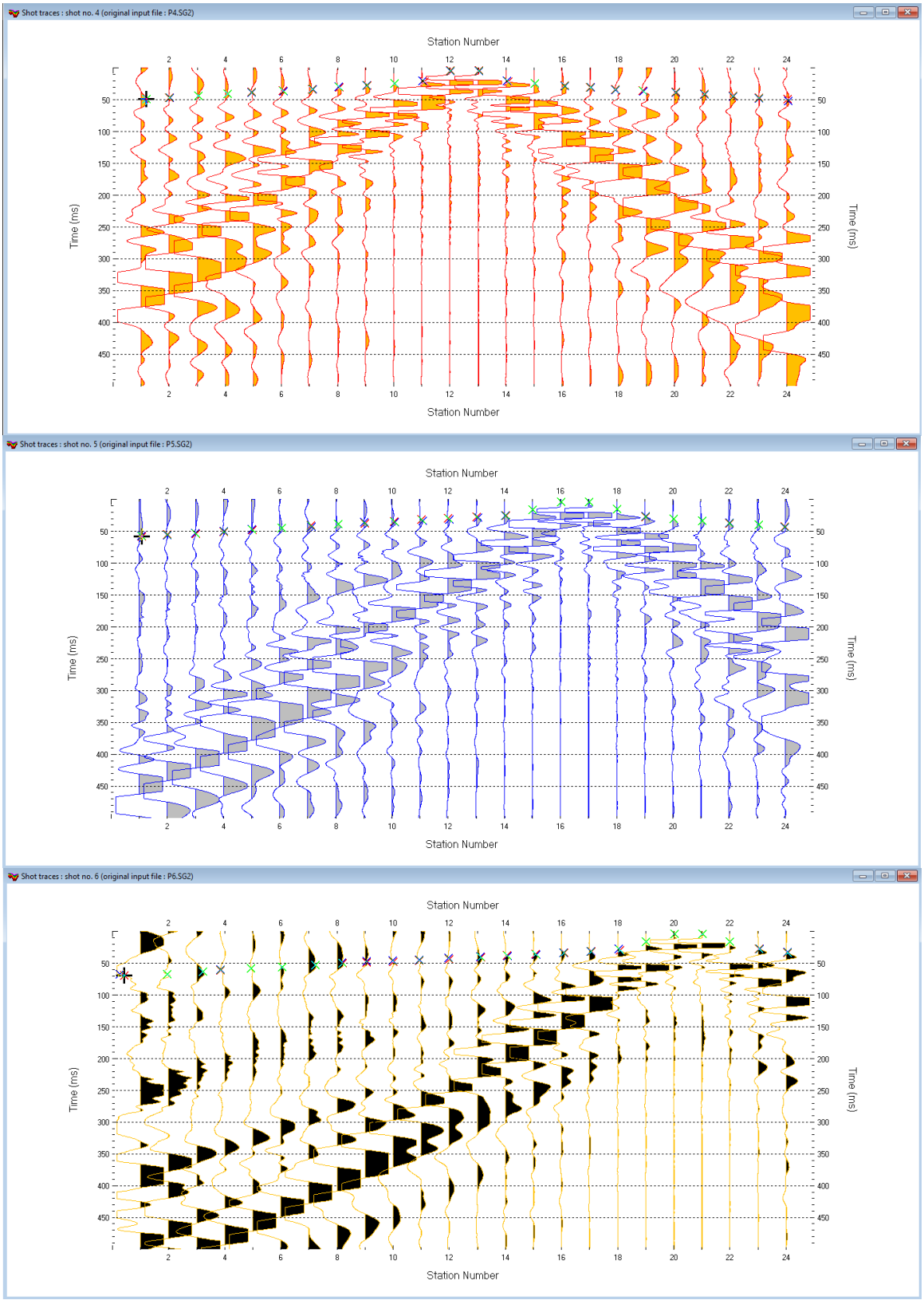
ALLEGATO 6



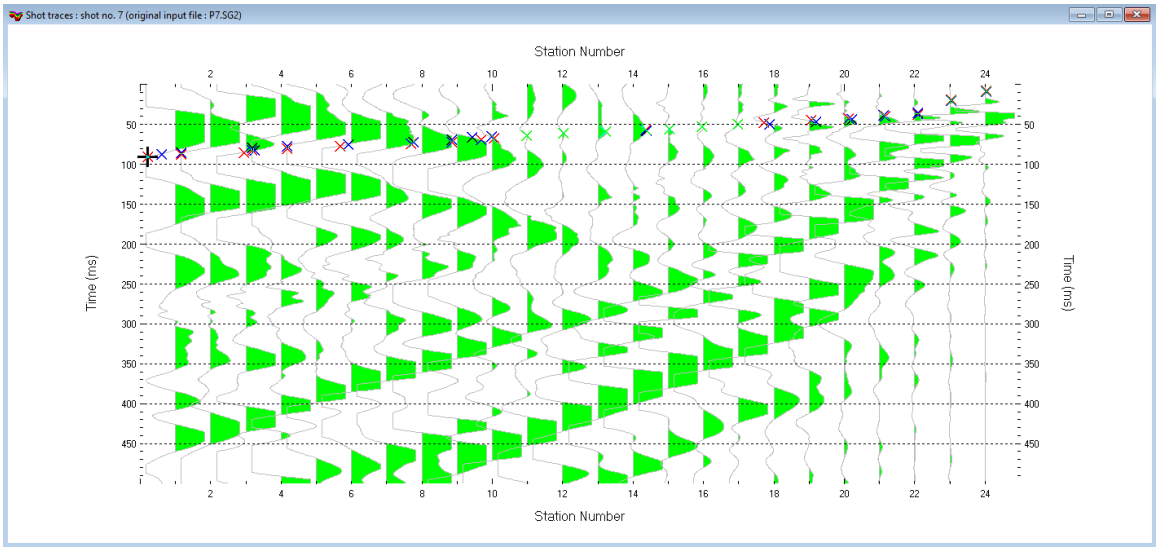




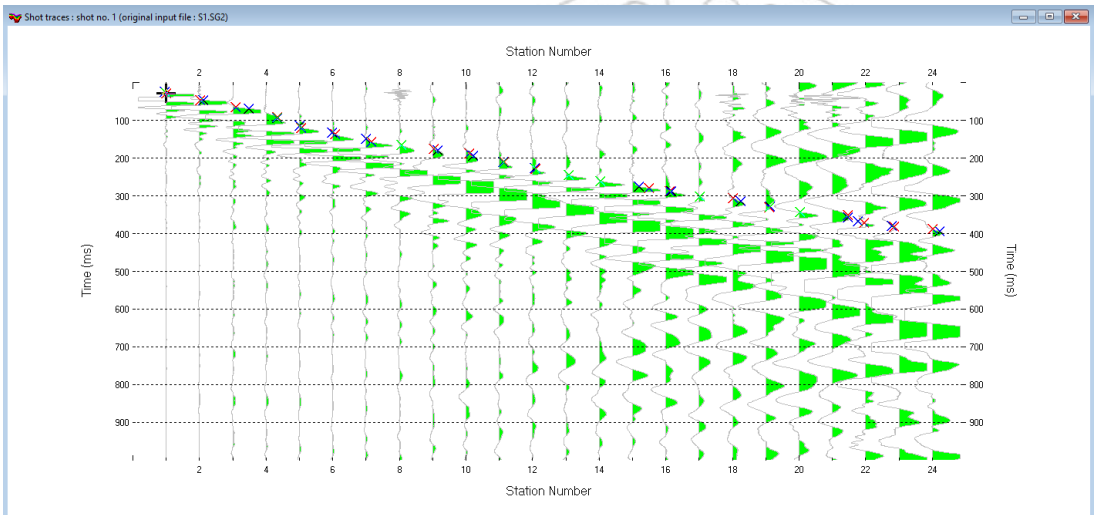
'Dataset' onde P (battuta 1-2-3).

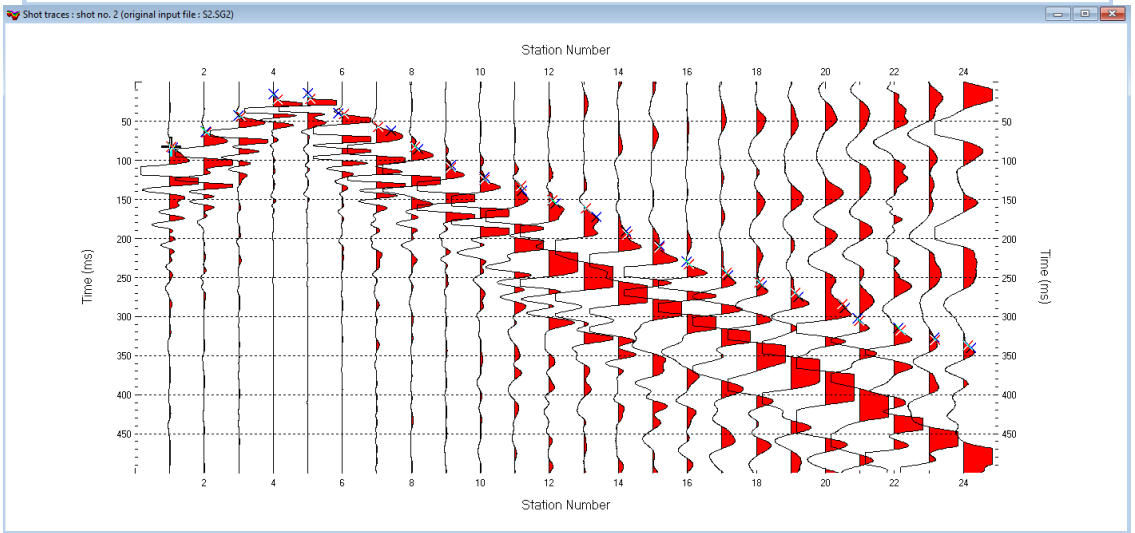


'Dataset' onde P (battuta 4-5-6).

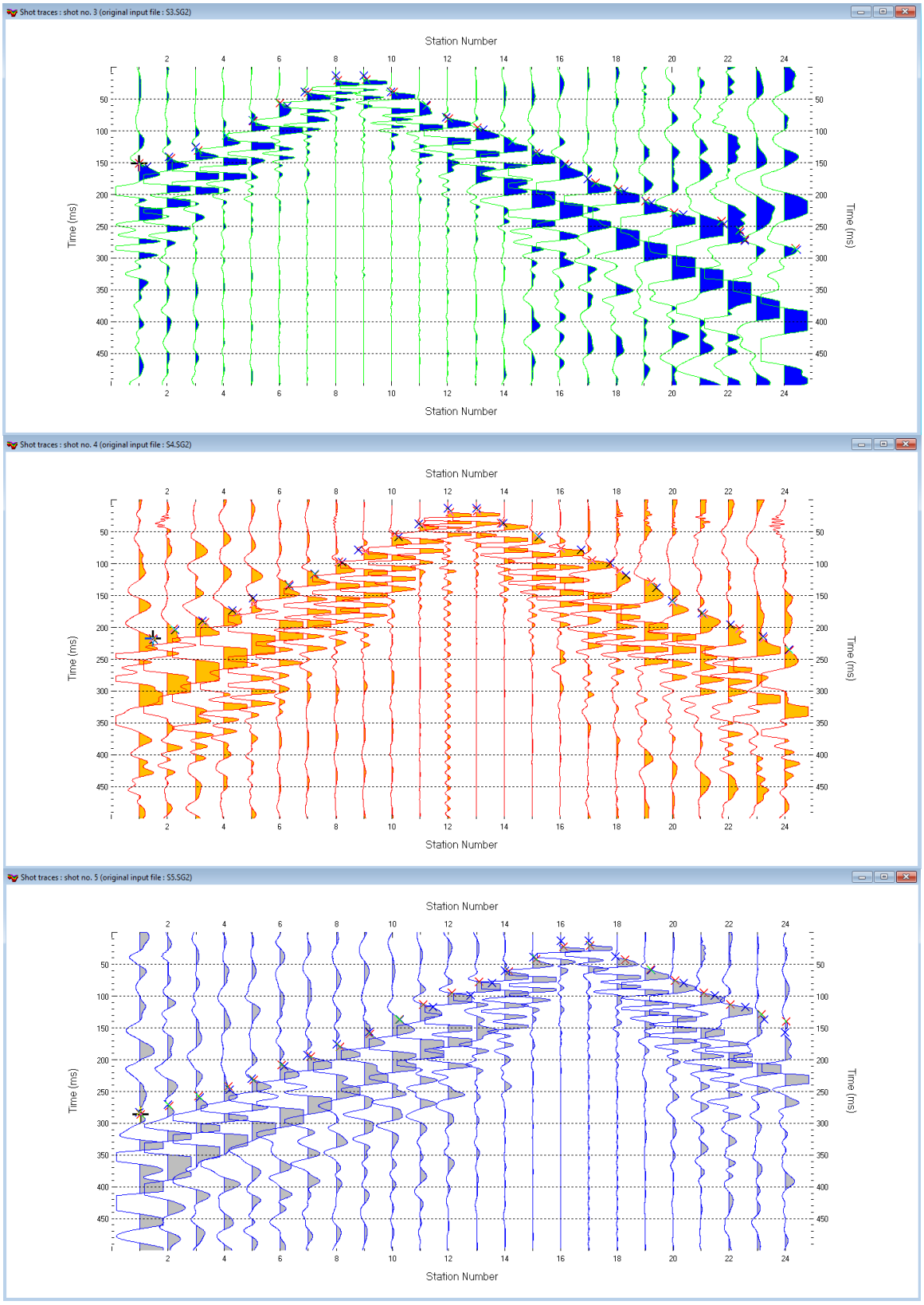


'Dataset' onde P (battuta 7).

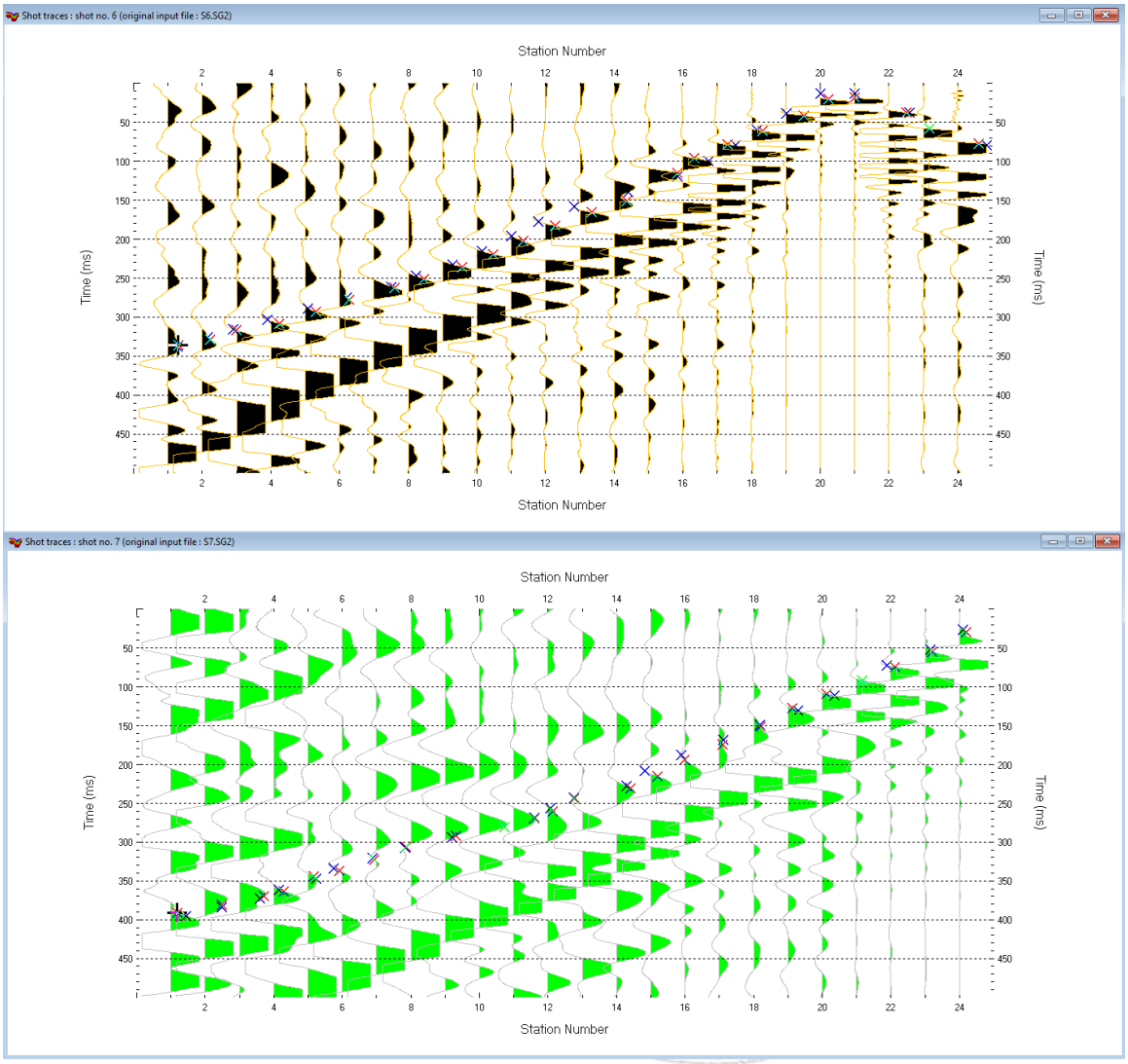




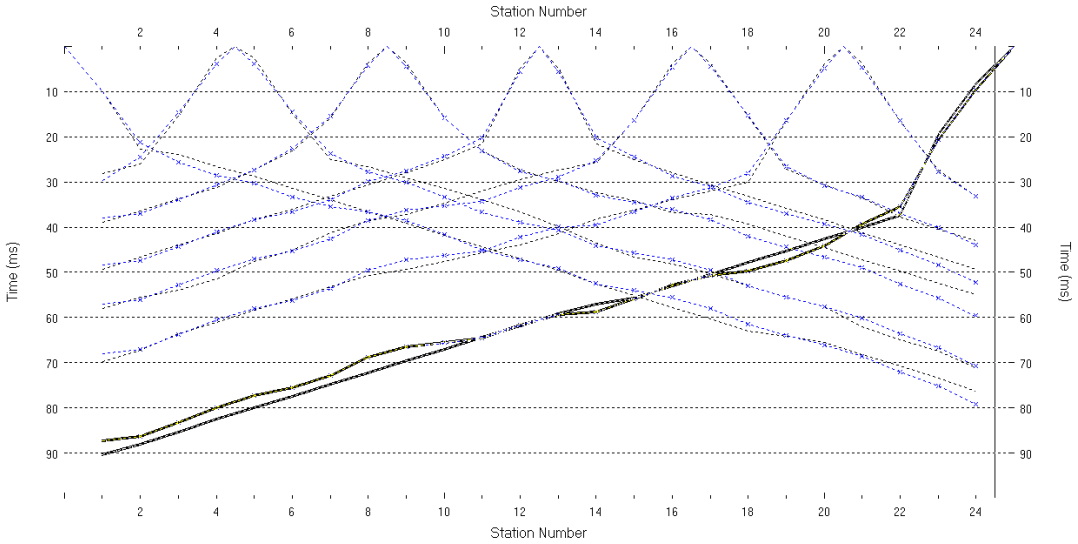
'Dataset' onde S (battuta 1-2).



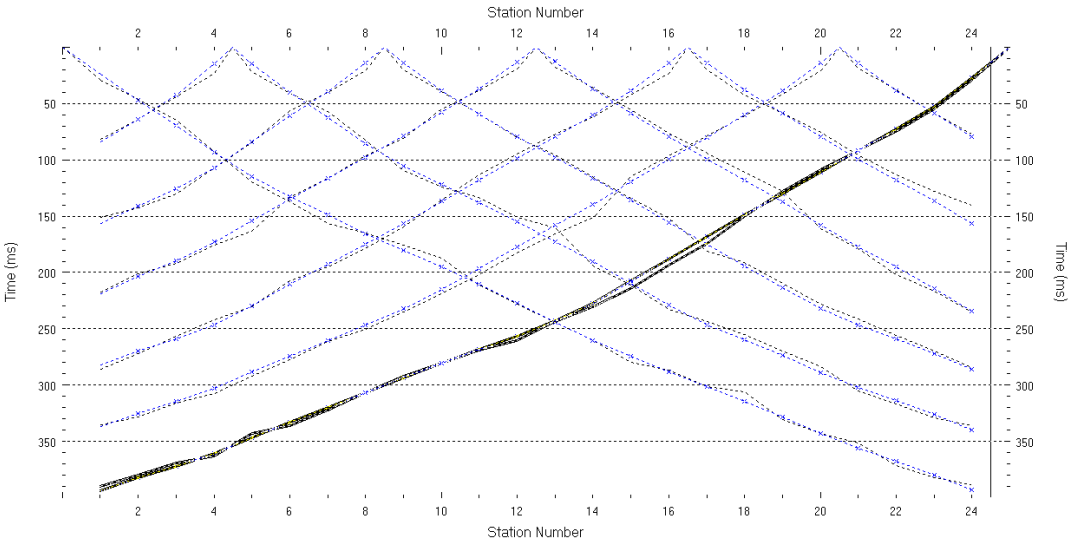
'Dataset' onde S (battuta 3-4-5).



'Dataset' onde S (battuta 6-7).



Domocrone onde P.



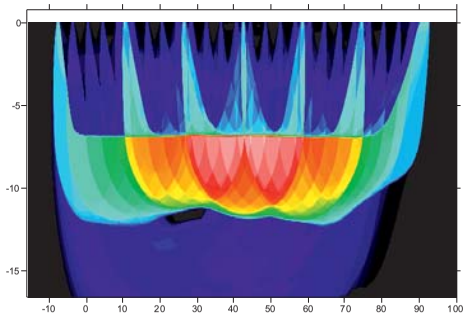
Domocrone Onde S.

ALLEGATO 7

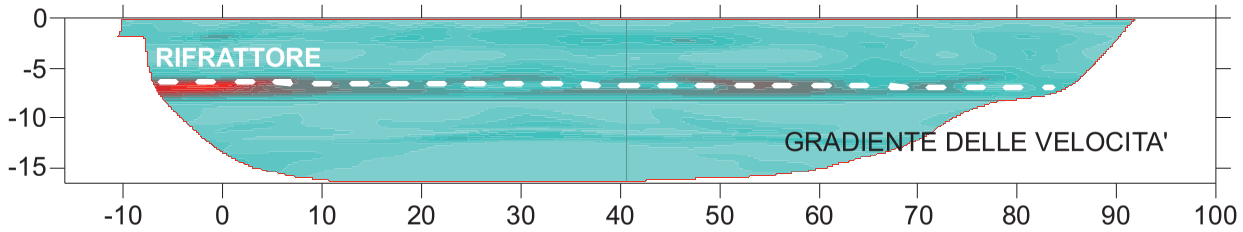
Dott. Geol. Daniele Lisi - n. 1474/sez. A Ordine Geologi Toscana
Loc. Casanuova di Ceciliano 48/L - Arezzo (AR) - tel. 0575320599 - cell. 3346810546 - daniele@geolisi.it

ID: 319-24.18

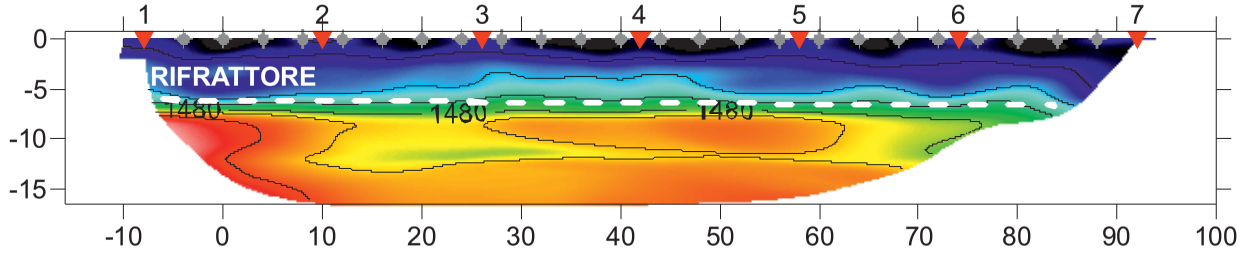
ALLEGATO 8

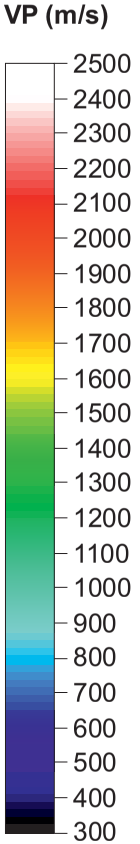


RAGGI SISMICI



PES02_P, 20 WET iterations, RMS error 1.5 %, 1D-Gradient smooth initial model, Version 3.26





'Shoot sismico' Geofono

TAVOLA 3 - SEZIONE TOMOGRAFICA ONDE P [LINEA PS2]

PROGETTO: Indagini geofisiche finalizzate alla realizzazione di una cassa di espansione

Loc. PESTELLO - Comune di Montevarchi (AR)

Dott. Geol. Daniele Lisi - n. 1474/sez. A Ordine Geologi Toscana
Loc. Casanuova di Ceciliano 48/L - Arezzo (AR) - tel. 0575320599 - cell. 3346810546 - daniele@geolisi.it

ID: 319-24.18

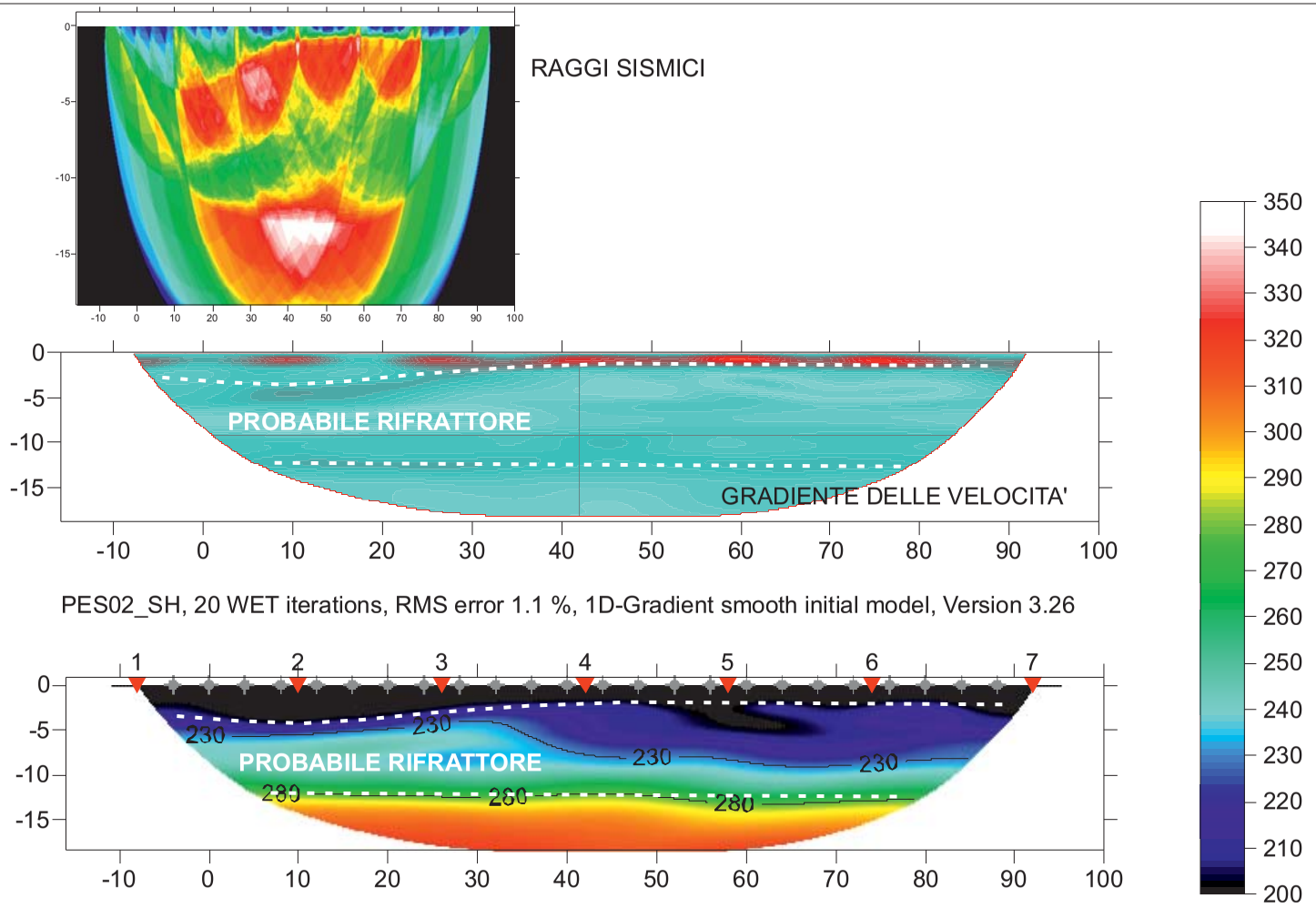


TAVOLA 4 - SEZIONE TOMOGRAFICA ONDE S [LINEA PS2]

PROGETTO: Indagini geofisiche finalizzate alla realizzazione di una cassa di espansione

Loc. PESTELLO - Comune di Montevarchi (AR)

LINEA 3 (PS3)

ALLEGATO 9

'PRIMI ARRIVI - ONDE P'

shot no.	trace	pos.	time	synthetic (millisecs.)
1	0	0.00	0.000	0.000
1	1	1.00	9.600	0.000
1	2	2.00	21.600	0.000
1	3	3.00	33.800	0.000
1	4	4.00	37.600	0.000
1	5	5.00	38.600	0.000
1	6	6.00	43.400	0.000
1	7	7.00	43.800	0.000
1	8	8.00	45.200	0.000
1	9	9.00	46.200	0.000
1	10	10.00	47.800	0.000
1	11	11.00	50.600	0.000
1	12	12.00	53.000	0.000
1	13	13.00	55.200	0.000
1	14	14.00	56.200	0.000
1	15	15.00	58.000	0.000
1	16	16.00	60.600	0.000
1	17	17.00	61.600	0.000
1	18	18.00	62.400	0.000
1	19	19.00	64.000	0.000
1	20	20.00	66.000	0.000
1	21	21.00	67.600	0.000
1	22	22.00	68.800	0.000
1	23	23.00	70.600	0.000
1	24	24.00	70.800	0.000
2	1	1.00	34.800	0.000
2	2	2.00	28.000	0.000

2	3	3.00	15.800	0.000
2	4	4.00	3.800	0.000
2	0	4.50	0.000	0.000
2	5	5.00	3.800	0.000
2	6	6.00	16.000	0.000
2	7	7.00	28.200	0.000
2	8	8.00	30.600	0.000
2	9	9.00	32.400	0.000
2	10	10.00	35.600	0.000
2	11	11.00	37.400	0.000
2	12	12.00	39.200	0.000
2	13	13.00	41.400	0.000
2	14	14.00	44.600	0.000
2	15	15.00	46.600	0.000
2	16	16.00	48.400	0.000
2	17	17.00	54.800	0.000
2	18	18.00	57.400	0.000
2	19	19.00	60.600	0.000
2	20	20.00	63.000	0.000
2	21	21.00	65.800	0.000
2	22	22.00	68.000	0.000
2	23	23.00	70.800	0.000
2	24	24.00	73.400	0.000
3	1	1.00	42.400	0.000
3	2	2.00	40.600	0.000
3	3	3.00	34.400	0.000
3	4	4.00	29.800	0.000
3	5	5.00	26.000	0.000
3	6	6.00	22.400	0.000
3	7	7.00	11.600	0.000
3	8	8.00	6.600	0.000

3	0	8.50	0.000	0.000
3	9	9.00	6.400	0.000
3	10	10.00	12.000	0.000
3	11	11.00	22.800	0.000
3	12	12.00	25.000	0.000
3	13	13.00	28.800	0.000
3	14	14.00	31.200	0.000
3	15	15.00	38.600	0.000
3	16	16.00	41.200	0.000
3	17	17.00	43.400	0.000
3	18	18.00	45.400	0.000
3	19	19.00	47.200	0.000
3	20	20.00	49.400	0.000
3	21	21.00	52.000	0.000
3	22	22.00	53.600	0.000
3	23	23.00	56.000	0.000
3	24	24.00	59.000	0.000
4	1	1.00	53.200	0.000
4	2	2.00	50.400	0.000
4	3	3.00	47.200	0.000
4	4	4.00	44.600	0.000
4	5	5.00	39.200	0.000
4	6	6.00	35.600	0.000
4	7	7.00	34.000	0.000
4	8	8.00	33.200	0.000
4	9	9.00	30.200	0.000
4	10	10.00	28.800	0.000
4	11	11.00	17.000	0.000
4	12	12.00	5.000	0.000
4	0	12.50	0.000	0.000
4	13	13.00	5.000	0.000

4	14	14.00	17.600	0.000
4	15	15.00	28.200	0.000
4	16	16.00	30.800	0.000
4	17	17.00	34.600	0.000
4	18	18.00	37.800	0.000
4	19	19.00	41.000	0.000
4	20	20.00	43.800	0.000
4	21	21.00	48.000	0.000
4	22	22.00	48.800	0.000
4	23	23.00	50.200	0.000
4	24	24.00	51.800	0.000
5	1	1.00	68.000	0.000
5	2	2.00	65.800	0.000
5	3	3.00	61.800	0.000
5	4	4.00	56.400	0.000
5	5	5.00	52.400	0.000
5	6	6.00	48.800	0.000
5	7	7.00	46.000	0.000
5	8	8.00	43.200	0.000
5	9	9.00	40.400	0.000
5	10	10.00	37.400	0.000
5	11	11.00	35.800	0.000
5	12	12.00	33.600	0.000
5	13	13.00	32.000	0.000
5	14	14.00	28.800	0.000
5	15	15.00	16.600	0.000
5	16	16.00	4.600	0.000
5	0	16.50	0.000	0.000
5	17	17.00	4.200	0.000
5	18	18.00	16.200	0.000
5	19	19.00	27.000	0.000

5	20	20.00	29.800	0.000
5	21	21.00	32.000	0.000
5	22	22.00	35.000	0.000
5	23	23.00	35.600	0.000
5	24	24.00	38.400	0.000
6	1	1.00	74.600	0.000
6	2	2.00	73.000	0.000
6	3	3.00	69.000	0.000
6	4	4.00	65.600	0.000
6	5	5.00	62.800	0.000
6	6	6.00	59.800	0.000
6	7	7.00	57.600	0.000
6	8	8.00	55.200	0.000
6	9	9.00	50.800	0.000
6	10	10.00	48.400	0.000
6	11	11.00	46.000	0.000
6	12	12.00	43.200	0.000
6	13	13.00	40.800	0.000
6	14	14.00	39.800	0.000
6	15	15.00	37.400	0.000
6	16	16.00	32.600	0.000
6	17	17.00	28.600	0.000
6	18	18.00	27.200	0.000
6	19	19.00	16.800	0.000
6	20	20.00	5.000	0.000
6	0	20.50	0.000	0.000
6	21	21.00	5.000	0.000
6	22	22.00	16.800	0.000
6	23	23.00	27.000	0.000
6	24	24.00	29.800	0.000
7	1	1.00	87.600	0.000

7	2	2.00	84.800	0.000
7	3	3.00	82.200	0.000
7	4	4.00	79.400	0.000
7	5	5.00	76.400	0.000
7	6	6.00	71.400	0.000
7	7	7.00	68.800	0.000
7	8	8.00	66.800	0.000
7	9	9.00	64.600	0.000
7	10	10.00	61.600	0.000
7	11	11.00	60.400	0.000
7	12	12.00	58.000	0.000
7	13	13.00	55.600	0.000
7	14	14.00	52.600	0.000
7	15	15.00	49.800	0.000
7	16	16.00	44.800	0.000
7	17	17.00	43.000	0.000
7	18	18.00	42.200	0.000
7	19	19.00	36.800	0.000
7	20	20.00	33.200	0.000
7	21	21.00	31.800	0.000
7	22	22.00	29.400	0.000
7	23	23.00	22.600	0.000
7	24	24.00	11.000	0.000
7	0	25.00	0.000	0.000

'PRIMI ARRIVI – ONDE S'

shot no.	trace	pos.	time	synthetic (millisecs.)
1	0	0.00	0.000	0.000
1	1	1.00	34.600	0.000
1	2	2.00	56.800	0.000
1	3	3.00	83.200	0.000

1	4	4.00	105.20	0.000
1	5	5.00	126.20	0.000
1	6	6.00	142.20	0.000
1	7	7.00	165.40	0.000
1	8	8.00	184.20	0.000
1	9	9.00	199.20	0.000
1	10	10.00	209.60	0.000
1	11	11.00	218.20	0.000
1	12	12.00	230.20	0.000
1	13	13.00	241.40	0.000
1	14	14.00	254.80	0.000
1	15	15.00	278.00	0.000
1	16	16.00	296.40	0.000
1	17	17.00	313.60	0.000
1	18	18.00	325.80	0.000
1	19	19.00	340.60	0.000
1	20	20.00	360.20	0.000
1	21	21.00	372.40	0.000
1	22	22.00	393.20	0.000
1	23	23.00	404.40	0.000
1	24	24.00	410.40	0.000
2	1	1.00	96.400	0.000
2	2	2.00	66.600	0.000
2	3	3.00	41.800	0.000
2	4	4.00	19.000	0.000
2	0	4.50	0.000	0.000
2	5	5.00	19.400	0.000
2	6	6.00	43.000	0.000
2	7	7.00	65.800	0.000
2	8	8.00	82.600	0.000
2	9	9.00	100.20	0.000

2	10	10.00	125.00	0.000
2	11	11.00	144.80	0.000
2	12	12.00	162.80	0.000
2	13	13.00	179.20	0.000
2	14	14.00	193.80	0.000
2	15	15.00	209.80	0.000
2	16	16.00	227.40	0.000
2	17	17.00	244.40	0.000
2	18	18.00	257.80	0.000
2	19	19.00	280.80	0.000
2	20	20.00	300.20	0.000
2	21	21.00	317.60	0.000
2	22	22.00	333.60	0.000
2	23	23.00	349.20	0.000
2	24	24.00	357.00	0.000
3	1	1.00	172.80	0.000
3	2	2.00	151.00	0.000
3	3	3.00	124.00	0.000
3	4	4.00	98.600	0.000
3	5	5.00	80.400	0.000
3	6	6.00	61.800	0.000
3	7	7.00	45.000	0.000
3	8	8.00	21.600	0.000
3	0	8.50	0.000	0.000
3	9	9.00	20.600	0.000
3	10	10.00	44.600	0.000
3	11	11.00	64.000	0.000
3	12	12.00	82.200	0.000
3	13	13.00	105.00	0.000
3	14	14.00	119.40	0.000
3	15	15.00	141.00	0.000

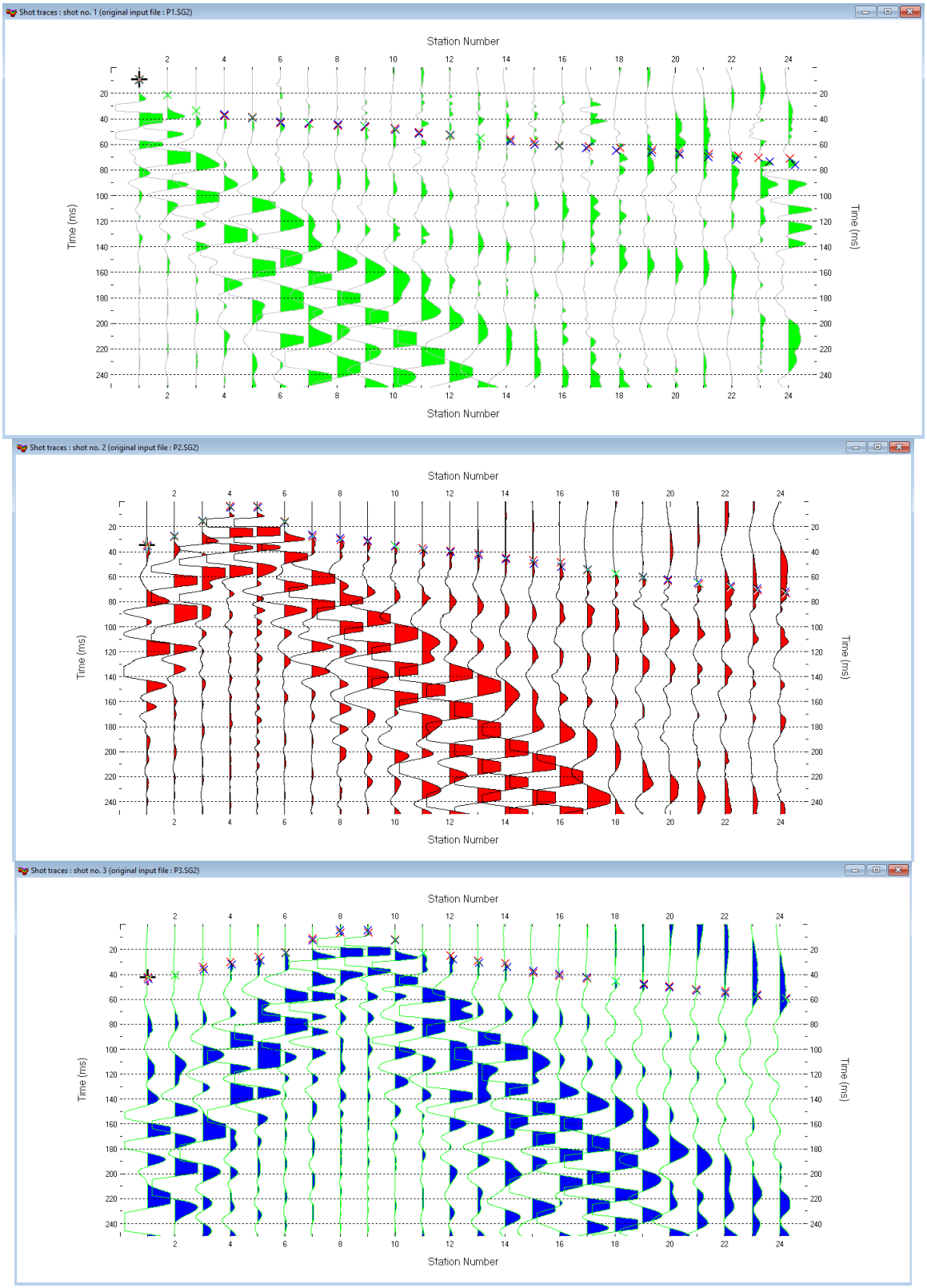
3	16	16.00	157.60	0.000
3	17	17.00	175.80	0.000
3	18	18.00	198.60	0.000
3	19	19.00	216.40	0.000
3	20	20.00	230.60	0.000
3	21	21.00	241.60	0.000
3	22	22.00	253.20	0.000
3	23	23.00	268.00	0.000
3	24	24.00	283.20	0.000
4	1	1.00	232.80	0.000
4	2	2.00	218.40	0.000
4	3	3.00	198.60	0.000
4	4	4.00	180.40	0.000
4	5	5.00	162.00	0.000
4	6	6.00	142.20	0.000
4	7	7.00	123.00	0.000
4	8	8.00	103.80	0.000
4	9	9.00	82.600	0.000
4	10	10.00	64.400	0.000
4	11	11.00	43.200	0.000
4	12	12.00	19.800	0.000
4	0	12.50	0.000	0.000
4	13	13.00	20.800	0.000
4	14	14.00	42.200	0.000
4	15	15.00	63.600	0.000
4	16	16.00	82.600	0.000
4	17	17.00	106.80	0.000
4	18	18.00	128.40	0.000
4	19	19.00	145.20	0.000
4	20	20.00	157.00	0.000
4	21	21.00	182.80	0.000

4	22	22.00	197.80	0.000
4	23	23.00	213.00	0.000
4	24	24.00	230.80	0.000
5	1	1.00	291.00	0.000
5	2	2.00	283.00	0.000
5	3	3.00	259.80	0.000
5	4	4.00	250.00	0.000
5	5	5.00	231.00	0.000
5	6	6.00	215.00	0.000
5	7	7.00	199.00	0.000
5	8	8.00	183.20	0.000
5	9	9.00	170.80	0.000
5	10	10.00	143.20	0.000
5	11	11.00	123.00	0.000
5	12	12.00	104.00	0.000
5	13	13.00	78.400	0.000
5	14	14.00	64.200	0.000
5	15	15.00	44.000	0.000
5	16	16.00	22.400	0.000
5	0	16.50	0.000	0.000
5	17	17.00	21.600	0.000
5	18	18.00	44.800	0.000
5	19	19.00	59.600	0.000
5	20	20.00	75.200	0.000
5	21	21.00	107.40	0.000
5	22	22.00	133.40	0.000
5	23	23.00	151.60	0.000
5	24	24.00	173.20	0.000
6	1	1.00	333.20	0.000
6	2	2.00	325.80	0.000
6	3	3.00	318.60	0.000

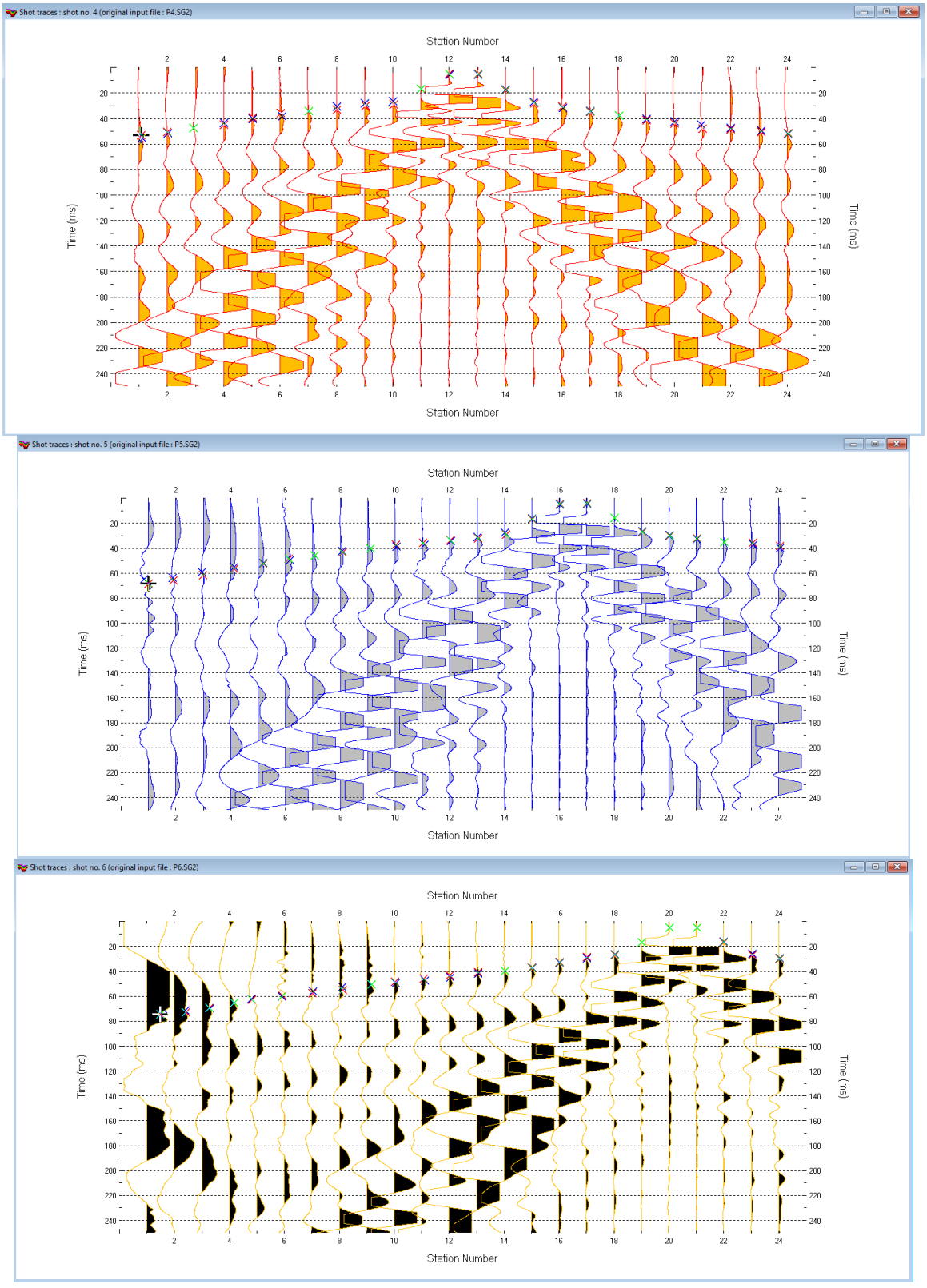
6	4	4.00	310.00	0.000
6	5	5.00	295.80	0.000
6	6	6.00	283.00	0.000
6	7	7.00	271.40	0.000
6	8	8.00	259.80	0.000
6	9	9.00	245.60	0.000
6	10	10.00	229.00	0.000
6	11	11.00	211.20	0.000
6	12	12.00	195.40	0.000
6	13	13.00	162.20	0.000
6	14	14.00	150.60	0.000
6	15	15.00	132.20	0.000
6	16	16.00	102.80	0.000
6	17	17.00	74.600	0.000
6	18	18.00	58.800	0.000
6	19	19.00	40.800	0.000
6	20	20.00	20.000	0.000
6	0	20.50	0.000	0.000
6	21	21.00	20.000	0.000
6	22	22.00	42.400	0.000
6	23	23.00	63.200	0.000
6	24	24.00	87.000	0.000
7	1	1.00	397.40	0.000
7	2	2.00	387.00	0.000
7	3	3.00	381.80	0.000
7	4	4.00	371.40	0.000
7	5	5.00	361.80	0.000
7	6	6.00	349.40	0.000
7	7	7.00	336.00	0.000
7	8	8.00	321.20	0.000
7	9	9.00	303.60	0.000

7	10	10.00	280.60	0.000
7	11	11.00	265.80	0.000
7	12	12.00	254.00	0.000
7	13	13.00	240.80	0.000
7	14	14.00	227.40	0.000
7	15	15.00	215.60	0.000
7	16	16.00	202.40	0.000
7	17	17.00	157.60	0.000
7	18	18.00	144.40	0.000
7	19	19.00	131.20	0.000
7	20	20.00	117.20	0.000
7	21	21.00	100.20	0.000
7	22	22.00	81.000	0.000
7	23	23.00	59.600	0.000
7	24	24.00	36.800	0.000
7	0	25.00	0.000	0.000

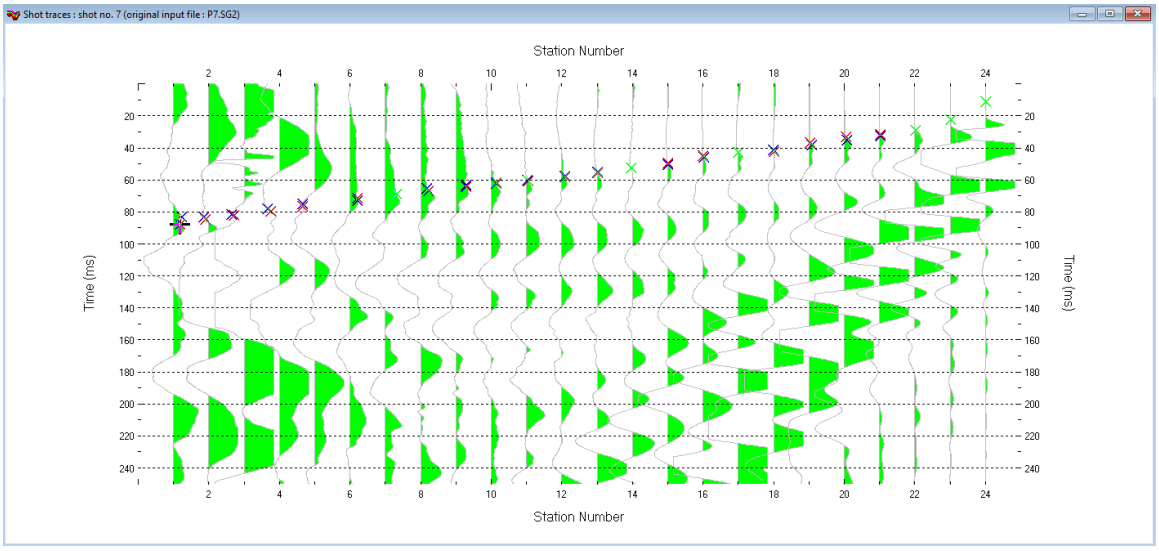
ALLEGATO 10



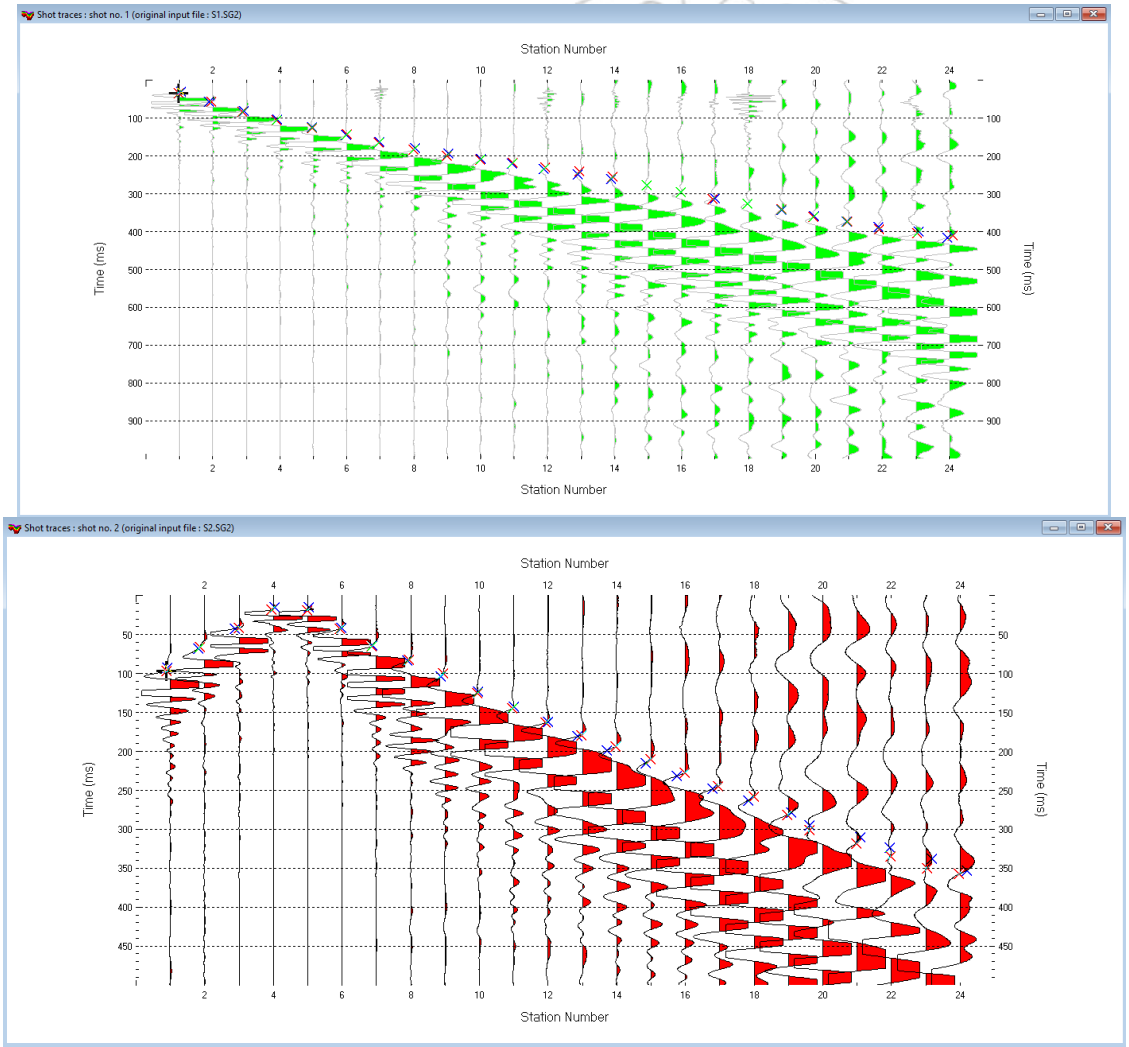
'Dataset' onde P (battuta 1-2-3).



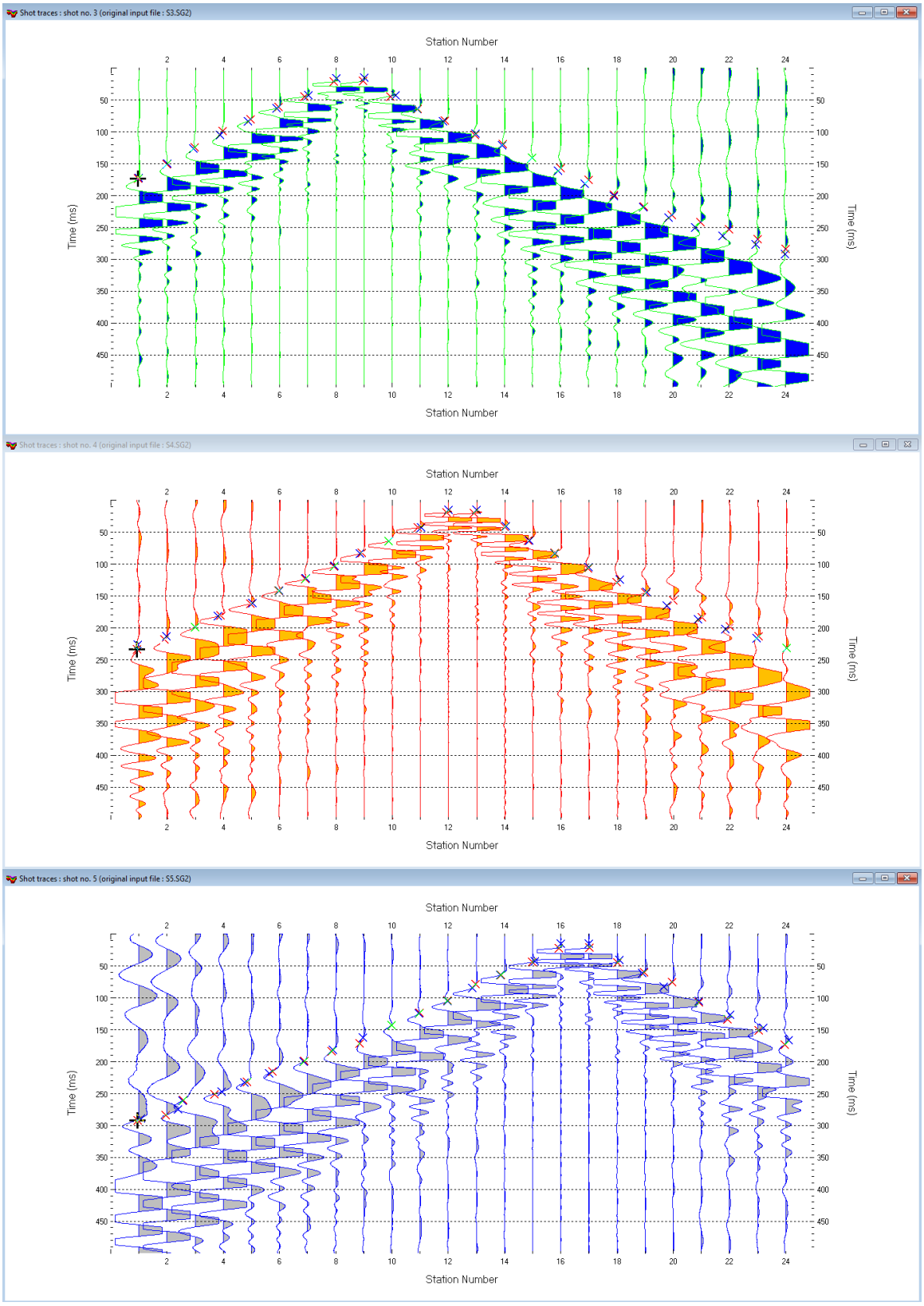
'Dataset' onde P (battuta 4-5-6).



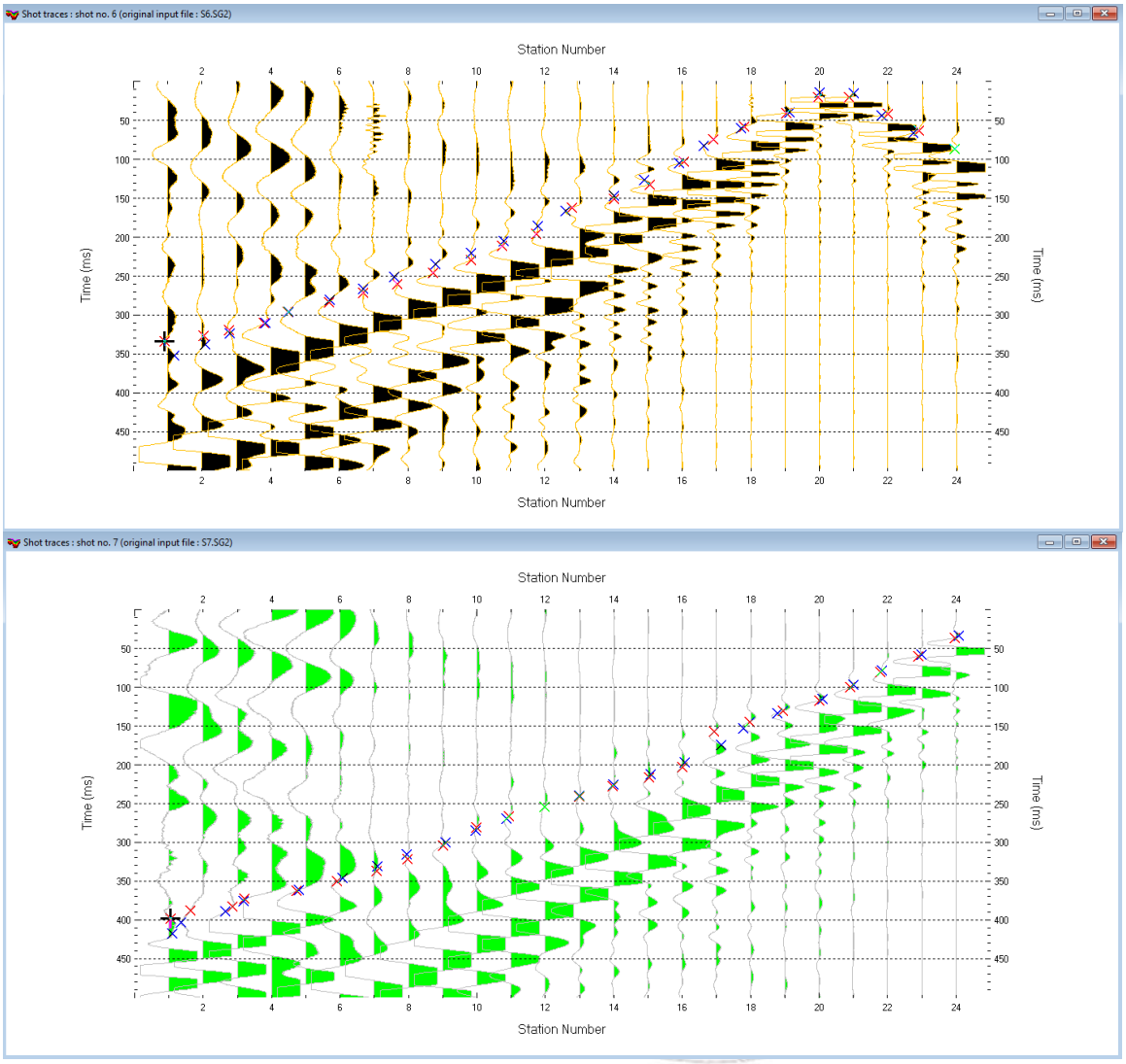
'Dataset' onde P (battuta 7).



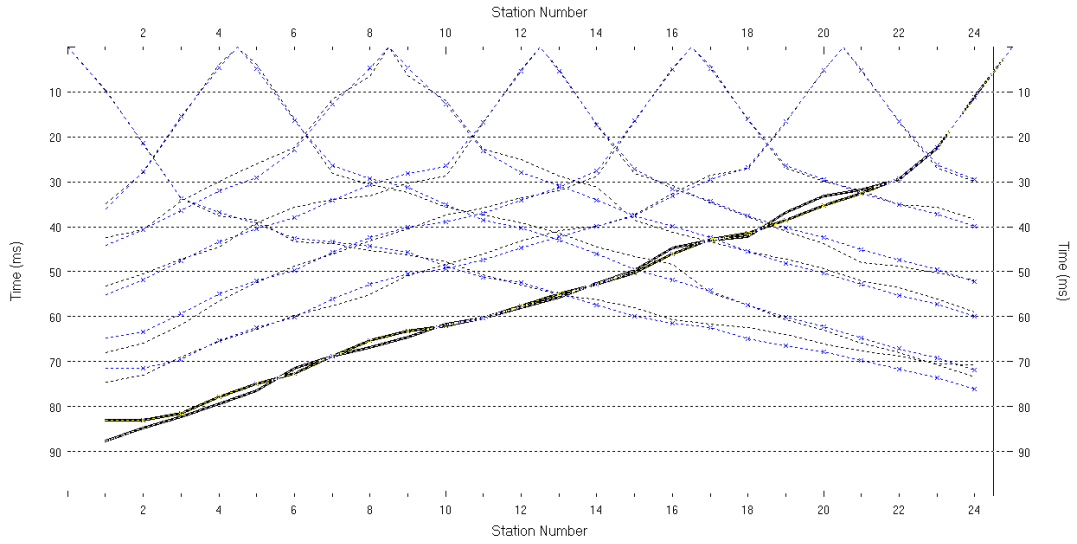
'Dataset' onde S (battuta 1-2).



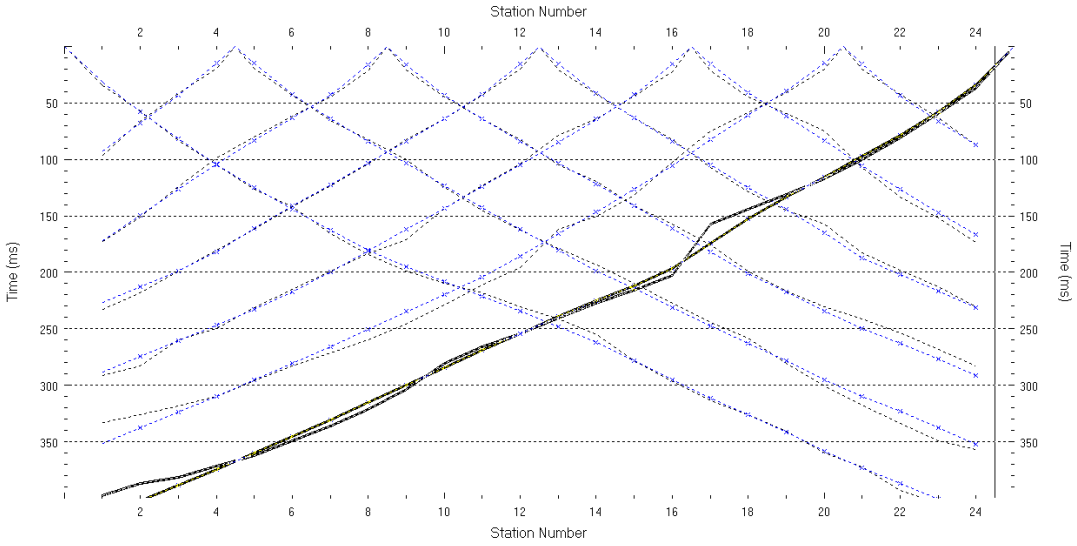
'Dataset' onde S (battuta 3-4-5).



'Dataset' onde S (battuta 6-7).



Domocrone onde P.



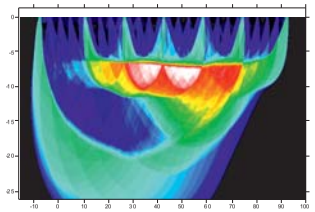
Domocrone Onde S.

ALLEGATO 11

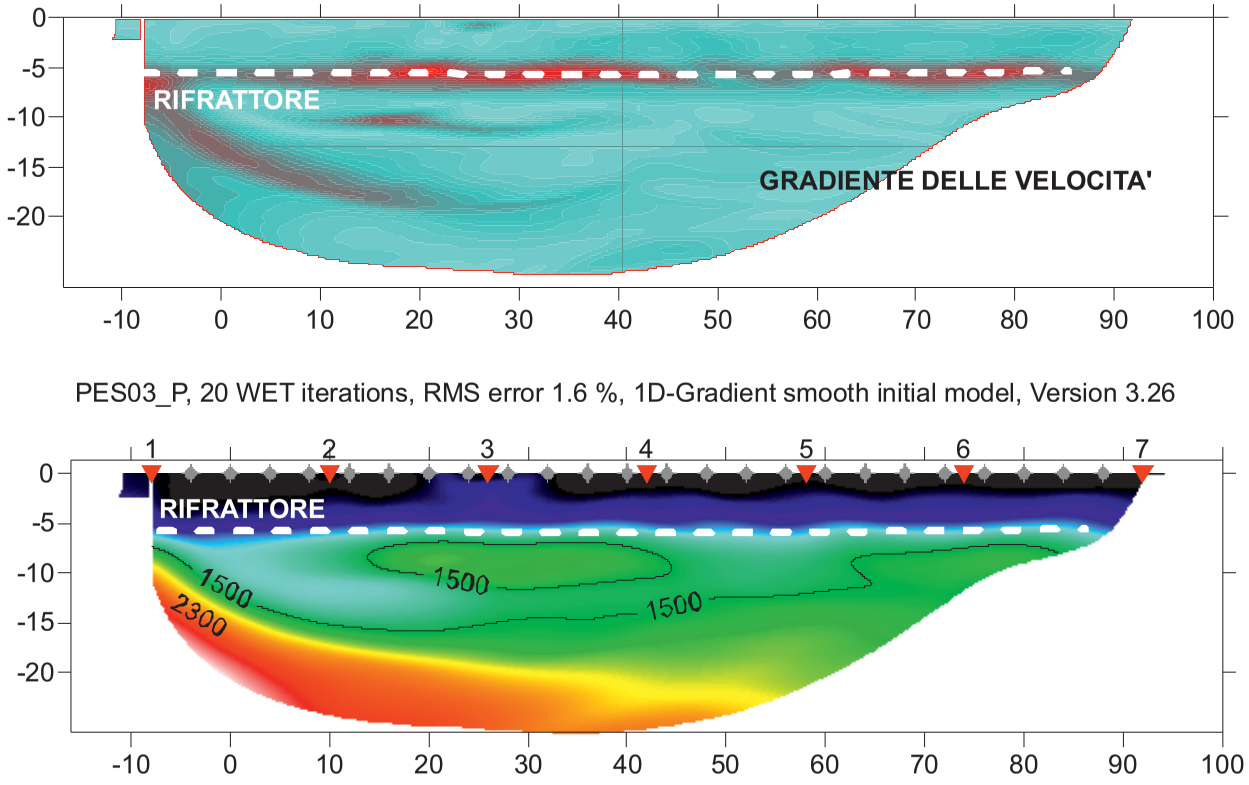
Dott. Geol. Daniele Lisi - n. 1474/sez. A Ordine Geologi Toscana
Loc. Casanuova di Ceciliano 48/L - Arezzo (AR) - tel. 0575320599 - cell. 3346810546 - daniele@geolisi.it

ID: 319-24.18

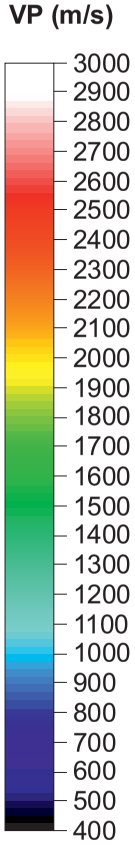
ALLEGATO 12



RAGGI SISMICI



PES03_P, 20 WET iterations, RMS error 1.6 %, 1D-Gradient smooth initial model, Version 3.26



▼'Shoot sismico' ◇ Geofono

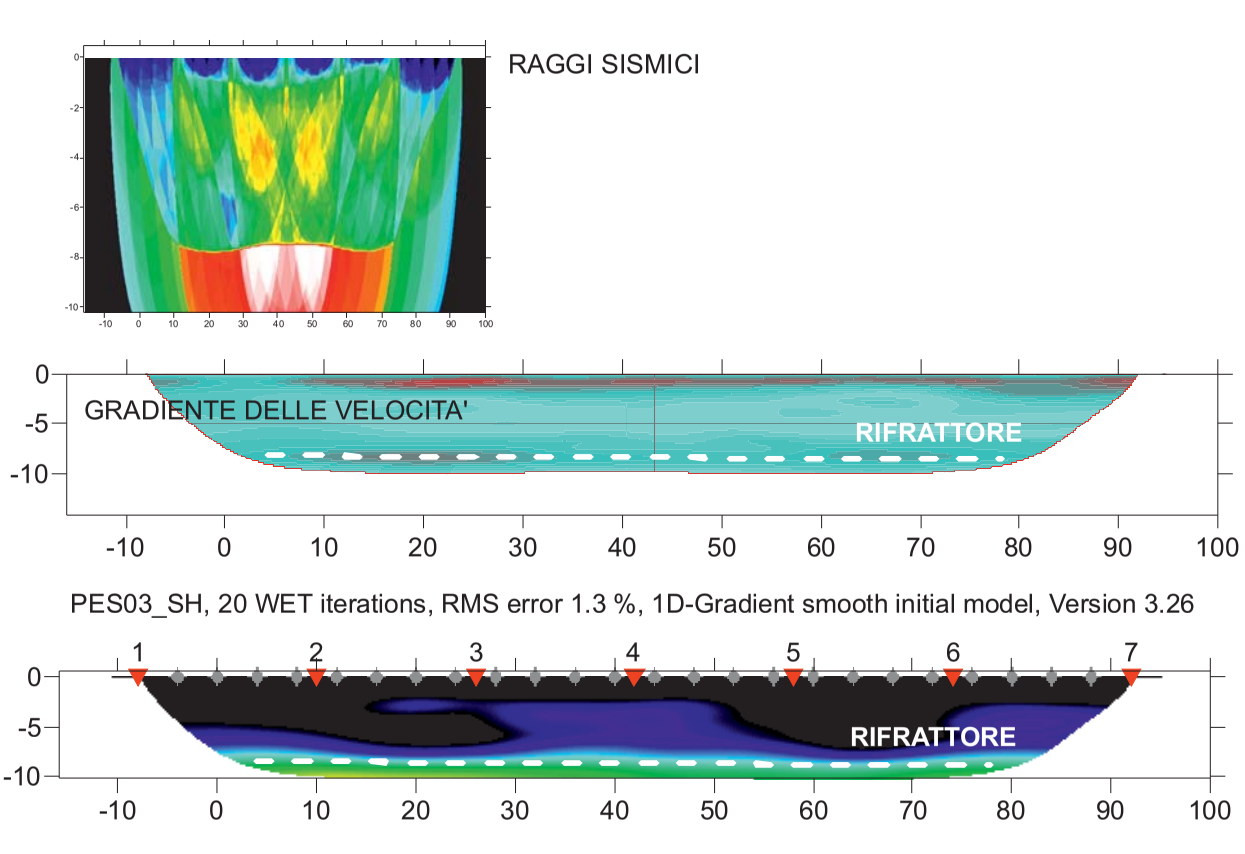
TAVOLA 5 - SEZIONE TOMOGRAFICA ONDE P [LINEA PS3]

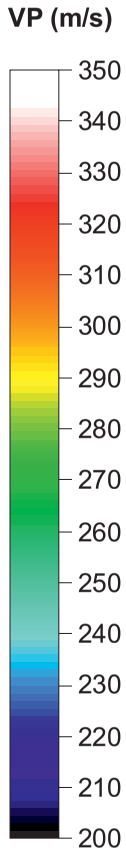
PROGETTO: Indagini geofisiche finalizzate alla realizzazione di una cassa di espansione

Loc. PESTELLO - Comune di Montevarchi (AR)

Dott. Geol. Daniele Lisi - n. 1474/sez. A Ordine Geologi Toscana
Loc. Casanuova di Ceciliano 48/L - Arezzo (AR) - tel. 0575320599 - cell. 3346810546 - daniele@geolisi.it

ID: 319-24.18





▼'Shoot sismico' ◇ Geofono

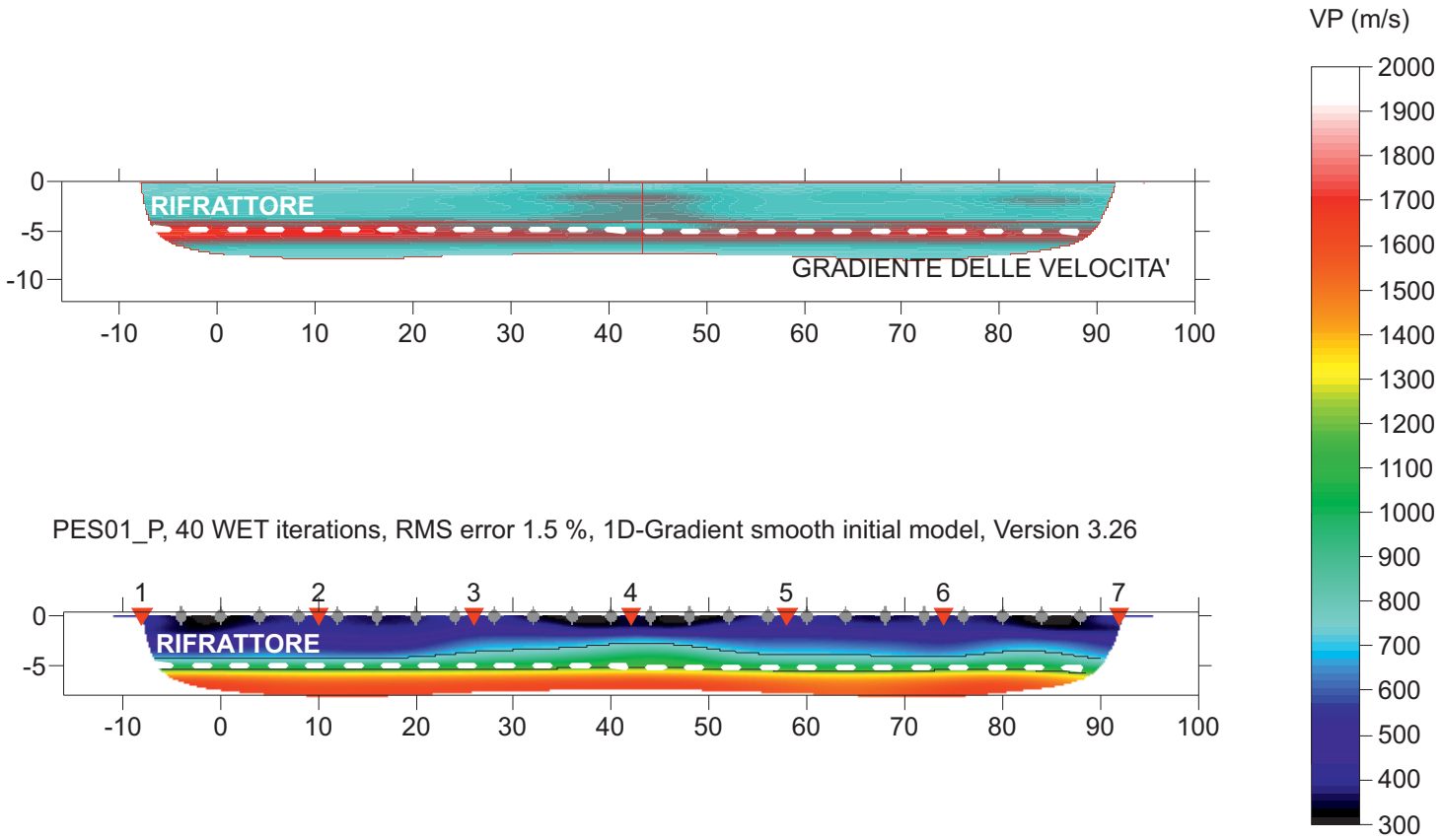
TAVOLA 6 - SEZIONE TOMOGRAFICA ONDE S [LINEA PS3]

PROGETTO: Indagini geofisiche finalizzate alla realizzazione di una cassa di espansione

Loc. PESTELLO - Comune di Montevarchi (AR)

Dott. Geol. Daniele Lisi - n. 1474/sez. A Ordine Geologi Toscana
Loc. Casanuova di Ceciliano 48/L - Arezzo (AR) - tel. 0575320599 - cell. 3346810546 - daniele@geolisi.it

ID: 319-24.18



▼'Shoot sismico' ◇ Geofono

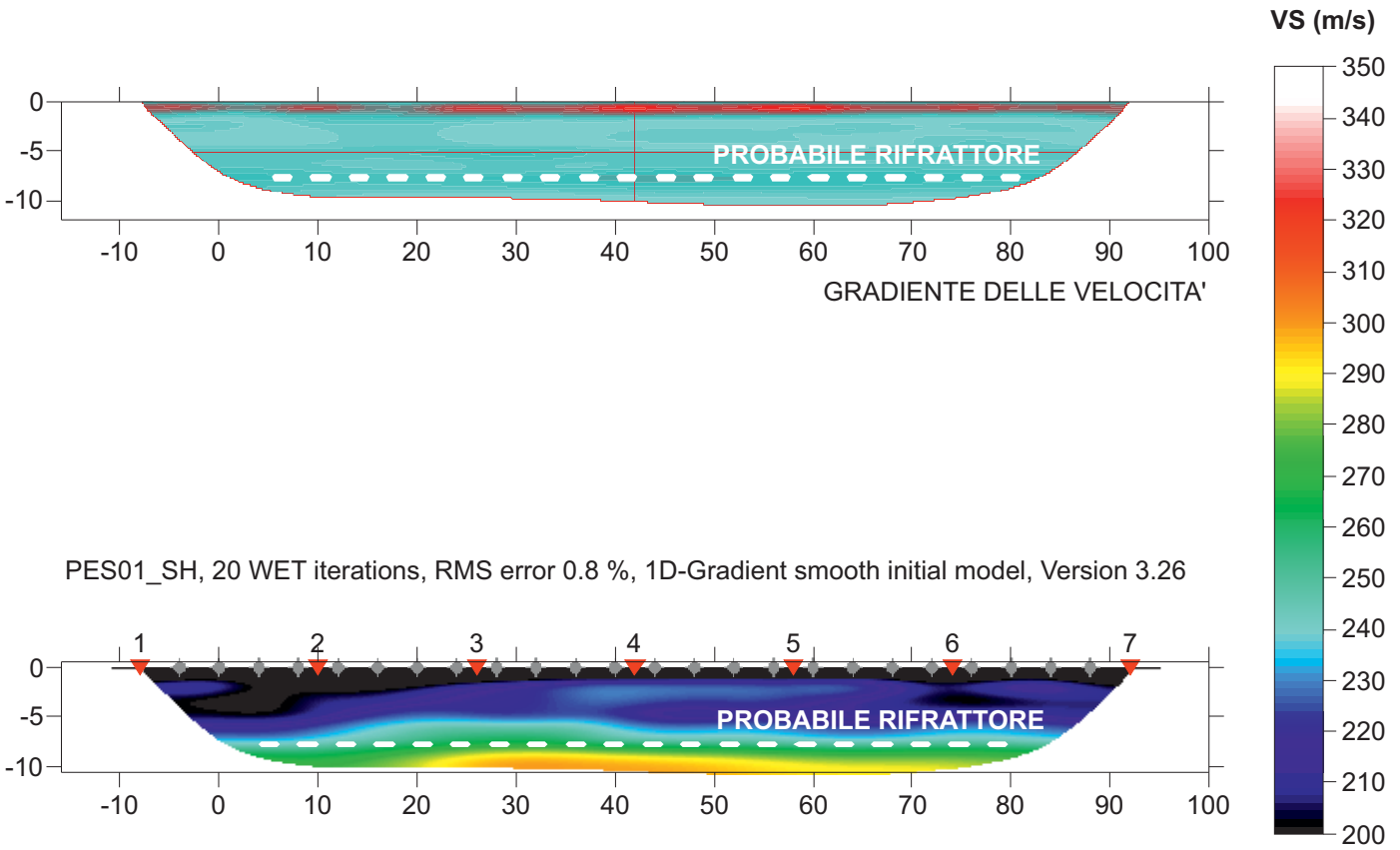
TAVOLA 1 - SEZIONE TOMOGRAFICA ONDE P [LINEA PS1]

PROGETTO: Indagini geofisiche finalizzate alla realizzazione di una cassa di espansione

Loc. PESTELLO - Comune di Montevarchi (AR)

Dott. Geol. Daniele Lisi - n. 1474/sez. A Ordine Geologi Toscana
Loc. Casanuova di Ceciliano 48/L - Arezzo (AR) - tel. 0575320599 - cell. 3346810546 - daniele@geolisi.it

ID: 319-24.18



▼'Shoot sismico' ◇ Geofono

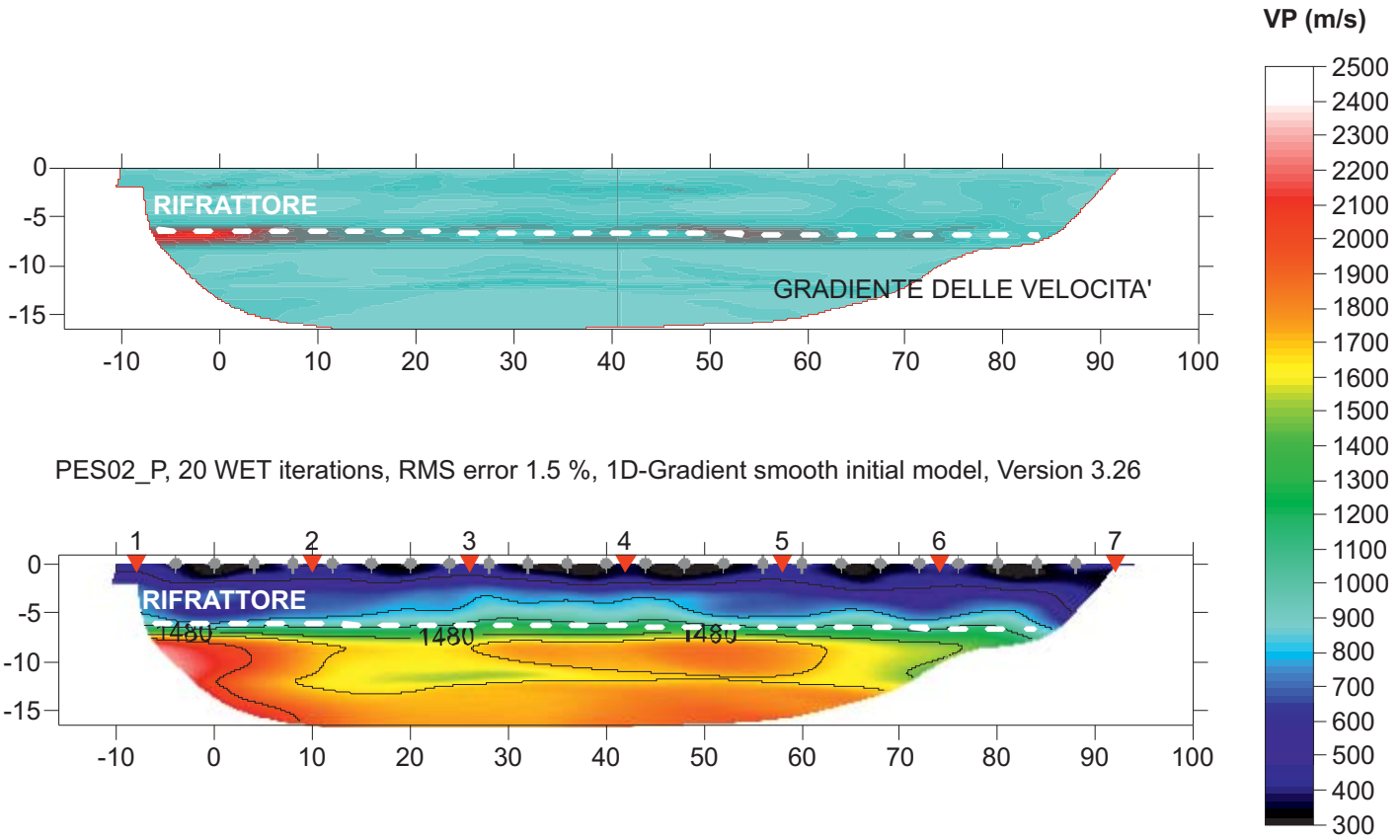
TAVOLA 2 - SEZIONE TOMOGRAFICA ONDE S [LINEA PS1]

PROGETTO: Indagini geofisiche finalizzate alla realizzazione di una cassa di espansione

Loc. PESTELLO - Comune di Montevarchi (AR)

Dott. Geol. Daniele Lisi - n. 1474/sez. A Ordine Geologi Toscana
Loc. Casanuova di Ceciliano 48/L - Arezzo (AR) - tel. 0575320599 - cell. 3346810546 - daniele@geolisi.it

ID: 319-24.18



▼'Shoot sismico' ◇ Geofono

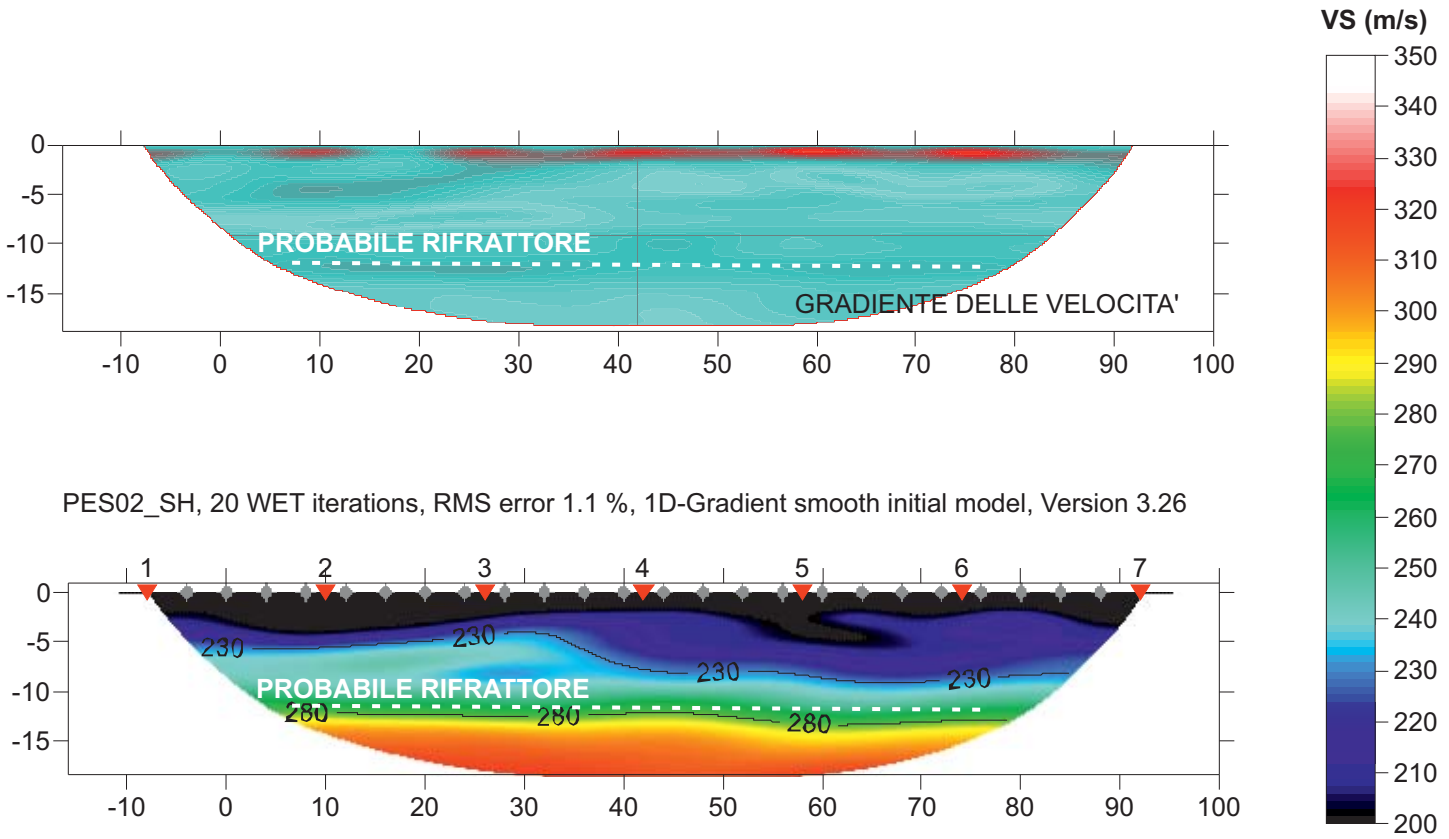
TAVOLA 3 - SEZIONE TOMOGRAFICA ONDE P [LINEA PS2]

PROGETTO: Indagini geofisiche finalizzate alla realizzazione di una cassa di espansione

Loc. PESTELLO - Comune di Montevarchi (AR)

Dott. Geol. Daniele Lisi - n. 1474/sez. A Ordine Geologi Toscana
Loc. Casanuova di Ceciliano 48/L - Arezzo (AR) - tel. 0575320599 - cell. 3346810546 - daniele@geolisi.it

ID: 319-24.18



▼'Shoot sismico' ◇ Geofono

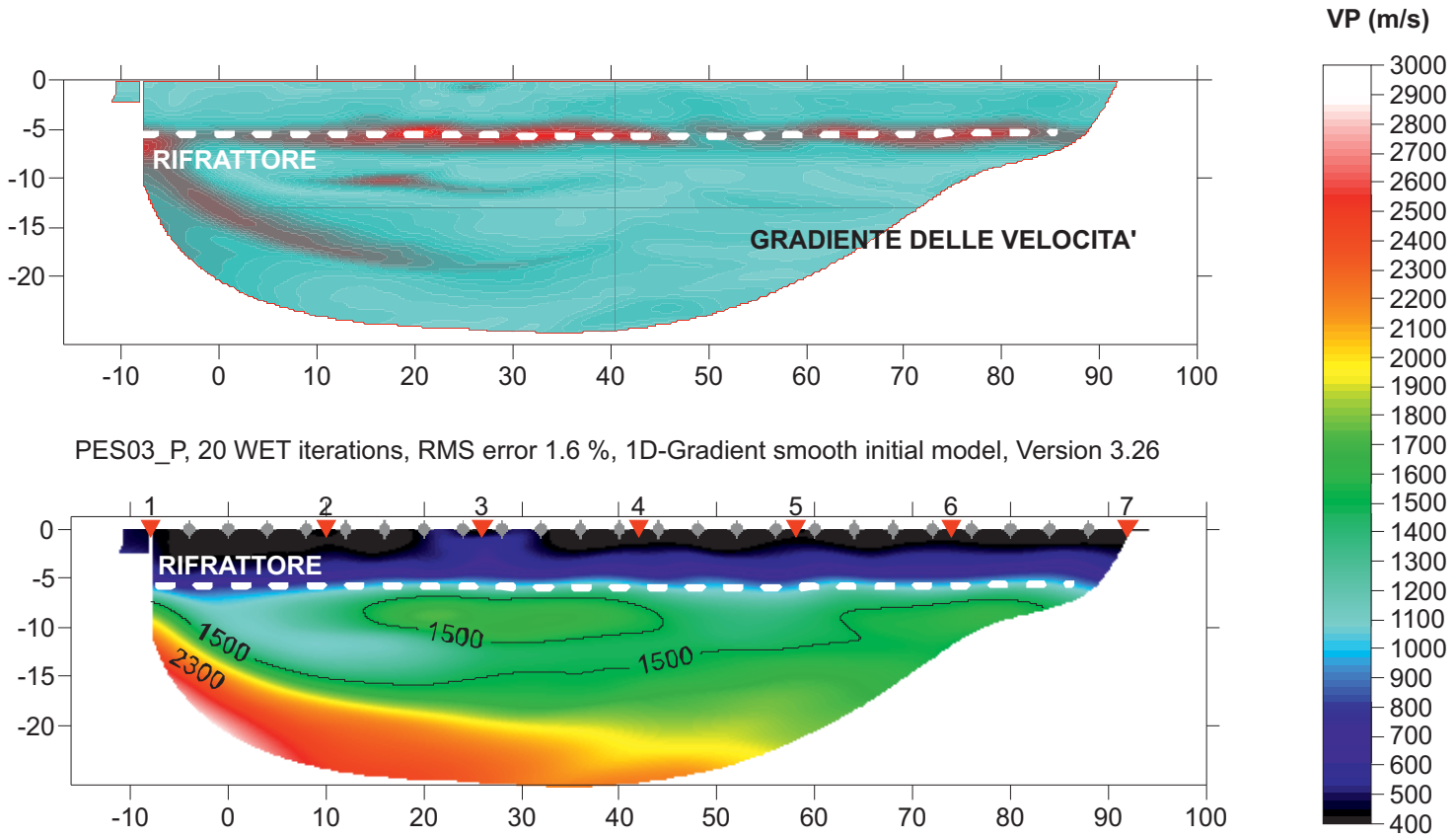
TAVOLA 4 - SEZIONE TOMOGRAFICA ONDE S [LINEA PS2]

PROGETTO: Indagini geofisiche finalizzate alla realizzazione di una cassa di espansione

Loc. PESTELLO - Comune di Montevarchi (AR)

Dott. Geol. Daniele Lisi - n. 1474/sez. A Ordine Geologi Toscana
Loc. Casanuova di Ceciliano 48/L - Arezzo (AR) - tel. 0575320599 - cell. 3346810546 - daniele@geolisi.it

ID: 319-24.18



▼'Shoot sismico' ◇ Geofono

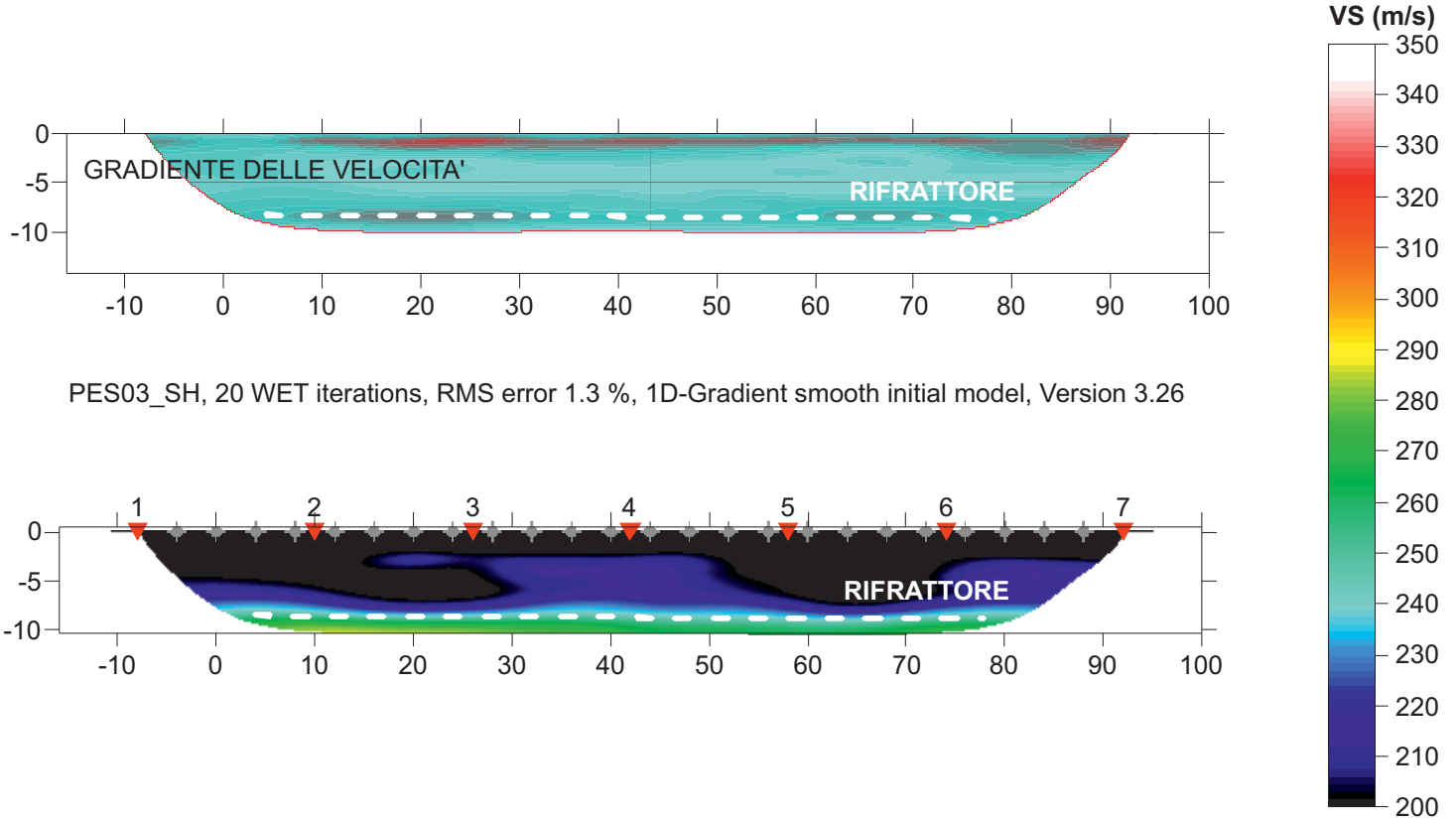
TAVOLA 5 - SEZIONE TOMOGRAFICA ONDE P [LINEA PS3]

PROGETTO: Indagini geofisiche finalizzate alla realizzazione di una cassa di espansione

Loc. PESTELLO - Comune di Montevarchi (AR)

Dott. Geol. Daniele Lisi - n. 1474/sez. A Ordine Geologi Toscana
Loc. Casanuova di Ceciliano 48/L - Arezzo (AR) - tel. 0575320599 - cell. 3346810546 - daniele@geolisi.it

ID: 319-24.18



▼'Shoot sismico' ◇ Geofono

TAVOLA 6 - SEZIONE TOMOGRAFICA ONDE S [LINEA PS3]

PROGETTO: Indagini geofisiche finalizzate alla realizzazione di una cassa di espansione

Loc. PESTELLO - Comune di Montevarchi (AR)

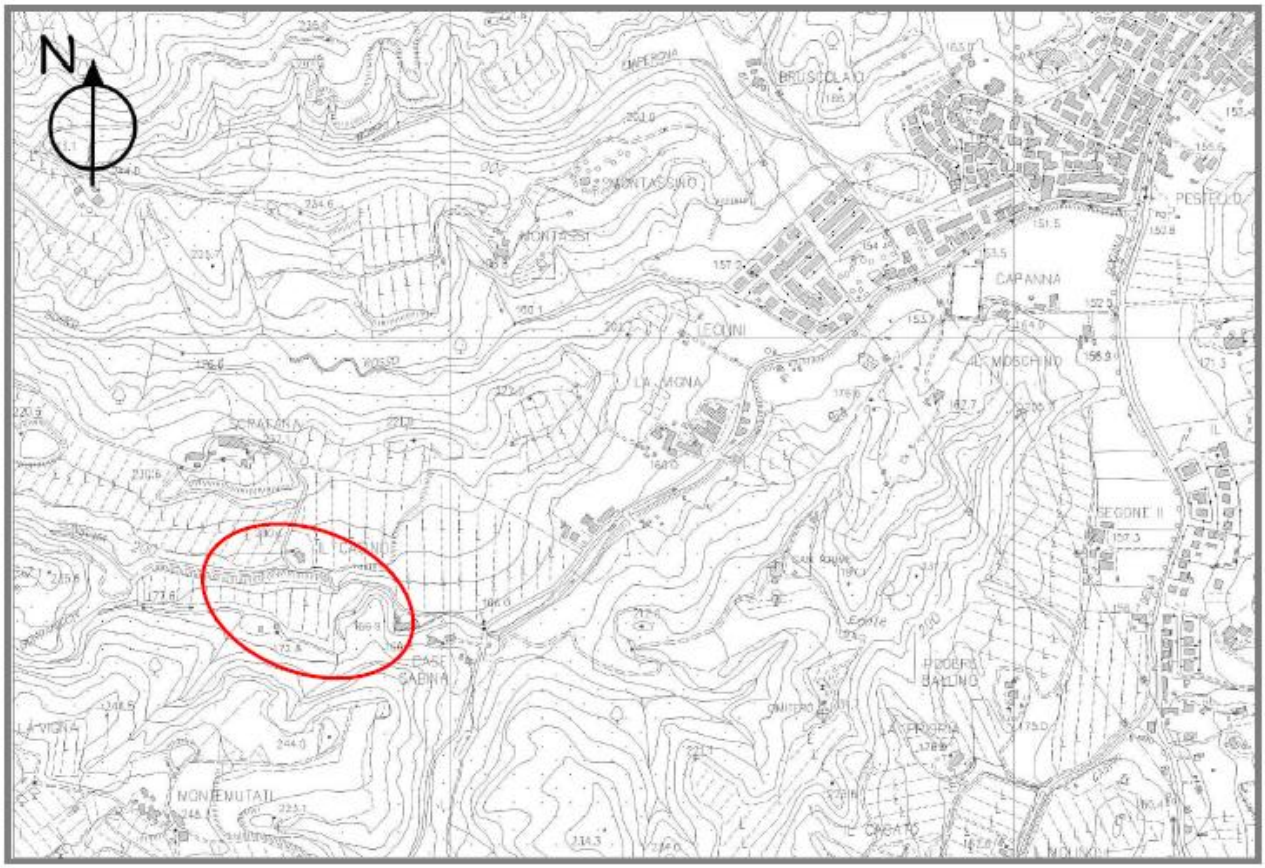
COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	78
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Loc. Scrafana
PROGETTO	Interventi strutturali per la messa in sicurezza idraulica del bacino del Borro della Dogana - Cassa di Espansione in Loc. Scrafana.
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 3 Indagini sismiche a rifrazione
DATA	2018
NOTE	

INDAGINE N.78

UBICAZIONE INDAGINI





DATI DI BASE

INDAGINE GEOFISICA

RIFRAZIONE IN ONDE P ED SH

REGIONE:

TOSCANA

PROVINCIA DI:

AREZZO

COMUNE DI:

MONTEVARCHI

LOCALITÀ:

SCRAFANA

COMMITTENTE:

TECNA S.R.L. – VIA B. SER GORELLO 11/A, AREZZO.

PROGETTO:

INTERVENTI STRUTTURALI PER LA MESSA IN SICUREZZA IDRAULICA DEL BACINO DEL BORRO DELLA DOGANA – CASSA ESPANSIONE IN LOC. SCRAFANA

Arezzo, 29 novembre 2018

geolisi
GEOLOGIA-GEOTECNICA-GEOFISICA
------- DR. GEOLOGO LISI DANIELE

Dott. Geol. Daniele Lisi

Località Casanuova di Ceciliano 48/L, 52100 Arezzo – tel./fax 0575320599 – cell. 3346810546 – www.geolisi.it – P.I. 01867900514

INDICE

1. PREMESSA 2

2. RIFRAZIONE IN ONDE P E IN ONDE S 2

[5.1] ACQUISIZIONE DATI 4
[5.2] ELABORAZIONE TOMOGRAFICA 5

3. CONCLUSIONI 5

4. ALLEGATI 7



1. PREMESSA

La stesura della presente relazione tecnica è realizzata in merito alla esecuzione di indagini di carattere geofisico su di un sito ubicato in **loc. Scrafana** nel **Comune di Montevarchi** (AR) [figura 1 e 2].

Le indagini sono state svolte su di 3 linee sismiche di lunghezza distinta sfruttando la rifrazione delle onde P (su tutte e tre le linee realizzate) ed S (solo sulla linea n. 3 [figura 2].

Le tre linee sismiche sono state nominate rispettivamente:

- **linea 1 [PS1]** => L = 27.5 m (escluso scoppi laterali), rifrazione in onde P;
- **linea 2 [PS2]** => L = 33 m (escluso scoppi laterali), rifrazione in onde P;
- **linea 3 [PS3]** => L = 92 m (escluso scoppi laterali) rifrazione in onde P e Sh;

Il punto di **ubicazione delle indagini** e la **geometria di acquisizione** è stata indicata dal Geol. Dr. Simone Masini in qualità di libero professionista incaricato dal Comune di Montevarchi in merito al progetto di realizzazione di una cassa di espansione.

2. RIFRAZIONE IN ONDE P E IN ONDE S

La tipologia di indagine geofisica denominata 'sismica a rifrazione' sfrutta il fenomeno della rifrazione delle onde sismiche di corpo di tipo 'P' e di taglio 'S' che incidono su uno o più rifrattori ubicati tra orizzonti distinti nel sottosuolo per acquisire informazioni di carattere stratigrafico; è bene ricordare che non sempre un orizzonte individuato con metodologie sismiche coincide con un orizzonte litologico in quanto le velocità di propagazione di un impulso sismico può variare all'interno dello stesso orizzonte litologico a causa di variazioni di compattazione, fratturazione, porosità, ecc..

Disponendo sulla superficie topografica lungo una linea sismica un certo numero di geofoni si generano degli 'shot' sismici per creare onde di tipo 'P' ed 'S'; misurando i tempi di arrivo e conoscendo la geometria della linea (posizione dei geofoni e degli 'shot') tramite l'analisi delle dromocrone si può determinare la velocità dei vari strati, produrre una stratigrafia sismica ed infine risalire agli orizzonti che compongono il sottosuolo.

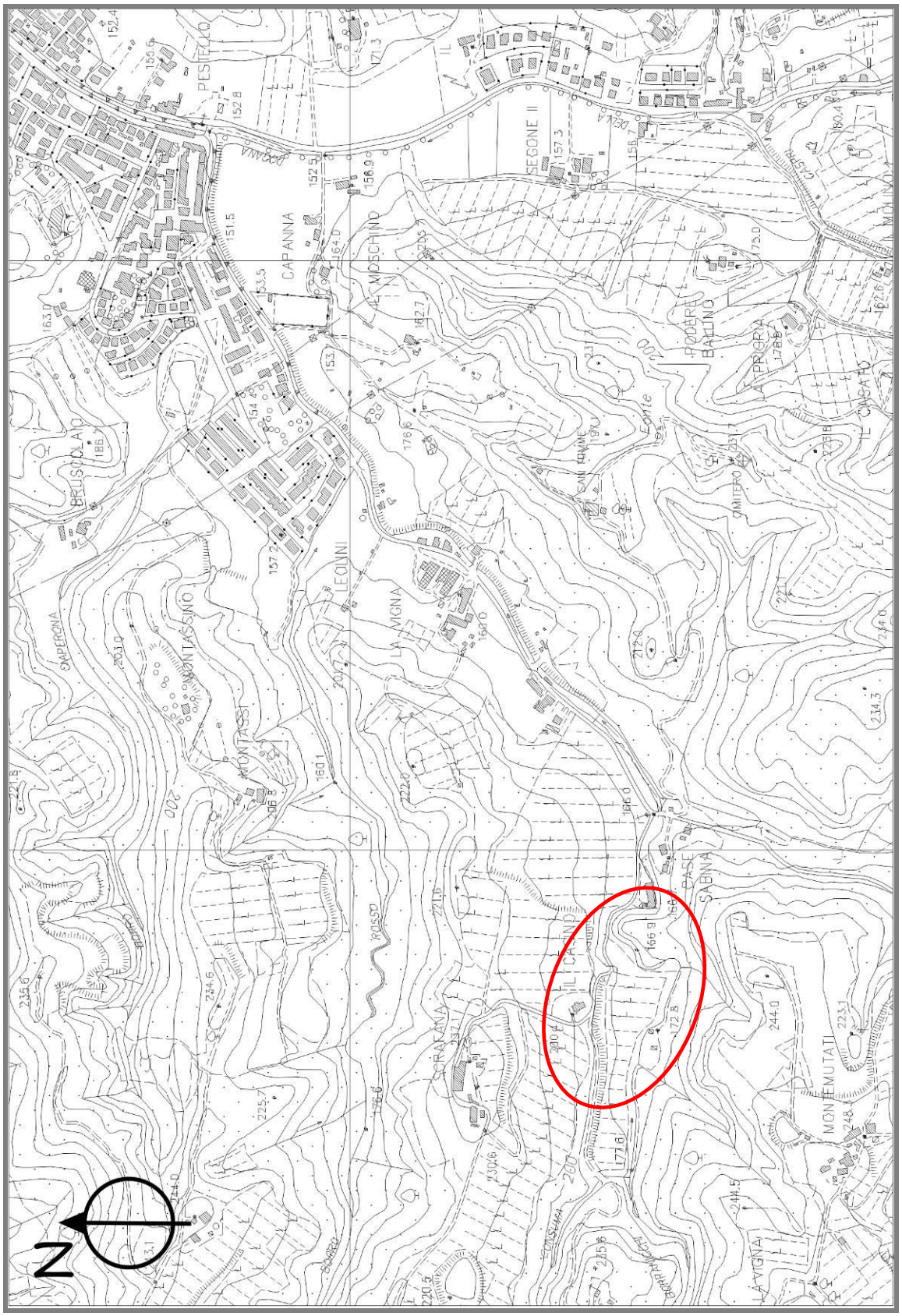


Figura 1 – Individuazione sito su estratto di Carta Tecnica Regionale 'CTR-10k'.

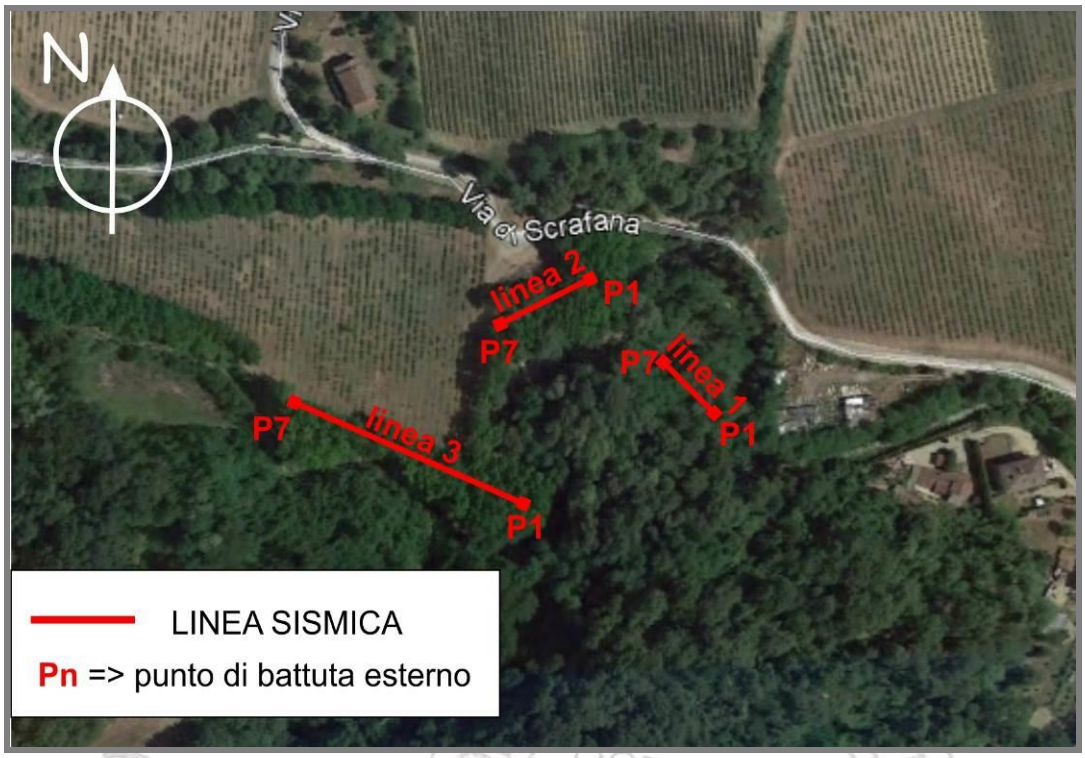


Figura 2 – Ubicazione nel sito delle indagini geofisiche realizzate.

[5.1] ACQUISIZIONE DATI

L'acquisizione dei dati è stata effettuata in corrispondenza di 3 LINEE SISMICHE indicate in [figura 2] il giorno 13/11/2018 utilizzando un sismografo DoReMi di marca Sara E.I. SRL collegato ad un netbook Asus modello 'Eee Pc' (CPU 1,73 GHz) con software DOREMI andando a disporre su suolo 24 geofoni verticali (acquisizione onde 'P') e 24 geofoni orizzontali (acquisizione onde 'S') da 4.5 Hz ciascuno.

Durante l'acquisizione non è stata adottata la stessa GEOMETRIA, ma geometrie distinte sulle 3 linee.

- Linea 1 [PS1] => distanza intergeofonica (d = 2.5 m), acquisizione con 12 canali onde P, lunghezza complessiva linea (L = 27.5 m), 'offset minimo' scoppi laterali (om = 2.5 m);
- Linea 2 [PS2] => distanza intergeofonica (d = 3 m), acquisizione con 12 canali onde P, lunghezza complessiva linea (L = 33 m), 'offset minimo' scoppi laterali (om = 3 m);
- Linea 3 [PS3] => distanza intergeofonica (d = 4 m), acquisizione con 24 canali onde P ed

Sh, lunghezza complessiva linea (L = 92 m), 'offset minimo' scoppi laterali (om = 4 m);

Per generare le onde 'P' e le onde 'S' è stata utilizzata una mazza battente da 5 kg colpendo verticalmente su una piastra metallica (onde P) e tangenzialmente su una traversa in legno zavorrata (onde S).

Per la linea 3 sono stati effettuati più punti di battuta, 2 esterni (P1 – P7) e 5 interni alla linea ogni 4 geofoni (P2 – P3 – P4- P5 – P6), effettuando per ogni singolo punto di battuta più 'shot' sismici ('stacking'), al fine di diminuire il rumore ambientale durante l'acquisizione; per la linee 1 e 2 essendo di minore lunghezza e con minor numero di canali sono stati effettuati lo stesso numero punti di battuta, 2 esterni (P1 – P5) e 5 interni alla linea ma ogni 2 geofoni (P2 – P3 – P4- P5 – P6), sempre effettuando 'stacking'.

[5.2] ELABORAZIONE TOMOGRAFICA

L'elaborazione tomografica dei dati in onde 'P' ed 'S' è stata effettuata attraverso l'utilizzo del 'software Rayfract' (vers. 3.33) effettuando il 'picking' dei primi arrivi delle onde sismiche prodotte in diagrammi tempo-distanza e costruendo le dromocrone relative ad ogni linea sismica realizzata. Successivamente è stata effettuata una inversione iterativa ed un analisi dei punti di ginocchio delle domocrone (rifrattori).

Il modello sismostratigrafico ottenuto è rappresentato da una 'sezione tomografica' in cui le variazioni di velocità delle onde sismiche sono evidenziate attraverso linee di isovelocità (contour) e scale di colore che ne facilitano la visione e la comprensione [vedi appendice].

3. CONCLUSIONI

Nel presente capitolo sono sintetizzate le informazioni principali di carattere geofisico derivate dall'analisi effettuate lungo le diverse linee di indagini realizzate nell'area di studio.

- **LINEA 1** [**PS1**] => nella sezione tomografica (Tavola 1) è evidenziato un **rifrattore** significativo in **onde P** ubicato a circa 3-4 m di profondità da piano campagna attuale (p.c.a.) caratterizzato anche da un netto aumento del gradiente delle velocità;

- **LINEA 2** [**PS2**] => nella sezione tomografica (Tavola 2) è evidenziato un **rifrattore** significativo in **onde P** con forma convessa ubicato ad una profondità di circa 5 m da piano campagna attuale (p.c.a.) nella porzione centrale con tendenza all'approfondimento ai lati della stessa;
- **LINEA 3** [**PS3**] => le sezioni tomografiche (Tavola 3 e 4) in onde P ed Sh forniscono essenzialmente lo stesso risultato evidenziando 2 **rifrattori** significativi in **onde P ed Sh**, il primo posizionato ad una profondità variabile tra 1 e 2 m ed il secondo tra 3 e 4 m su tutta la sezione di studio.
-

Arezzo, 29 novembre 2018. dott. geol. Daniele Lisi

4. ALLEGATI

⇨ Allegati LINEA 1 (PS1)

1) Tabella tempi di arrivo Onde P, rifrazione.
2) 'Dataset' acquisiti in campagna tramite indagine geofisica a rifrazione in onde P.
3) Diagramma delle Domocrone.
4) [Tavole 1] → Sezioni tomografiche, indagine geofisica a rifrazione in onde P.

⇨ Allegati LINEA 2 (PS2)

5) Tabella tempi di arrivo Onde P, rifrazione.
6) 'Dataset' acquisiti in campagna tramite indagine geofisica a rifrazione in onde P.
7) Diagramma delle Domocrone.
8) [Tavole 2] → Sezioni tomografiche, indagine geofisica a rifrazione in onde P.

⇨ Allegati LINEA 3 (PS3)

9) Tabella tempi di arrivo Onde P ed S, rifrazione.
10) 'Dataset' acquisiti in campagna tramite indagine geofisica a rifrazione in onde P e S.
11) Diagramma delle Domocrone.
12) [Tavole 3 - 4] → Sezioni tomografiche, indagine geofisica a rifrazione in onde P ed S.

LINEA 1 (PS1)

'PRIMI ARRIVI - ONDE P'

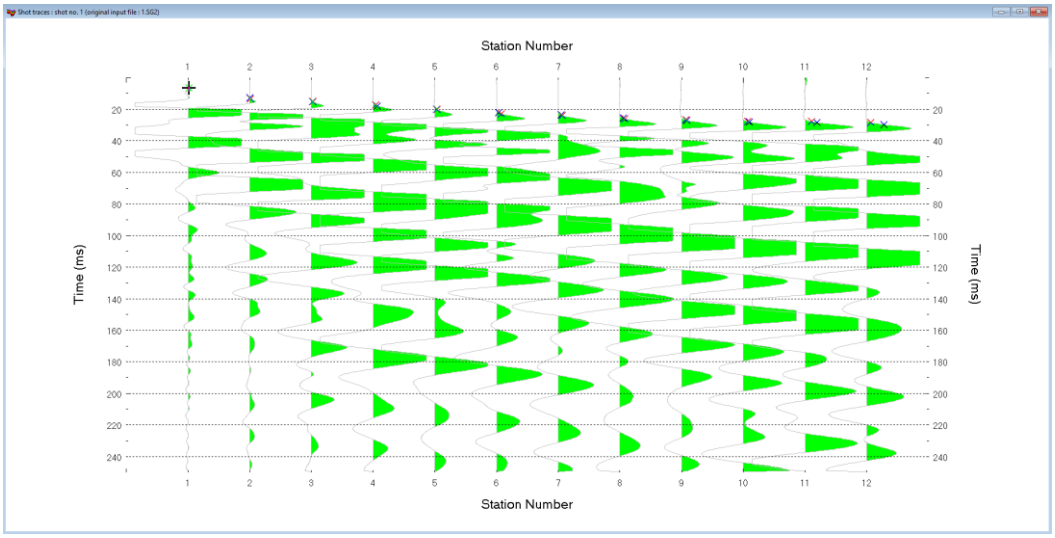
shot no.	trace	pos.	time	synthetic (millisecs.)	
1	0	0.00	0.000	0.000
1	1	1.00	6.200	0.000
1	2	2.00	13.400	0.000
1	3	3.00	15.000	0.000
1	4	4.00	17.400	0.000
1	5	5.00	20.000	0.000
1	6	6.00	22.600	0.000
1	7	7.00	23.600	0.000
1	8	8.00	25.800	0.000
1	9	9.00	26.600	0.000
1	10	10.00	27.600	0.000
1	11	11.00	27.600	0.000
1	12	12.00	28.400	0.000
2	1	1.00	10.600	0.000
2	2	2.00	2.600	0.000
2	0	2.50	0.000	0.000
2	3	3.00	1.800	0.000
2	4	4.00	9.600	0.000
2	5	5.00	16.800	0.000
2	6	6.00	18.200	0.000
2	7	7.00	19.800	0.000
2	8	8.00	22.000	0.000
2	9	9.00	23.000	0.000
2	10	10.00	24.000	0.000
2	11	11.00	24.200	0.000
2	12	12.00	25.000	0.000
3	1	1.00	16.600	0.000

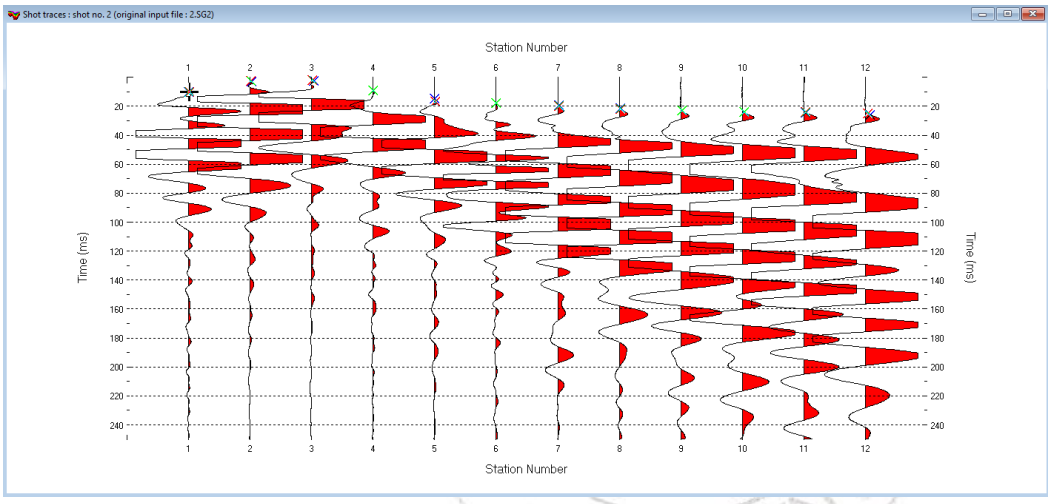
3	2	2.00	13.600	0.000
3	3	3.00	9.800	0.000
3	4	4.00	2.400	0.000
3	0	4.50	0.000	0.000
3	5	5.00	2.400	0.000
3	6	6.00	9.800	0.000
3	7	7.00	17.000	0.000
3	8	8.00	19.600	0.000
3	9	9.00	21.000	0.000
3	10	10.00	22.600	0.000
3	11	11.00	22.600	0.000
3	12	12.00	23.800	0.000
4	1	1.00	20.200	0.000
4	2	2.00	18.600	0.000
4	3	3.00	17.600	0.000
4	4	4.00	16.000	0.000
4	5	5.00	9.800	0.000
4	6	6.00	2.600	0.000
4	0	6.50	0.000	0.000
4	7	7.00	2.000	0.000
4	8	8.00	9.800	0.000
4	9	9.00	17.200	0.000
4	10	10.00	19.400	0.000
4	11	11.00	19.800	0.000
4	12	12.00	21.200	0.000
5	1	1.00	24.800	0.000
5	2	2.00	23.600	0.000
5	3	3.00	22.800	0.000
5	4	4.00	21.400	0.000
5	5	5.00	19.600	0.000
5	6	6.00	17.400	0.000

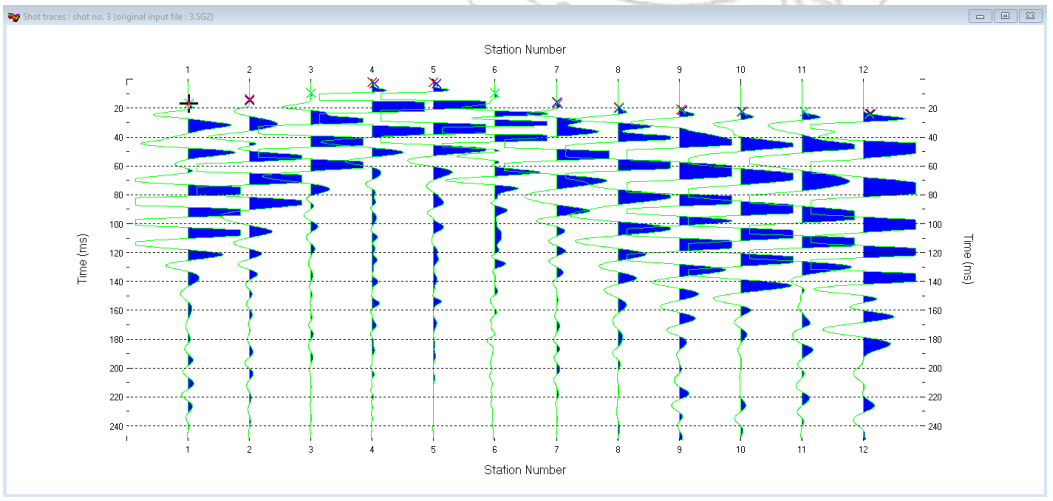
5	7	7.00	9.600	0.000
5	8	8.00	2.200	0.000
5	0	8.50	0.000	0.000
5	9	9.00	2.200	0.000
5	10	10.00	10.200	0.000
5	11	11.00	17.400	0.000
5	12	12.00	19.400	0.000
6	1	1.00	26.000	0.000
6	2	2.00	24.800	0.000
6	3	3.00	24.000	0.000
6	4	4.00	23.200	0.000
6	5	5.00	22.400	0.000
6	6	6.00	22.000	0.000
6	7	7.00	19.800	0.000
6	8	8.00	17.800	0.000
6	9	9.00	10.000	0.000
6	10	10.00	2.600	0.000
6	0	10.50	0.000	0.000
6	11	11.00	2.600	0.000
6	12	12.00	10.000	0.000
7	1	1.00	27.800	0.000
7	2	2.00	26.600	0.000
7	3	3.00	26.000	0.000
7	4	4.00	25.200	0.000
7	5	5.00	24.600	0.000
7	6	6.00	25.000	0.000
7	7	7.00	23.200	0.000
7	8	8.00	22.000	0.000
7	9	9.00	20.000	0.000
7	10	10.00	17.000	0.000
7	11	11.00	14.000	0.000

7	12	12.00	6.600	0.000
7	0	13.00	0.000	0.000

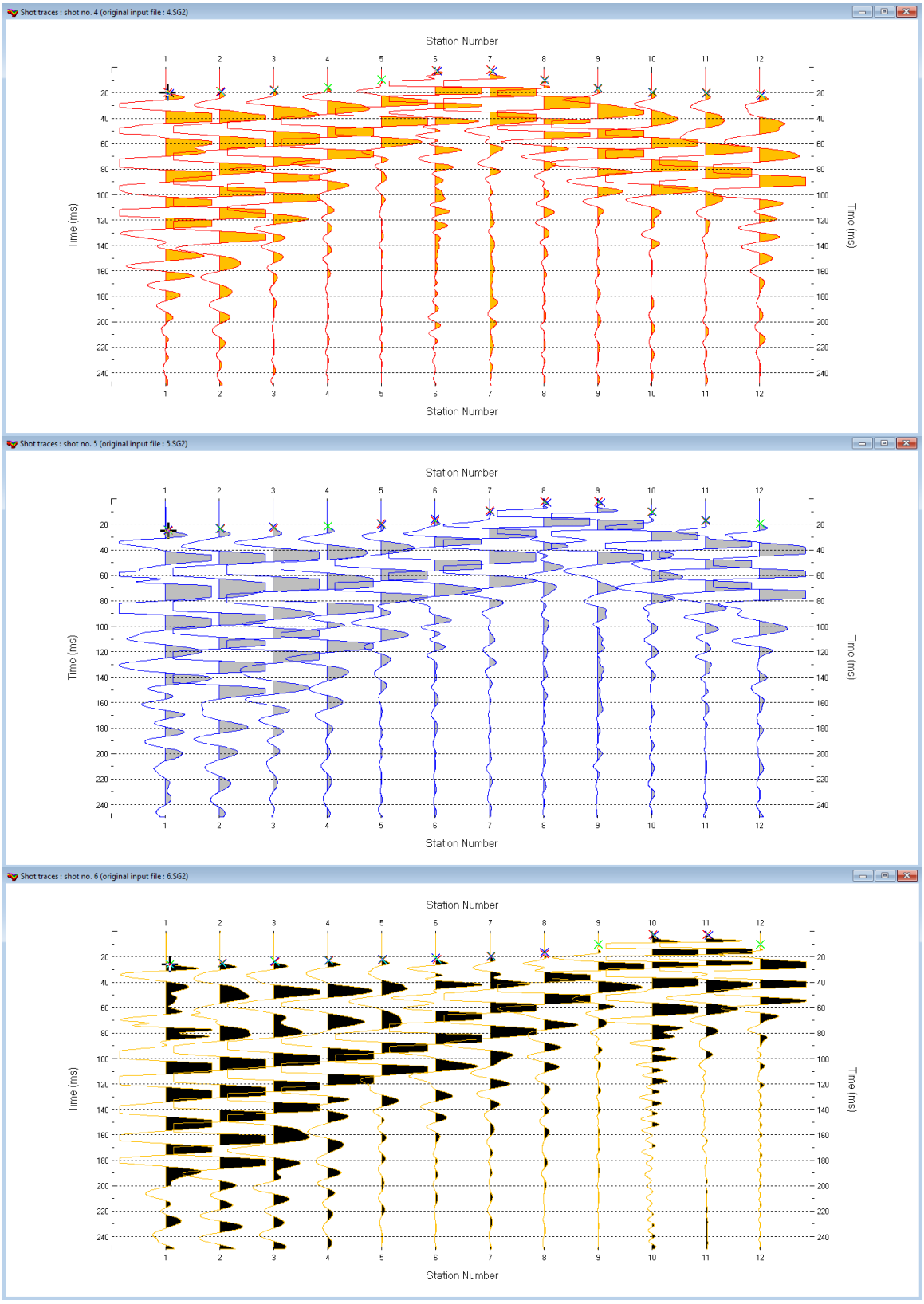




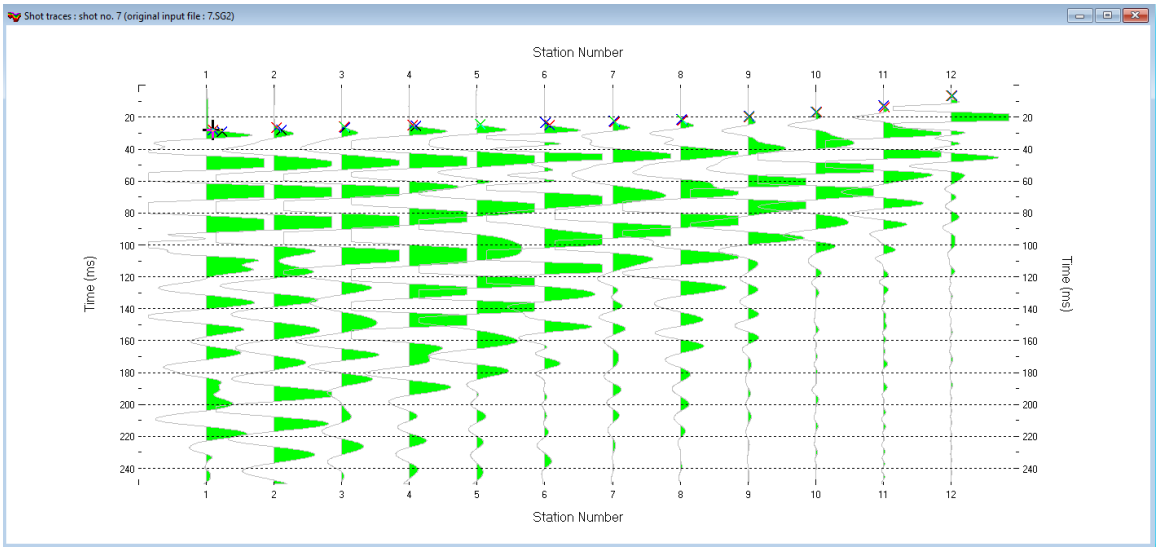




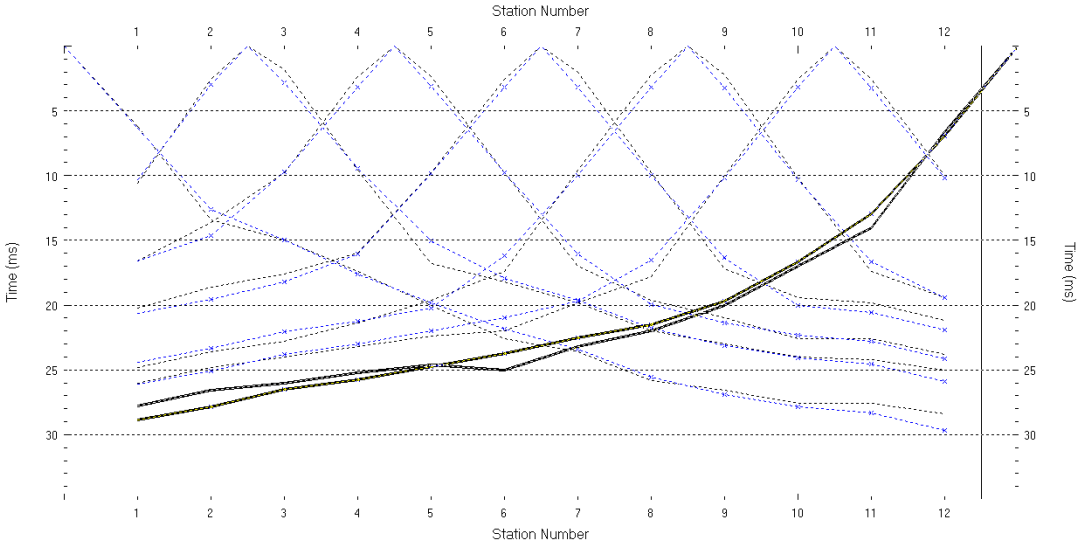
'Dataset' onde P (battuta 1-2-3).



'Dataset' onde P (battuta 4-5-6).



'Dataset' onde P (battuta 7).

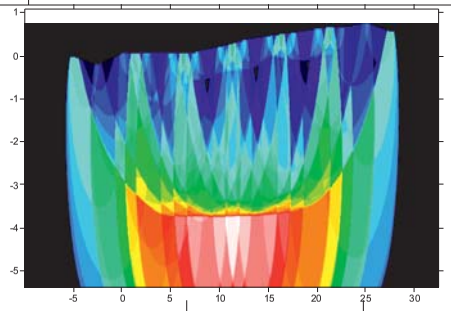


Domocrone onde P.

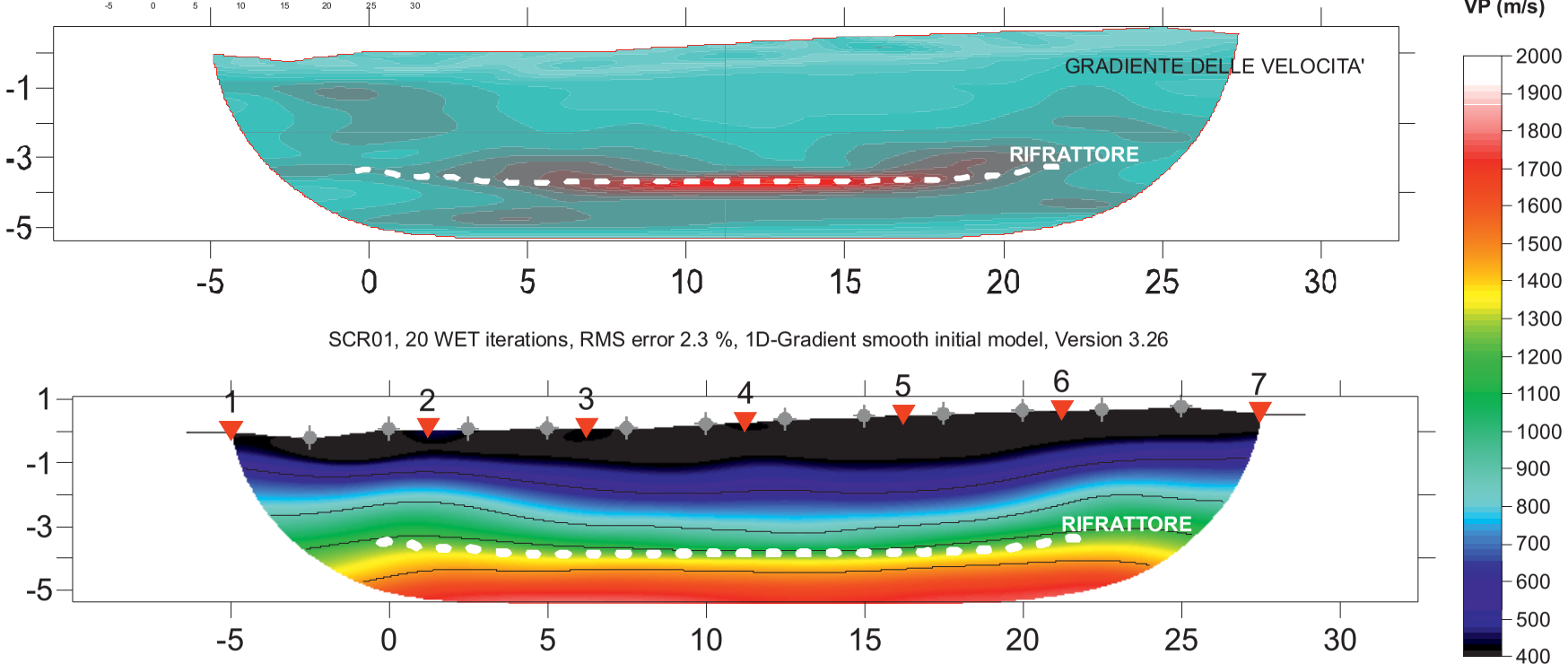
geolisi
Geologia-Geotecnica-Geofisica
Dr. Geologo Lisi Daniele

Dott. Geol. Daniele Lisi - n. 1474/sez. A Ordine Geologi Toscana
Loc. Casanuova di Ceciliano 48/L - Arezzo (AR) - tel. 0575320599 - cell. 3346810546 - daniele@geolisi.it

ID: 319-24.18



RAGGI SISMICI



SCR01, 20 WET iterations, RMS error 2.3 %, 1D-Gradient smooth initial model, Version 3.26

'Shoot sismico' Geofono

TAVOLA 1 - SEZIONE TOMOGRAFICA ONDE P [LINEA PS1]

PROGETTO: Indagini geofisiche finalizzate alla realizzazione di una cassa di espansione

Loc. SCRAFANA - Comune di Montevarchi (AR)

LINEA 2 (PS2)

'PRIMI ARRIVI – ONDE P'

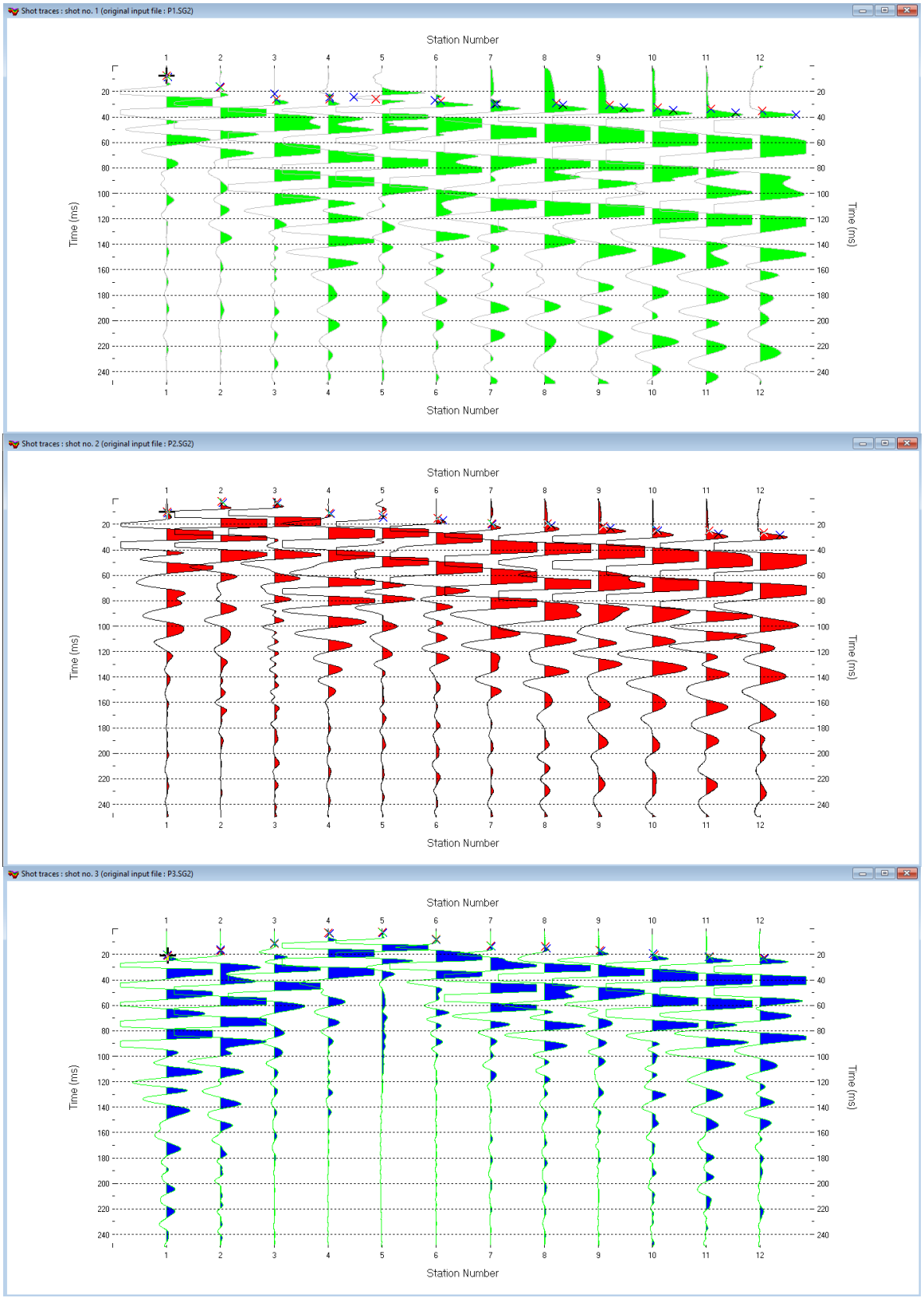
shot no.	trace	pos.	time	synthetic (millisecs.)
1	0	0.00	0.000	0.000
1	1	1.00	7.800	0.000
1	2	2.00	17.000	0.000
1	3	3.00	25.800	0.000
1	4	4.00	26.400	0.000
1	5	5.00	26.400	0.000
1	6	6.00	27.600	0.000
1	7	7.00	30.400	0.000
1	8	8.00	29.200	0.000
1	9	9.00	30.600	0.000
1	10	10.00	33.200	0.000
1	11	11.00	33.800	0.000
1	12	12.00	35.000	0.000
2	1	1.00	10.600	0.000
2	2	2.00	1.800	0.000
2	0	2.50	0.000	0.000
2	3	3.00	2.800	0.000
2	4	4.00	11.000	0.000
2	5	5.00	12.400	0.000
2	6	6.00	15.400	0.000
2	7	7.00	19.600	0.000
2	8	8.00	19.400	0.000
2	9	9.00	21.600	0.000
2	10	10.00	24.600	0.000
2	11	11.00	25.400	0.000
2	12	12.00	26.600	0.000
3	1	1.00	21.200	0.000

3	2	2.00	17.400	0.000
3	3	3.00	11.800	0.000
3	4	4.00	3.000	0.000
3	0	4.50	0.000	0.000
3	5	5.00	2.800	0.000
3	6	6.00	8.600	0.000
3	7	7.00	13.200	0.000
3	8	8.00	14.000	0.000
3	9	9.00	16.600	0.000
3	10	10.00	20.400	0.000
3	11	11.00	22.200	0.000
3	12	12.00	22.800	0.000
4	1	1.00	25.400	0.000
4	2	2.00	22.800	0.000
4	3	3.00	18.400	0.000
4	4	4.00	14.800	0.000
4	5	5.00	9.600	0.000
4	6	6.00	5.600	0.000
4	0	6.50	0.000	0.000
4	7	7.00	4.400	0.000
4	8	8.00	11.600	0.000
4	9	9.00	13.200	0.000
4	10	10.00	17.000	0.000
4	11	11.00	19.200	0.000
4	12	12.00	20.600	0.000
5	1	1.00	28.200	0.000
5	2	2.00	26.200	0.000
5	3	3.00	22.800	0.000
5	4	4.00	19.600	0.000
5	5	5.00	14.800	0.000
5	6	6.00	12.400	0.000

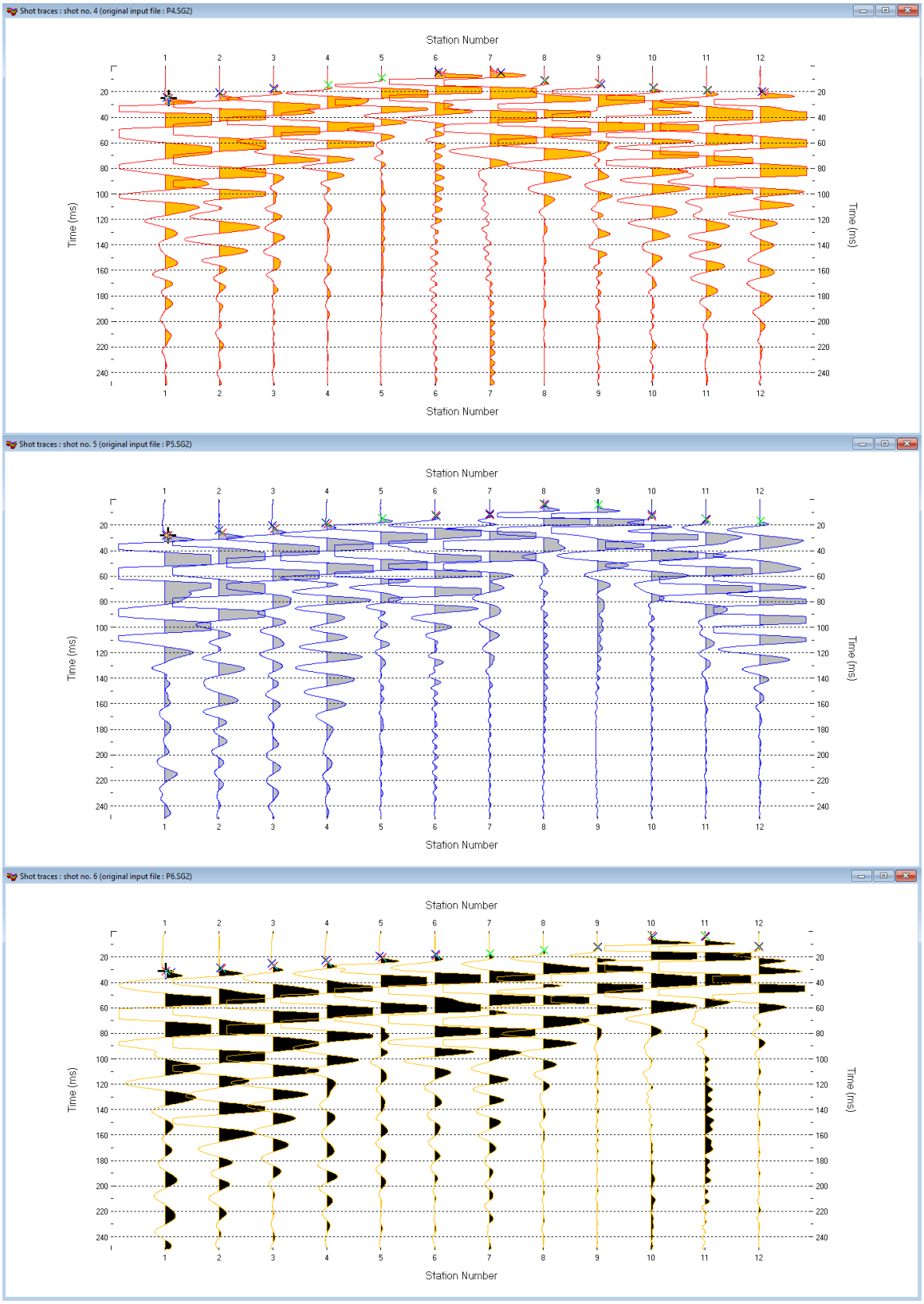
5	7	7.00	12.400	0.000
5	8	8.00	3.600	0.000
5	0	8.50	0.000	0.000
5	9	9.00	4.200	0.000
5	10	10.00	13.000	0.000
5	11	11.00	15.600	0.000
5	12	12.00	16.800	0.000
6	1	1.00	31.200	0.000
6	2	2.00	29.400	0.000
6	3	3.00	27.200	0.000
6	4	4.00	24.600	0.000
6	5	5.00	20.600	0.000
6	6	6.00	18.600	0.000
6	7	7.00	17.400	0.000
6	8	8.00	14.600	0.000
6	9	9.00	12.000	0.000
6	10	10.00	3.200	0.000
6	0	10.50	0.000	0.000
6	11	11.00	3.600	0.000
6	12	12.00	12.200	0.000
7	1	1.00	33.600	0.000
7	2	2.00	31.000	0.000
7	3	3.00	29.800	0.000
7	4	4.00	27.600	0.000
7	5	5.00	24.000	0.000
7	6	6.00	22.600	0.000
7	7	7.00	22.400	0.000
7	8	8.00	19.600	0.000
7	9	9.00	18.400	0.000
7	10	10.00	17.800	0.000
7	11	11.00	14.400	0.000

7	12	12.00	8.000	0.000
7	0	13.00	0.000	0.000

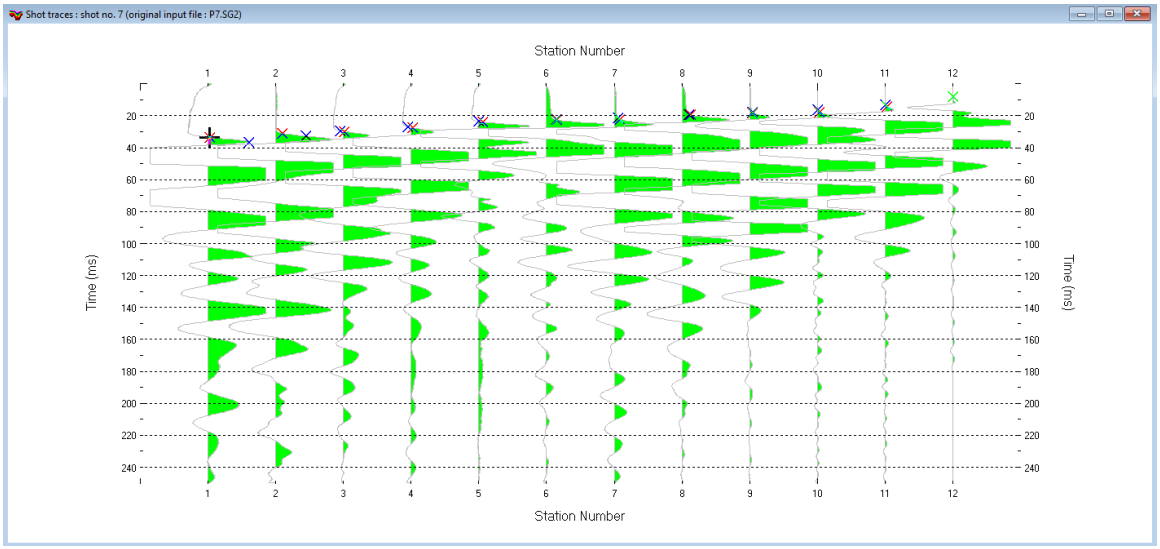




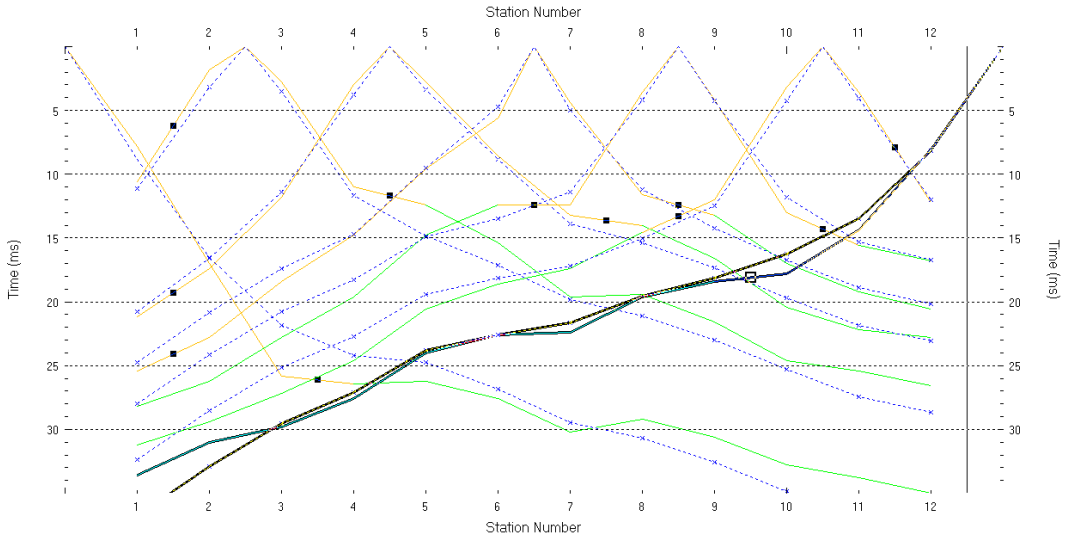
'Dataset' onde P (battuta 1-2-3).



'Dataset' onde P (battuta 4-5-6).



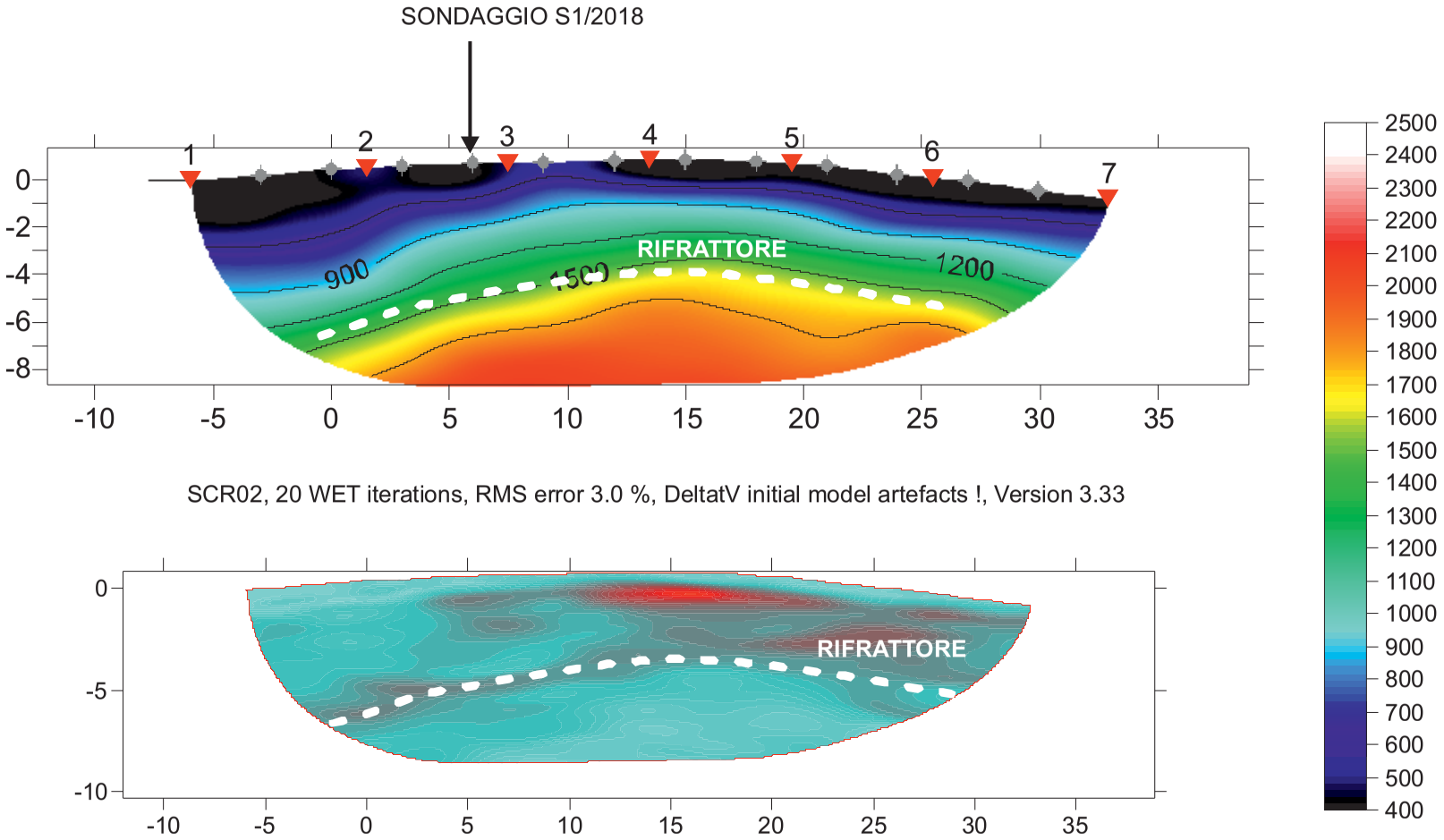
'Dataset' onde P (battuta 7).



Domocrone onde P.

Dott. Geol. Daniele Lisi - n. 1474/sez. A Ordine Geologi Toscana
Loc. Casanuova di Ceciliano 48/L - Arezzo (AR) - tel. 0575320599 - cell. 3346810546 - daniele@geolisi.it

ID: 319-24.18



'Shoot sismico' Geofono

TAVOLA 2 - SEZIONE TOMOGRAFICA ONDE P [LINEA PS2]

PROGETTO: Indagini geofisiche finalizzate alla realizzazione di una cassa di espansione

Loc. SCRAFANA - Comune di Montevarchi (AR)

LINEA 3 (PS3)

'PRIMI ARRIVI – ONDE P'

shot no.	trace	pos.	time	synthetic (millisecs.)
1	0	0.00	0.000	0.000
1	1	1.00	13.000	0.000
1	2	2.00	14.800	0.000
1	3	3.00	16.400	0.000
1	4	4.00	19.800	0.000
1	5	5.00	21.400	0.000
1	6	6.00	21.600	0.000
1	7	7.00	22.600	0.000
1	8	8.00	21.200	0.000
1	9	9.00	27.800	0.000
1	10	10.00	28.200	0.000
1	11	11.00	29.800	0.000
1	12	12.00	31.000	0.000
1	13	13.00	31.200	0.000
1	14	14.00	34.400	0.000
1	15	15.00	35.600	0.000
1	16	16.00	38.000	0.000
1	17	17.00	38.600	0.000
1	18	18.00	40.400	0.000
1	19	19.00	42.200	0.000
1	20	20.00	44.400	0.000
1	21	21.00	47.400	0.000
1	22	22.00	49.000	0.000
1	23	23.00	49.800	0.000
1	24	24.00	52.000	0.000
2	1	1.00	16.200	0.000
2	2	2.00	14.600	0.000

2	3	3.00	12.000	0.000
2	4	4.00	2.800	0.000
2	0	4.50	0.000	0.000
2	5	5.00	2.400	0.000
2	6	6.00	12.000	0.000
2	7	7.00	13.200	0.000
2	8	8.00	15.400	0.000
2	9	9.00	18.600	0.000
2	10	10.00	19.000	0.000
2	11	11.00	20.000	0.000
2	12	12.00	22.200	0.000
2	13	13.00	22.800	0.000
2	14	14.00	25.200	0.000
2	15	15.00	26.600	0.000
2	16	16.00	28.600	0.000
2	17	17.00	29.800	0.000
2	18	18.00	31.400	0.000
2	19	19.00	32.800	0.000
2	20	20.00	35.800	0.000
2	21	21.00	37.200	0.000
2	22	22.00	39.400	0.000
2	23	23.00	41.400	0.000
2	24	24.00	42.800	0.000
3	1	1.00	23.600	0.000
3	2	2.00	21.800	0.000
3	3	3.00	19.400	0.000
3	4	4.00	18.400	0.000
3	5	5.00	17.400	0.000
3	6	6.00	14.400	0.000
3	7	7.00	12.000	0.000
3	8	8.00	5.400	0.000

3	0	8.50	0.000	0.000
3	9	9.00	6.800	0.000
3	10	10.00	12.600	0.000
3	11	11.00	13.400	0.000
3	12	12.00	15.600	0.000
3	13	13.00	16.400	0.000
3	14	14.00	18.800	0.000
3	15	15.00	20.400	0.000
3	16	16.00	22.200	0.000
3	17	17.00	23.600	0.000
3	18	18.00	25.200	0.000
3	19	19.00	27.200	0.000
3	20	20.00	29.800	0.000
3	21	21.00	30.800	0.000
3	22	22.00	33.800	0.000
3	23	23.00	35.400	0.000
3	24	24.00	36.800	0.000
4	1	1.00	32.000	0.000
4	2	2.00	29.200	0.000
4	3	3.00	26.400	0.000
4	4	4.00	25.400	0.000
4	5	5.00	23.800	0.000
4	6	6.00	22.600	0.000
4	7	7.00	18.400	0.000
4	8	8.00	17.200	0.000
4	9	9.00	16.200	0.000
4	10	10.00	13.200	0.000
4	11	11.00	10.600	0.000
4	12	12.00	6.800	0.000
4	0	12.50	0.000	0.000
4	13	13.00	6.800	0.000

4	14	14.00	10.400	0.000
4	15	15.00	12.000	0.000
4	16	16.00	14.000	0.000
4	17	17.00	15.600	0.000
4	18	18.00	17.000	0.000
4	19	19.00	19.200	0.000
4	20	20.00	23.000	0.000
4	21	21.00	23.000	0.000
4	22	22.00	26.200	0.000
4	23	23.00	28.600	0.000
4	24	24.00	29.400	0.000
5	1	1.00	35.400	0.000
5	2	2.00	33.600	0.000
5	3	3.00	31.400	0.000
5	4	4.00	30.200	0.000
5	5	5.00	28.600	0.000
5	6	6.00	26.600	0.000
5	7	7.00	23.800	0.000
5	8	8.00	22.600	0.000
5	9	9.00	21.800	0.000
5	10	10.00	18.800	0.000
5	11	11.00	16.400	0.000
5	12	12.00	14.800	0.000
5	13	13.00	11.800	0.000
5	14	14.00	10.600	0.000
5	15	15.00	8.600	0.000
5	16	16.00	4.200	0.000
5	0	16.50	0.000	0.000
5	17	17.00	3.800	0.000
5	18	18.00	7.400	0.000
5	19	19.00	9.600	0.000

5	20	20.00	12.600	0.000
5	21	21.00	13.800	0.000
5	22	22.00	16.600	0.000
5	23	23.00	19.200	0.000
5	24	24.00	20.400	0.000
6	1	1.00	42.000	0.000
6	2	2.00	39.800	0.000
6	3	3.00	37.400	0.000
6	4	4.00	36.400	0.000
6	5	5.00	34.600	0.000
6	6	6.00	33.000	0.000
6	7	7.00	31.200	0.000
6	8	8.00	30.000	0.000
6	9	9.00	29.000	0.000
6	10	10.00	26.000	0.000
6	11	11.00	23.800	0.000
6	12	12.00	22.200	0.000
6	13	13.00	19.000	0.000
6	14	14.00	17.800	0.000
6	15	15.00	15.800	0.000
6	16	16.00	14.000	0.000
6	17	17.00	11.800	0.000
6	18	18.00	10.200	0.000
6	19	19.00	8.400	0.000
6	20	20.00	5.800	0.000
6	0	20.50	0.000	0.000
6	21	21.00	7.000	0.000
6	22	22.00	10.400	0.000
6	23	23.00	13.000	0.000
6	24	24.00	14.200	0.000
7	1	1.00	50.800	0.000

7	2	2.00	48.200	0.000
7	3	3.00	46.000	0.000
7	4	4.00	44.200	0.000
7	5	5.00	43.000	0.000
7	6	6.00	41.600	0.000
7	7	7.00	39.000	0.000
7	8	8.00	38.800	0.000
7	9	9.00	38.600	0.000
7	10	10.00	34.800	0.000
7	11	11.00	33.000	0.000
7	12	12.00	31.600	0.000
7	13	13.00	29.000	0.000
7	14	14.00	27.600	0.000
7	15	15.00	25.600	0.000
7	16	16.00	23.800	0.000
7	17	17.00	21.800	0.000
7	18	18.00	20.000	0.000
7	19	19.00	18.400	0.000
7	20	20.00	18.000	0.000
7	21	21.00	16.000	0.000
7	22	22.00	15.800	0.000
7	23	23.00	15.000	0.000
7	24	24.00	11.600	0.000
7	0	25.00	0.000	0.000

PRIMI ARRIVI – ONDE S'

shot no.	trace	pos.	time	synthetic (millisecs.)
1	0	0.00	0.000	0.000
1	1	1.00	26.800	0.000
1	2	2.00	34.600	0.000
1	3	3.00	41.800	0.000

1	4	4.00	48.000	0.000
1	5	5.00	54.200	0.000
1	6	6.00	58.600	0.000
1	7	7.00	63.000	0.000
1	8	8.00	69.400	0.000
1	9	9.00	77.200	0.000
1	10	10.00	82.200	0.000
1	11	11.00	89.200	0.000
1	12	12.00	96.000	0.000
1	13	13.00	100.60	0.000
1	14	14.00	104.00	0.000
1	15	15.00	108.60	0.000
1	16	16.00	111.20	0.000
1	17	17.00	112.00	0.000
1	18	18.00	115.40	0.000
1	19	19.00	119.00	0.000
1	20	20.00	121.60	0.000
1	21	21.00	129.20	0.000
1	22	22.00	133.80	0.000
1	23	23.00	137.80	0.000
1	24	24.00	140.80	0.000
2	1	1.00	44.800	0.000
2	2	2.00	34.800	0.000
2	3	3.00	27.200	0.000
2	4	4.00	19.200	0.000
2	0	4.50	0.000	0.000
2	5	5.00	20.000	0.000
2	6	6.00	27.800	0.000
2	7	7.00	33.800	0.000
2	8	8.00	40.000	0.000
2	9	9.00	47.600	0.000

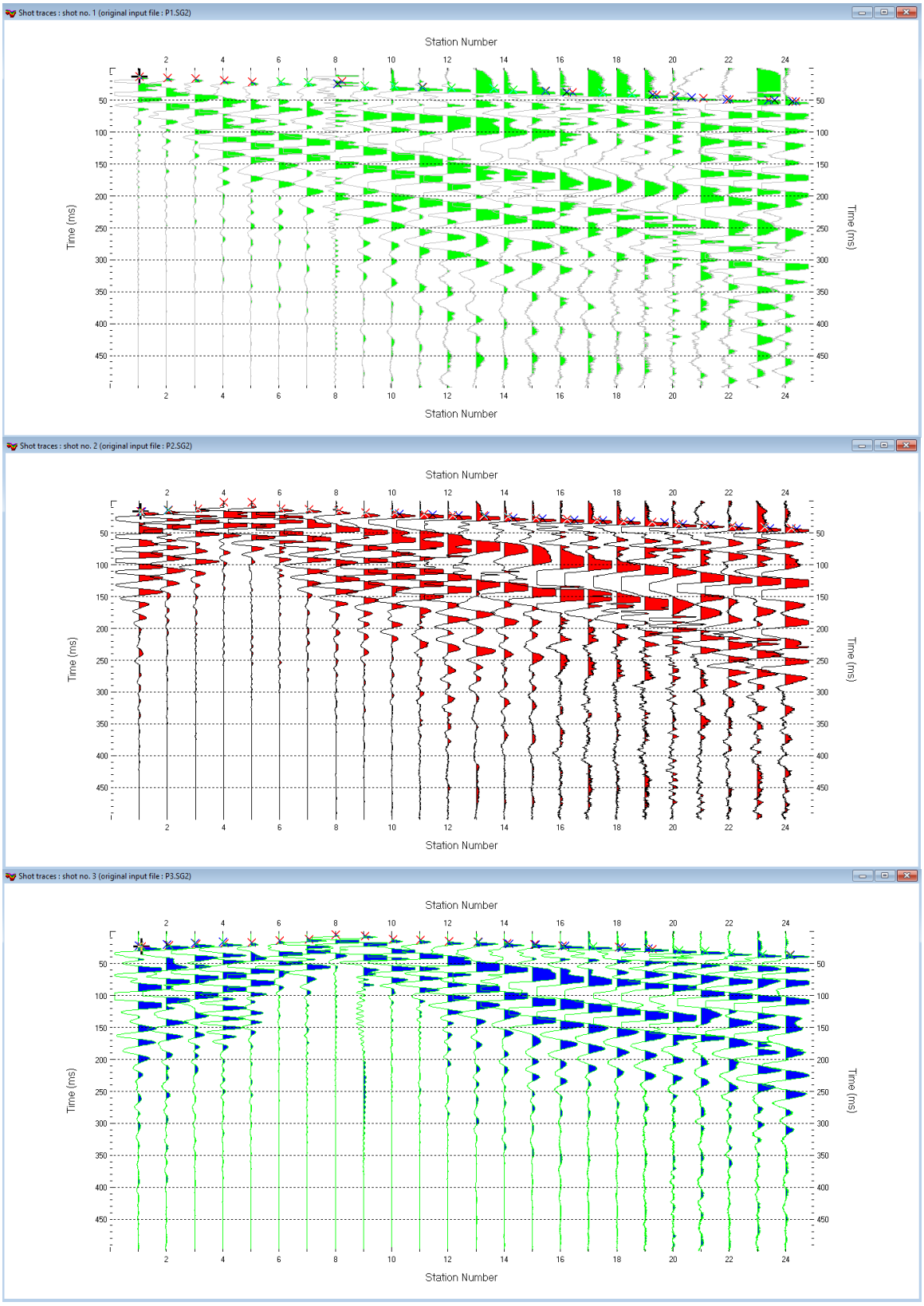
2	10	10.00	52.800	0.000
2	11	11.00	60.200	0.000
2	12	12.00	67.200	0.000
2	13	13.00	73.600	0.000
2	14	14.00	78.400	0.000
2	15	15.00	83.000	0.000
2	16	16.00	86.000	0.000
2	17	17.00	88.200	0.000
2	18	18.00	92.200	0.000
2	19	19.00	94.000	0.000
2	20	20.00	97.400	0.000
2	21	21.00	103.20	0.000
2	22	22.00	108.20	0.000
2	23	23.00	112.80	0.000
2	24	24.00	116.00	0.000
3	1	1.00	63.000	0.000
3	2	2.00	55.400	0.000
3	3	3.00	49.400	0.000
3	4	4.00	43.400	0.000
3	5	5.00	38.600	0.000
3	6	6.00	32.800	0.000
3	7	7.00	24.200	0.000
3	8	8.00	12.200	0.000
3	0	8.50	0.000	0.000
3	9	9.00	14.200	0.000
3	10	10.00	28.000	0.000
3	11	11.00	35.200	0.000
3	12	12.00	43.200	0.000
3	13	13.00	50.800	0.000
3	14	14.00	56.000	0.000
3	15	15.00	62.000	0.000

3	16	16.00	65.400	0.000
3	17	17.00	68.200	0.000
3	18	18.00	71.600	0.000
3	19	19.00	75.400	0.000
3	20	20.00	79.800	0.000
3	21	21.00	85.800	0.000
3	22	22.00	91.200	0.000
3	23	23.00	95.400	0.000
3	24	24.00	99.400	0.000
4	1	1.00	90.800	0.000
4	2	2.00	83.200	0.000
4	3	3.00	77.600	0.000
4	4	4.00	72.000	0.000
4	5	5.00	67.200	0.000
4	6	6.00	61.400	0.000
4	7	7.00	54.800	0.000
4	8	8.00	50.000	0.000
4	9	9.00	43.800	0.000
4	10	10.00	36.200	0.000
4	11	11.00	27.600	0.000
4	12	12.00	14.400	0.000
4	0	12.50	0.000	0.000
4	13	13.00	13.200	0.000
4	14	14.00	27.600	0.000
4	15	15.00	39.000	0.000
4	16	16.00	43.000	0.000
4	17	17.00	45.600	0.000
4	18	18.00	50.600	0.000
4	19	19.00	54.800	0.000
4	20	20.00	58.600	0.000
4	21	21.00	66.600	0.000

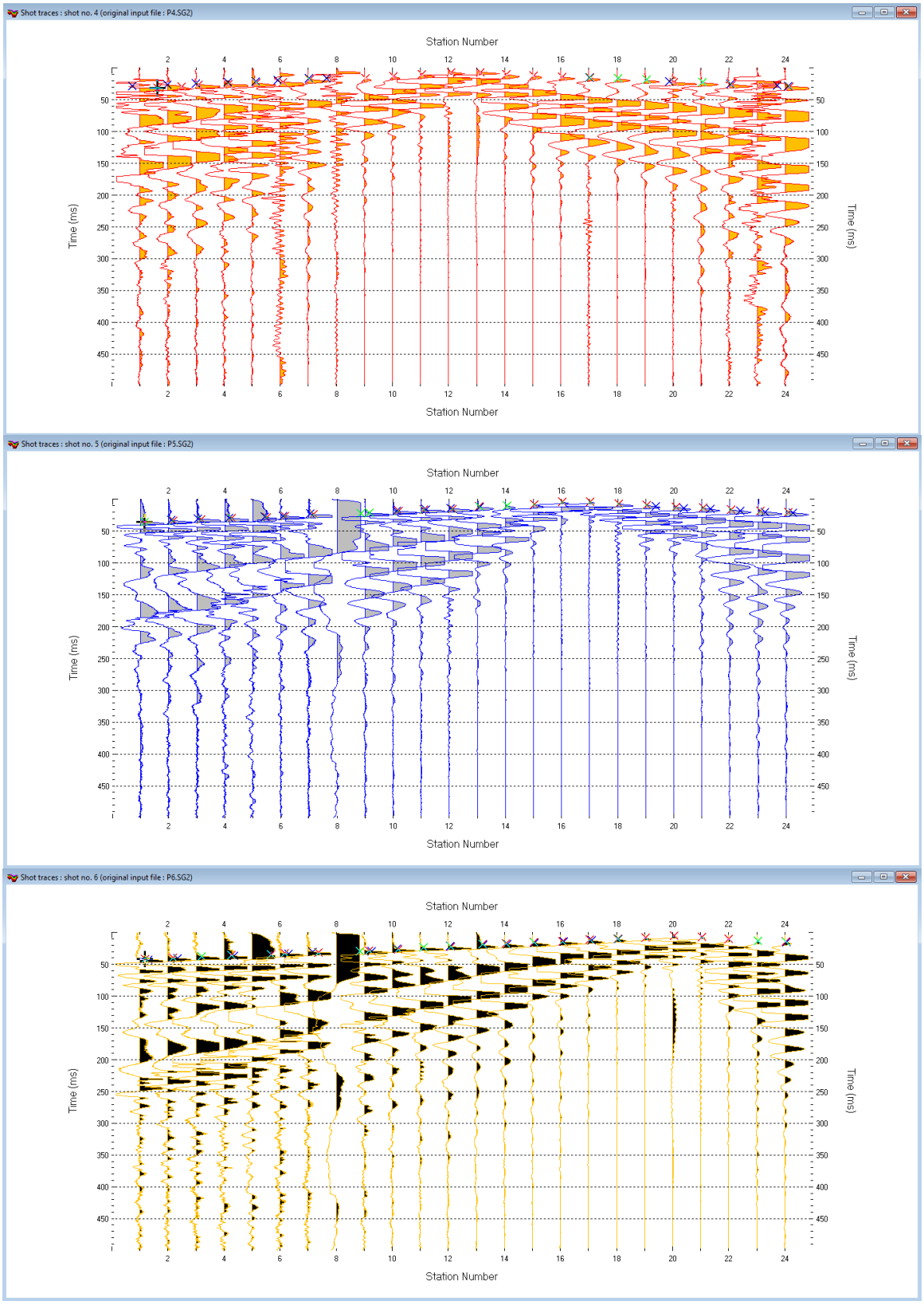
4	22	22.00	73.200	0.000
4	23	23.00	78.200	0.000
4	24	24.00	83.200	0.000
5	1	1.00	101.00	0.000
5	2	2.00	95.200	0.000
5	3	3.00	89.000	0.000
5	4	4.00	85.000	0.000
5	5	5.00	82.000	0.000
5	6	6.00	76.200	0.000
5	7	7.00	69.600	0.000
5	8	8.00	65.800	0.000
5	9	9.00	61.400	0.000
5	10	10.00	54.400	0.000
5	11	11.00	50.200	0.000
5	12	12.00	46.000	0.000
5	13	13.00	38.800	0.000
5	14	14.00	33.800	0.000
5	15	15.00	23.600	0.000
5	16	16.00	10.400	0.000
5	0	16.50	0.000	0.000
5	17	17.00	9.800	0.000
5	18	18.00	19.800	0.000
5	19	19.00	24.600	0.000
5	20	20.00	30.000	0.000
5	21	21.00	36.600	0.000
5	22	22.00	43.400	0.000
5	23	23.00	49.200	0.000
5	24	24.00	53.200	0.000
6	1	1.00	114.00	0.000
6	2	2.00	108.20	0.000
6	3	3.00	103.20	0.000

6	4	4.00	99.000	0.000
6	5	5.00	95.600	0.000
6	6	6.00	91.200	0.000
6	7	7.00	85.800	0.000
6	8	8.00	82.400	0.000
6	9	9.00	80.000	0.000
6	10	10.00	74.200	0.000
6	11	11.00	69.600	0.000
6	12	12.00	64.600	0.000
6	13	13.00	57.400	0.000
6	14	14.00	52.200	0.000
6	15	15.00	45.200	0.000
6	16	16.00	37.200	0.000
6	17	17.00	30.400	0.000
6	18	18.00	25.000	0.000
6	19	19.00	20.000	0.000
6	20	20.00	14.000	0.000
6	0	20.50	0.000	0.000
6	21	21.00	16.000	0.000
6	22	22.00	27.000	0.000
6	23	23.00	31.800	0.000
6	24	24.00	37.000	0.000
7	1	1.00	134.40	0.000
7	2	2.00	128.60	0.000
7	3	3.00	121.20	0.000
7	4	4.00	118.40	0.000
7	5	5.00	116.40	0.000
7	6	6.00	110.00	0.000
7	7	7.00	105.00	0.000
7	8	8.00	102.60	0.000
7	9	9.00	101.20	0.000

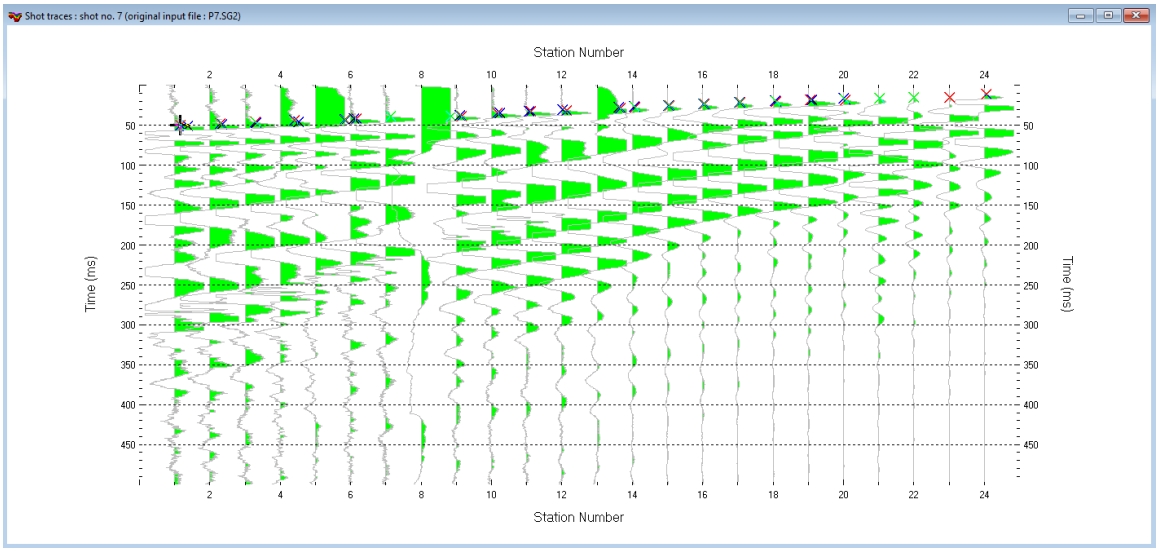
7	10	10.00	95.800	0.000
7	11	11.00	92.200	0.000
7	12	12.00	89.200	0.000
7	13	13.00	83.200	0.000
7	14	14.00	77.200	0.000
7	15	15.00	70.600	0.000
7	16	16.00	62.600	0.000
7	17	17.00	56.000	0.000
7	18	18.00	50.800	0.000
7	19	19.00	47.000	0.000
7	20	20.00	43.600	0.000
7	21	21.00	42.000	0.000
7	22	22.00	40.600	0.000
7	23	23.00	37.800	0.000
7	24	24.00	24.600	0.000
7	0	25.00	0.000	0.000



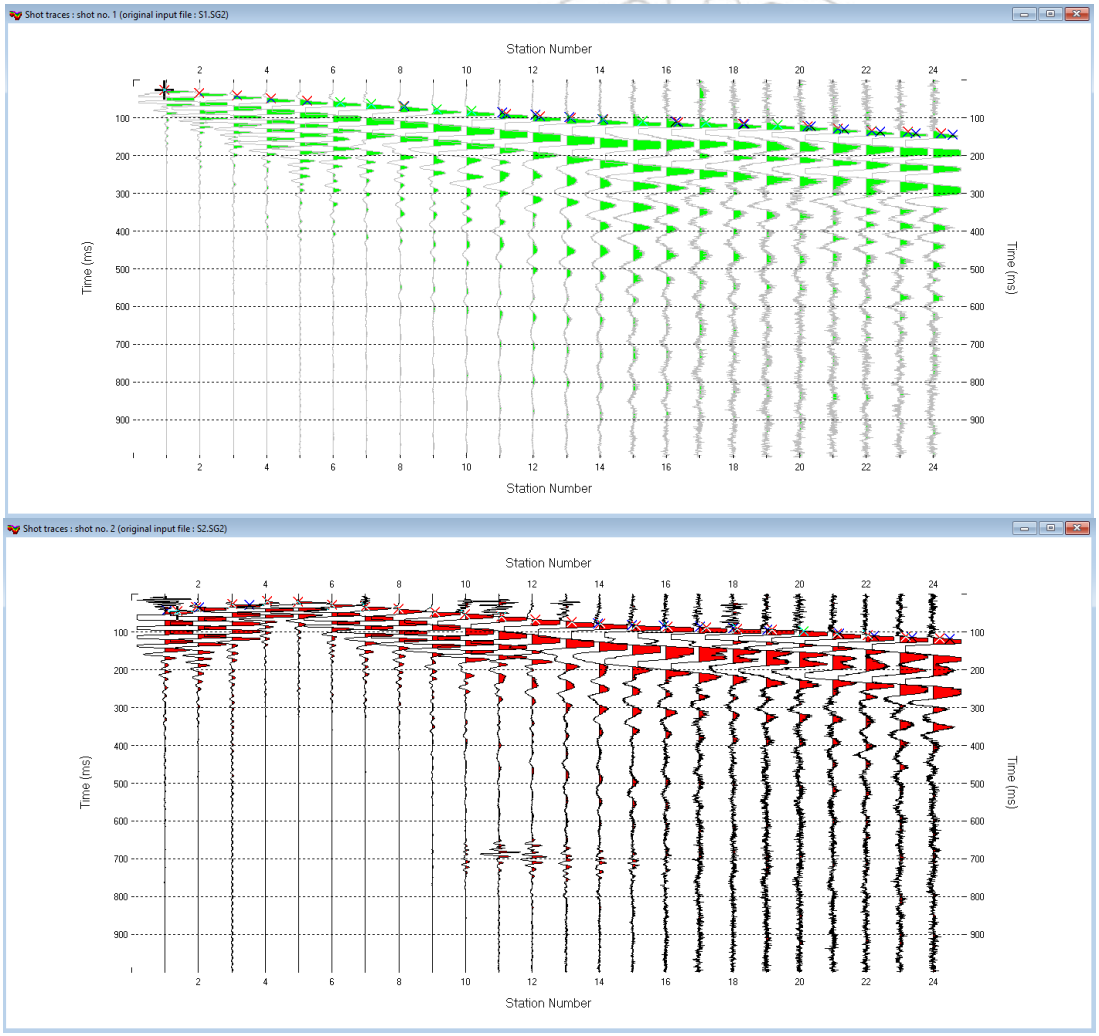
'Dataset' onde P (battuta 1-2-3).



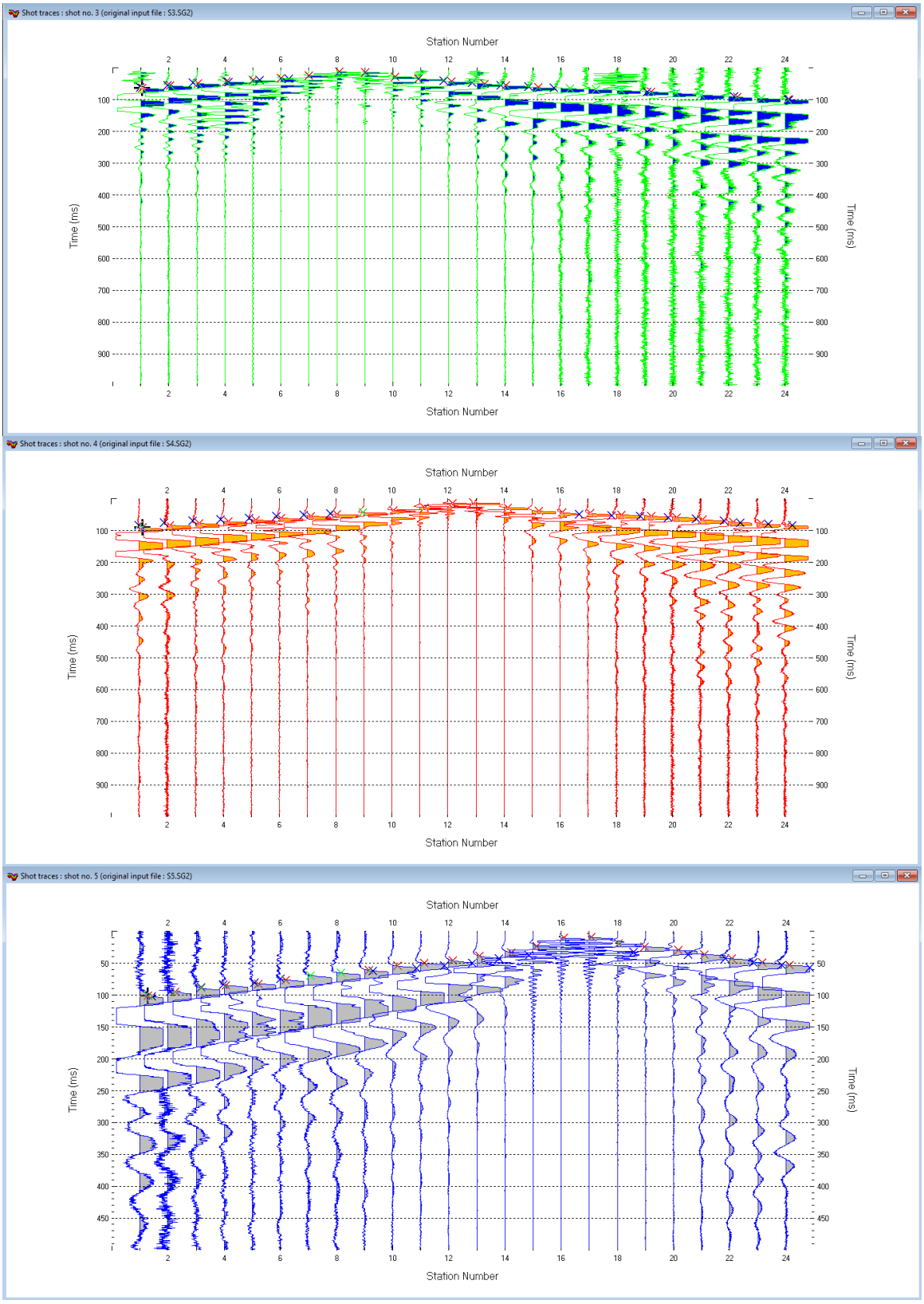
'Dataset' onde P (battuta 4-5-6).



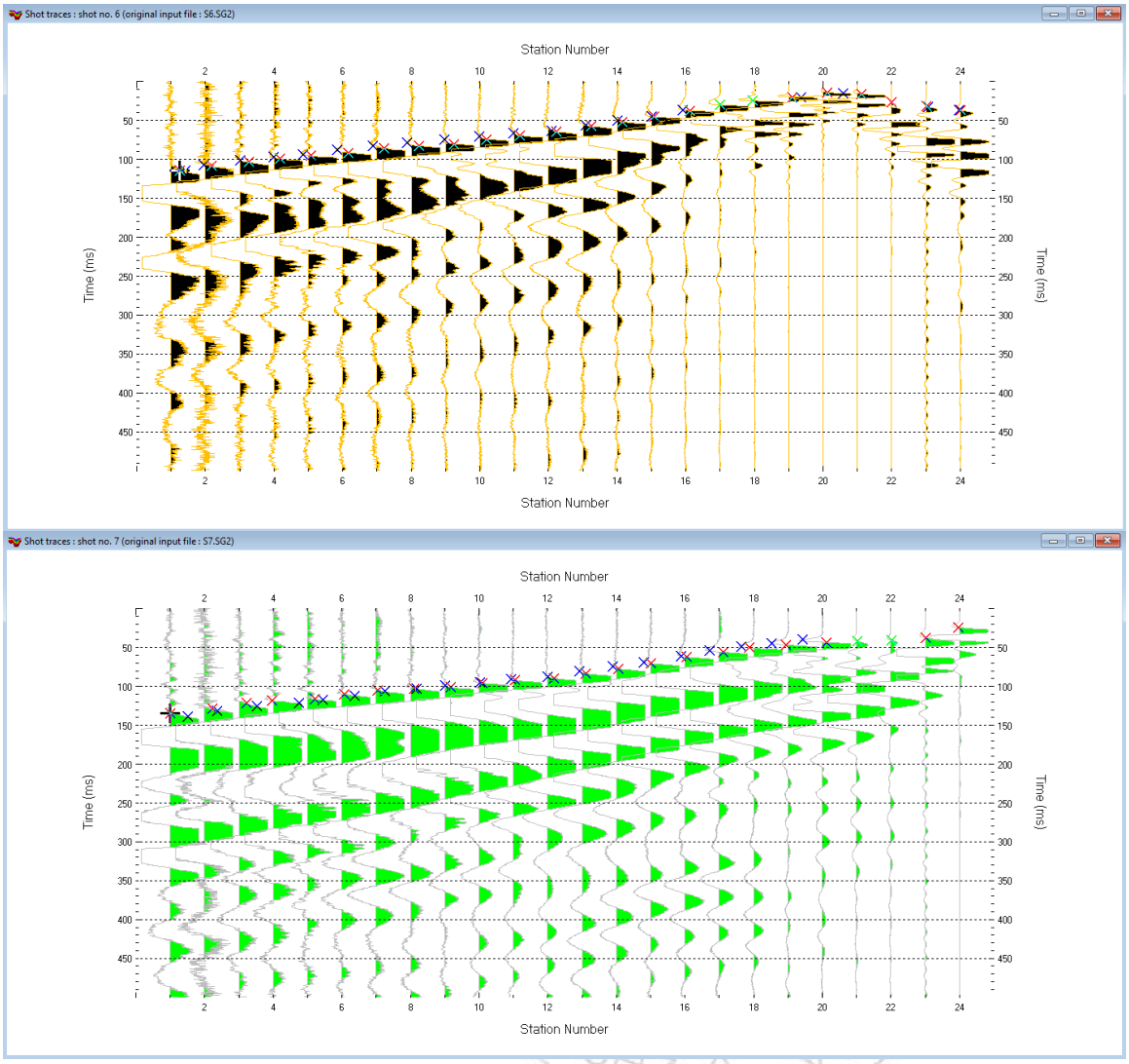
'Dataset' onde P (battuta 7).



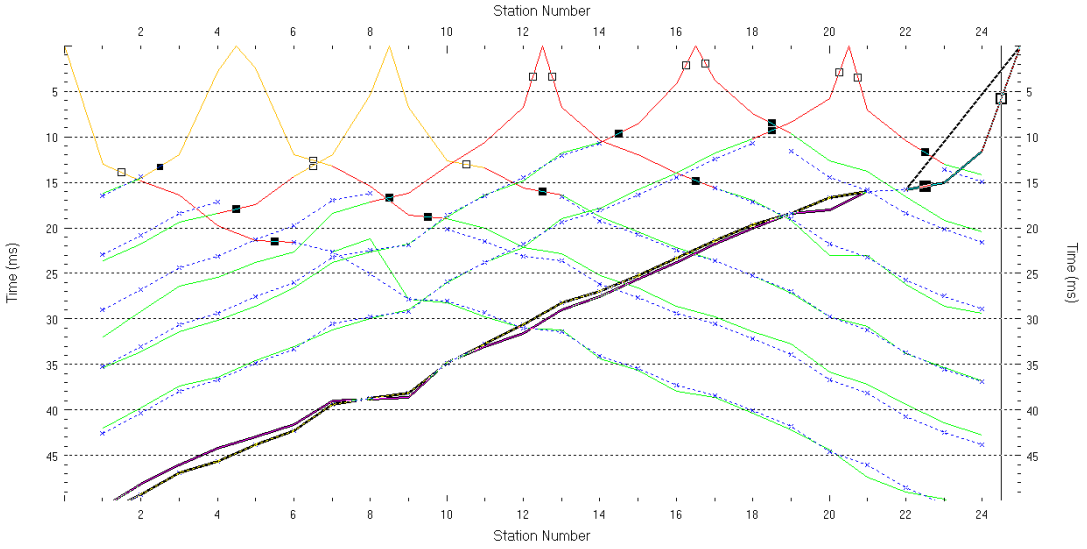
'Dataset' onde S (battuta 1-2).



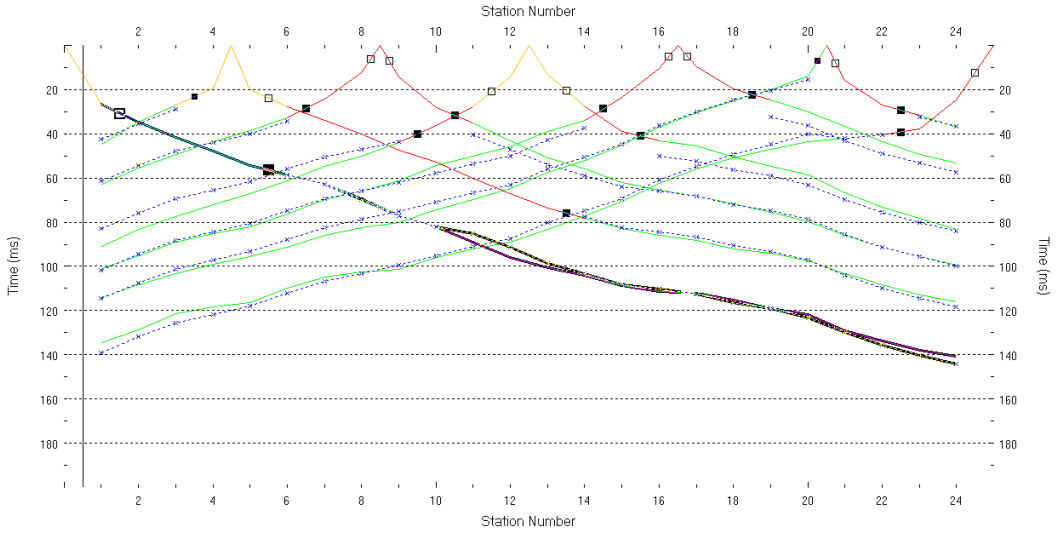
'Dataset' onde S (battuta 3-4-5).



'Dataset' onde S (battuta 6-7).



Domocrone onde P.

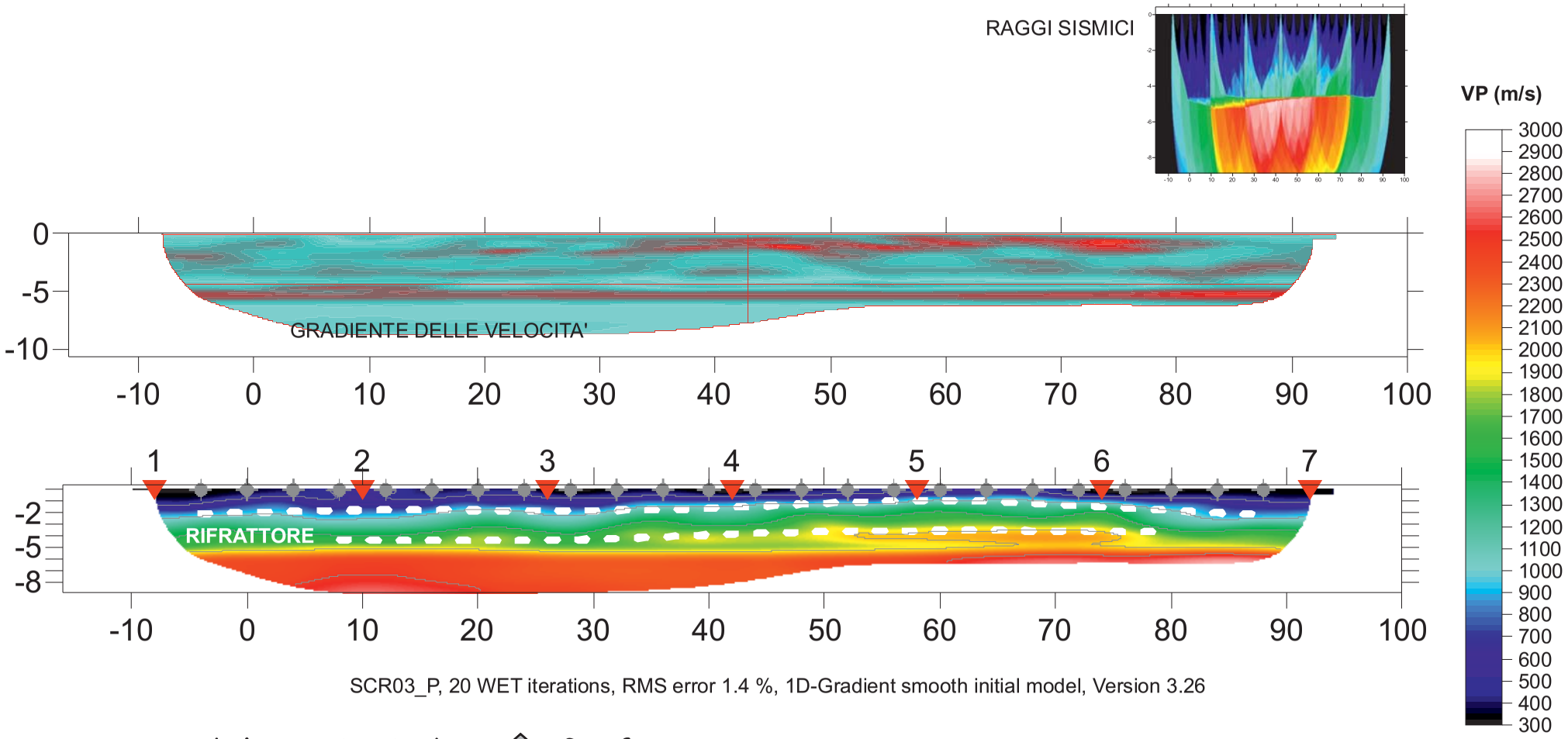


Domocrone Onde S.

geolisi
Geologia-Geotecnica-Geofisica
Dr. Geologo Lisi Daniele

Dott. Geol. Daniele Lisi - n. 1474/sez. A Ordine Geologi Toscana
Loc. Casanuova di Ceciliano 48/L - Arezzo (AR) - tel. 0575320599 - cell. 3346810546 - daniele@geolisi.it

ID: 319-24.18



SCR03_P, 20 WET iterations, RMS error 1.4 %, 1D-Gradient smooth initial model, Version 3.26

▼ 'Shoot sismico' ◇ Geofono

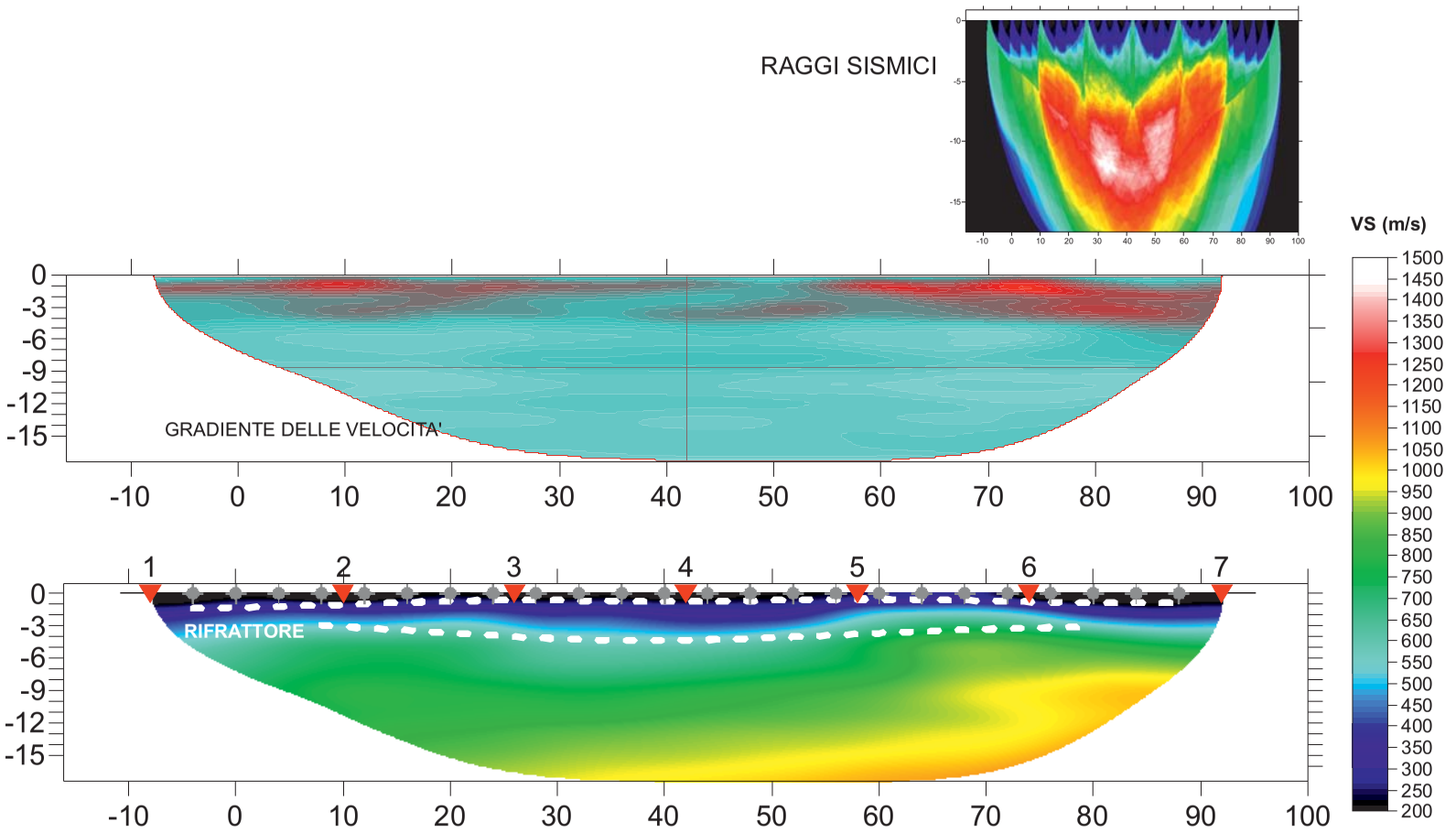
TAVOLA 3 - SEZIONE TOMOGRAFICA ONDE P [LINEA PS3]

PROGETTO: Indagini geofisiche finalizzate alla realizzazione di una cassa di espansione

Loc. SCRAFANA - Comune di Montevarchi (AR)

Dott. Geol. Daniele Lisi - n. 1474/sez. A Ordine Geologi Toscana
Loc. Casanuova di Ceciliano 48/L - Arezzo (AR) - tel. 0575320599 - cell. 3346810546 - daniele@geolisi.it

ID: 319-24.18



SCR03_SH, 20 WET iterations, RMS error 0.9 %, 1D-Gradient smooth initial model, Version 3.26

▼ 'Shoot sismico' ◇ Geofono

TAVOLA 4 - SEZIONE TOMOGRAFICA ONDE S [LINEA PS3]

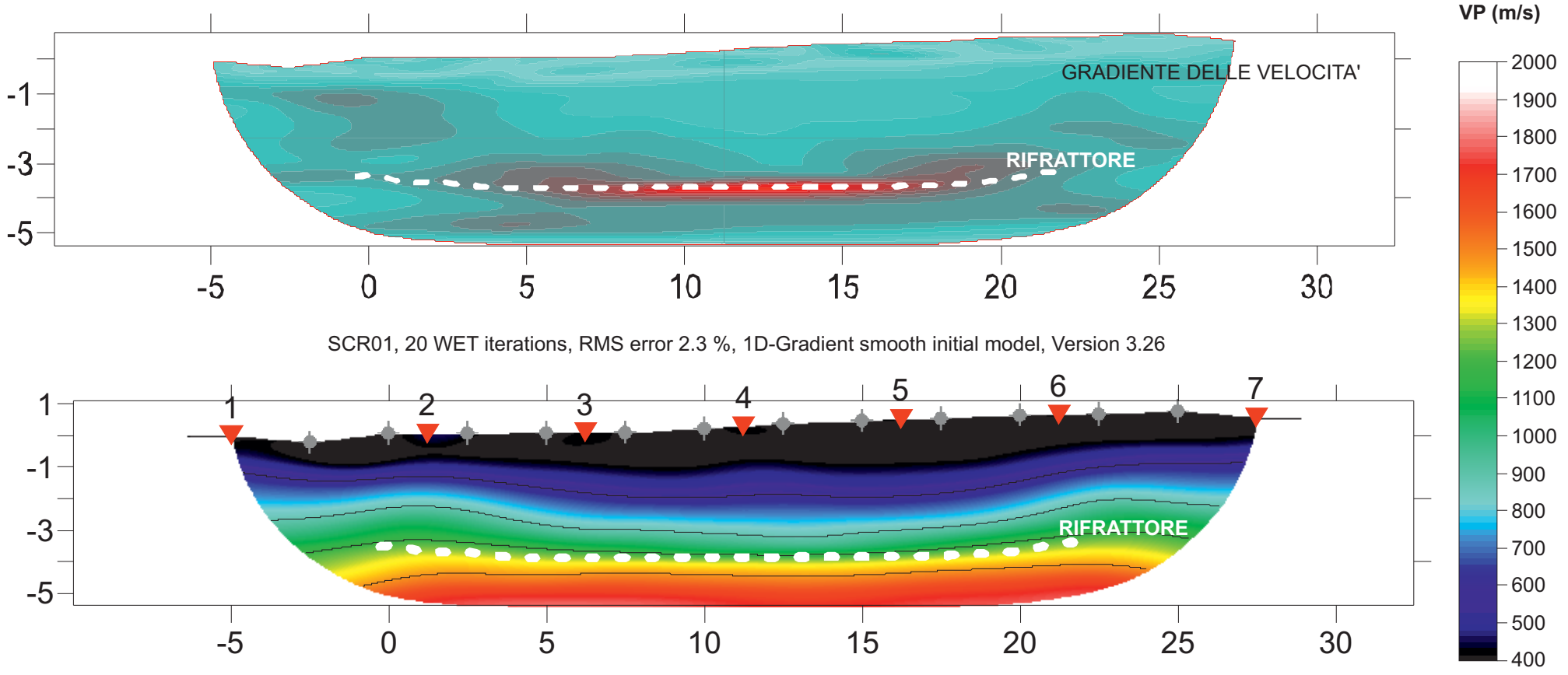
PROGETTO: Indagini geofisiche finalizzate alla realizzazione di una cassa di espansione

Loc. PESTELLO - Comune di Montevarchi (AR)

geolisi
Geologia-Geotecnica-Geofisica
Dr. Geologo Lisi Daniele

Dott. Geol. Daniele Lisi - n. 1474/sez. A Ordine Geologi Toscana
Loc. Casanuova di Ceciliano 48/L - Arezzo (AR) - tel. 0575320599 - cell. 3346810546 - daniele@geolisi.it

ID: 319-24.18



▼'Shoot sismico' ◇ Geofono

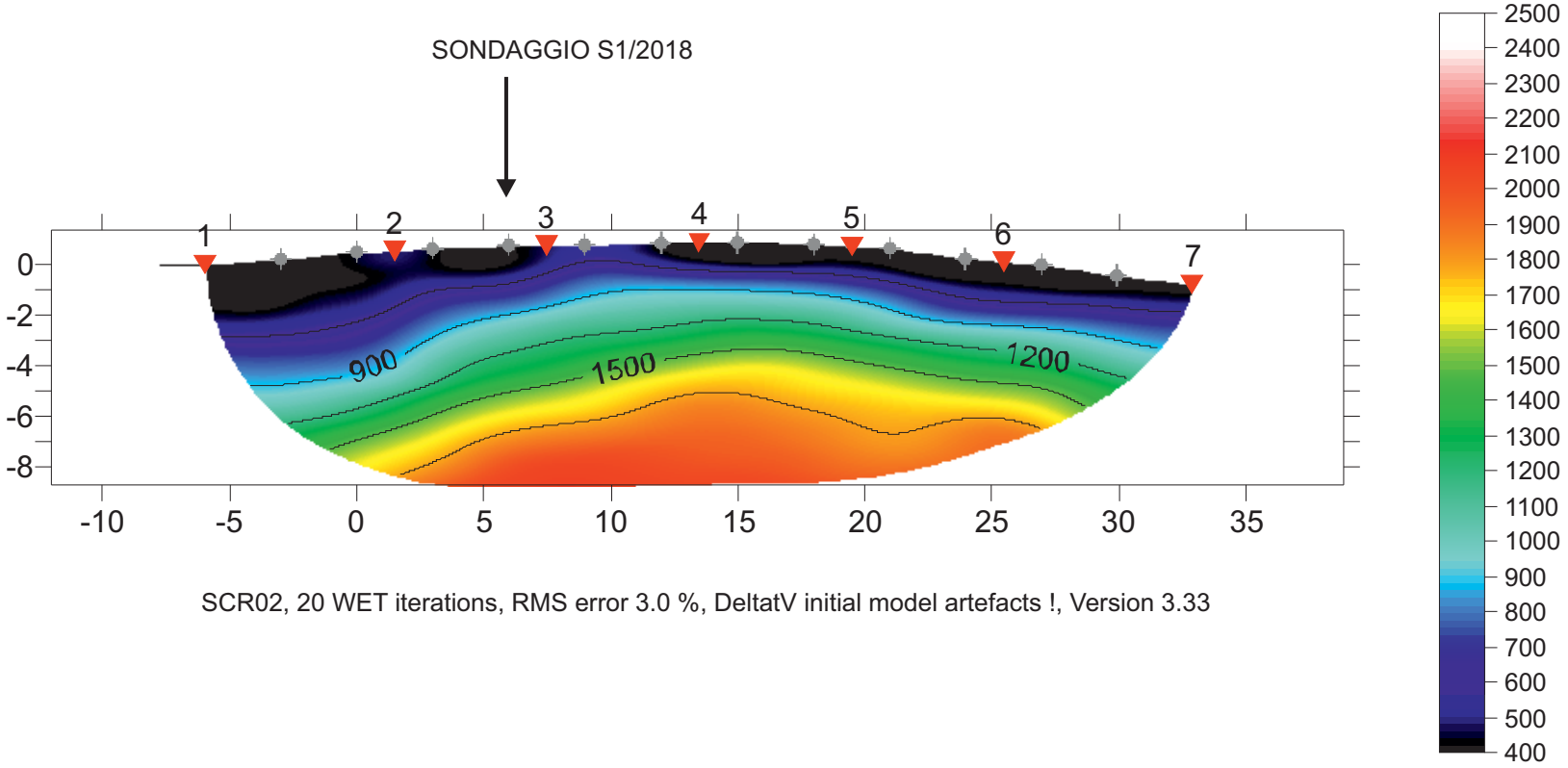
TAVOLA 1 - SEZIONE TOMOGRAFICA ONDE P [LINEA PS1]

PROGETTO: Indagini geofisiche finalizzate alla realizzazione di una cassa di espansione

Loc. SCRAFANA - Comune di Montevarchi (AR)

Dott. Geol. Daniele Lisi - n. 1474/sez. A Ordine Geologi Toscana
Loc. Casanuova di Ceciliano 48/L - Arezzo (AR) - tel. 0575320599 - cell. 3346810546 - daniele@geolisi.it

ID: 319-24.18



SCR02, 20 WET iterations, RMS error 3.0 %, DeltatV initial model artefacts !, Version 3.33

▼ 'Shoot sismico' ◇ Geofono

TAVOLA 2 - SEZIONE TOMOGRAFICA ONDE P [LINEA PS2]

PROGETTO: Indagini geofisiche finalizzate alla realizzazione di una cassa di espansione

Loc. SCRAFANA - Comune di Montevarchi (AR)

SRL

Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Cod. fiscale e Part. IVA: 01358250510

Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO - tel: 0575 – 323501 - fax e tel: 0575 - 1979797

E-mail: tecna@geognostica.it - tecna@micropali.com - Skype : tecna.ufficio - tecna.porta

STRATIGRAFIA SONDAGGIO

Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

Committente	Località		Certificato n° / data
Comune di Montevarchi	Loc. Scrafano - Montevarchi (AR)		496/2018
Cantiere	**Sondaggio n.**	**Inizio / Fine Esecuzione**	**Commessa n. / data**
Indagini geognostiche Det. n° 893 del 02-10-18	S1	23/10/2018	199 del 10-07-18

Responsabile di sito	Operatore	Tipo Carotaggio	Tipo Sonda	Diametro perforazione / Diametro rivestimento
Dr.Luigi Farini	Gian Paolo Sereni	Continuo	Beretta T41	101 mm. / 127 mm.

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	R.Q.D.	S.P.T. (n° Colpi)	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Cass. Catalog.	Piezometro I-(1)
		suolo	0.20							
1		sabbia e sabbia limosa mediamente addensata con clasti arenacei spigolosi , aventi dimensioni centimetriche.			42-48-R 1.50 PC					
2						2.50 R				
3			3.60		33-R-R 3.00 PC	3.00				
4		clasti arenacei in parte alterati, con matrice sabbiosa, da sciolti a mediamente addensati								
5			5.20						#1 5.00	
6		arenarie da medie a medio grossolane, piuttosto fratturate. (colore marrone fino a 6.1 metri, poi grigio) . Passaggio marnoso fratturato tra 8.0 e 8.7 metri. Fratture sub - verticale, aperte , con spalmature di ossidi di ferro , bagnate. Fratture riempite da calcite con pendenza di circa 60°. 13.0-15.0 Argilliti, dure, grigio scure, alterate tra 13.0 e 13.5 con passaggio arenaceo fratturato tra 13.9 e 14.1.								
7										
8								(RM)		
9								9.00		
10									#2 10.00	
11										
12										
13										
14			15.00				(CS) 15.00		#3 15.00	A 15.00

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Perforazione:CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Prove SPT:PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio:Continuo

Sonda:Beretta T41

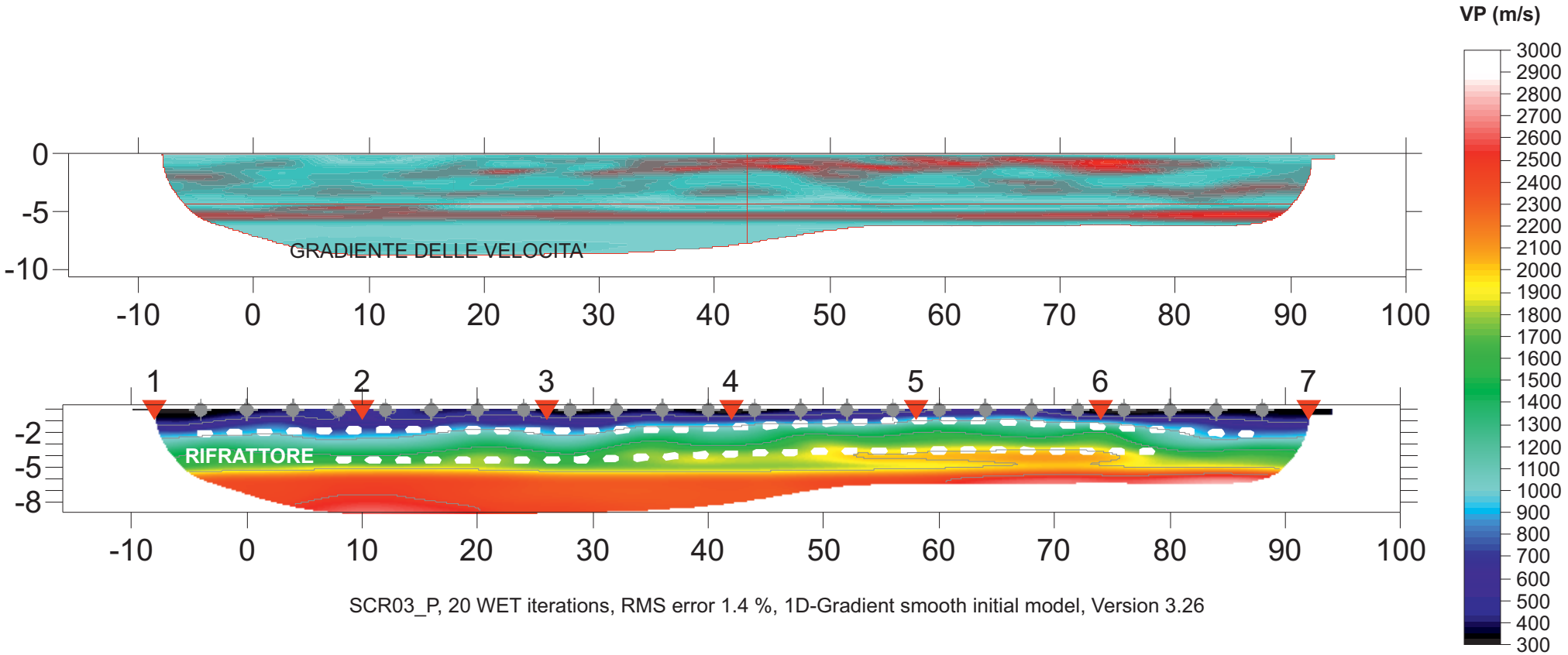
Responsabile di Sito
Geol. Luigi Farini

Direttore laboratorio
Dr. Moretti Giuliano

Campioni Prelevati n. (data prelievo) 01 (24/10/2018) + n° 2 prove Lefranc

Dott. Geol. Daniele Lisi - n. 1474/sez. A Ordine Geologi Toscana
Loc. Casanuova di Ceciliano 48/L - Arezzo (AR) - tel. 0575320599 - cell. 3346810546 - daniele@geolisi.it

ID: 319-24.18



SCR03_P, 20 WET iterations, RMS error 1.4 %, 1D-Gradient smooth initial model, Version 3.26

'Shoot sismico' Geofono

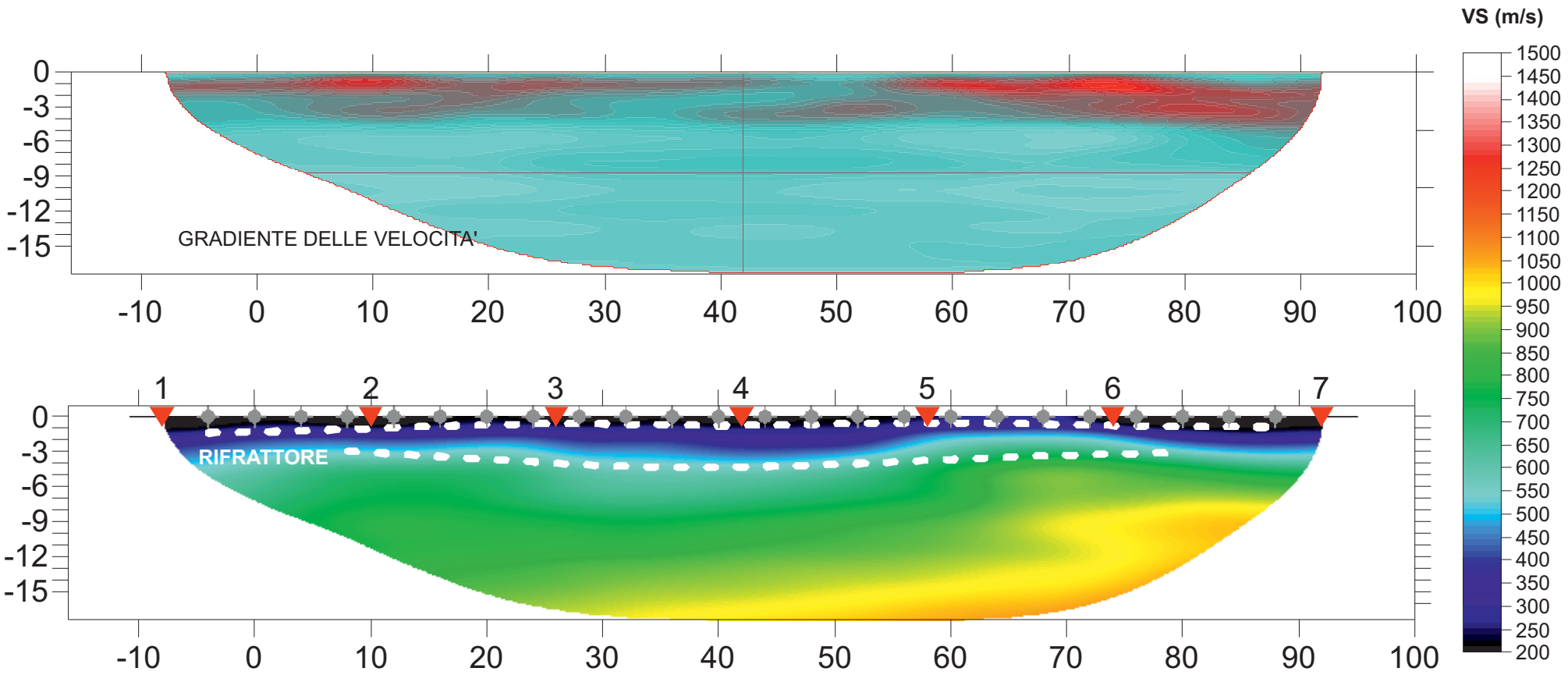
TAVOLA 3 - SEZIONE TOMOGRAFICA ONDE P [LINEA PS3]

PROGETTO: Indagini geofisiche finalizzate alla realizzazione di una cassa di espansione

Loc. SCRAFANA - Comune di Montevarchi (AR)

Dott. Geol. Daniele Lisi - n. 1474/sez. A Ordine Geologi Toscana
Loc. Casanuova di Ceciliano 48/L - Arezzo (AR) - tel. 0575320599 - cell. 3346810546 - daniele@geolisi.it

ID: 319-24.18



SCR03_SH, 20 WET iterations, RMS error 0.9 %, 1D-Gradient smooth initial model, Version 3.26

▼'Shoot sismico' ◇ Geofono

TAVOLA 4 - SEZIONE TOMOGRAFICA ONDE S [LINEA PS3]

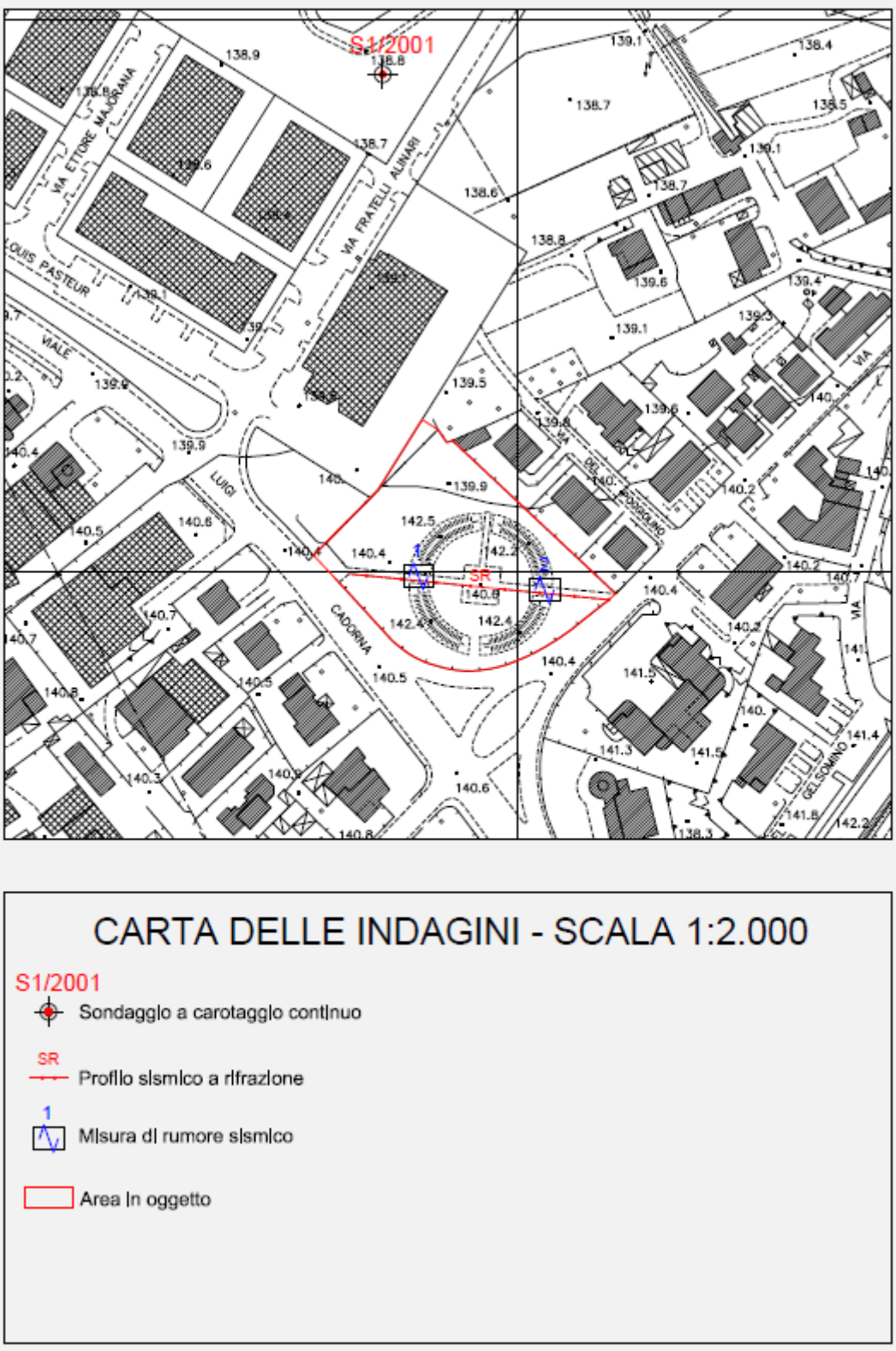
PROGETTO: Indagini geofisiche finalizzate alla realizzazione di una cassa di espansione

Loc. PESTELLO - Comune di Montevarchi (AR)

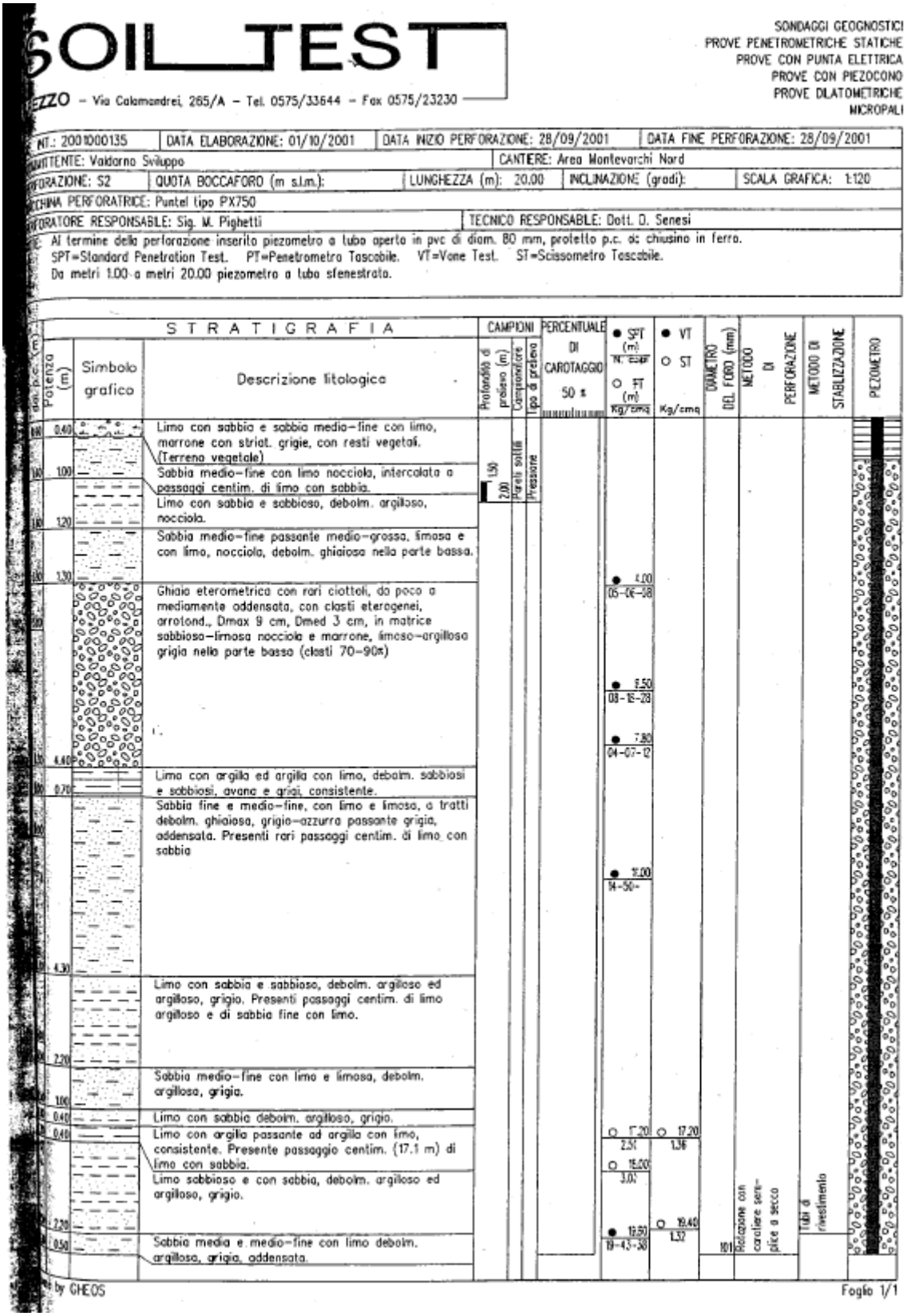
COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	79
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Via di Terranuova
PROGETTO	Variante al RU (approvato con DEL. C.C. 62/2010) consistente nella redazione di una scheda norma denominata lotto libero "Giardini Spinelli"(LL_B36) al fine di procedere della sua alienazione secondo quanto disposto dal piano delle alienazioni approvato con Del. C.C. 101/2016.
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 1 Sondaggio a carotaggio continuo
DATA	2001
NOTE	

UBICAZIONE INDAGINI



DATI DI BASE



SOIL TEST

EZZO – Via Calamandrei, 265/A – Tel. 0575/33644 – Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
PROVE CON PUNTA ELETTRICA
PROVE CON PIEZOCONO
PROVE DILATOMETRICHE
MICROPALI

NT.: 2001000135	DATA ELABORAZIONE: 01/10/2001	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 28/09/2001	DATA FINE PERFORAZIONE: 28/09/2001
MITTENTE: Valdarno Sviluppo		CANTIERE: Area Montevarchi Nord	
FORAZIONE: S2	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 20.00	INCLINAZIONE (gradi):	SCALA GRAFICA: 1:120
CCHINA PERFORATRICE: Puntel tipo PX750			
FORATORE RESPONSABILE: Sig. M. Pighetti		TECNICO RESPONSABILE: Dott. D. Senesi	

Al termine della perforazione inserito piezometro a tubo aperto in pvc di diam. 80 mm, protetto p.c. da chiusino in ferro.
SPT=Standard Penetration Test. PT=Penetrometro Tascabile. VT=Vane Test. ST=Scissometro Tascabile.
Da metri 1.00 a metri 20.00 piezometro a tubo sfenestrato.

Potenza (m)	Descrizione litologica	Profondità di prelievo (m)	Campionatore	Tipo di prelievo	SPT (m) N. colpi / PT (m) Kg/cmq	VT / ST Kg/cmq	Diametro del foro (mm)	Metodo di perforazione	Metodo di stabilizzazione
0.40	Limo con sabbia e sabbia medio-fine con limo, marrone con striat. grigie, con resti vegetali. (Terreno vegetale)								
1.00	Sabbia medio-fine con limo nocciola, intercalata a passaggi centim. di limo con sabbia.	1.50 / 2.00	Pareti sottili	Pressione					
1.20	Limo con sabbia e sabbioso, debolm. argilloso, nocciola.								
1.30	Sabbia medio-fine passante medio-grossa, limosa e con limo, nocciola, debolm. ghiaiosa nella parte bassa.								
4.40	Ghiaia eterometrica con rari ciottoli, da poco a mediamente addensata, con clasti eterogenei, arrotond., Dmax 9 cm, Dmed 3 cm, in matrice sabbioso-limosa nocciola e marrone, limoso-argillosa grigia nella parte bassa (clasti 70-90%)				4.00 05-06-08; 9.50 08-16-28; 7.80 04-07-12				
0.70	Limo con argilla ed argilla con limo, debolm. sabbiosi e sabbiosi, avana e grigi, consistente.								
4.30	Sabbia fine e medio-fine, con limo e limosa, a tratti debolm. ghiaiosa, grigio-azzurra passante grigia, addensata. Presenti rari passaggi centim. di limo con sabbia				11.00 14-50-				
2.20	Limo con sabbia e sabbioso, debolm. argilloso ed argilloso, grigio. Presenti passaggi centim. di limo argilloso e di sabbia fine con limo.								
1.00	Sabbia medio-fine con limo e limosa, debolm. argillosa, grigia.								
0.40	Limo con sabbia debolm. argilloso, grigio.								
0.40	Limo con argilla passante ad argilla con limo, consistente. Presente passaggio centim. (17.1 m) di limo con sabbia.				17.20 2.51; 15.00 3.07	17.20 1.36			
2.20	Limo sabbioso e con sabbia, debolm. argilloso ed argilloso, grigio.								
0.50	Sabbia media e medio-fine con limo debolm. argillosa, grigia, addensata.				19.50 19-43-38	19.40 1.32	101	Rotazione con carotiere semplice a secco	Tubi di rivestimento

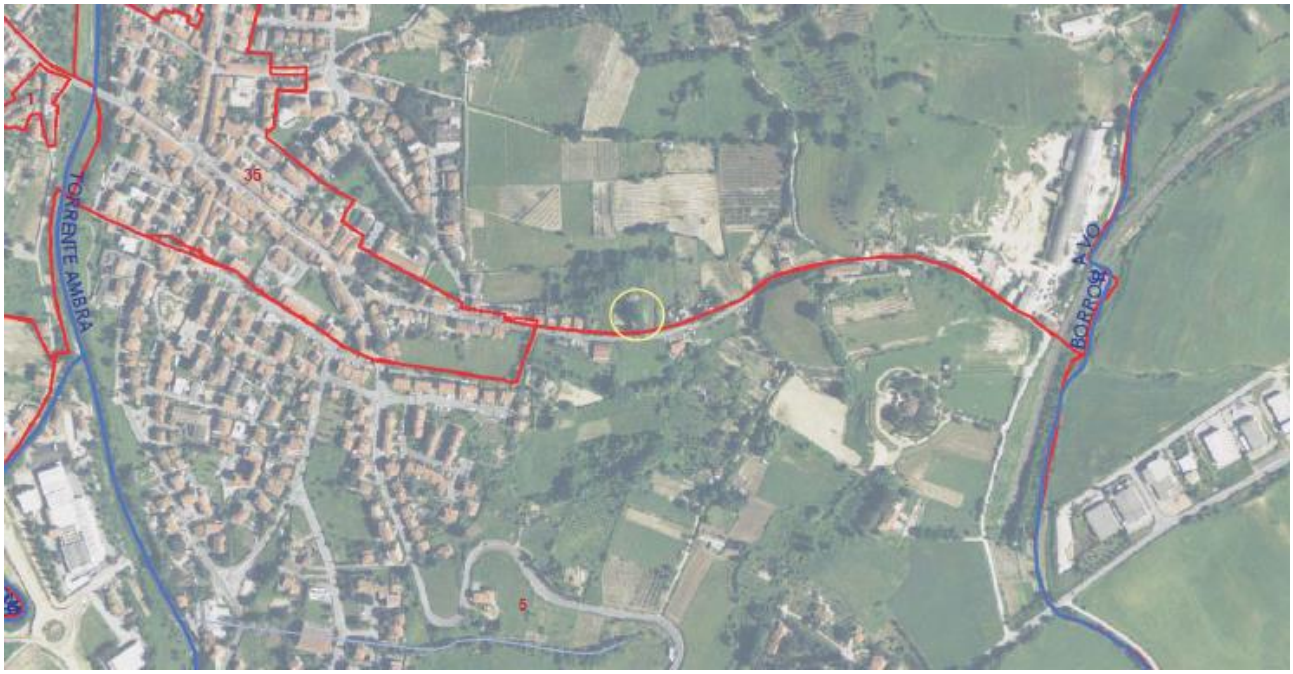
COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	80
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Via della Costa
PROGETTO	Relazione geologica per la realizzazione di fabbricato ad uso residenziale in Loc. Levane.
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 3 Prove penetrometriche CPT n. 1 Indagine sismica MASW n. 2 Indagini sismiche HVSR
DATA	2015-2017
NOTE	

INDAGINE N.80

UBICAZIONE INDAGINI





DATI DI BASE



Dott. Alberto Iotti
Tel - 0558397218 - 3485844183
Località Castglioni 56 Rufina Firenze 50068
e-mail albertoiotti@virgilio.it

Committente: Dott.ssa Irene Grimaldi
Località: Levane
Intervento: Lottizzazione
Data: 20/5/15

Certificato n°: 200515-1
UTM (WGS 84)
Precisione (m)

Strumentazione impiegata - Penetrometro Pagani **TG 63/200**

Prova 1 Tabella riassuntiva

Livello freatico (m) da p.c. n.p.

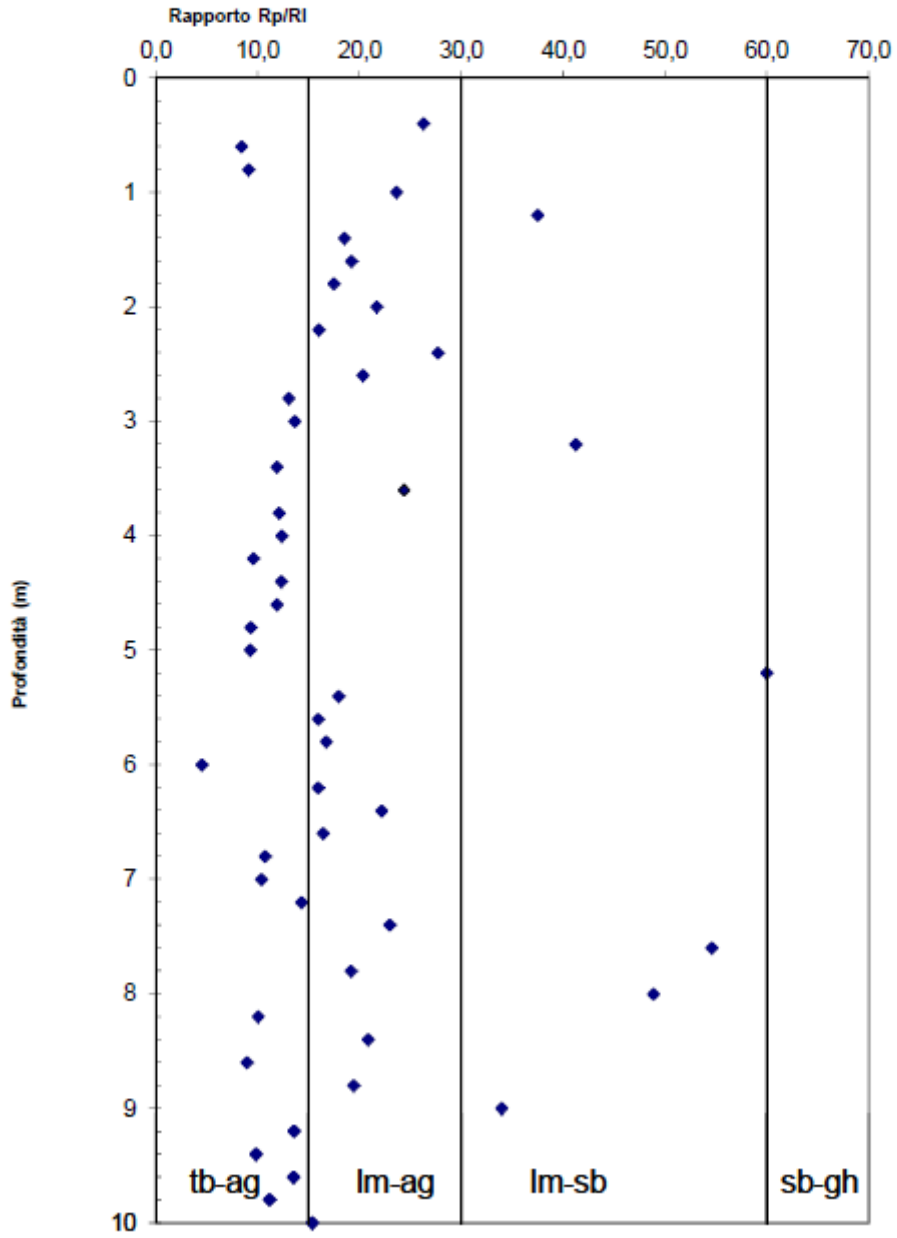
Profondità	Dati di campagna kg/cm² Punta	P+L	(P+L)-P	Litologia	Rp MPa	RL MPa	Rp/RL	σvo kPa	γ kN/m³	Su kPa	M MPa Argilla	M MPa Limo	Dr%	ϕ'	Et
0,2															
0,4	140	220	80		14	0,53	26,3	7,518	22,00	466,42	24,50	–	100	35,22	326,67
0,6	54	150	96		5,4	0,64	8,4	11,918	22,00	179,60	–	–	-	-	126,00
0,8	46	122	76		4,6	0,51	9,1	16,232	21,57	152,79	–	–	-	-	107,33
1	52	85	33		5,2	0,22	23,6	20,632	22,00	172,65	9,10	–	100	29,44	121,33
1,2	55	77	22		5,5	0,15	37,5	25,032	22,00	-	–	24,75	100	29,79	128,33
1,4	47	85	38		4,7	0,25	18,6	29,372	21,70	155,69	8,23	–	96	28,81	109,67
1,6	32	57	25		3,2	0,17	19,2	33,322	19,75	105,56	5,60	–	83	26,34	74,67
1,8	21	39	18		2,1	0,12	17,5	36,986	18,32	68,77	3,68	–	70	23,51	49,00
2	13	22	9		1,3	0,06	21,7	40,442	17,28	41,99	3,90	–	54	20,12	30,33
2,2	16	31	15		1,6	0,10	16,0	43,976	17,67	51,87	4,80	–	59	21,51	37,33
2,4	24	37	13		2,4	0,09	27,7	47,718	18,71	78,41	4,20	–	70	24,42	56,00
2,6	23	40	17		2,3	0,11	20,3	51,434	18,58	74,95	4,03	–	67	24,13	53,67
2,8	20	43	23		2	0,15	13,0	55,072	18,19	64,83	–	–	-	-	46,67
3	20	42	22		2	0,15	13,6	58,71	18,19	64,71	–	–	-	-	46,67
3,2	22	30	8		2,2	0,05	41,3	62,4	18,45	-	–	9,90	63	23,83	51,33
3,4	19	43	24		1,9	0,16	11,9	66,012	18,06	61,13	–	–	-	-	44,33
3,6	26	42	16		2,6	0,11	24,4	69,806	18,97	84,34	4,55	–	67	24,96	60,67
3,8	25	56	31		2,5	0,21	12,1	73,574	18,84	80,88	–	–	-	-	58,33
4	28	62	34		2,8	0,23	12,4	77,42	19,23	90,75	–	–	-	-	65,33
4,2	23	59	36		2,3	0,24	9,6	81,136	18,58	73,96	–	–	-	-	53,67
4,4	23	51	28		2,3	0,19	12,3	84,852	18,58	73,84	–	–	-	-	53,67
4,6	23	52	29		2,3	0,19	11,9	88,568	18,58	73,71	–	–	-	-	53,67
4,8	28	73	45		2,8	0,30	9,3	92,414	19,23	90,25	–	–	-	-	65,33
5	29	76	47		2,9	0,31	9,3	96,286	19,36	93,46	–	–	-	-	67,67
5,2	200	250	50		20	0,33	60,0	100,686	22,00	-	–	–	100	37,12	466,67
5,4	109	200	91		10,9	0,61	18,0	105,086	22,00	359,83	19,08	–	100	33,83	254,33
5,6	115	223	108		11,5	0,72	16,0	109,486	22,00	379,68	20,13	–	100	34,13	268,33
5,8	105	199	94		10,5	0,63	16,8	113,886	22,00	346,20	18,38	–	100	33,62	245,00
6	36	156	120		3,6	0,80	4,5	117,94	20,27	116,07	–	–	-	-	84,00
6,2	50	97	47		5	0,31	16,0	122,34	22,00	162,59	8,75	–	77	29,20	116,67
6,4	71	119	48		7,1	0,32	22,2	126,74	22,00	232,44	12,43	–	87	31,34	165,67
6,6	93	178	85		9,3	0,57	16,4	131,14	22,00	305,63	16,28	–	94	32,92	217,00
6,8	58	139	81		5,8	0,54	10,7	135,54	22,00	188,82	–	–	-	-	135,33
7	49	120	71		4,9	0,47	10,4	139,932	21,96	158,67	–	–	-	-	114,33
7,2	62	127	65		6,2	0,43	14,3	144,332	22,00	201,86	–	–	-	-	144,67
7,4	101	167	66		10,1	0,44	23,0	148,732	22,00	331,71	17,68	–	95	33,40	235,67
7,6	91	116	25		9,1	0,17	54,6	153,132	22,00	-	–	–	91	32,80	212,33
7,8	101	180	79		10,1	0,53	19,2	157,532	22,00	331,42	17,68	–	94	33,40	235,67
8	88	115	27		8,8	0,18	48,9	161,932	22,00	-	–	39,60	89	32,60	205,33
8,2	45	112	67		4,5	0,45	10,1	166,22	21,44	144,46	–	–	-	-	105,00
8,4	50	86	36		5	0,24	20,8	170,62	22,00	160,98	8,75	–	72	29,20	116,67
8,6	40	107	67		4	0,45	9,0	174,778	20,79	127,51	–	–	-	-	93,33
8,8	70	124	54		7	0,36	19,4	179,178	22,00	227,36	12,25	–	81	31,26	163,33
9	86	124	38		8,6	0,25	33,9	183,578	22,00	-	–	38,70	87	32,47	200,67
9,2	57	120	63		5,7	0,42	13,6	187,978	22,00	183,73	–	–	-	-	133,00
9,4	38	96	58		3,8	0,39	9,8	192,084	20,53	120,26	–	–	-	-	88,67
9,6	37	78	41		3,7	0,27	13,5	196,164	20,40	116,79	–	–	-	-	86,33
9,8	35	82	47		3,5	0,31	11,2	200,192	20,14	109,99	–	–	-	-	81,67
10	40	79	39		4	0,26	15,4	204,35	20,79	126,52	7,00	–	63	27,79	93,33

Profondità: Profondità del punto di misura; **Litologia:** Litologia del materiale in base al Rapporto di Begemann; **Rp MPa**: Resistenza alla punta; **RL MPa:** Resistenza laterale; **Rp/RL:** Rapporto di Begemann; **σ'vo kPa**: Tensione verticale efficace; **γ kN/m³**: Peso di volume del materiale; **Su kPa:** Coesione non drenata; **M**: Modulo confinato (1/mv) MPa; **Dr%:** Densità relativa; **ϕ'** : Angolo di attrito interno (Begemann 1974); **Et kg/cm²**: Modulo di elasticità tangenziale.

Dott. Alberto Iotti
Tel - 0558397382 - 3485844183
Località Castglioni 56 Rufina Firenze 50068
e-mail albertoiotti@virgilio.it

Committente:	Dott.ssa Irene Grimaldi		**Prova** 1
Località:	Levane	**Certificato n°**	200515-1
Intervento:	Lottizzazione		
Data:	20/5/15		

Rapporto di Begemann -Profondità



tb-ag = torba e argilla; lm-ag = limo argilloso; lm-sb =limo sabbioso; sb gh = sabbia e ghiaia

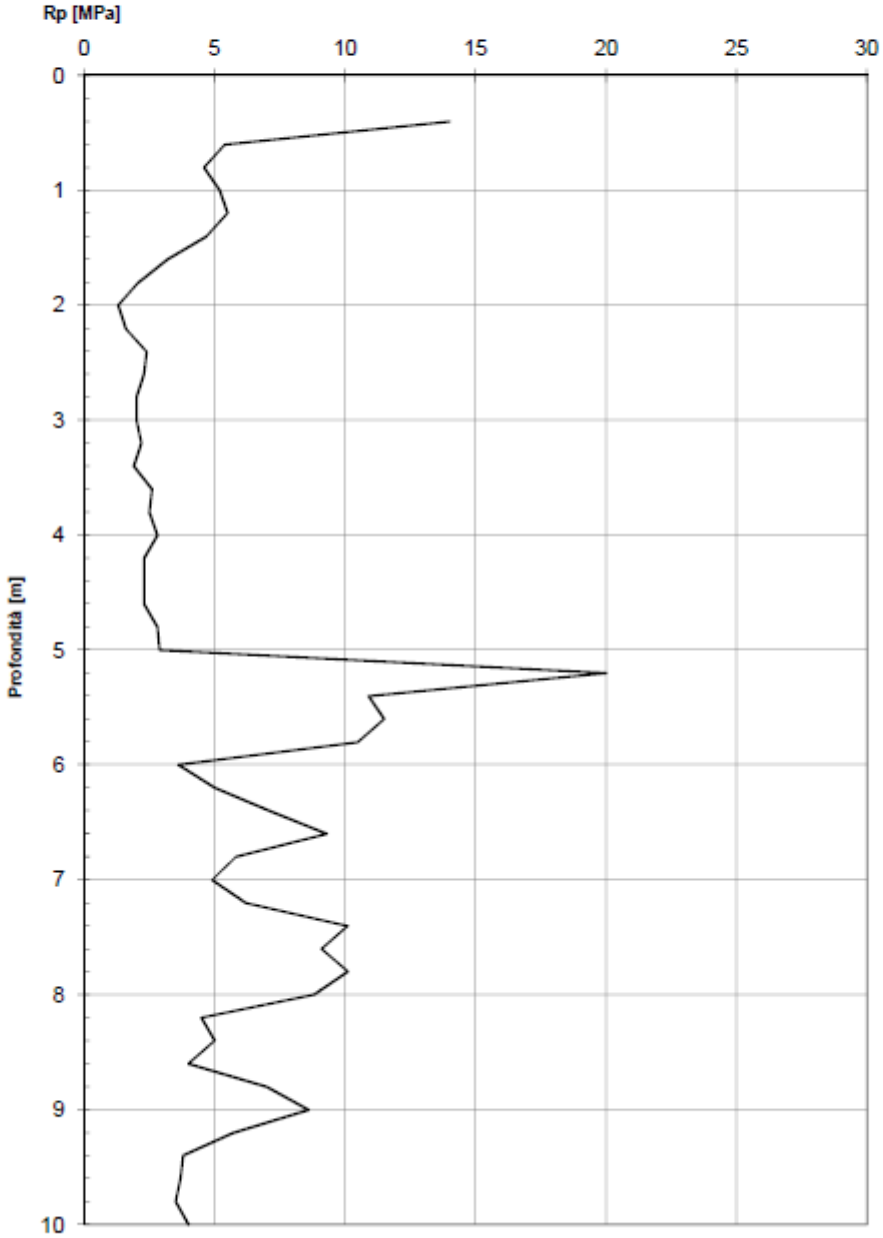
0	15	30	60	120
15	15	30	60	120



Dott. Alberto Iotti
Tel - 0558397382 - 3485844183
Località Castglioni 56 Rufina Firenze 50068
e-mail albertoiotti@virgilio.it

Committente:	Dott.ssa Irene Grimaldi		Prova 1
Località:	Levane	Certificato n°	200515-1
Intervento:	Lottizzazione		
Data:	20/5/15		

Resistenza alla Punta - Profondità

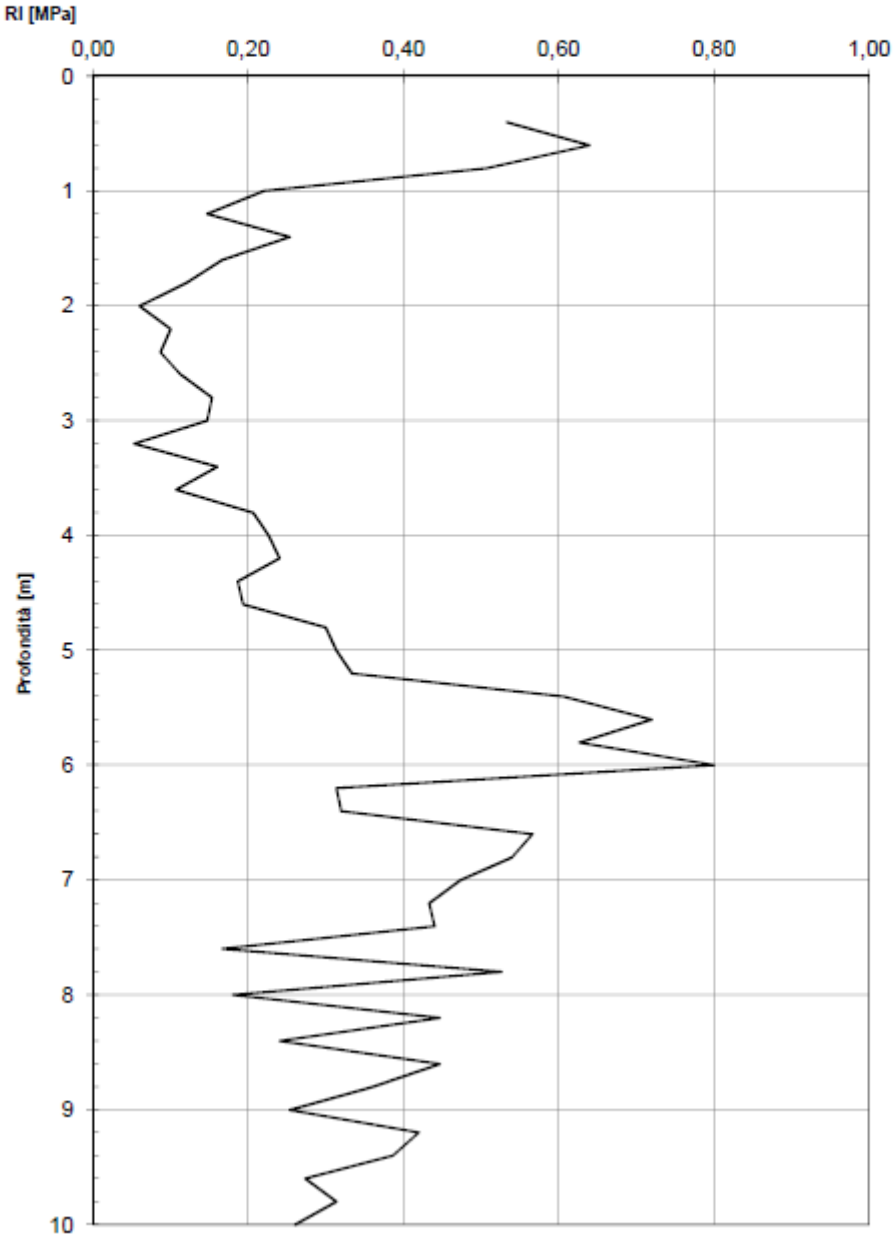




Dott. Alberto Iotti
Tel - 0558397382 - 3485844183
Località Castglioni 56 Rufina Firenze 50068
e-mail albertoiotti@virgilio.it

Committente:	Dott.ssa Irene Grimaldi		**Prova 1**
Località:	Levane	Certificato n°	200515-1
Intervento:	Lottizzazione		
Data:	20/5/15		

Resistenza laterale - Profondità





Dott. Alberto Iotti
Tel - 0558397218 - 3485844183
Località Castglioni 56 Rufina Firenze 50068
e-mail albertoiotti@virgilio.it

Committente: Dott.ssa Irene Grimaldi
Località: Levane
Intervento: Lottizzazione
Data: 20/5/15

Certificato n°: 200515-2

UTM (WGS 84)
Precisione (m)

Strumentazione impiegata - Penetrometro Pagani **TG 63/200**

Prova 2 Tabella riassuntiva

Livello freatico (m) da p.c. n.p.

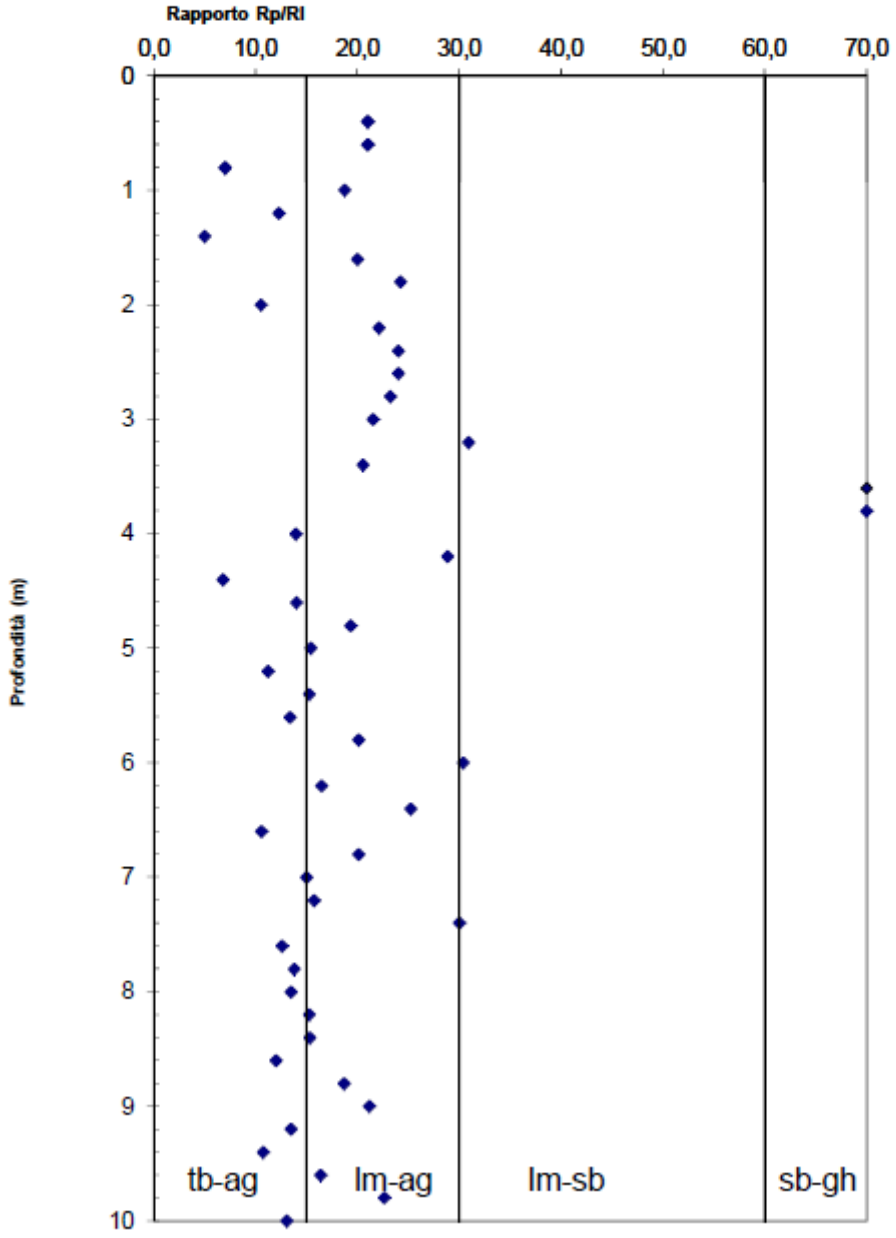
Profondità	Dati di campagna kg/cm² Punta	P+L	(P+L)-P	litologia	Rp MPa	RL MPa	Rp/RL	σvo kPa	γ kN/m³	Su kPa	M MPa Argilla	M MPa Limo	Dr%	ϕ'	Et
0,2															
0,4	7	12	5		0,7	0,03	21,0	6,418	16,50	23,12	2,10	–	63	15,54	16,33
0,6	7	12	5		0,7	0,03	21,0	9,718	16,50	23,01	2,10	–	57	15,54	16,33
0,8	7	22	15		0,7	0,10	7,0	13,018	16,50	22,90	–	–	-	-	16,33
1	10	18	8		1	0,05	18,8	16,396	16,89	32,79	3,00	–	60	18,21	23,33
1,2	9	20	11		0,9	0,07	12,3	19,748	16,76	29,34	–	–	-	-	21,00
1,4	7	28	21		0,7	0,14	5,0	23,046	16,50	22,57	–	–	-	-	16,33
1,6	16	28	12		1,6	0,08	20,0	26,582	17,67	52,45	4,80	–	66	21,61	37,33
1,8	21	34	13		2,1	0,09	24,2	30,246	18,32	68,99	3,68	–	72	23,51	49,00
2	14	34	20		1,4	0,13	10,5	33,728	17,41	45,54	–	–	-	-	32,67
2,2	28	47	19		2,8	0,13	22,1	37,574	19,23	92,08	4,90	–	78	25,46	65,33
2,4	32	52	20		3,2	0,13	24,0	41,524	19,75	105,28	5,60	–	80	26,34	74,67
2,6	32	52	20		3,2	0,13	24,0	45,474	19,75	105,15	5,60	–	79	26,34	74,67
2,8	48	79	31		4,8	0,21	23,2	49,84	21,83	158,34	8,40	–	89	28,94	112,00
3	33	56	23		3,3	0,15	21,5	53,816	19,88	108,21	5,78	–	77	26,54	77,00
3,2	35	52	17		3,5	0,11	30,9	57,844	20,14	-	–	15,75	78	26,93	81,67
3,4	37	64	27		3,7	0,16	20,6	61,924	20,40	121,27	6,48	–	78	27,29	86,33
3,6	224	250	26		22,4	0,17	70,0	66,324	22,00	-	–	–	100	37,71	522,67
3,8	200	240	40		20	0,27	70,0	70,724	22,00	-	–	–	100	37,12	466,67
4	130	270	140		13	0,93	13,9	75,124	22,00	430,83	–	–	-	-	303,33
4,2	125	190	65		12,5	0,43	28,8	79,524	22,00	414,02	21,88	–	100	34,60	291,67
4,4	38	122	84		3,8	0,56	6,8	83,63	20,53	123,88	–	–	-	-	88,67
4,6	42	87	45		4,2	0,30	14,0	87,84	21,05	137,07	–	–	-	-	98,00
4,8	58	103	45		5,8	0,30	19,3	92,24	22,00	190,26	10,15	–	86	30,12	135,33
5	71	140	69		7,1	0,46	15,4	96,64	22,00	233,45	12,43	–	91	31,34	165,67
5,2	53	124	71		5,3	0,47	11,2	101,04	22,00	173,30	–	–	-	-	123,67
5,4	57	113	56		5,7	0,37	15,3	105,44	22,00	186,49	9,96	–	83	30,01	133,00
5,6	58	123	65		5,8	0,43	13,4	109,84	22,00	189,67	–	–	-	-	135,33
5,8	79	138	59		7,9	0,39	20,1	114,24	22,00	259,53	13,83	–	91	31,97	184,33
6	77	115	38		7,7	0,25	30,4	118,64	22,00	-	–	34,65	90	31,82	179,67
6,2	79	151	72		7,9	0,48	16,5	123,04	22,00	259,23	13,83	–	90	31,97	184,33
6,4	69	110	41		6,9	0,27	25,2	127,44	22,00	225,75	12,08	–	86	31,17	161,00
6,6	43	104	61		4,3	0,41	10,6	131,676	21,18	138,94	–	–	-	-	100,33
6,8	55	96	41		5,5	0,27	20,1	136,076	22,00	178,80	9,63	–	78	29,79	128,33
7	59	118	59		5,9	0,39	15,0	140,476	22,00	191,98	10,33	–	80	30,22	137,67
7,2	65	127	62		6,5	0,41	15,7	144,876	22,00	211,84	11,38	–	82	30,81	151,67
7,4	86	129	43		8,6	0,29	30,0	149,276	22,00	281,69	–	38,70	90	32,47	200,67
7,6	57	125	68		5,7	0,45	12,6	153,676	22,00	184,88	–	–	-	-	133,00
7,8	56	117	61		5,6	0,41	13,8	158,076	22,00	181,40	–	–	-	-	130,67
8	53	112	59		5,3	0,39	13,5	162,476	22,00	171,25	–	–	-	-	123,67
8,2	55	109	54		5,5	0,36	15,3	166,876	22,00	177,77	9,63	–	76	29,79	128,33
8,4	52	103	51		5,2	0,34	15,3	171,276	22,00	167,62	9,10	–	74	29,44	121,33
8,6	48	108	60		4,8	0,40	12,0	175,642	21,83	154,15	–	–	-	-	112,00
8,8	66	119	53		6,6	0,35	18,7	180,042	22,00	214,00	11,55	–	80	30,90	154,00
9	72	123	51		7,2	0,34	21,2	184,442	22,00	233,85	12,60	–	82	31,42	168,00
9,2	53	112	59		5,3	0,39	13,5	188,842	22,00	170,37	–	–	-	-	123,67
9,4	40	96	56		4	0,37	10,7	193	20,79	126,90	–	–	-	-	93,33
9,6	48	92	44		4,8	0,29	16,4	197,366	21,83	153,42	8,40	–	69	28,94	112,00
9,8	77	128	51		7,7	0,34	22,6	201,766	22,00	249,94	13,48	–	82	31,82	179,67
10	60	129	69		6	0,46	13,0	206,166	22,00	193,13	–	–	-	-	140,00

Profondità: Profondità del punto di misura; **Litologia:** Litologia del materiale in base al Rapporto di Begemann; **Rp MPa**: Resistenza alla punta; **RL MPa:** Resistenza laterale; **Rp/RL:** Rapporto di Begemann; **σ'vo kPa**: Tensione verticale efficace; **γ kN/m³**: Peso di volume del materiale; **Su kPa:** Coesione non drenata; **M**: Modulo confinato (1/mv) MPa; **Dr%:** Densità relativa; **ϕ'** : Angolo di attrito interno (Begemann 1974); **Et kg/cm²**: Modulo di elasticità tangenziale.

Dott. Alberto Iotti
Tel - 0558397382 - 3485844183
Località Castglioni 56 Rufina Firenze 5006
e-mail albertoiotti@virgilio.i

Committente:	Dott.ssa Irene Grimaldi		**Prova** 2
Località:	Levane	**Certificato n°**	200515-2
Intervento:	Lottizzazione		
Data:	20/5/15		

Rapporto di Begemann -Profondità



tb-ag = torba e argilla; lm-ag = limo argilloso; lm-sb =limo sabbioso; sb gh = sabbia e ghiaia

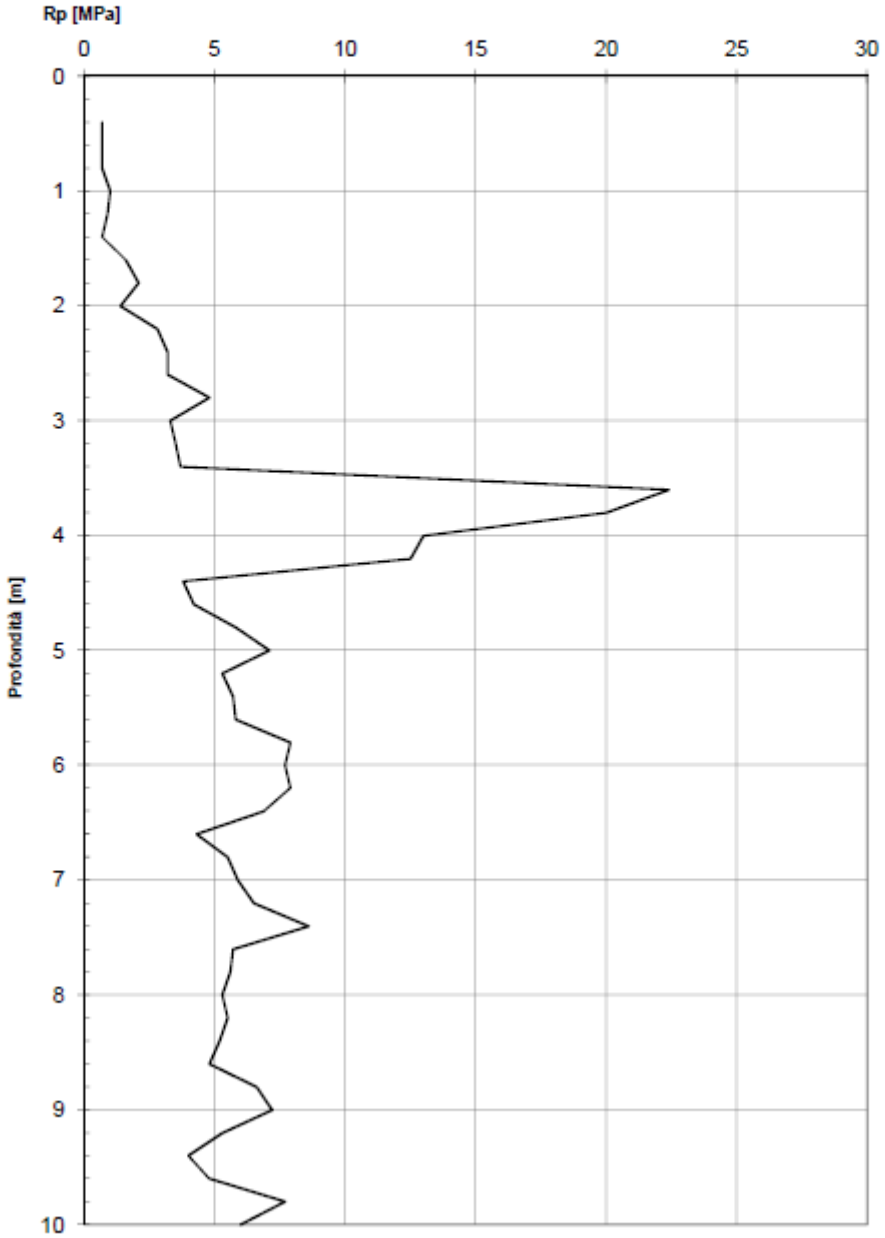
0	15	30	60	120
15	15	30	60	120



Dott. Alberto Iotti
Tel - 0558397382 - 3485844183
Località Castglioni 56 Rufina Firenze 5006
e-mail albertoiotti@virgilio.i

Committente:	Dott.ssa Irene Grimaldi		Prova 2
Località:	Levane	Certificato n°	200515-2
Intervento:	Lottizzazione		
Data:	20/5/15		

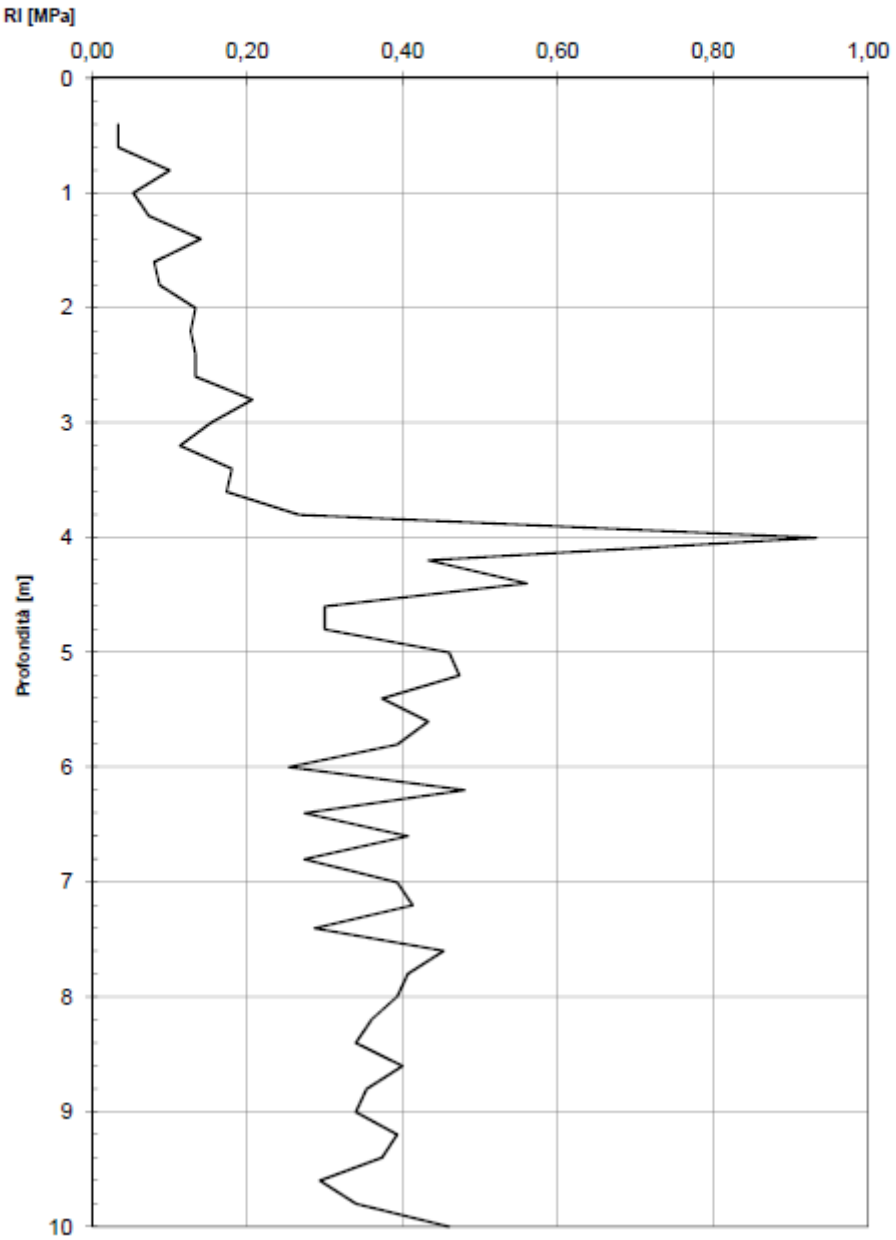
Resistenza alla Punta - Profondità



Dott. Alberto Iotti
Tel - 0558397382 - 3485844183
Località Castglioni 56 Rufina Firenze 50068
e-mail albertoiotti@virgilio.it

Committente:	Dott.ssa Irene Grimaldi		**Prova** 2
Località:	Levane	**Certificato n°**	200515-2
Intervento:	Lottizzazione		
Data:	20/5/15		

Resistenza laterale - Profondità





Dott. Alberto Iotti
Tel - 0558397218 - 3485844183
Località Castglioni 56 Rufina Firenze 50068
e-mail albertoiotti@virgilio.it

Committente: Dott.ssa Irene Grimaldi
Località: Levane
Intervento: Lottizzazione
Data: 20/5/15

Certificato n°: 200515-3

UTM (WGS 84)
Precisione (m)

Strumentazione impiegata - Penetrometro Pagani **TG 63/200**

Prova 3 Tabella riassuntiva

Livello freatico (m) da p.c. n.p.

Profondità	Dati di campagna kg/cm² Punta	P+L	(P+L)-P	litologia	Rp MPa	RL MPa	Rp/RL	σvo kPa	γ kN/m³	Su kPa	M MPa Argilla	M MPa Limo	Dr%	ϕ'	Et
0,2															
0,4	30	51	21		3	0,14	21,4	7,016	19,49	99,77	5,25	–	100	25,91	70,00
0,6	49	70	21		4,9	0,14	35,0	11,408	21,96	-	–	22,05	100	29,07	114,33
0,8	45	119	74		4,5	0,49	9,1	15,696	21,44	149,48	–	–	-	-	105,00
1	90	134	44		9	0,29	30,7	20,096	22,00	-	–	40,50	100	32,73	210,00
1,2	96	119	23		9,6	0,15	62,6	24,496	22,00	-	–	–	100	33,11	224,00
1,4	66	156	90		6,6	0,60	11,0	28,896	22,00	219,04	–	–	-	-	154,00
1,6	26	114	88		2,6	0,59	4,4	32,69	18,97	85,58	–	–	-	-	60,67
1,8	35	63	28		3,5	0,19	18,8	36,716	20,14	115,44	6,13	–	84	26,93	81,67
2	65	115	50		6,5	0,33	19,5	41,118	22,00	215,30	11,38	–	100	30,81	151,67
2,2	89	165	76		8,9	0,51	17,6	45,518	22,00	295,15	15,58	–	100	32,67	207,67
2,4	107	214	107		10,7	0,71	15,0	49,918	22,00	355,00	18,73	–	100	33,73	249,67
2,6	59	194	135		5,9	0,90	6,6	54,318	22,00	194,86	–	–	-	-	137,67
2,8	42	129	87		4,2	0,58	7,2	58,528	21,05	138,05	–	–	-	-	98,00
3	37	106	69		3,7	0,46	8,0	62,608	20,40	121,25	–	–	-	-	86,33
3,2	13	29	16		1,3	0,11	12,2	66,064	17,26	41,13	–	–	-	-	30,33
3,4	32	75	43		3,2	0,29	11,2	70,014	19,75	104,33	–	–	-	-	74,67
3,6	41	96	55		4,1	0,37	11,2	74,198	20,92	134,19	–	–	-	-	95,67
3,8	32	77	45		3,2	0,30	10,7	78,148	19,75	104,06	–	–	-	-	74,67
4	47	88	41		4,7	0,27	17,2	82,488	21,70	153,92	8,23	–	81	28,81	109,67
4,2	48	97	49		4,8	0,33	14,7	86,854	21,83	157,10	–	–	-	-	112,00
4,4	39	88	49		3,9	0,33	11,9	90,986	20,66	126,97	–	–	-	-	91,00
4,6	34	76	42		3,4	0,28	12,1	94,988	20,01	110,17	–	–	-	-	79,33
4,8	44	87	43		4,4	0,29	15,3	99,25	21,31	143,36	7,70	–	77	28,40	102,67
5	49	101	52		4,9	0,35	14,1	103,642	21,96	159,88	–	–	-	-	114,33
5,2	47	109	62		4,7	0,41	11,4	107,982	21,70	153,07	–	–	-	-	109,67
5,4	65	106	41		6,5	0,27	23,8	112,382	22,00	212,92	11,38	–	86	30,81	151,67
5,6	54	119	65		5,4	0,43	12,5	116,782	22,00	176,11	–	–	-	-	126,00
5,8	56	108	52		5,6	0,35	16,2	121,182	22,00	182,63	9,80	–	81	29,90	130,67
6	62	113	51		6,2	0,34	18,2	125,582	22,00	202,48	10,85	–	83	30,52	144,67
6,2	57	121	64		5,7	0,43	13,4	129,982	22,00	185,67	–	–	-	-	133,00
6,4	49	104	55		4,9	0,37	13,4	134,374	21,96	158,85	–	–	-	-	114,33
6,6	41	96	55		4,1	0,37	11,2	138,558	20,92	132,05	–	–	-	-	95,67
6,8	59	106	47		5,9	0,31	18,8	142,958	22,00	191,90	10,33	–	80	30,22	137,67
7	77	128	51		7,7	0,34	22,6	147,358	22,00	251,75	13,48	–	87	31,82	179,67
7,2	60	129	69		6	0,46	13,0	151,758	22,00	194,94	–	–	-	-	140,00
7,4	86	134	48		8,6	0,32	26,9	156,158	22,00	281,46	15,05	–	89	32,47	200,67
7,6	56	129	73		5,6	0,49	11,5	160,558	22,00	181,31	–	–	-	-	130,67
7,8	74	137	63		7,4	0,42	17,6	164,958	22,00	241,17	12,95	–	84	31,59	172,67
8	69	145	76		6,9	0,51	13,6	169,358	22,00	224,35	–	–	-	-	161,00
8,2	89	177	88		8,9	0,59	15,2	173,758	22,00	290,87	15,58	–	89	32,67	207,67
8,4	67	208	141		6,7	0,94	7,1	178,158	22,00	217,39	–	–	-	-	156,33
8,6	105	110	5		10,5	0,03	70,0	182,558	22,00	-	–	–	93	33,62	245,00
8,8	88	205	117		8,8	0,78	11,3	186,958	22,00	287,10	–	–	-	-	205,33
9	66	207	141		6,6	0,94	7,0	191,358	22,00	213,62	–	–	-	-	154,00
9,2	68	169	101		6,8	0,67	10,1	195,758	22,00	220,14	–	–	-	-	158,67
9,4	73	154	81		7,3	0,54	13,5	200,158	22,00	236,66	–	–	-	-	170,33
9,6	70	165	95		7	0,63	11,1	204,558	22,00	226,51	–	–	-	-	163,33
9,8	79	180	101		7,9	0,67	11,7	208,958	22,00	256,37	–	–	-	-	184,33
10	80	175	95		8	0,63	12,6	213,358	22,00	259,55	–	–	-	-	186,67

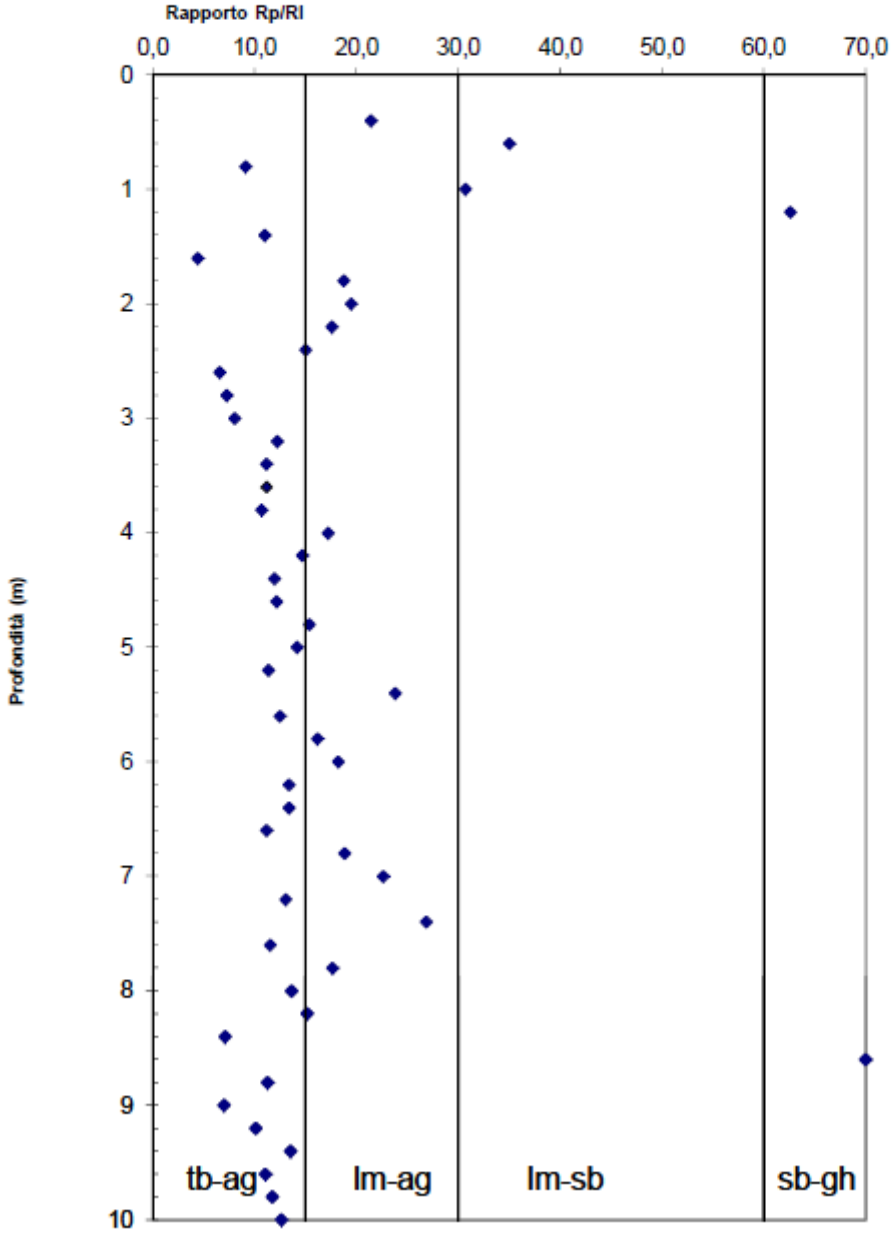
Profondità: Profondità del punto di misura; **Litologia:** Litologia del materiale in base al Rapporto di Begemann; **Rp MPa**: Resistenza alla punta; **RL MPa:** Resistenza laterale; **Rp/RL:** Rapporto di Begemann; **σ'vo kPa**: Tensione verticale efficace; **γ kN/m³**: Peso di volume del materiale; **Su kPa:** Coesione non drenata; **M**: Modulo confinato (1/mv) MPa; **Dr%:** Densità relativa; **ϕ'** : Angolo di attrito interno (Begemann 1974); **Et kg/cm²:** Modulo di elasticità tangenziale.



Dott. Alberto Iotti
Tel - 0558397382 - 3485844183
Località Castglioni 56 Rufina Firenze 50068
e-mail albertoiotti@virgilio.i

Committente:	Dott.ssa Irene Grimaldi		Prova 3
Località:	Levane	Certificato n°	200515-3
Intervento:	Lottizzazione		
Data:	20/5/15		

Rapporto di Begemann -Profondità



tb-ag = torba e argilla; lm-ag = limo argilloso; lm-sb =limo sabbioso; sb gh = sabbia e ghiaia

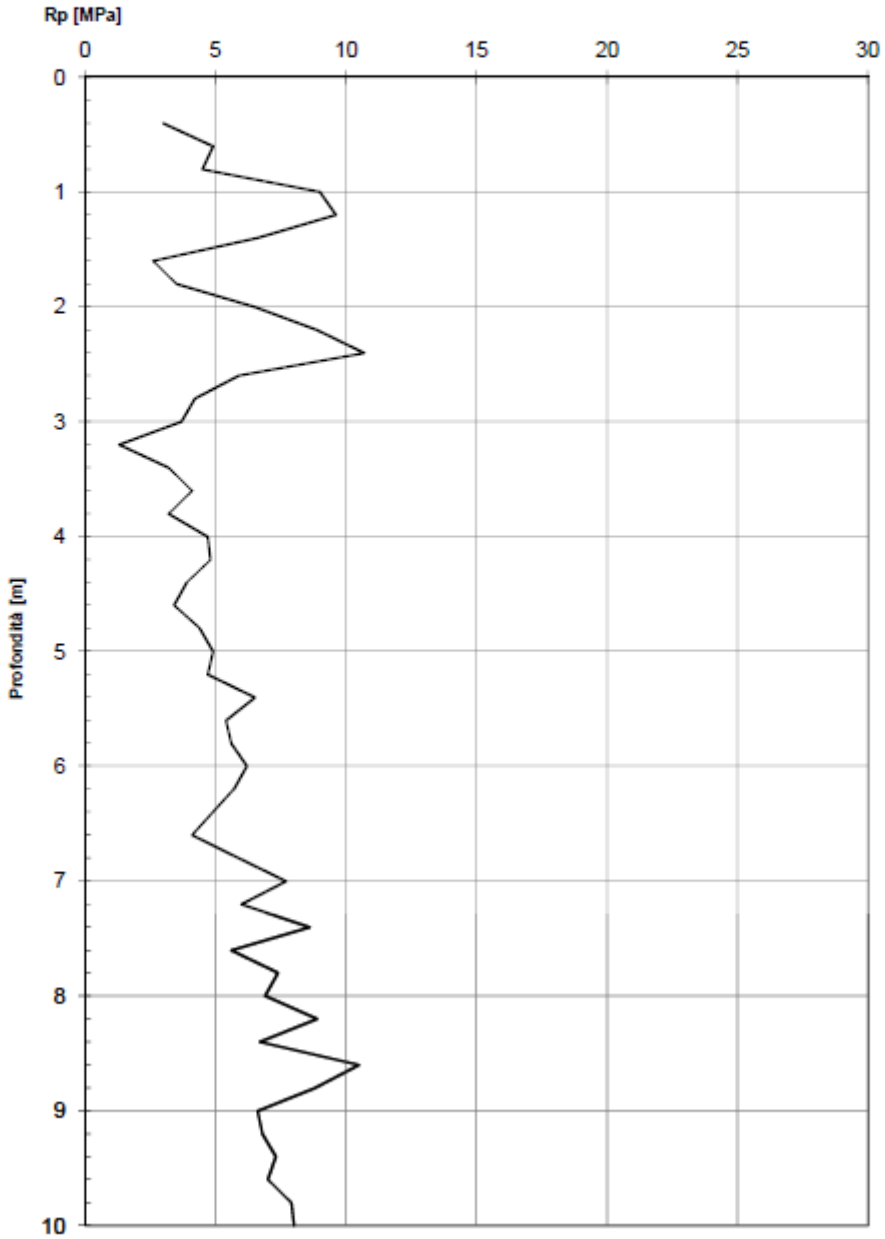
0	15	30	60	120
15	15	30	60	120



Dott. Alberto Iotti
Tel - 0558397382 - 3485844183
Località Castglioni 56 Rufina Firenze 50068
e-mail albertoiotti@virgilio.it

Committente:	Dott.ssa Irene Grimaldi		Prova 3
Località:	Levane	Certificato n°	200515-3
Intervento:	Lottizzazione		
Data:	20/5/15		

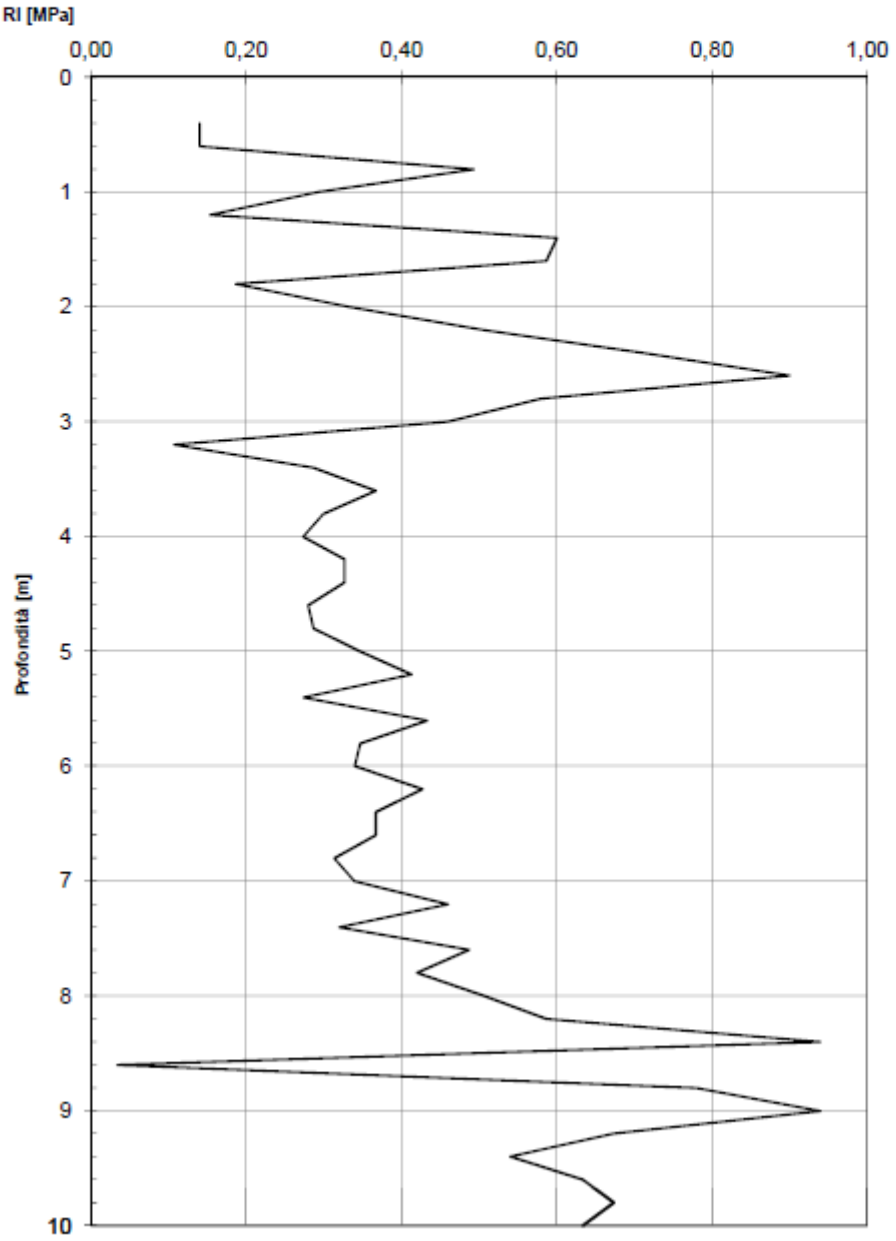
Resistenza alla Punta - Profondità



Dott. Alberto Iotti
Tel - 0558397382 - 3485844183
Località Castglioni 56 Rufina Firenze 50068
e-mail albertoiotti@virgilio.it

Committente:	Dott.ssa Irene Grimaldi		Prova 3
Località:	Levane	Certificato n°	200515-3
Intervento:	Lottizzazione		
Data:	20/5/15		

Resistenza laterale - Profondità



Dott. Geol. Irene G.S. Grimaldi
Geotecnica, Geologia Ambientale e Prospezioni Sismiche
Via Poggio Orlandi 673, Terranuova Bracciolini (AR)
Presso Edil Consulting, via Nazionale 212, Laterina (AR)
Tel. 3498431163 – e-mail: igs@geologist.com

Comune di Bucine (AR)

Relazione sismica per Fattibilità AT-R34

ai sensi del D.P.G.R. n. 53/R del 25 ottobre 2011

Maggio 2015

Il tecnico:

Dott. Geol. Irene G.S. Grimaldi

Committenti:
Brogi Sauro, Burzagli Lina, Burzagli Mariolina, Burzagli Sergio, Batacchi Annamaria

INDAGINE N.80

***Dott. Geol. Irene G.S. Grimaldi**: Geotecnica, Geologia Ambientale e Prospezioni Sismiche*
Via Poggio Orlandi 673, Terranuova Bracciolini (AR) Tel. 3498431163

INDICE

PREMESSA 2
INDAGINE MASW 4
Interpretazione risultati masw 6
CONCLUSIONI 7

PREMESSA

Su incarico dei signori **Brogi sauro, Burzagli lina, Burzagli Mariolina, Burzagli sergio, Batacchi Annamaria,** è stata redatta la presente relazione di fattibilità geologica in ottemperanza a quanto previsto dal DPGR del 25 Ottobre 2011, n. 53/R, ai fini della caratterizzazione geologico-tecnica e sismica di un'area ubicata nel Comune di Montevarchi – Loc. Levane (TAV. 1), identificata nel R.U. modificato con AT-R34, foglio 34 p.lle 682,636,684.

La relazione è a supporto di un progetto di realizzazione di civili abitazioni di vario volume.



Fig. 1 – Ubicazione delle prove eseguite(scala 1:1000)

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

L'attrezzatura e la strumentazione utilizzata è costituita da:

- Un sistema di energizzazione per le onde P: la sorgente è costituita da una mazza del peso di 6 Kg battente verticalmente su piastra circolare in acciaio del diametro di 250 mm posta direttamente sul p.c. per la generazione prevalentemente di onde P;
- Sistema di ricezione: costituito da 24 geofoni verticali monocomponente del tipo elettromagnetico a bobina mobile a massa sospesa (peso della massa 12.2 gr) con frequenza propria 4.5 Hz, ovvero dei trasduttori di velocità in grado di tradurre in segnale elettrico la velocità con cui il suolo si sposta al passaggio delle onde sismiche longitudinali e trasversali prodotte da una specifica sorgente;
- Sistema di acquisizione dati: sismografo SARA Electronics doReMi con memoria dinamica a 16 bit composto da 24 datalogger per un totale di 24 canali, cavo sismico telemetrico di 72 m, interfaccia USB 1.1 12 V, netbook PC Windows XP con software di acquisizione dedicato; il sistema è in grado di convertire da ciascun canale dal sistema di ricezione; la conversione A/D avviene già dal primo metro di cavo, permettendo quindi di eliminare molte fonti di disturbo dovute al trasferimento del segnale lungo centinaia di metri di cavo sismico;
- Un sistema di trigger: consiste in un circuito elettrico che viene chiuso nell'istante in cui il grave colpisce la base di battuta, consentendo, ad un condensatore di scaricare la carica precedentemente immagazzinata e di produrre un impulso che viene inviato a un sensore collegato al sistema di acquisizione dati; in questo modo è possibile individuare e visualizzare l'esatto istante in cui la sorgente viene attivata e fissare l'inizio della registrazione.

INDAGINE MASW

Il metodo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è una tecnica di indagine non invasiva che permette di individuare il profilo di velocità delle onde di taglio Vs sulla base della misura delle onde superficiali eseguita in corrispondenza di diversi sensori (geofoni nel caso specifico) posti sulla superficie sul suolo. Il contributo predominante alle onde superficiali è dato dalle onde di Rayleigh, che viaggiano con una velocità correlata alla rigidezza della porzione di terreno interessata dalla propagazione delle onde. In un mezzo stratificato le onde di Rayleigh sono dispersive (fenomeno della dispersione geometrica), cioè onde con diversa lunghezza d'onda si propagano con diverse velocità di fase e velocità di gruppo (Achenbach, J.D., 1999, Aki, K. And Richards, P.G., 1980) o detto in maniera equivalente la velocità di fase (o di gruppo) apparente delle onde di Rayleigh dipende dalla frequenza di propagazione. La natura dispersiva delle onde superficiali è correlabile al fatto che onde ad alta frequenza con lunghezza d'onda corta si propagano negli strati più superficiali e quindi danno informazioni sulla parte più superficiale del suolo, invece onde a bassa frequenza si propagano negli strati più profondi e quindi interessano gli strati più profondi del suolo. Il metodo di indagine MASW utilizzato è di tipo attivo in quanto le onde superficiali sono generate in un punto sulla superficie del suolo (tramite energizzazioni con mazza battente parallelamente all'array) e misurate da uno stendimento lineare di sensori. Il metodo attivo generalmente consente di ottenere una velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale apparente nel range di frequenze compreso tra 5-10 Hz e 70-100 Hz, quindi fornisce informazioni sulla parte più superficiale del suolo e delle caratteristiche della sorgente. I fondamentali teorici del metodo MASW fanno riferimento ad un semispazio stratificato con strati paralleli e orizzontali, quindi una limitazione alla sua applicabilità potrebbe

essere rappresentata dalla presenza di pendenze significative superiori a 20°, sia della topografia sia delle diverse discontinuità elastiche.

La metodologia utilizzata consiste in quattro fasi:

- calcolo della curva di dispersione sperimentale dal campo di moto acquisito nel dominio spazio-tempo lungo lo stendimento;
- calcolo della curva di dispersione apparente numerica;
- calcolo della curva di dispersione effettiva numerica;
- individuazione del profilo di velocità delle onde di taglio verticali V_{SV}, modificando opportunamente lo spessore h, le velocità delle onde di taglio V_{SV} e di compressione V_P (o in alternativa il coefficiente di Poisson), la densità di massa degli strati che costituiscono il modello del suolo, fino a raggiungere una sovrapposizione ottimale tra la curva di dispersione sperimentale e la curva di dispersione numerica corrispondente al modello di suolo assegnato; l'affidabilità del profilo di velocità V_S trovato durante il processo di inversione è valutata tramite la definizione dell'errore relativo tra le due curve.

Schema configurazione profilo Mv1:

- Configurazione a 2 shot, a **6 e 7.5 m** dal primo geofono esterno
- Lunghezza stendimento ricevitori: **33 m**
- N. geofoni: **12** (acquisizione) - **24** (elaborazione) (g1-g24)
- Distanza intergeofonica: **1.5 m** (elaborazione) - 3 **m** (acquisizione)
- Frequenza di campionamento: **5000 Hz**
- Durata acquisizione: **1500 ms**

L'acquisizione è avvenuta tramite sismografo a 12 canali (DoReMi, Sara Electronics) collegato a geofoni verticali a frequenza propria di 4.5 Hz. Durante l'elaborazione le tracce registrate con i due offset sono state unite con la funzione **interlaccio** che ha consentito di ottenere un sismogramma con 24 registrazioni (g1-g24).

Per le analisi dei dati acquisisti si è adottato il software *EasyMASW* (*www.geostru.it*).

Interpretazione risultati masw

I dati acquisiti sono stati elaborati (determinazione spettro di velocità, identificazione curve di dispersione, inversione/modellazione di queste ultime) per ricostruire il profilo verticale delle velocità delle onde di taglio (Vs).

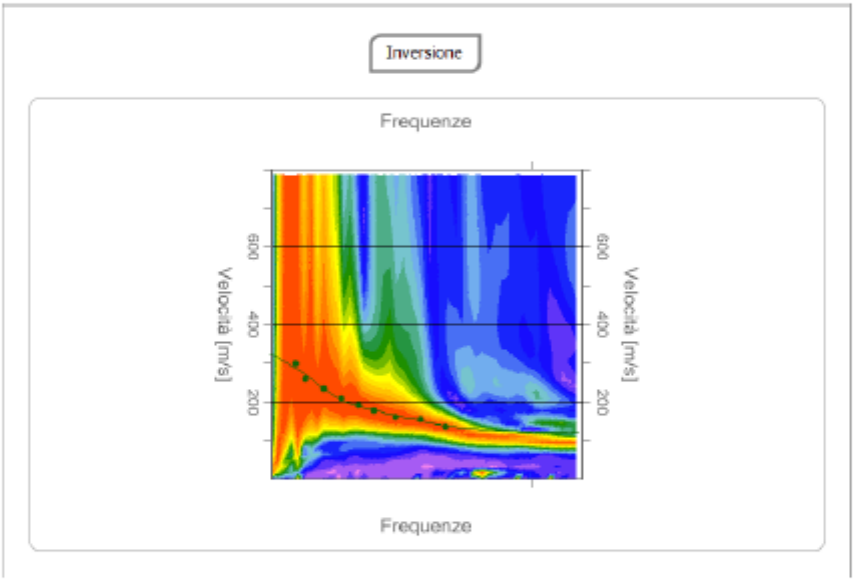


Fig. 2 – MW1, spettro di velocità post inversione

Il *dataset* appare dominato dal modo fondamentale delle onde di Rayleigh. Di seguito le caratteristiche sismostratigrafiche individuate tramite inversione.

Inversione

n.	Descrizione	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso unità volume [kg/mc]	Coefficiente Poisson	Falda	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1		3.25	3.25	1800.0	0.2	No	209.0	128.0
2		9.16	5.91	1800.0	0.2	No	383.6	234.9
3		14.41	5.25	1800.0	0.2	No	412.6	252.7
4		oo	oo	1800.0	0.2	No	605.1	370.5

CONCLUSIONI

L'analisi della dispersione delle onde di Rayleigh a partire dai dati di sismica attiva (*MASW*) ha consentito di determinare i profili verticali della Vs (e del modulo di taglio) e, di conseguenza, dei parametri Vs30 per i profili Mw1, risultando per il modello migliore pari a **264.56 m/s** (considerando come riferimento il piano campagna).

Il terreno ricade in Categoria C, e tendenzalmente con la profondità aumenta la velocità delle onde SH e migliorano le caratteristiche geotecniche dei terreni.

In fig. 3 si riporta l'elaborazione con il profilo e il valore di Vs_{30} a livello del p.c.

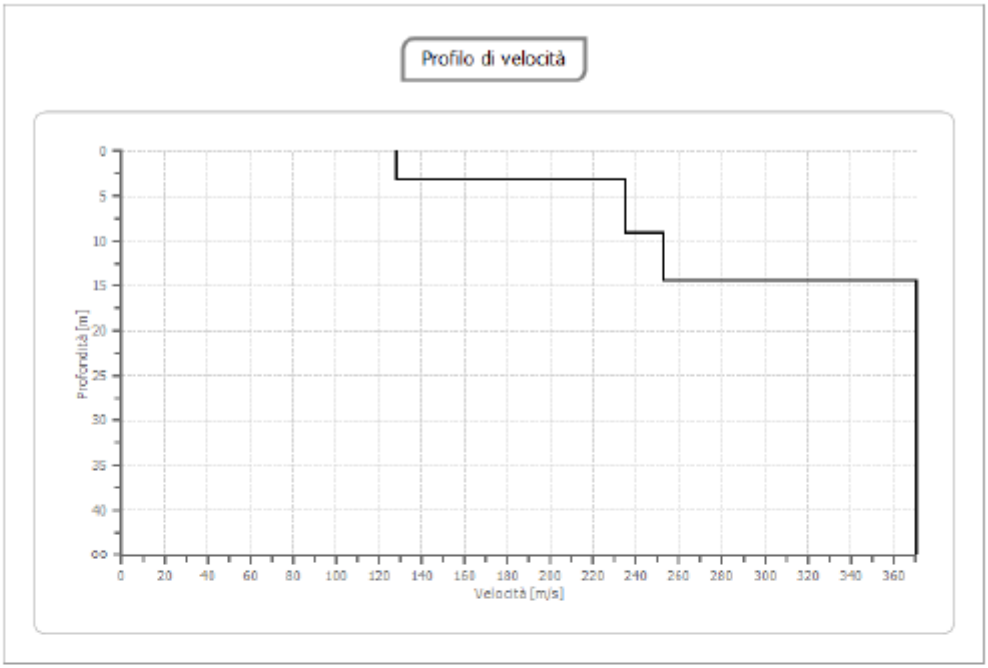


Fig. 3– Profilo di velocità MW1 (da Easy Masw – Geostru)

Fig

Il Tecnico

Dott. Geol. Irene G.S. Grimaldi n°1610

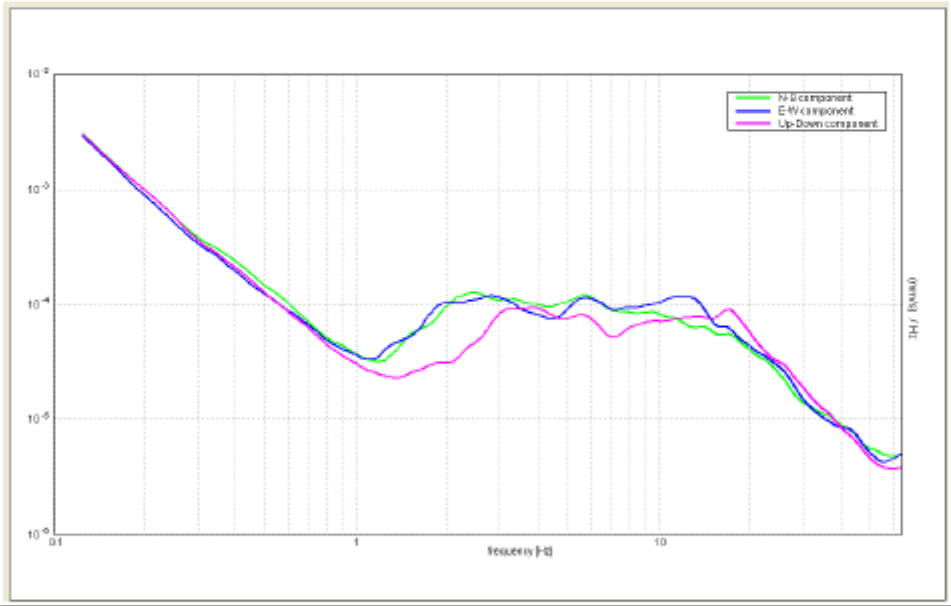
Appendice 3 – Relazione prova HVRS

Dott. Geol. Alberto Iotti – n° 1438 - OdG Regione Toscana
Località Castiglioni 56 50068 Rufina (FI)
Tel. 055/8397218 3485844183
C.F. TTI LRT 67 S04 F 704I Part.IVA 02574710964
Albertoiotti.ai@gmail.com

Comune di Levane

Località via Della Costa

Misura HVSR



Committente:

Dott.ssa Irene Grimaldi

FIRENZE, MAGGIO 2015

Dott. Alberto Iotti
Prove penetrometriche – Indagini Sismiche – Misure inclinometriche – Rilievi topografici

1.1 Premessa

Su incarico del Dott.ssa Irene Grimaldi sono state condotte due misure di microtremori mediante l'impiego di stazione singola (Tromino). I dati raccolti sono stati analizzati mediante il software dedicato Grilla. È stato in questo modo possibile ottenere una curva H/V- Frequenza (Hz), per mettere in evidenza l'eventuale presenza di picchi legato alla presenza di contrasti di impedenza sismica. L'analisi è stata condotta nell'intervallo tra 0.1 e 64 Hz. Le misure sono state eseguite nel comune di Levane lungo via della Costa

1.2 Ubicazione del Punto di misura

La figura 1 Riporta l'ubicazione del punto di misura



Figura 1 – Ubicazione del punto di misura

1.3 Riconoscimento dei picchi di risonanza

La figura 2 riporta un'immagine relativa ai dati registrati per le tre componenti di misura

Misura HVSR – Comune di Levane località Via della Costa

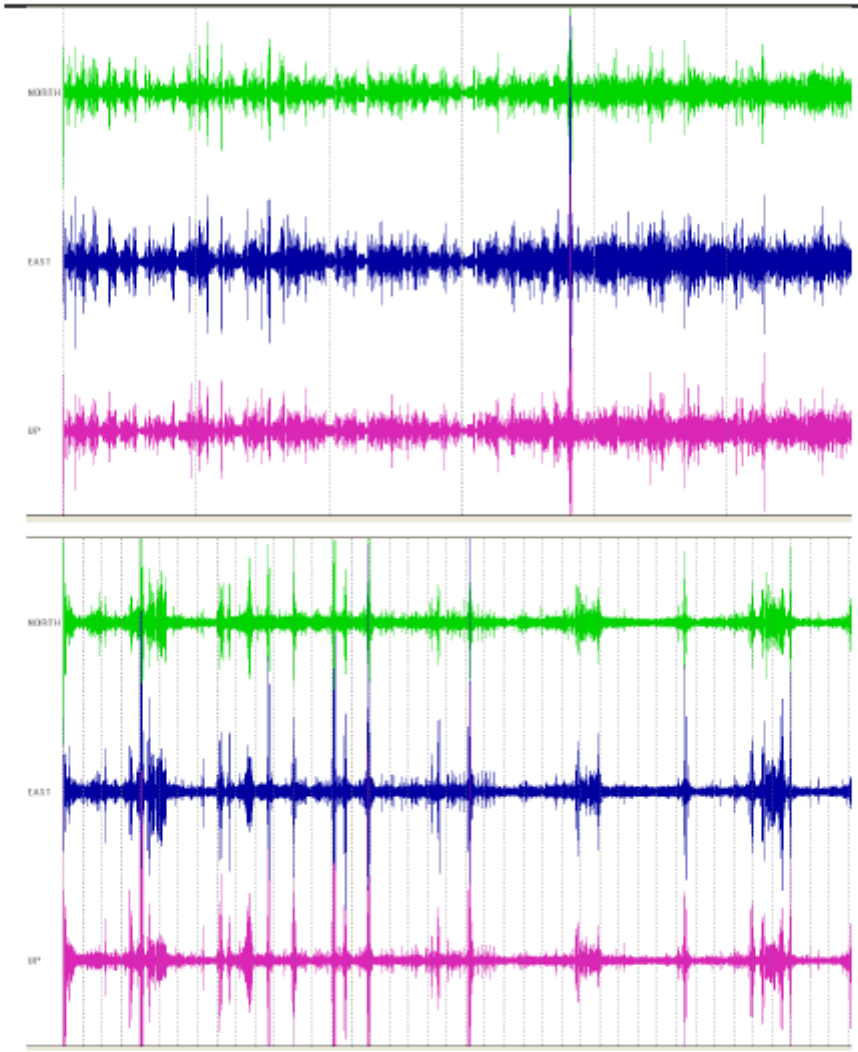


Fig. 2 - Andamento delle registrazioni delle tre componenti di microtremore nei due punti di misura

Da segnale misurato è possibile per ogni componente ottenete lo spettro di risposta frequenza contro velocità su frequenza sintetizzato per le tre componenti nella figura 3

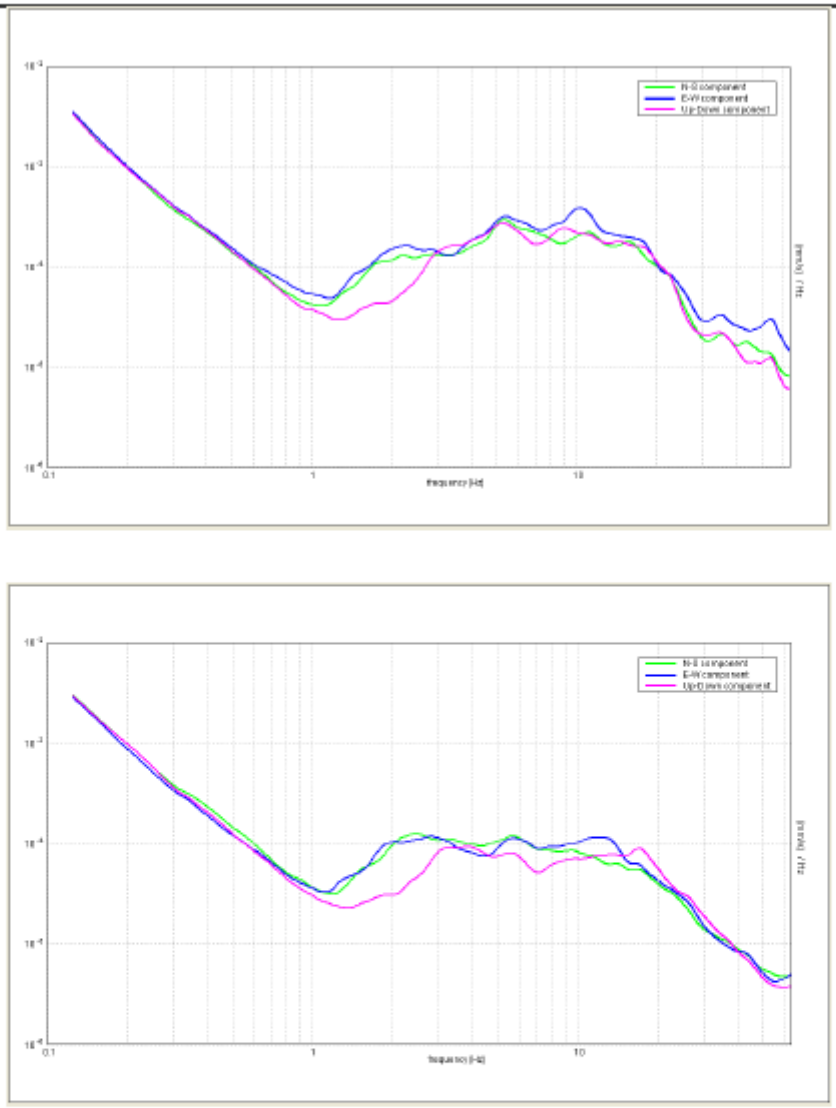


Fig. 3 - Andamento degli spettri f-v/f nelle tre componenti nei due punti di misura

Dall'analisi degli spettri è possibile ottenere perle varie frequenze il rapporto H/V che indica la presenza di fenomeni di risonanza (figura 4)

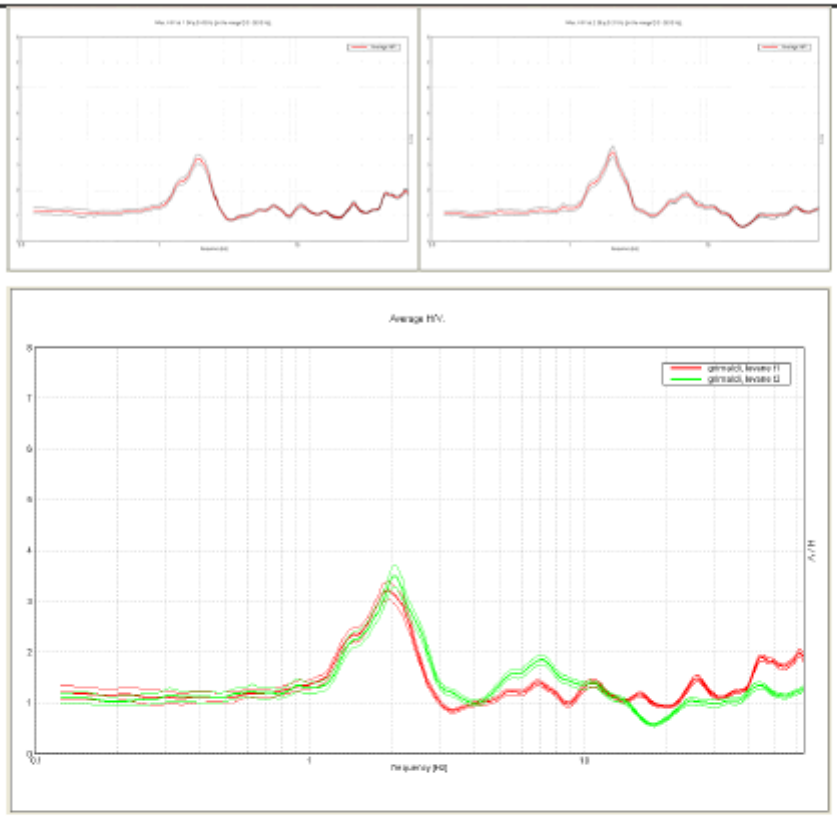


Fig. 4 - Andamento degli rapporto H/V alle varie frequenze nei due punti di misura e cumulata

In letteratura si ritengono significativi picchi con ampiezza maggiore di 2. Dall'analisi dei dati relativi nell'area in esame appare che le due misure hanno un andamento molto simile e presentano un picco intorno a 2 HZ con ampiezza 3.2 nella misura 1 e 3.4 nella misura 2.

1.4 Inversione sulla curva H/V

Sulla base dei risultati sperimentali è possibile ipotizzare, in accordo con quelle che sono le informazioni disponibili, un modello di terreno e calcolare la corrispondente curva sintetica dell'andamento H/V. Dal confronto con quella sperimentale si può ottenere informazioni sull'andamento dei livelli alle varie profondità. Mediante il software Grilla è stata ottenuta la seguente curva di inversione che evidenzia diversi possibili livelli con contrasto di impedenza sismica, la significatività di questi livelli risulta maggiore per quelli a profondità minore per quelli **più profondi i valori indicati devono ritenersi puramente indicativi. La profondità dei diversi livelli è riportata nella tabella 1.**

Dott. Alberto Iotti

Prove penetrometriche – Indagini Sismiche – Misure inclinometriche – Rilievi topografici

Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]	Poisson ratio
7.00	7.00	200	0.42
47.00	40.00	400	0.42
inf.	inf.	790	0.42

Tabella 1 – Velocità – profondità della curva di inversione

La figura 10 riporta l'andamento della curva calcolata sovrapposta a quella sperimentale.

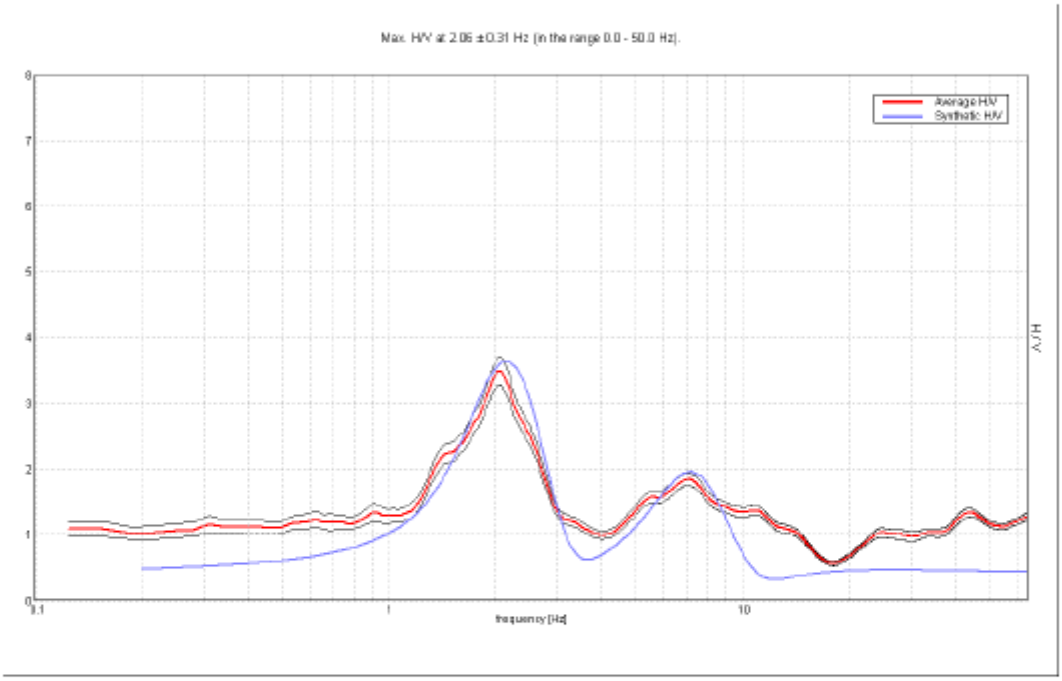


Fig. 10 - Andamento degli rapporto H/V alle varie frequenze (Punto 1)

La figura 11 riporta la stratigrafia delle onde di taglio ottenuta mediante il processo di inversione.

Misura HVSR – Comune di Levane località Via della Costa

Dott. Alberto Iotti

Prove penetrometriche – Indagini Sismiche – Misure inclinometriche – Rilievi topografici

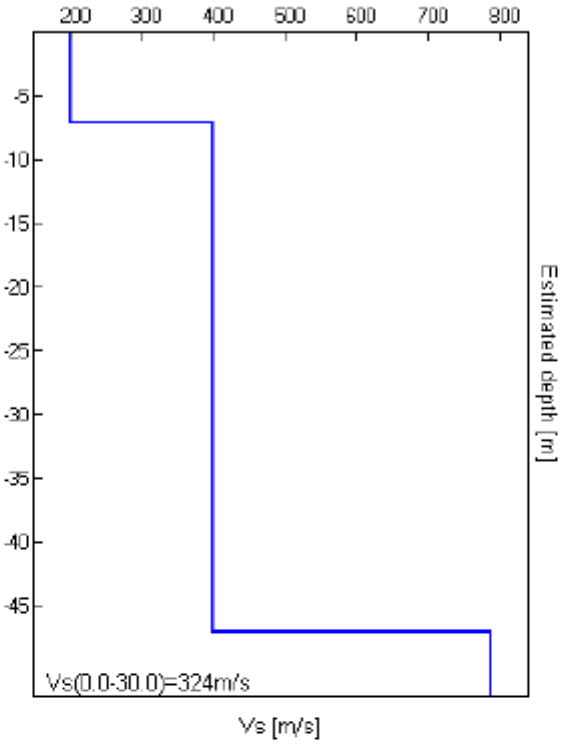


Fig. 11 – Stratigrafia delle onde di taglio Punto 2

Firenze maggio '15

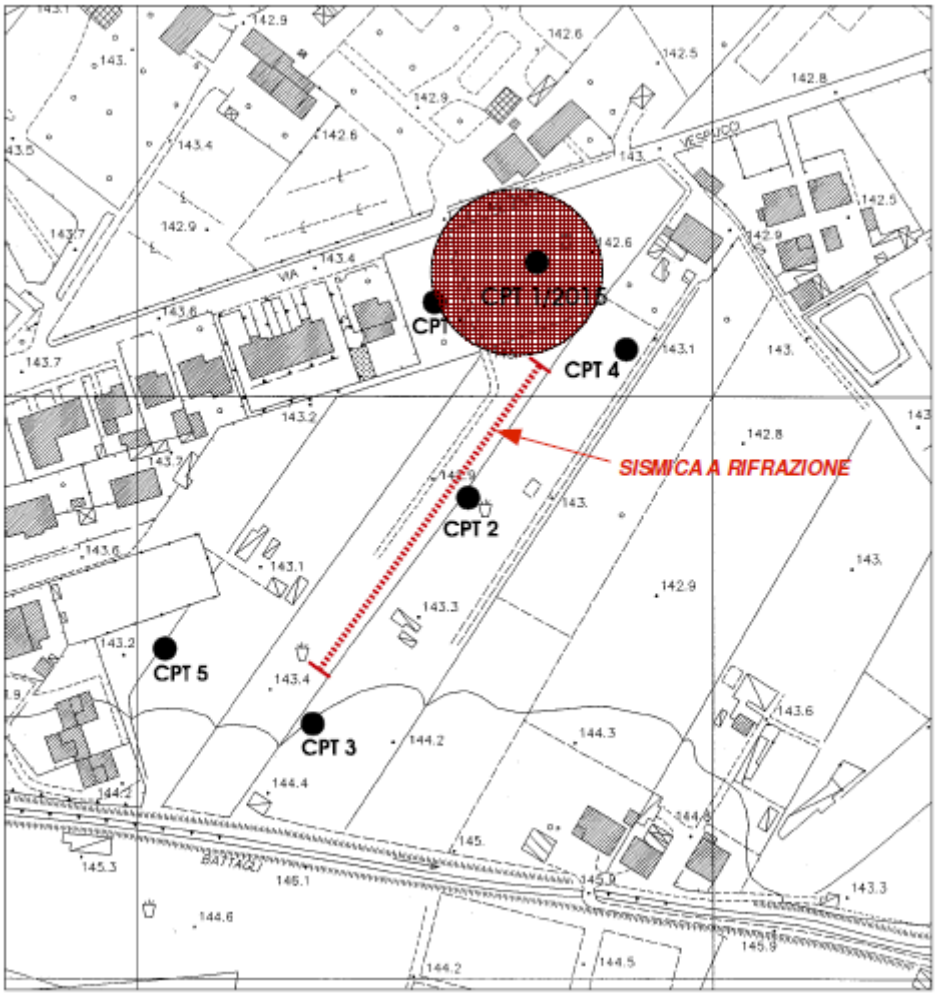
Dott. Alberto Iotti

N° 1438 Ordine degli Geologi della Regione Toscana

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	81
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Via Vespucci
PROGETTO	Progetto di realizzazione di una villetta unifamiliare
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 6 Prove penetrometriche CPT
DATA	2006-2009-2015
NOTE	

UBICAZIONE INDAGINI



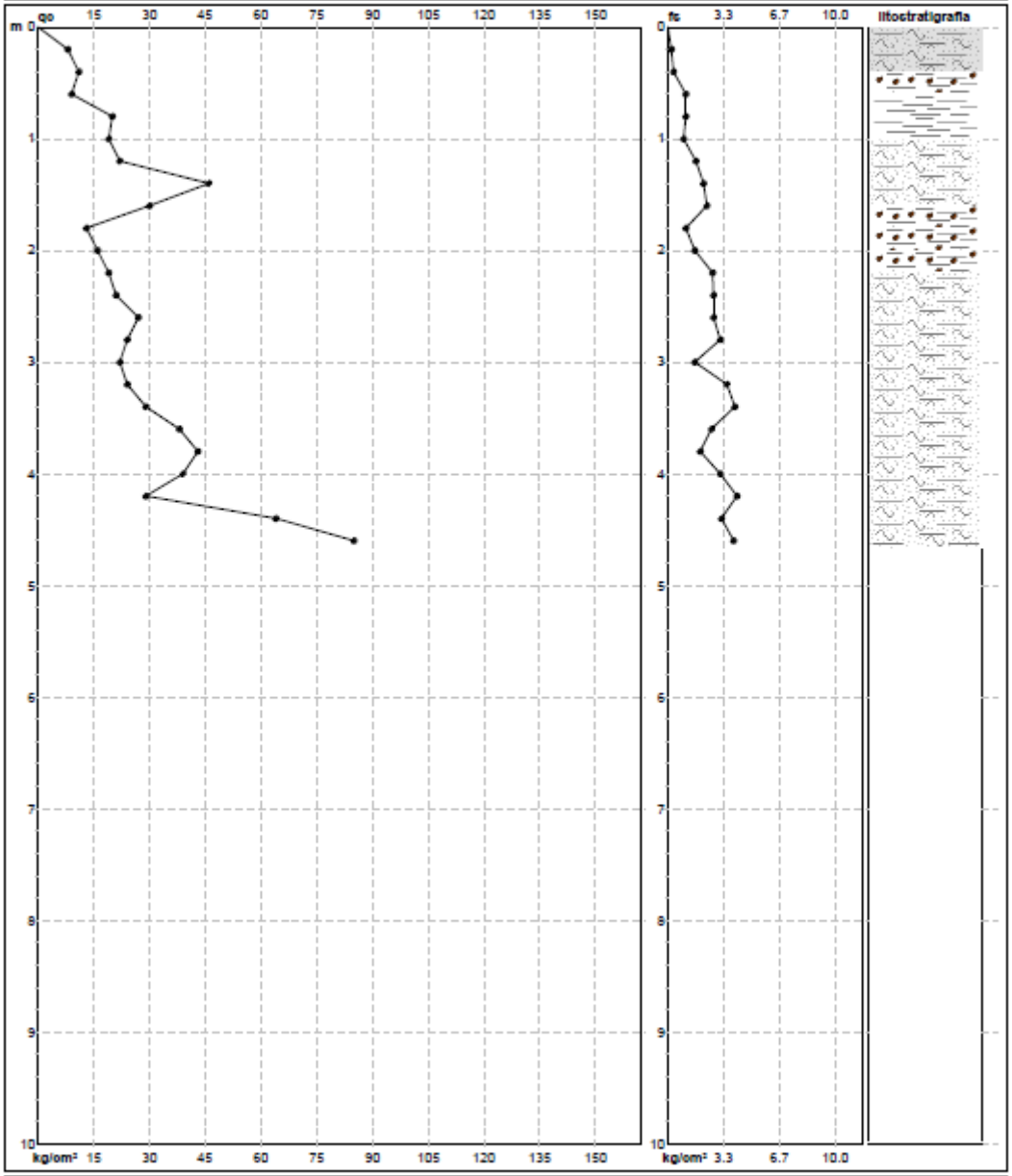
Prove penetrometriche statiche CPT.

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
3939097089 - 3383680385 - 0575362154

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT	1
riferimento	Vespucci

Committente:	Dott. Geologo Francesco Menchi	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 03/02/2015
Cantiere:	Via Vespucci	Scala: 1:50	
Località:	Montevarchi, Arezzo	Pagina: 1	Quota inizio: Piano Campagna
		Elaborato:	Falda: Non rilevata



Coord. Relative		Coord. Geografiche	Litologia:	Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone	Preforo: m
Xr:	m	Xg:	Penetrometro:	TG63-200	Corr.aste: kg/ml
Yr:	m	Yg:	Responsabile:		
Zr:	m	Zg:	Assistente:		

nota: FONDSO

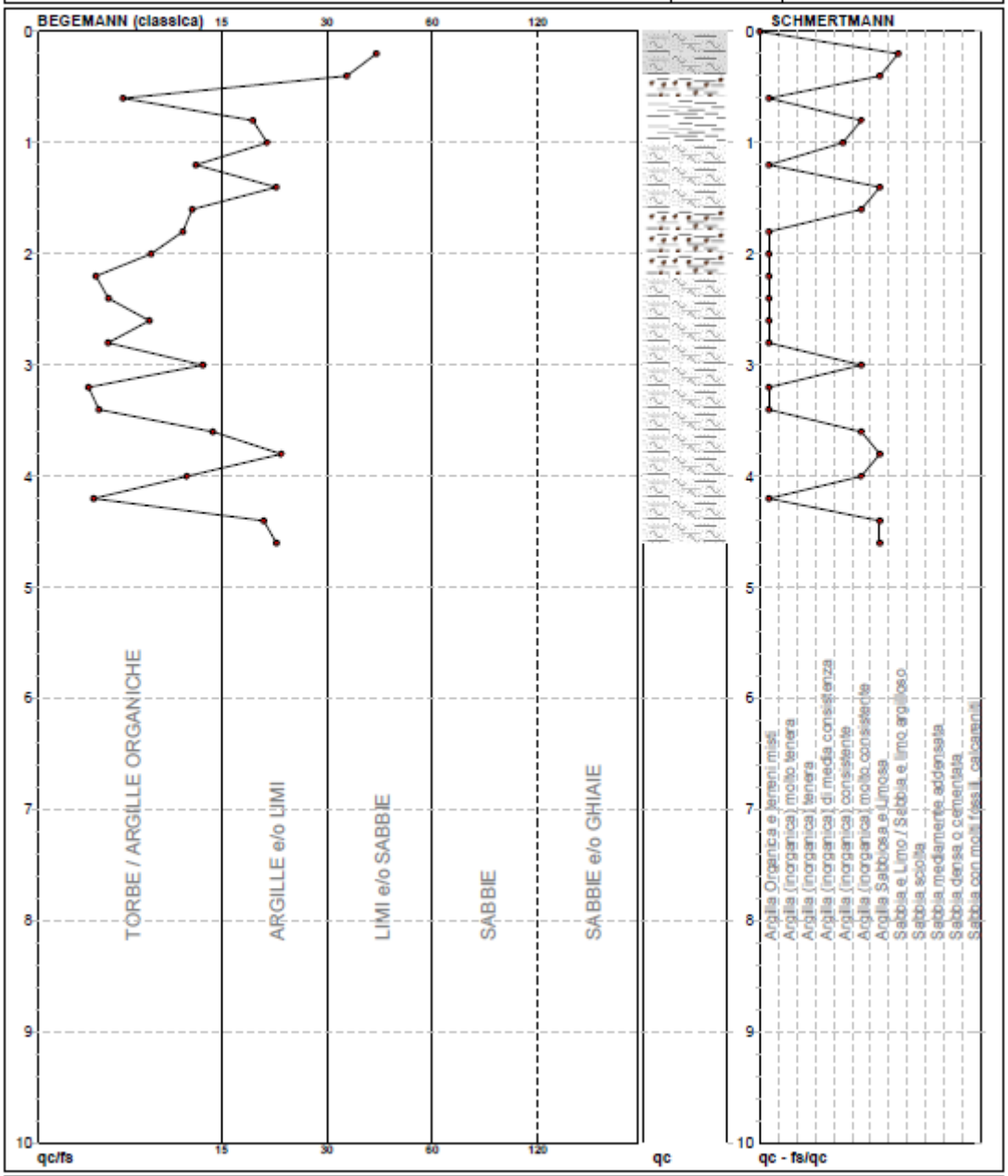
DATI DI BASE

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
3939097089 - 3383680385 - 0575362154

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	1
riferimento	Vespucci

Committente:	Dott. Geologo Francesco Menchi	U.M.:	kg/cm²	Data esec.:	03/02/2015
Cantiere:	Via Vespucci	Scala:	1:50		
Località:	Montevarchi, Arezzo	Pagina:	1		
		Elaborato:		Falda:	Non rilevata



Torbe / Argille org. :	42 punti, 85.71%	Argille Organica e terreni misti:	11 punti, 22.45%	Argille Sabbiose e Limose:	5 punti, 10.20%
Argille e/o Limi :	6 punti, 12.24%	Argille (inorganica) consistente:	1 punti, 2.04%	Sabbie e Limo / Sabbie e limo arg.:	1 punti, 2.04%
Limi e/o Sabbie :	2 punti, 4.08%	Argille (inorganica) molto consist.:	5 punti, 10.20%		

nota: FOIN050

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
3939097089 - 3383680385 - 0575362154

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	1
riferimento	Vespucci

Committente: Dott. Geologo Francesco Menchi
Cantiere: Via Vespucci
Località: Montevarchi, Arezzo

U.M.: kg/cm² | Data esec.: 03/02/2015
Pagina: 1
Elaborato: | Falda: Non rilevata

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE									
Prof.	qc	qc/fs	zone	γ'	σ'vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	øSc	øCa	øKo	øDB	øDM	øMe	F.L.	E'50	E'25	Mo
m	U.M.			t/m³	U.M.	m/s	U.M.	%	U.M.	U.M.	U.M.	%	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)		U.M.	U.M.	U.M.
0.20	8.0	40.0	4	1.85	0.04	121	0.4	99.9	68.0	102.0	35.2	66	39	36	34	31	40	26	--	13.3	20.0	24.0
0.40	11.0	33.3	4	1.85	0.07	137	0.5	74.7	91.2	136.8	42.5	60	38	35	32	30	39	26	--	18.3	27.5	33.0
0.60	9.0	8.4	2	1.85	0.11	127	0.5	36.1	76.5	114.8	37.8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.80	20.0	18.7	4	1.85	0.15	171	0.8	51.7	136.0	204.0	60.0	63	39	34	31	29	38	27	--	33.3	50.0	60.0
1.00	19.0	20.4	2	1.85	0.19	168	0.8	37.7	131.8	197.8	58.1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.20	22.0	13.2	4	1.85	0.22	177	0.8	33.4	143.8	215.8	66.0	57	38	33	30	28	37	28	--	36.7	55.0	66.0
1.40	46.0	21.6	4	1.85	0.26	234	1.5	58.0	260.7	391.0	138.0	78	41	35	33	31	40	31	--	76.7	115.0	138.0
1.60	30.0	12.9	4	1.85	0.30	199	1.0	28.8	170.0	255.0	90.0	60	38	33	30	28	37	29	--	50.0	75.0	90.0
1.80	13.0	12.1	2	1.85	0.33	145	0.6	13.2	102.8	154.2	48.5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.00	16.0	10.0	2	1.85	0.37	157	0.7	13.8	118.3	177.4	51.8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.20	19.0	7.1	2	1.85	0.41	168	0.8	14.1	131.8	197.8	58.1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.40	21.0	7.7	4	1.85	0.44	174	0.8	13.6	140.0	210.0	63.0	38	36	29	28	24	33	27	--	35.0	52.5	63.0
2.60	27.0	9.9	4	1.85	0.48	192	0.9	14.6	161.1	241.6	81.0	45	37	30	27	25	34	28	--	45.0	67.5	81.0
2.80	24.0	7.7	4	1.85	0.52	183	0.9	12.3	151.1	226.7	72.0	39	36	29	28	24	33	28	--	40.0	60.0	72.0
3.00	22.0	13.8	4	1.85	0.56	177	0.8	10.6	143.8	215.8	66.0	34	35	28	25	23	32	28	--	36.7	55.0	66.0
3.20	24.0	6.8	4	1.85	0.59	183	0.9	10.4	151.1	226.7	72.0	36	36	28	25	24	32	28	--	40.0	60.0	72.0
3.40	29.0	7.3	4	1.85	0.63	197	1.0	11.0	167.1	250.7	87.0	41	36	29	26	24	33	29	--	48.3	72.5	87.0
3.60	38.0	14.6	4	1.85	0.67	218	1.3	14.0	215.3	323.0	114.0	49	37	30	27	25	34	30	--	63.3	95.0	114.0
3.80	43.0	22.3	4	1.85	0.70	228	1.4	15.3	243.7	365.5	129.0	52	37	30	27	25	34	30	--	71.7	107.5	129.0
4.00	39.0	12.5	4	1.85	0.74	220	1.3	12.7	221.0	331.5	117.0	47	37	29	26	25	33	30	--	65.0	97.5	117.0
4.20	29.0	7.0	4	1.85	0.78	197	1.0	8.4	184.6	276.9	87.0	36	36	28	25	23	31	29	--	48.3	72.5	87.0
4.40	64.0	20.0	4	1.85	0.81	265	2.1	20.9	362.7	544.0	192.0	62	39	31	28	27	36	32	--	106.7	160.0	192.0
4.60	85.0	21.6	4	1.85	0.85	295	2.8	28.2	481.7	722.5	255.0	70	40	33	30	28	37	33	--	141.7	212.5	255.0

FON050

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
3939097089 - 3383680385 - 0575362154

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	1
riferimento	Vespucci

Committente: Dott. Geologo Francesco Menchi
Cantiere: Via Vespucci
Località: Montevarchi, Arezzo

U.M.: kg/cm²
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 03/02/2015
Falda: Non rilevata

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0.20	8.0	11.0		8.0	0.20	40	2.5
0.40	11.0	16.0		11.0	0.33	33	3.0
0.60	9.0	25.0		9.0	1.07	8	11.9
0.80	20.0	36.0		20.0	1.07	19	5.4
1.00	19.0	33.0		19.0	0.93	20	4.9
1.20	22.0	47.0		22.0	1.67	13	7.6
1.40	46.0	78.0		46.0	2.13	22	4.6
1.60	30.0	65.0		30.0	2.33	13	7.8
1.80	13.0	29.0		13.0	1.07	12	8.2
2.00	16.0	40.0		16.0	1.60	10	10.0
2.20	19.0	59.0		19.0	2.67	7	14.1
2.40	21.0	62.0		21.0	2.73	8	13.0
2.60	27.0	68.0		27.0	2.73	10	10.1
2.80	24.0	71.0		24.0	3.13	8	13.0
3.00	22.0	46.0		22.0	1.60	14	7.3
3.20	24.0	77.0		24.0	3.53	7	14.7
3.40	29.0	89.0		29.0	4.00	7	13.8
3.60	38.0	77.0		38.0	2.60	15	6.8
3.80	43.0	72.0		43.0	1.93	22	4.5
4.00	39.0	86.0		39.0	3.13	12	8.0
4.20	29.0	91.0		29.0	4.13	7	14.2
4.40	64.0	112.0		64.0	3.20	20	5.0
4.60	85.0	144.0		85.0	3.93	22	4.6

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10.00 costante di trasformazione
qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata alla stessa quota di qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota:

FON050

DATI DI BASE

TECNA
Via San Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323801 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 035-06

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 1

2.010496-013

- committente: Area Associati - Arch. Andrea Naldini
- lavoro: Prove penetrometriche con penetrometro Pagani TG 63-
- località: via Vespucci - Montevarchi (AR)
- note:

- data: 01/02/2006
- quota inizio: Piano campagna
- prof. falda: Falda non rilevata
- pagina: 1

prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -	prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -
0,20	—	—	—	0,67	—	3,20	4,0	6,0	4,0	0,20	20,0
0,40	17,0	27,0	17,0	0,60	28,0	3,40	6,0	9,0	6,0	0,13	45,0
0,60	16,0	25,0	16,0	0,80	20,0	3,60	8,0	10,0	8,0	0,33	24,0
0,80	20,0	32,0	20,0	0,60	33,0	3,80	12,0	17,0	12,0	0,47	26,0
1,00	19,0	28,0	19,0	0,47	41,0	**4,00**	12,0	19,0	12,0	0,33	36,0
1,20	19,0	26,0	19,0	0,60	32,0	4,20	5,0	10,0	5,0	1,20	4,0
1,40	19,0	26,0	19,0	0,53	36,0	4,40	63,0	81,0	63,0	6,20	10,0
1,60	20,0	28,0	20,0	0,80	25,0	4,60	150,0	243,0	150,0	3,00	50,0
1,80	21,0	33,0	21,0	1,20	17,0	4,80	190,0	235,0	190,0	3,00	63,0
2,00	19,0	37,0	19,0	0,53	36,0	**5,00**	130,0	175,0	130,0	2,87	45,0
2,20	14,0	22,0	14,0	0,47	30,0	5,20	97,0	140,0	97,0	5,80	17,0
2,40	10,0	17,0	10,0	0,13	75,0	5,40	132,0	219,0	132,0	9,87	13,0
2,60	5,0	7,0	5,0	0,27	19,0	5,60	120,0	268,0	120,0	7,60	16,0
2,80	7,0	11,0	7,0	0,13	52,0	5,80	180,0	294,0	180,0	4,40	41,0
3,00	3,0	5,0	3,0	0,13	22,0	**6,00**	147,0	213,0	147,0	—	—

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (con anello allargatore)
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Gt = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35,7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Software by Dr D Marin - [illegible]

e-mail: tecnafon@tecnnet.it

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0340 / 7007360

Rifer. 035-06

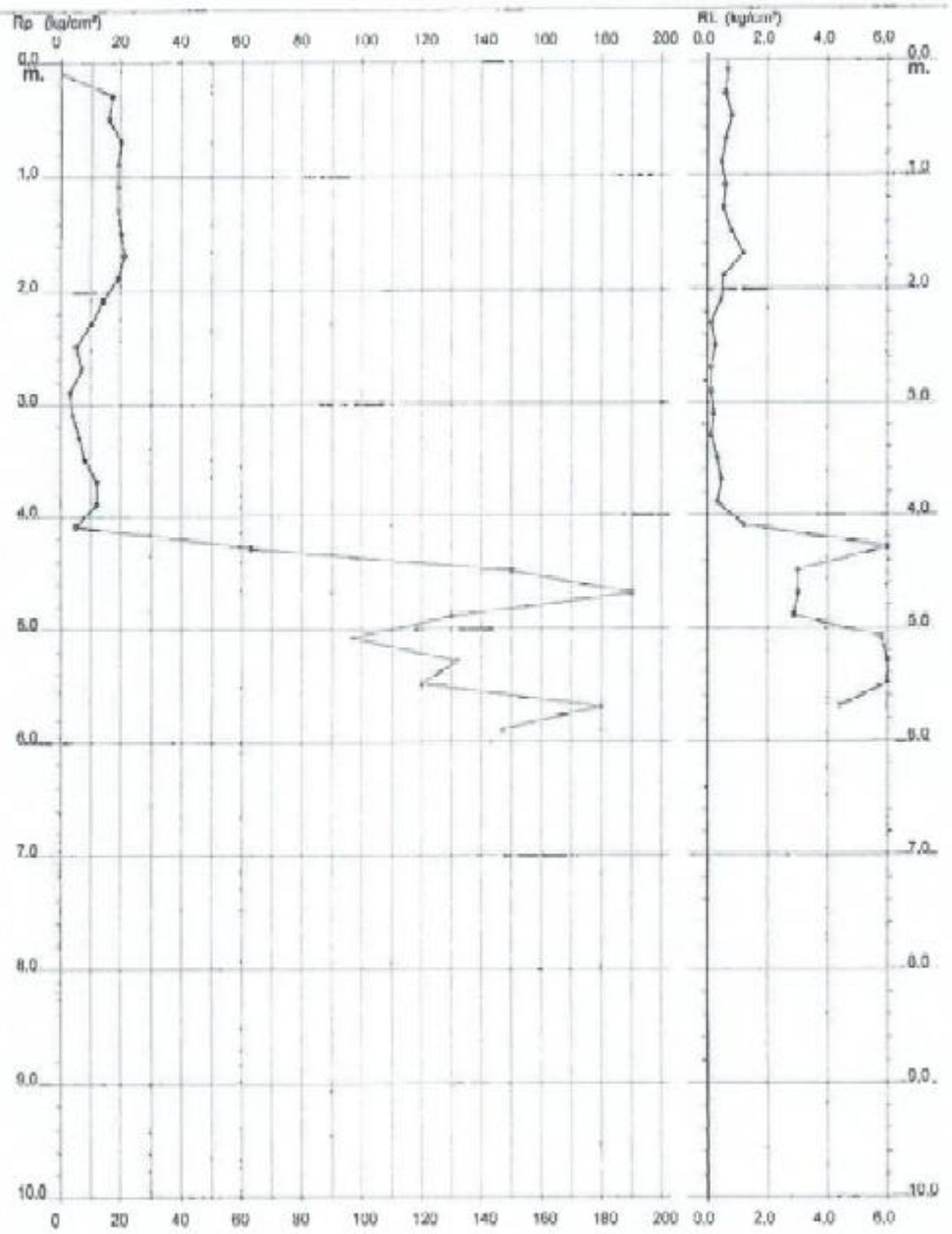
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

2.010496-013

- committente : Area Associati - Arch. Andrea Naldini
- lavoro : Prove penetrometriche con penetrometro Pagani TG 63
- località : via Vespucci - Montevarchi (AR)

- data : 01/02/2006
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert. : 1 : 50



Software by: Di D Martin - 0425/840801

e-mail: tecnaton@technet.it

TECNA
Via Ser Gerello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323601 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007369

Rifer. 035-06

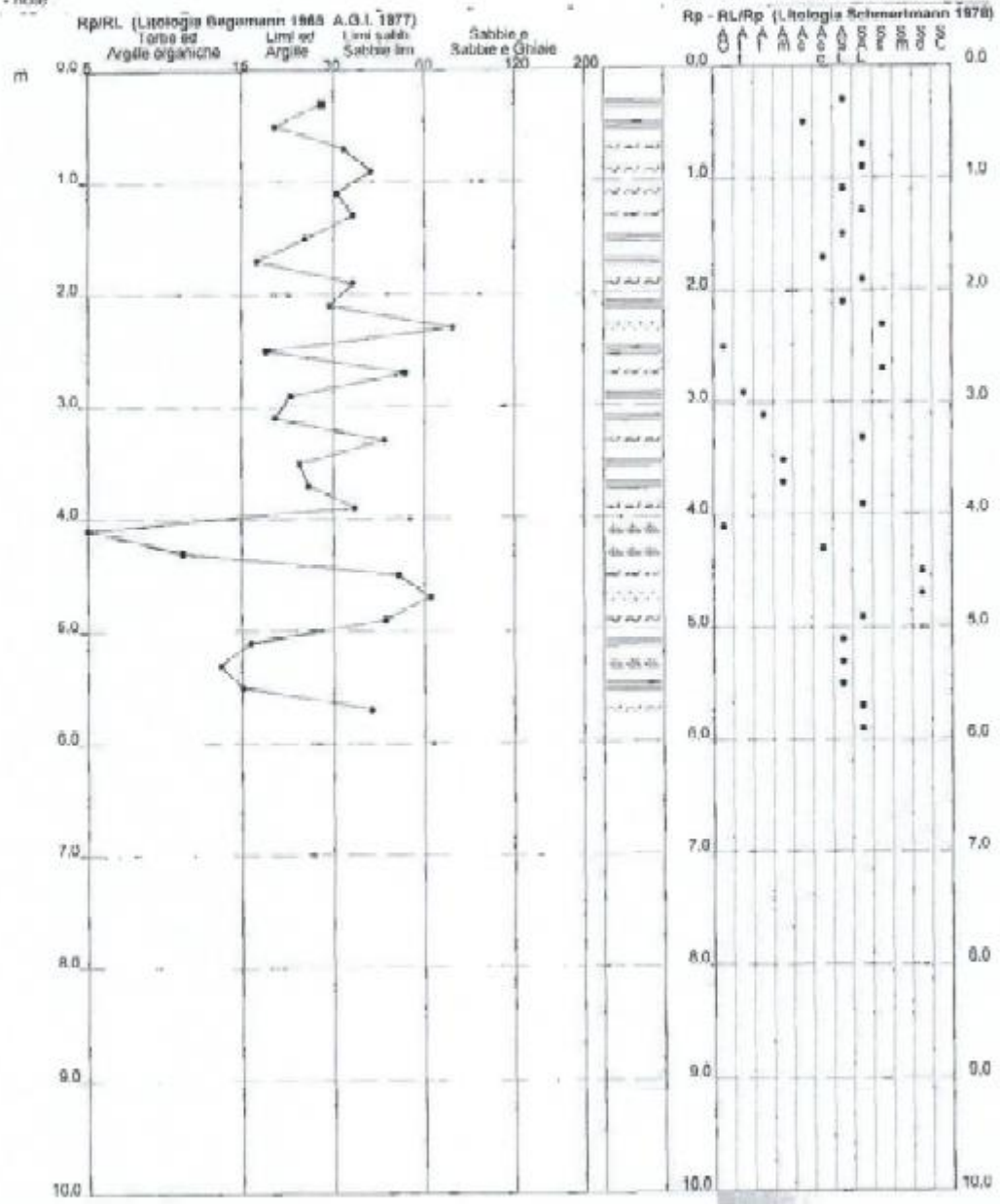
PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 1

2.010496-013

- committente : Area Associati - Arch. Andrea Naldini
- lavoro : Prove penetrometriche con penetrometro Pagani TG 63
- località : via Vespucci - Montevarchi (AR)
- note :

- data : 01/02/2006
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert. : 1 : 50



Software by: Dr.D.Martin - 0425/849920

e-mail: tecnafon@tecnet.it

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7607360

Rifer. 035-06

PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 1

2.010406-013

- committente : Arca Associati - Arch. Andrea Naldini
- lavoro : Prove penetrometriche con penetrometro Pagani TG 63-
- località : via Vespucci - Montevarchi (AR)
- note :

- data : 01/02/2006
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

	NATURA COESIVA									NATURA GRANULARE										
Prof m	Rp kg/cm²	Rp/Rl (-)	Natura Litol	γ' t/m³	σvo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	φ1a (°)	φ2a (°)	φ3a (°)	φ4a (°)	φdm (°)	σmy (°)	Amaxdg (-)	E50 kg/cm²	E25 kg/cm²	Mo kg/cm²
0.20	--	--	2///	1.85	0.04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.40	17	28	3///	1.85	0.07	0.72	99.9	123	184	94	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.60	16	20	2///	1.85	0.11	0.79	62.3	118	177	92	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.80	26	33	4//	1.85	0.15	0.90	53.7	136	204	80	63	37	39	41	43	39	27	0.140	23	55	60
1.00	19	41	4//	1.85	0.19	0.78	37.7	132	198	58	55	36	38	40	42	37	27	0.120	32	48	57
1.20	19	32	4//	1.85	0.22	0.76	30.0	132	198	58	52	35	37	40	42	36	27	0.100	32	48	57
1.40	19	36	4//	1.85	0.26	0.76	24.7	132	198	58	48	35	37	39	42	35	27	0.089	32	48	57
1.60	20	25	4//	1.85	0.30	0.80	21.8	136	204	60	46	34	37	39	42	35	27	0.080	33	50	60
1.80	21	17	4//	1.85	0.33	0.82	19.5	140	210	63	45	34	37	39	42	34	27	0.072	35	53	63
2.00	19	38	4//	1.85	0.37	0.76	15.6	132	198	58	39	33	36	38	41	33	27	0.078	32	48	57
2.20	14	30	4//	1.85	0.41	0.64	11.0	108	162	48	28	32	34	37	40	31	26	0.050	23	35	42
2.40	10	75	4//	1.85	0.44	0.50	7.3	110	165	40	13	30	33	36	39	29	26	0.025	17	25	30
2.60	5	19	3///	1.85	0.48	0.25	3.6	128	192	75	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.80	7	52	4//	1.85	0.52	0.35	3.8	146	219	32	--	28	31	35	38	28	26	--	12	18	21
3.00	3	22	2///	1.85	0.55	0.15	1.2	89	134	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.20	4	30	2///	1.85	0.59	0.20	1.6	116	174	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.40	6	45	4//	1.85	0.63	0.30	2.0	159	239	29	--	28	31	35	38	28	26	--	10	15	18
3.60	8	24	2///	1.85	0.67	0.40	3.3	187	280	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.80	12	38	2///	1.85	0.70	0.57	4.8	193	292	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4.00	12	30	4//	1.85	0.74	0.57	4.6	208	309	45	6	29	32	35	39	27	26	0.015	20	30	36
4.20	5	4	1***	1.85	0.78	0.25	1.6	32	47	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4.40	60	10	4//	1.85	0.81	2.10	20.5	367	636	180	81	37	39	41	43	38	32	0.134	105	155	192
4.60	150	50	3	1.85	0.85	--	--	--	--	--	92	41	42	44	45	40	36	0.229	259	375	450
4.80	190	63	3	1.85	0.89	--	--	--	--	--	97	42	43	44	46	40	37	0.247	317	475	570
5.00	139	46	3	1.85	0.93	--	--	--	--	--	83	40	41	43	45	39	35	0.199	217	325	390
5.20	91	17	4//	1.85	0.96	3.23	28.6	550	825	291	72	39	40	42	44	37	34	0.165	162	243	291
5.40	135	13	4//	1.85	1.00	4.49	40.1	748	1122	396	84	39	41	43	45	38	35	0.190	220	330	396
5.60	120	18	4//	1.85	1.04	4.01	34.8	680	1020	360	77	39	41	42	44	36	35	0.162	200	300	360
5.80	180	41	3	1.85	1.07	--	--	--	--	--	89	41	43	44	46	39	37	0.225	300	450	540
6.00	147	--	3	1.85	1.11	--	--	--	--	--	83	40	41	43	45	38	36	0.189	245	368	441

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 035-06

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 2

2.010496-013

- committente : Area Associati - Arch. Andrea Naldini
- lavoro : Prove penetrometriche con penetrometro Pagani TG 63-
- località : via Vespucci - Montevarchi (AR)
- note : la prova ha incontrato rifiuto a m 4 di profondità

- data : 01/02/2006
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -	prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -
0,20	----	----	--	0,47	----	2,20	7,0	11,0	7,0	0,27	26,0
0,40	10,0	17,0	10,0	0,47	21,0	2,40	7,0	11,0	7,0	0,33	21,0
0,60	17,0	24,0	17,0	0,53	32,0	2,60	9,0	14,0	9,0	0,27	34,0
0,80	22,0	30,0	22,0	0,47	47,0	2,80	7,0	11,0	7,0	1,87	4,0
1,00	12,0	19,0	12,0	0,40	30,0	**3,00**	17,0	45,0	17,0	1,00	17,0
1,20	14,0	20,0	14,0	0,53	26,0	3,20	72,0	87,0	72,0	0,07	1080,0
1,40	16,0	24,0	16,0	0,67	24,0	3,40	190,0	191,0	190,0	3,27	58,0
1,60	11,0	21,0	11,0	0,40	27,0	3,60	144,0	193,0	144,0	5,40	27,0
1,80	13,0	19,0	13,0	0,13	97,0	3,80	116,0	197,0	116,0	14,67	8,0
2,00	6,0	8,0	6,0	0,27	22,0	**4,00**	320,0	540,0	320,0	----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (con anello allargatore)
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35,7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Software by Dr D Merlin - 0423/540629

c-mail: tecnafond@tecnet.it

DATI DI BASE

INDAGINE N.81

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 023501 - fax 0575 / 22739 cell. 0348 / 7007369

Rifer. 035-06

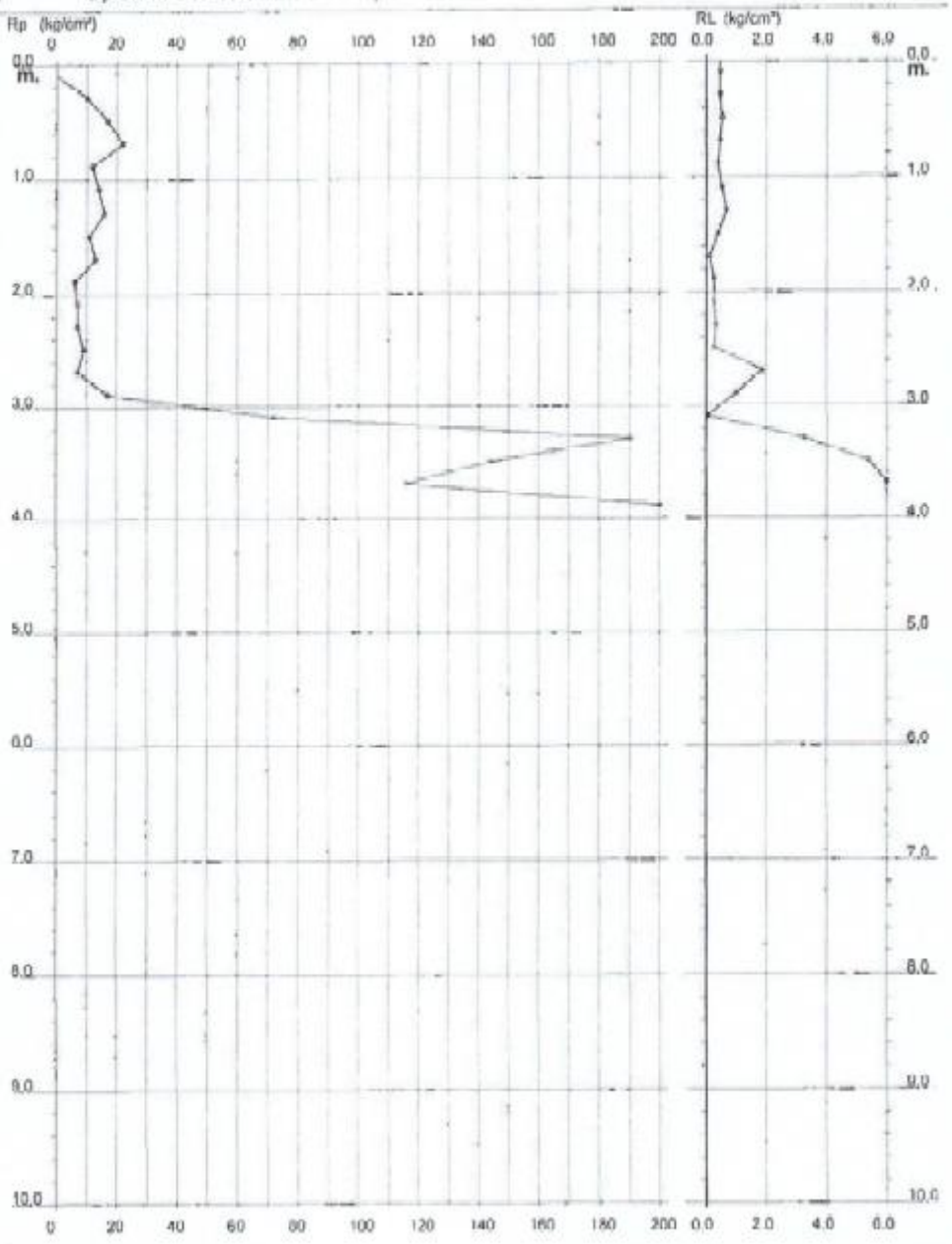
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 2

2.010406-013

- committente : Area Associati - Arch. Andrea Naldini
- lavoro : Prove penetrometriche con penetrometro Pagani TG 63-
- località : via Vespucci - Montevarchi (AR)
- note : la prova ha incontrato rifiuto a m 4 di profondità

- data : 01/02/2006
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert. : 1 : 50



Software by [illegible]

e-mail: tecnafors@technet.it

DATI DI BASE

TEGNA
Via Ser Gerello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323601 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 035 06

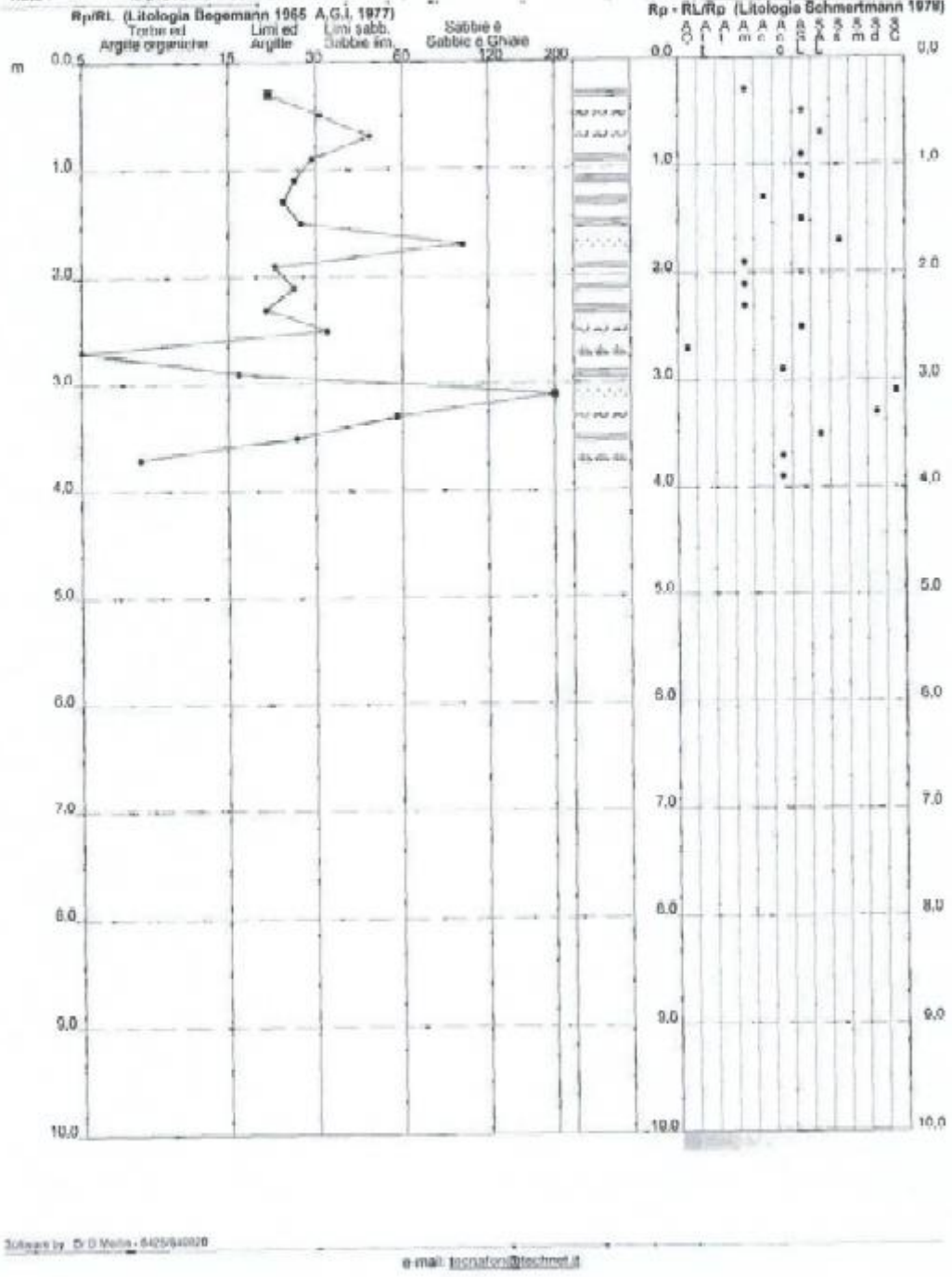
PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 2

2.010406-013

- committente : Area Associati - Arch. Andrea Naldini
- lavoro : Prove penetrometriche con penetrometro Pagani TG 63-
- località : via Vespucci - Montevarchi (AR)
- note : la prova ha incontrato rifiuto a m 4 di profondità

- data : 01/02/2006
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert. : 1 : 50



Software by Dr.G.Motta - 0425/940020
e-mail: tecnatom@technet.it

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323601 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 035-06

PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 2

2.010406-013

- committente : Area Associati - Arch. Andrea Naldini
- lavoro : Prove penetrometriche con penetrometro Pagani TG 63-
- località : via Vespucci - Montevarchi (AR)
- note : la prova ha incontrato rifiuto a m 4 di profondità

- data : 01/02/2006
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

NATURA COESIVA | **NATURA GRANULARE**

Prof m	Rp kg/cm²	Rp/Rl ()	Natura Litol	γ' t/m³	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	φ1s (°)	φ2s (°)	φ3s (°)	φ4s (°)	φdm (°)	φmy (°)	Amax/g (-)	Ed50 kg/cm²	Ed25 kg/cm²	Md kg/cm²
0.20	--	--	???	1.85	0.04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.40	10	21	2/III	1.85	0.07	0.50	68.4	85	128	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.60	17	32	4/ /	1.85	0.11	0.72	65.4	123	184	54	65	37	39	41	43	39	27	0.144	28	43	51
0.80	22	47	3	1.86	0.15	--	--	--	--	--	67	37	39	41	43	39	28	0.149	37	55	66
1.00	12	30	4/ /	1.85	0.19	0.57	23.7	97	146	45	40	34	36	39	41	35	26	0.080	20	30	36
1.20	14	29	2/III	1.85	0.22	0.64	23.4	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.40	16	34	2/III	1.85	0.26	0.70	21.8	116	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.60	11	27	2/III	1.83	0.30	0.54	13.2	91	137	41	29	32	35	37	40	32	26	0.055	22	33	39
1.80	13	97	4/ /	1.85	0.33	0.60	13.7	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.00	8	22	2/III	1.83	0.37	0.30	4.0	102	154	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.20	7	26	2/III	1.86	0.41	0.35	5.2	112	167	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.40	7	21	2/III	1.85	0.44	0.35	4.7	124	185	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.60	9	34	4/ /	1.85	0.48	0.45	5.8	126	193	38	7	26	32	35	39	28	20	0.015	15	23	27
2.80	7	4	1***	1.85	0.52	0.35	3.9	26	40	11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.00	17	17	2/III	1.85	0.56	0.72	8.7	131	197	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.20	72	1080	5	1.89	0.60	--	--	--	--	--	73	38	40	42	44	38	32	0.170	120	180	216
3.40	193	NR	3	1.85	0.63	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	42	37	0.258	317	473	570
3.60	144	27	4/ /	1.85	0.67	4.80	74.1	816	1224	432	94	41	43	44	46	40	36	0.236	240	360	432
3.80	116	8	4/ /	1.85	0.70	3.87	52.9	657	986	348	86	40	42	43	45	38	35	0.209	193	290	348
4.00	320	--	3	1.89	0.74	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	40	0.258	533	800	960

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell 0348 / 7007360

Rifer. 035-06

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 3

2.010408-013

- committente : Arca Associati - Arch. Andrea Nalini
- lavoro : Prova penetrometriche con penetrometro Pagani TG 63-
- località : via Vespucci - Montevarchi (AR)
- note : la prova ha incontrato rifiuto a m 2.8 di profondi
- data : 01/02/2008
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl	prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl
0,20	----	----	--	0,27	----	1,60	14,0	21,0	14,0	0,47	30,0
0,40	11,0	15,0	11,0	0,27	41,0	1,80	13,0	20,0	13,0	0,67	19,0
0,60	6,0	10,0	6,0	1,07	6,0	2,00	14,0	24,0	14,0	0,27	52,0
0,80	19,0	35,0	19,0	0,67	28,0	2,20	12,0	16,0	12,0	0,13	90,0
1,00	29,0	39,0	29,0	0,67	43,0	2,40	13,0	15,0	13,0	4,80	3,0
1,20	19,0	29,0	19,0	0,73	26,0	2,60	190,0	262,0	190,0	11,33	17,0
1,40	13,0	24,0	13,0	0,47	28,0	2,80	450,0	620,0	450,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35,7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Software by Ed. Geol. Marini - 0428/640820
e-mail: tecnoform@tecnoform.it

DATI DI BASE

TECNA
Via Sei Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323601 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 035-06

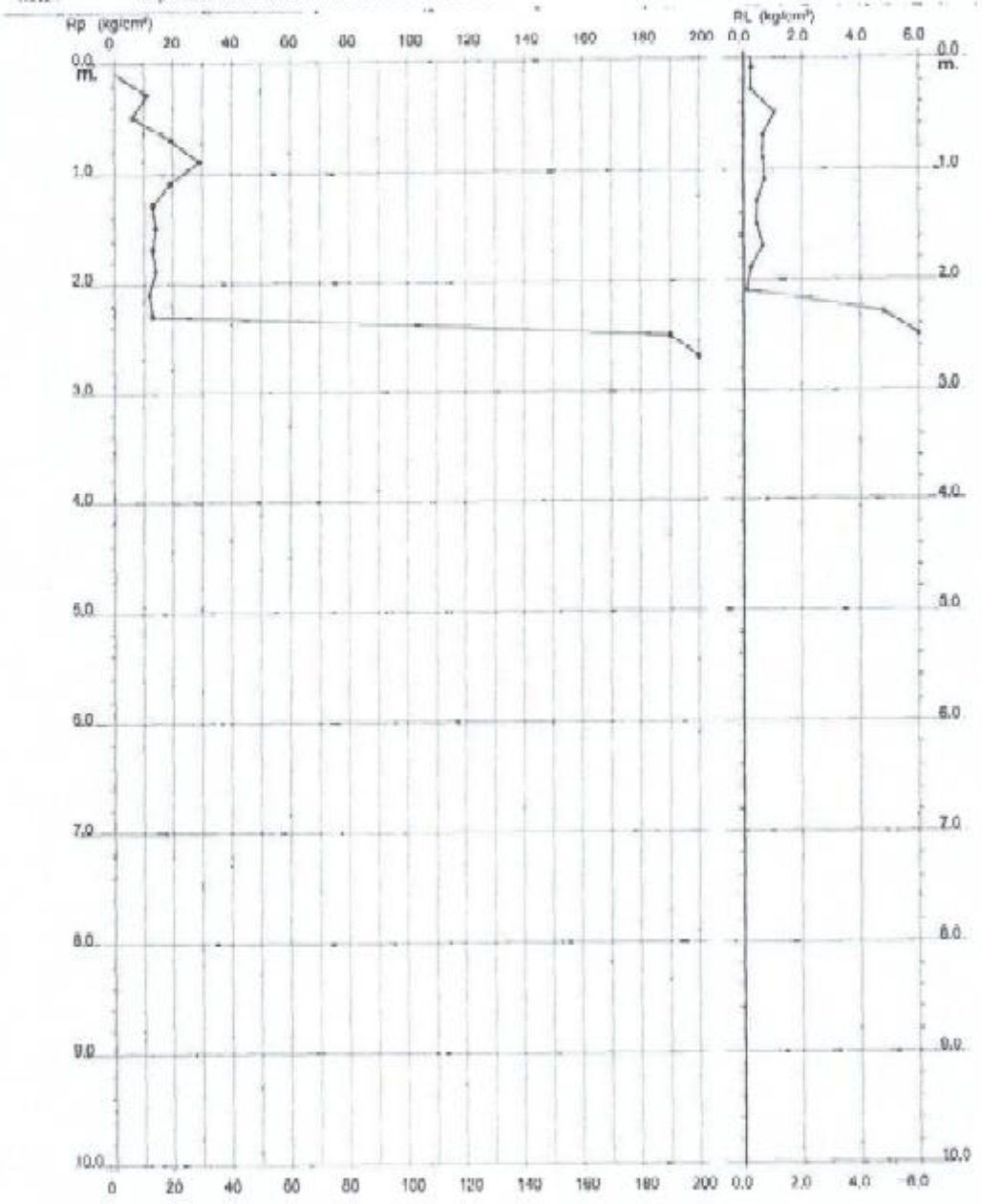
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 3

2.010496-013

- committente : Area Associati - Arch. Andrea Naldini
- lavoro : Prove penetrometriche con penetrometro Pagani TG 63-
- località : via Vespucci - Montevarchi (AR)
- note : la prova ha incontrato rifiuto a m 2.8 di profondi

- data : 01/02/2006
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert. : 1 : 50

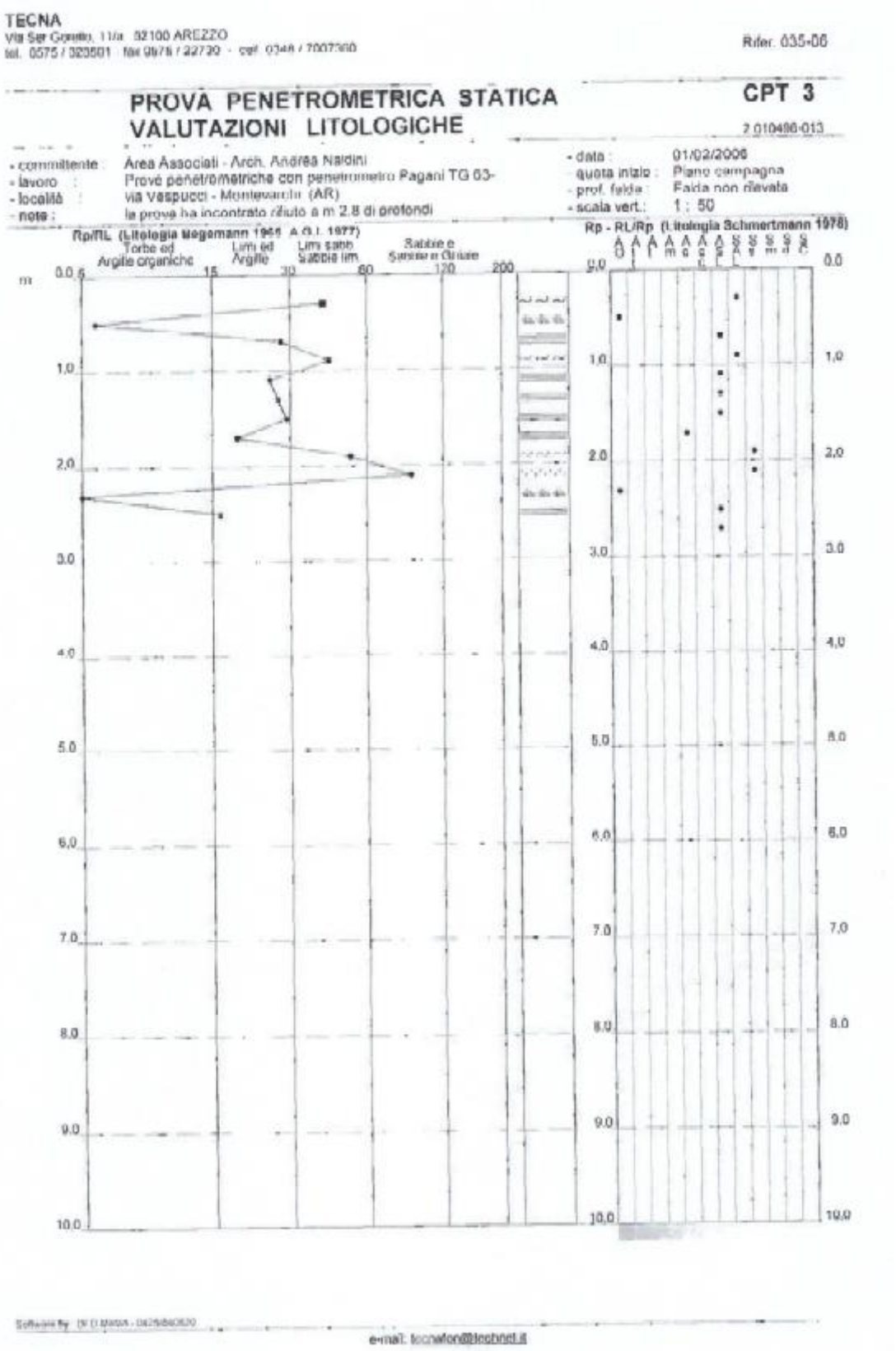


Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840020

e-mail: tecnofon@tecnonet.it

DATI DI BASE

INDAGINE N.81



DATI DI BASE

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 035-06

PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 3

2.010496-013

- committente : Area Associati - Arch. Andrea Naldini
- lavoro : Prove penetrometriche con penetrometro Pagani TG 63-
- località : via Vespucci - Montevarchi (AR)
- note : la prova ha incontrato rifiuto a m 2.8 di profondi

- data : 01/02/2006
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

	NATURA COESIVA									NATURA GRANULARE										
Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/Rl (-)	Natura Litol.	γ t/m³	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1a (°)	ø2a (°)	ø3a (°)	ø4a (°)	øam (°)	σmy (°)	Amax/y (-)	E50 kg/cm²	E25 kg/cm²	Mo kg/cm²
0.20	--	--	555	1.85	0.04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.40	11	41	4//	1.85	0.07	0.54	14.7	93	137	42	60	35	38	41	43	39	28	0.130	18	28	33
0.60	6	6	1***	1.85	0.11	0.30	21.8	12	18	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.80	19	28	2///	1.85	0.15	0.78	49.8	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.00	29	43	3	1.85	0.19	--	--	--	--	--	71	38	40	42	44	39	29	0.161	48	73	87
1.20	19	28	2///	1.85	0.22	0.75	30.0	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.40	13	28	2///	1.85	0.26	0.00	18.1	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.60	14	30	4//	1.85	0.30	0.64	16.3	108	162	48	34	33	35	38	41	33	26	0.067	23	35	42
1.80	13	19	2///	1.85	0.33	0.60	13.2	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.00	14	52	4//	1.85	0.37	0.64	12.4	109	163	48	29	32	35	37	40	32	26	0.055	23	35	42
2.20	10	60	4//	1.85	0.41	0.57	9.6	98	147	45	21	31	34	37	40	30	26	0.040	20	30	36
2.40	13	3	2///	1.85	0.44	0.60	9.2	105	159	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.60	160	17	4//	1.85	0.48	6.33	99.9	1077	1616	570	100	42	43	45	46	43	37	0.248	317	475	570
2.80	450	--	3	1.85	0.52	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	40	0.258	750	1125	1350

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323601 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 035-06

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 4

2.010496.013

- committente : Area Associati - Arch. Andrea Naldini
- lavoro : Prove penetrometriche con penetrometro Pagani TG 63-
- località : via Vespucci - Montevarchi (AR)
- note : Installato micropiezometro a tubo aperto m 5

- data : 01/02/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl	prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl
0,20	----	----	--	1,07	----	4,20	10,0	13,0	10,0	1,67	6,0
0,40	14,0	30,0	14,0	0,40	35,0	4,40	240,0	265,0	240,0	0,80	300,0
0,60	12,0	18,0	12,0	0,53	22,0	4,60	144,0	156,0	144,0	1,13	127,0
0,80	16,0	24,0	16,0	0,33	48,0	4,80	65,0	82,0	65,0	1,00	65,0
1,00	10,0	15,0	10,0	0,40	25,0	**5,00**	34,0	49,0	34,0	6,13	6,0
1,20	13,0	19,0	13,0	0,67	19,0	5,20	128,0	220,0	128,0	1,40	91,0
1,40	9,0	19,0	9,0	0,40	22,0	5,40	79,0	100,0	79,0	2,40	33,0
1,60	8,0	14,0	8,0	0,27	30,0	5,60	48,0	84,0	48,0	2,53	19,0
1,80	8,0	12,0	8,0	0,20	40,0	5,80	46,0	84,0	46,0	1,73	27,0
2,00	3,0	6,0	3,0	0,13	22,0	**6,00**	22,0	48,0	22,0	1,87	12,0
2,20	3,0	5,0	3,0	0,20	15,0	6,20	24,0	52,0	24,0	1,13	21,0
2,40	4,0	7,0	4,0	0,47	9,0	6,40	33,0	50,0	33,0	1,60	21,0
2,60	5,0	12,0	5,0	0,33	15,0	6,60	35,0	59,0	35,0	2,47	14,0
2,80	4,0	9,0	4,0	0,33	12,0	6,80	38,0	75,0	38,0	0,47	81,0
3,00	4,0	9,0	4,0	0,60	7,0	**7,00**	73,0	80,0	73,0	3,13	23,0
3,20	8,0	17,0	8,0	0,60	13,0	7,20	86,0	133,0	86,0	2,33	37,0
3,40	13,0	22,0	13,0	0,67	19,0	7,40	39,0	74,0	39,0	2,00	20,0
3,60	9,0	19,0	9,0	0,07	135,0	7,60	50,0	80,0	50,0	1,27	39,0
3,80	9,0	10,0	9,0	0,40	22,0	7,80	61,0	89,0	61,0	3,20	19,0
4,00	7,0	13,0	7,0	0,20	35,0	**8,00**	45,0	93,0	45,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Gt = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35,7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Sistemato by: Dr O Marini - 0428/640820
e-mail: tecnafon@technet.it

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 035-06

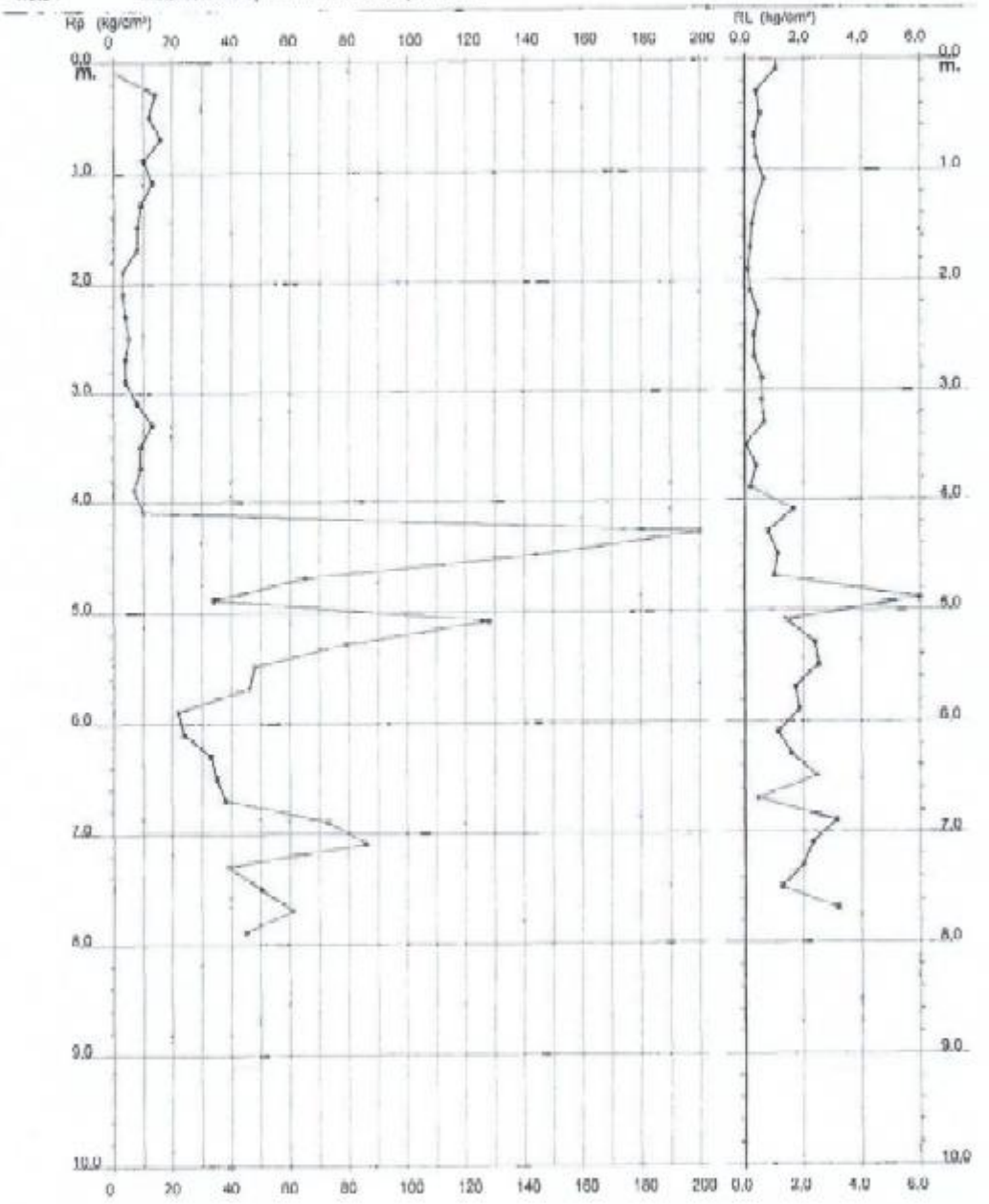
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 4

2.010496.013

- committente : Area Associati - Arch. Andrea Naldini
- lavoro : Prove penetrometriche con penetrometro Pagani TG 63-
- località : via Vespucci - Montevarchi (AR)
- note : Installato micropiezometro a tubo aperto m 5

- data : 01/02/2006
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert. : 1 : 50



Software by: Dr. D. Mosca - 0420/840020

e-mail: tecnafon@technet.it

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323601 fax 0575 / 22730 - cell 0348 / 7007360

Rifer. 035-06

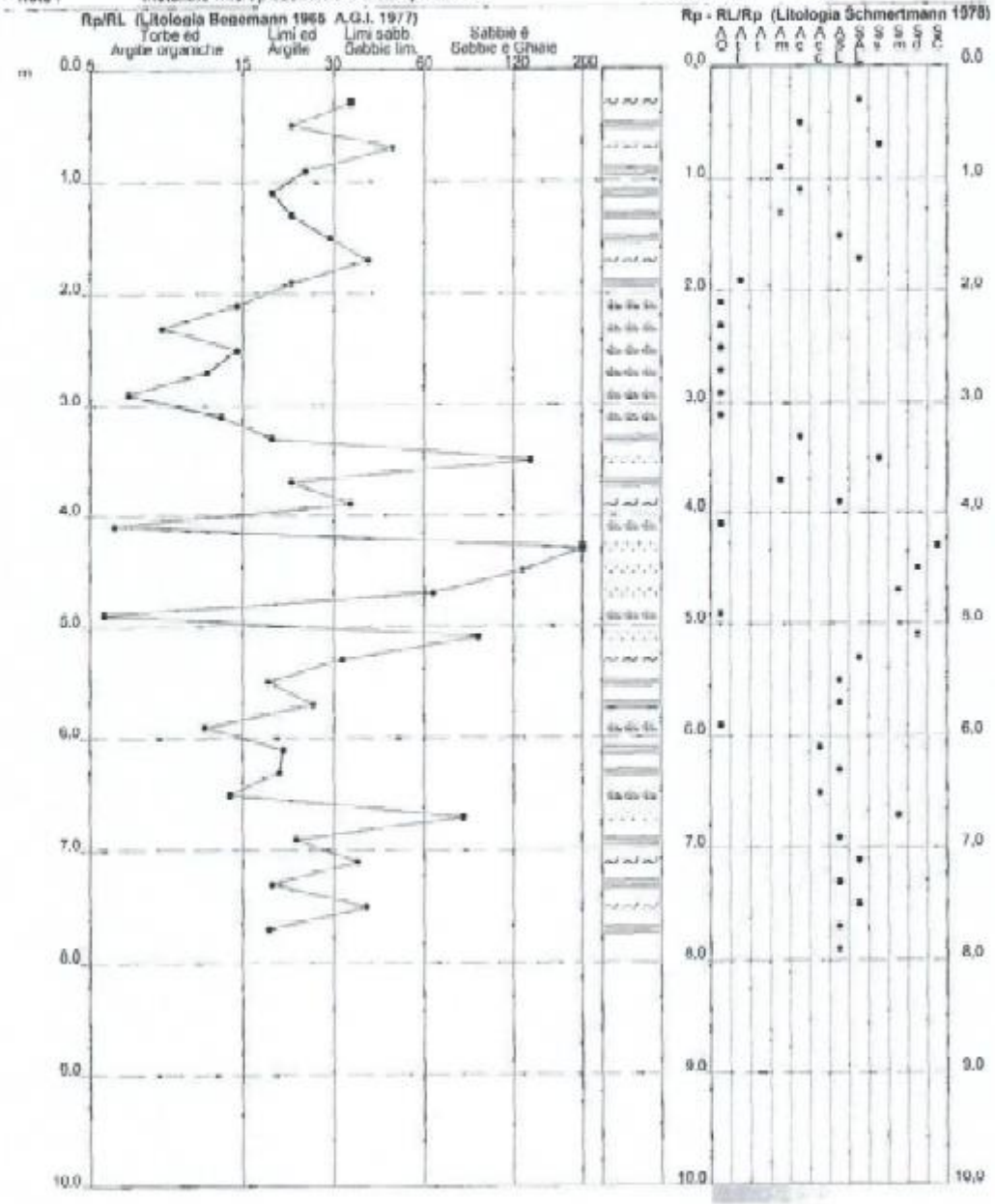
PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 4

2.010496-010

- committente : Area Associati - Arch. Andrea Naldini
- lavoro : Prova penetrometriche con penetrometro Pagani TG 63-
- località : via Vespucci - Montevarchi (AR)
- note : Installato micropiezometro a tubo aperto m 5

- data : 01/02/2006
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



e-mail: tecnafors@technet.it

DATI DI BASE

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 035-06

PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 4

2.010496-013

- committente : Arca Associati - Arch. Andrea Naldini
- lavoro : Prove penetrometriche con penetrometro Pagani TG 63-
- località : via Vespucci - Montevarchi (AR)
- note : Installato micropiezometro a tubo aperto m 5

- data : 01/02/2006
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

	NATURA COESIVA										NATURA GRANULARE											
Prof m	Rp kg/cm²	Rf/Rl (-)	Natura Litol	γ t/m³	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Cu50 kg/cm²	Cu25 kg/cm²	Me kg/cm²	Dr %	φ1s (°)	φ2s (°)	acte (°)	aas (°)	mdm (°)	amy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²
0,20	--	--	999	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	14	35	4//	1,85	0,07	0,04	92,5	106	162	49	68	38	39	41	43	40	26	0,103	23	35	42
0,60	12	22	2///	1,85	0,11	0,07	48,7	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	16	48	4//	1,85	0,15	0,70	43,5	110	177	52	66	38	39	40	42	37	27	0,119	27	40	48
1,00	10	25	2///	1,85	0,19	0,50	21,8	86	128	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	13	19	2///	1,85	0,22	0,60	22,0	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,40	9	22	2///	1,85	0,26	0,45	12,5	77	116	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,60	8	30	4//	1,85	0,30	0,40	9,1	70	106	35	16	30	33	35	39	30	26	0,029	13	20	24
1,80	8	40	4//	1,85	0,33	0,40	7,9	80	120	35	12	30	33	35	39	29	26	0,024	13	20	24
2,00	3	22	2///	1,85	0,37	0,15	2,0	34	126	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,20	3	19	1***	1,85	0,41	0,15	1,9	18	28	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,40	4	9	1***	1,85	0,44	0,20	2,3	23	34	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,60	5	15	1***	1,85	0,48	0,25	2,8	29	40	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,80	4	12	1***	1,85	0,52	0,20	1,9	24	30	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,00	4	7	1***	1,85	0,55	0,20	1,8	26	37	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,20	8	13	2///	1,85	0,59	0,40	3,6	166	250	39	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,40	13	18	2///	1,85	0,63	0,65	5,8	197	290	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,60	9	135	4//	1,85	0,67	0,45	3,8	157	231	38	--	28	31	35	38	26	26	--	16	23	27
3,80	9	22	2///	1,85	0,70	0,45	3,6	159	238	39	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,00	7	39	4//	1,85	0,74	0,35	2,6	146	220	33	--	28	31	35	38	25	26	--	12	16	21
4,20	19	6	2///	1,85	0,78	0,50	3,6	219	329	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,40	240	300	3	1,85	0,81	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	42	39	0,256	460	600	720
4,60	144	127	3	1,85	0,85	--	--	--	--	--	88	40	42	43	45	39	36	0,218	340	360	432
4,80	65	65	3	1,85	0,89	--	--	--	--	--	60	36	38	41	43	35	32	0,131	108	163	192
5,00	34	0	4//	1,85	0,93	1,13	8,1	221	332	102	37	33	35	38	41	31	29	0,073	57	85	102
5,20	128	91	3	1,85	0,96	--	--	--	--	--	61	35	41	43	45	38	35	0,195	213	320	384
5,40	28	33	3	1,85	1,00	--	--	--	--	--	64	37	39	41	43	36	33	0,141	102	168	237
5,60	40	19	4//	1,85	1,04	1,60	10,8	277	408	144	66	36	37	39	42	35	31	0,014	80	120	144
5,80	48	77	4//	1,85	1,07	1,53	9,9	291	396	139	44	34	36	38	41	32	31	0,0088	77	110	139
6,00	32	12	4//	1,85	1,11	0,85	4,9	210	264	105	17	30	33	36	39	30	28	0,400	32	66	66
6,20	34	21	4//	1,85	1,15	0,85	4,9	220	279	72	28	31	34	36	39	30	28	0,017	40	60	72
6,40	33	21	4//	1,85	1,19	1,10	6,7	218	276	93	30	32	35	38	40	30	30	0,010	55	83	99
6,60	35	14	4//	1,85	1,22	1,17	6,9	324	486	103	31	32	35	38	40	30	30	0,009	58	88	105
6,80	38	81	3	1,85	1,26	--	--	--	--	--	33	33	35	38	41	30	30	0,008	63	95	114
7,00	73	23	4//	1,85	1,30	2,42	13,9	414	621	219	55	36	38	40	42	34	32	0,117	122	183	219
7,20	88	37	3	1,85	1,33	--	--	--	--	--	60	36	38	41	43	35	33	0,130	143	213	256
7,40	39	30	4//	1,85	1,37	1,30	8,6	364	547	117	32	32	35	38	41	30	30	0,002	65	98	117
7,60	50	39	3	1,85	1,41	--	--	--	--	--	40	34	36	39	41	31	31	0,076	83	125	150
7,80	61	19	4//	1,85	1,44	2,03	9,6	349	523	193	46	34	37	39	42	32	32	0,094	102	153	183
8,00	45	--	3	1,85	1,48	--	--	--	--	--	35	33	35	38	41	30	31	0,068	75	113	135

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323001 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007369

Rifer. 035-06

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 5

2.010496-013

- committente : Area Associati - Arch. Andrea Naldini
- lavoro : Prove penetrometriche con penetrometro Pagani TG 63-
- località : via Vespucci - Montevarchi (AR)
- note : la prova ha incontrato rifiuto a m 2.8 di profondi

- data : 01/02/2006
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

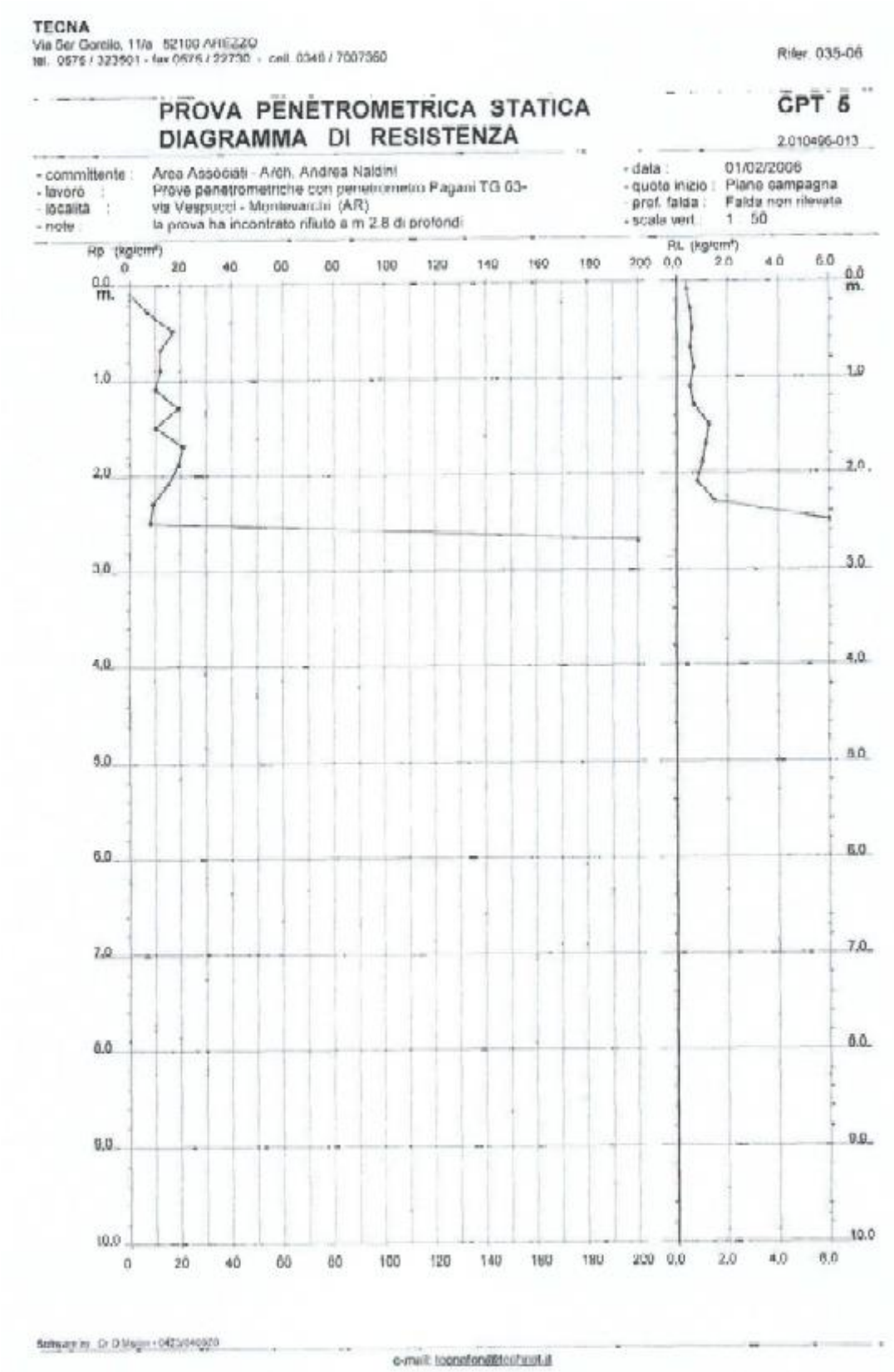
prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -	prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -
0,20	----	----	--	0,40	----	1,60	10,0	20,0	10,0	1,27	8,0
0,40	7,0	13,0	7,0	0,53	13,0	1,80	21,0	40,0	21,0	1,13	19,0
0,60	17,0	25,0	17,0	0,60	28,0	2,00	19,0	36,0	19,0	1,00	19,0
0,80	12,0	21,0	12,0	0,53	22,0	2,20	15,0	30,0	15,0	0,80	19,0
1,00	12,0	20,0	12,0	0,67	18,0	2,40	9,0	21,0	9,0	1,47	6,0
1,20	10,0	20,0	10,0	0,53	19,0	2,60	8,0	30,0	8,0	11,33	1,0
1,40	19,0	27,0	19,0	0,67	28,0	2,80	420,0	690,0	420,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Software by: Dr. D.Martin - 0423/040020

e-mail: tecnafon@technet.it

INDAGINE N.81



DATI DI BASE

TECNA
Via San Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 035-06

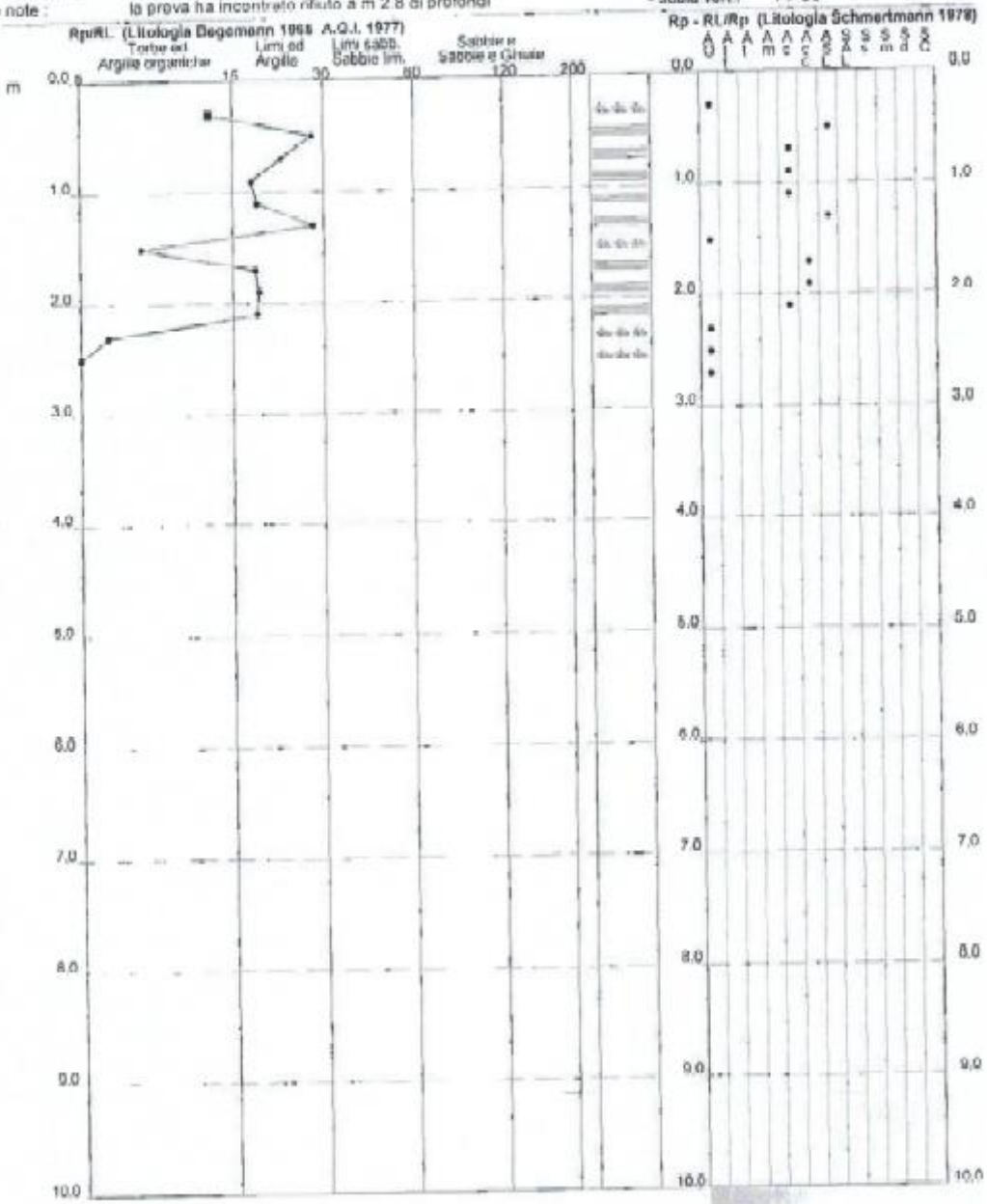
PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 5

2.010496.013

- committente : Area Associati - Arch. Andrea Naldini
- lavoro : Prove penetrometriche con penetrometro Pagani TG 63-
- località : via Vespucci - Montevarchi (AR)
- note : la prova ha incontrato rifiuto a m 2.8 di profondi

- data : 01/02/2006
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert. : 1 : 50



Software by Dr B Martin - 0425/840033

e-mail: tecnafor@technet.it

IGEA S.A.S.

INDAGINI GEOLOGICHE ED AMBIENTALI

CODIFICA DOCUMENTO							REV.	FOGLIO
C	DOCUMENTI	2009	SAS2009	69	09	001	1	1

PROSPEZIONI SISMICHE A RIFRAZIONE IN ONDE SH IN LOCALITA' MONTEVARCHI (AR)

RELAZIONE TECNICA

IGeA sas

Dott. Geol. Guglielmo Braccesi

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTR	APPROVATO		AUTOR
1.0	10/12/09	C:/Documenti/2009/sas 2009/69_09_Billi Menchi Edileuropa2/ Relazione.doc					

IGEA S.A.S.

INDAGINI GEOLOGICHE ED AMBIENTALI

CODICE DOCUMENTO							REV.	FOGLIO
C	DOCUMENTI	2009	SAS2009	69	09	001	1	2

RELAZIONE TECNICA

Il giorno 09/12/09, è stata realizzata una linea di sismica a rifrazione con acquisizione delle onde SH, in località Montevarchi, in provincia di Arezzo.

La prova consiste nel produrre sulla superficie del terreno, in prossimità del sito da investigare, sollecitazioni dinamiche orizzontali per la generazione delle onde SH e nel registrare le vibrazioni prodotte, sempre in corrispondenza della superficie, a distanze note e prefissate mediante sensori a componente orizzontale.

L'interpretazione dei segnali rilevati e la conseguente stima del profilo di velocità delle onde SH sono state ottenute tramite l'elaborazione che ha visto, dapprima, il "picking" del primo arrivo dell'onda sismica, secondariamente la ricostruzione delle dromocrone e, infine, l'elaborazione della sezione di tomografia sismica risultante.

L'apparecchiatura utilizzata per questo tipo di prova è composta delle seguenti parti:

- Sistema sorgente;
- Sistema di ricezione;
- Sistema di acquisizione dati;
- Trigger.

Come sorgente di energia per le onde SH è stato utilizzato un martello del peso di 10 Kg battente una trave di legno appoggiata sul terreno, sopra cui è stato adagiato un cingolato, in modo che essa potesse rimanere aderente al terreno sia al momento in cui veniva colpita, sia successivamente, affinché l'energia prodotta non venisse in parte dispersa. Con questo dispositivo è stato possibile generare essenzialmente delle onde elastiche di taglio polarizzate orizzontalmente, con uniformità sia nella direzione di propagazione che nella polarizzazione e con una generazione di onde P trascurabile.

IGeA s.a.s. di Guglielmo Braccesi e C.
Via Sagginalese, 128 - 50032 Borgo San Lorenzo (FI) - Tel.0558402324 - Fax 055 5609272
C.F./P.I. 05351980486 – Iscr. CCIAA Firenze R.I. 05351980486 – R.E.A. 540470– www.igeasas.it

Linea sismica

La linea sismica ha una lunghezza di 60 m è stata registrata con 5 energizzazioni, secondo il seguente schema:

Estremo a sx (2.5 metri dal 1° geofono)

Intermedio a sx (tra il 3° ed il 4° geofono)

Centrale (tra il 5° ed il 6° geofono)

Intermedio a dx (tra il 9° ed il 10° geofono)

Estremo a dx (2.5 metri oltre il 12° geofono)

Il sistema di ricezione è costituito da 12 geofoni orizzontali per le onde SH con frequenza di 10 Hz e posizionati ad una distanza intergeofonica di 5 metri.

Il trigger consiste in un circuito elettrico che viene chiuso nell'istante in cui il grave colpisce la base di battuta, consentendo ad un condensatore di scaricare la carica precedentemente immagazzinata e la produzione di un impulso che viene inviato a un sensore collegato al sistema di acquisizione dati; in questo modo è possibile individuare e visualizzare l'esatto istante in cui la sorgente viene attivata e parte la sollecitazione dinamica.

Il sistema di acquisizione dati è un sismografo marca AMBROGEO, modello ECHO 12/24, sistema multicanale (12 canali) in grado di registrare su ciascun canale in forma digitale le forme d'onda e di conservarle su memoria di massa dinamica a 16 bit.

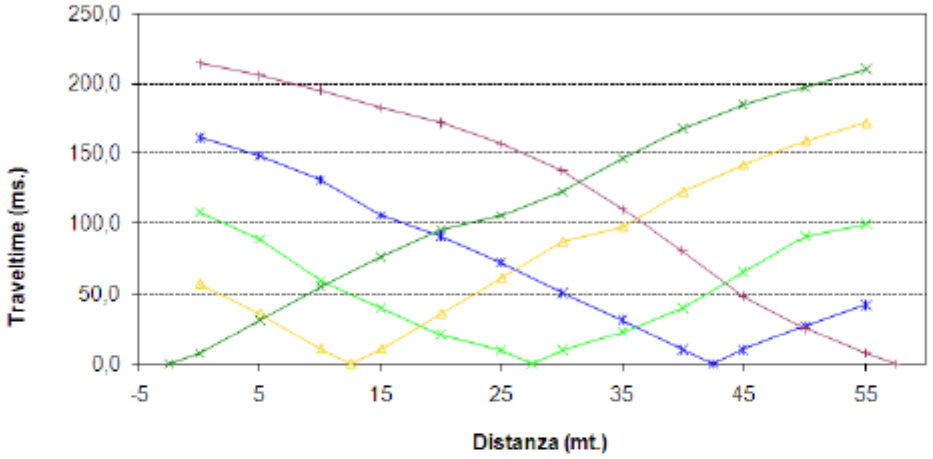
Esso è collegato a ciascuno dei trasduttori di velocità al trigger e consente quindi di registrare in forma numerica e visualizzare come tracce su un apposito monitor le vibrazioni a partire dall'impulso inviato dal trigger.

IGEA S.A.S.

INDAGINI GEOLOGICHE ED AMBIENTALI

CODICE DOCUMENTO							REV.	FOGLIO
C	DOCUMENTI	2009	SAS2009	69	09	001	1	4

ONDE SH: DROMOCRONE



ONDE SH: TEMPI DI PROPAGAZIONE

Tempo di arrivo

geofono	A	D1	C	D2	B
1	7.60	57.30	108.30	161.40	214.30
2	31.80	36.10	89.10	148.60	206.00
3	55.20	10.60	59.40	131.60	195.20
4	76.40	10.60	40.30	106.10	182.60
5	95.50	36.10	21.20	91.30	172.00
6	106.10	61.50	9.80	72.20	157.10
7	123.10	87.00	9.90	50.90	138.00
8	146.50	97.60	23.30	31.80	110.40
9	167.70	123.10	40.30	10.20	80.70
10	184.70	142.20	65.80	10.30	48.80
11	197.50	159.20	91.30	27.60	25.30
12	210.20	172.00	99.80	42.30	7.60

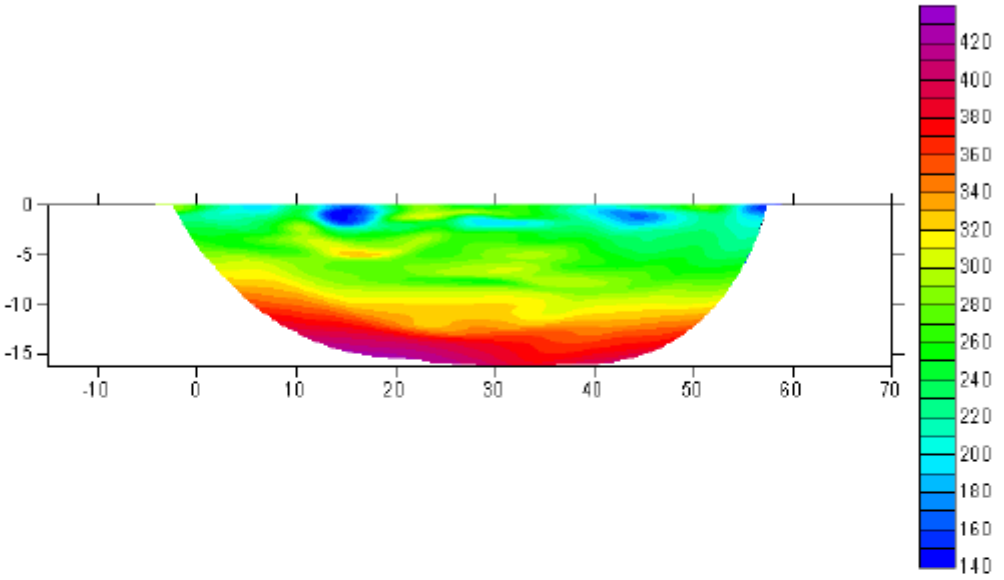
IGeA s.a.s. di Guglielmo Braccesi e C.
Via Sagginalese, 128 - 50032 Borgo San Lorenzo (FI) - Tel.0558402324 - Fax 055 5609272
C.F./P.I. 05351980486 – Iscr. CCIAA Firenze R.I. 05351980486 – R.E.A. 540470– www.igeasas.it

IGEA S.A.S.

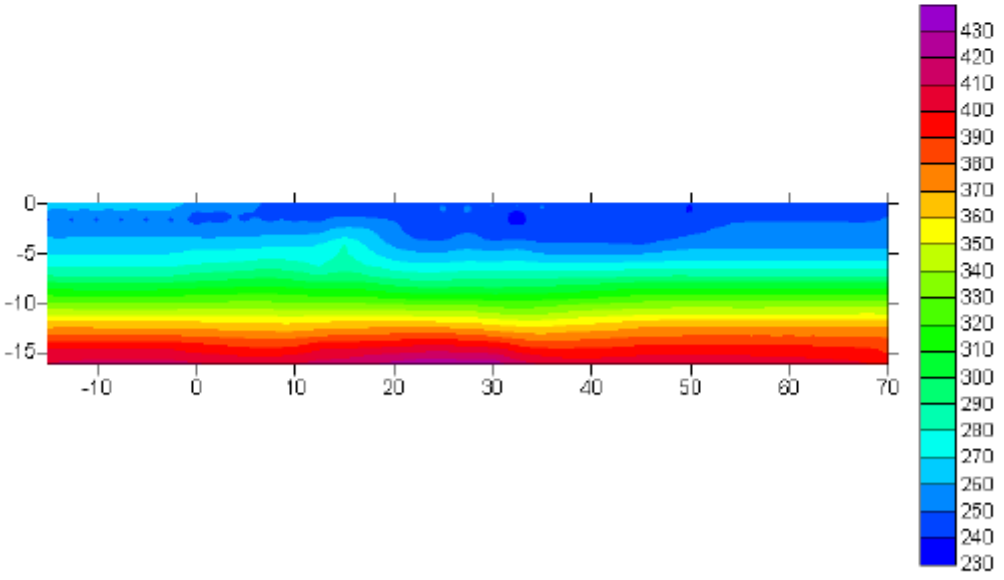
INDAGINI GEOLOGICHE ED AMBIENTALI

CODICE DOCUMENTO							REV.	FOGLIO
C	DOCUMENTI	2009	SAS2009	69	09	001	1	5

ONDE SH: SEZIONE TOMOGRAFICA



ONDE SH: DELTATV



IGeA s.a.s. di Guglielmo Braccesi e C.
Via Sagginalese, 128 - 50032 Borgo San Lorenzo (FI) - Tel.0558402324 - Fax 055 5609272
C.F./P.I. 05351980486 – Iscr. CCIAA Firenze R.I. 05351980486 – R.E.A. 540470– www.igeasas.it

CALCOLO DELLE V_{S30}

Per V_{S30} s'intende la media pesata delle velocità delle onde S negli strati fino a 30 metri di profondità dal piano di posa della fondazione, calcolata secondo la relazione:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{si}}}$$

Considerando le velocità degli strati e gli spessori rilevati, le V_{S30}, in base all'Ord. P.C.M. 3274/03, sono riassumibili come di seguito esposto.

La Normativa Italiana (Ordinanza 3274), coerentemente con quanto indicato nell'Eurocodice 8, prevede una classificazione del sito in funzione sia della velocità delle onde S nella copertura che dello spessore della stessa. Vengono identificate 5 classi, A, B, C, D e E ad ognuna delle quali è associato uno spettro di risposta elastico. Lo schema indicativo di riferimento per la determinazione della classe del sito è il seguente:

Classe	Descrizione
A	Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di V_{S30} superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 m.
B	Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{S30} compresi fra 360 m/s e 800 m/s (Nspt>50 o coesione non drenata >250 kPa).
C	Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di V_{S30} compresi fra 180 e 360 m/s (15<Nspt<50, 70<cu<250 kPa).
D	Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti caratterizzati da valori di V_{S30}<180 m/s (Nsp<15, cu<70 kPa).
E	Profili di terreno costituiti da strati superficiali non litoidi (granulari o coesivi), con valori di V_{s30} simili a quelli delle classi C o D e spessore compreso fra 5 e 20 m, giacenti su un substrato più rigido con V_{S30}>800 m/s.

In generale il fenomeno dell'amplificazione sismica diventa più accentuato passando dalla classe A alla classe E. Alle cinque categorie descritte se ne aggiungono altre due per le quali sono richiesti studi speciali per la definizione dell'azione sismica da considerare.

Classe	Descrizione
S1	Depositi costituiti da, o che includono, uno strato spesso almeno 10 m di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità (IP>40) e contenuto di acqua, caratterizzati da valori di V_{s30}<100 m/s (10<cu<20 kPa).
S2	Depositi di terreni soggetti a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria non rientrante nelle classi precedenti.

Per il calcolo della V_{S30} è stata considerata una proiezione dei valori di velocità per le profondità maggiori di 15 metri da piano campagna, pari a quanto rilevato a tale profondità. La Vs30 calcolata risulta essere pari a 350 m/s.

IGeA sas

Dott. Geol. Guglielmo Braccesi

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	82
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Via Terranuova 55
PROGETTO	Opere di ristrutturazione edilizia e sopraelevazione
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 1 Indagine sismica a rifrazione
DATA	2011
NOTE	

INDAGINE N.82

UBICAZIONE INDAGINI



Stendimento di sismica a rifrazione per la determinazione della Vs_{30}

IGEA S.A.S.

INDAGINI GEOLOGICHE ED AMBIENTALI

CODIFICA DOCUMENTO							REV.	FOGLIO
C	DOCUMENTI	2009	SAS2009	24	09	001	1	1

PROSPEZIONI SISMICHE A RIFRAZIONE IN ONDE SH NEL COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

RELAZIONE TECNICA

IGeA sas
Dott. Geol. Guglielmo Braccesi

DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTR.	APPROVATO	AUTOR.
24/07/09	C:/Documenti/2009/sas 2009/24_09_Bilil sismica Montevarchi 1 e 2/ Relazione Montevarchi.doc				

L.0

RELAZIONE TECNICA

Il giorno 21/07/09, è stata realizzata una linea di sismica a rifrazione con acquisizione delle onde SH, nel comune di Montevarchi (AR).

La prova consiste nel produrre sulla superficie del terreno, in prossimità del sito da investigare, sollecitazioni dinamiche orizzontali per la generazione delle onde SH e nel registrare le vibrazioni prodotte, sempre in corrispondenza della superficie, a distanze note e prefissate mediante sensori a componente orizzontale.

L'interpretazione dei segnali rilevati e la conseguente stima del profilo di velocità delle onde SH sono state ottenute tramite l'elaborazione che ha visto, dapprima, il "picking" del primo arrivo dell'onda sismica, secondariamente la ricostruzione delle dromocrone e, infine, l'elaborazione della sezione di tomografia sismica risultante.

L'apparecchiatura utilizzata per questo tipo di prova è composta delle seguenti parti:

- Sistema sorgente;
- Sistema di ricezione;
- Sistema di acquisizione dati;
- Trigger.

Come sorgente di energia per le onde SH è stato utilizzato un martello ed una trave di forma tale da poter essere colpito lateralmente ad entrambe le estremità. Quest'ultima è stata gravata di un carico statico addizionale (cingolato) in modo che potesse rimanere aderente al terreno sia al momento in cui veniva colpita, sia successivamente, affinché l'energia prodotta non venisse in parte dispersa. Con questo dispositivo è stato possibile generare essenzialmente delle onde elastiche di taglio polarizzate orizzontalmente, con uniformità sia nella direzione di propagazione che nella polarizzazione e con una generazione di onde P trascurabile.

Linea sismica 2

La linea sismica ha una lunghezza di 96 m ed è stata registrata con 4 energizzazioni, secondo il seguente schema:

Intermedio a sx (tra il 3° ed il 4° geofono)

Centrale (tra il 6° ed il 7° geofono)

Intermedio a dx (tra il 9° ed il 10° geofono)

Estremo a dx (4 metri oltre il 12° geofono)

Il sistema di ricezione è costituito da 12 geofoni orizzontali per le onde SH con frequenza di 10 Hz e posizionati ad una distanza intergeofonica di 8 metri.

Il trigger consiste in un circuito elettrico che viene chiuso nell'istante in cui il grave colpisce la base di battuta, consentendo ad un condensatore di scaricare la carica precedentemente immagazzinata e la produzione di un impulso che viene inviato a un sensore collegato al sistema di acquisizione dati; in questo modo è possibile individuare e visualizzare l'esatto istante in cui la sorgente viene attivata e parte la sollecitazione dinamica.

Il sistema di acquisizione dati è un sismografo marca AMBROGEO, modello ECHO 12/24, sistema multicanale (12 canali) in grado di registrare su ciascun canale in forma digitale le forme d'onda e di conservarle su memoria di massa dinamica a 16 bit.

Esso è collegato a ciascuno dei trasduttori di velocità al trigger e consente quindi di registrare in forma numerica e visualizzare come tracce su un apposito monitor le vibrazioni a partire dall'impulso inviato dal trigger.

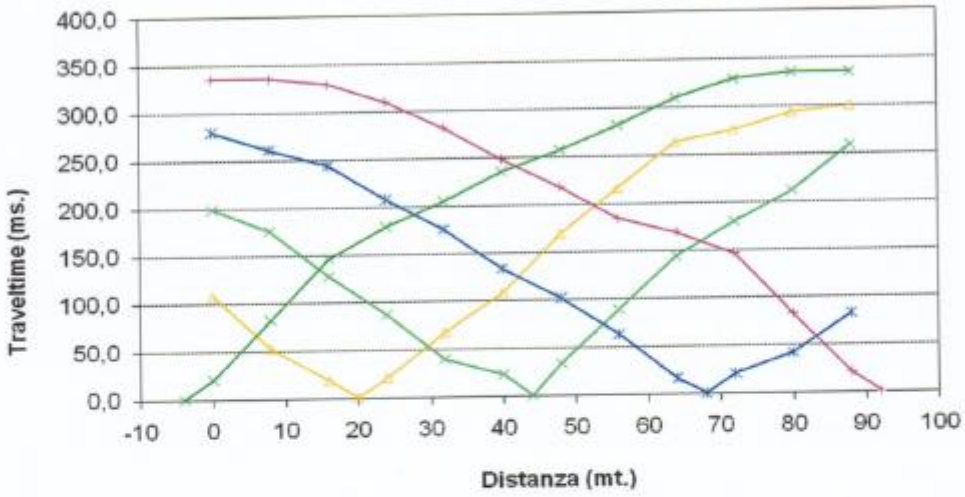
IGEA S.A.S.

INDAGINI GEOLOGICHE ED AMBIENTALI

CODIFICA DOCUMENTO							REV.	FOGLIO
C	DOCUMENTI	2009	SAS2009	14	09	001	1	4

LINEA SISMICA 2

ONDE SH: DROMOCRONE



ONDE SH: TEMPI DI PROPAGAZIONE

			Tempo di arrivo			
geofono		A	D1	C	D2	B
1		20.60	107.50	199.00	279.70	334.90
2		82.20	52.30	175.60	260.60	334.90
3		145.90	18.30	126.80	243.60	328.50
4		179.00	20.60	86.40	207.50	309.40
5		205.00	67.30	39.70	175.60	281.80
6		235.00	107.60	22.70	133.10	247.80
7		257.00	169.20	33.30	101.30	218.10
8		281.80	216.00	88.50	63.00	184.10
9		309.40	262.70	143.70	16.30	169.20
10		328.50	275.40	179.80	20.60	145.90
11		334.90	292.40	211.70	41.80	82.20
12		334.90	298.80	258.40	82.20	20.60

IGeA s.a.s. di Guglielmo Braccesi e C. – Sede Legale Via Sagginalese, 128 – 50032 Borgo San Lorenzo (FI)
Sede Operativa Viale Mazzini, 4 – 50039 Vicchio di Mugello (FI) – Tel. e Fax 055 844025
C.F./P.I. 05351980486 – Iscr. CCIAA Firenze R.I. 05351980486 – R.E.A. 540470– www.igeasas.it

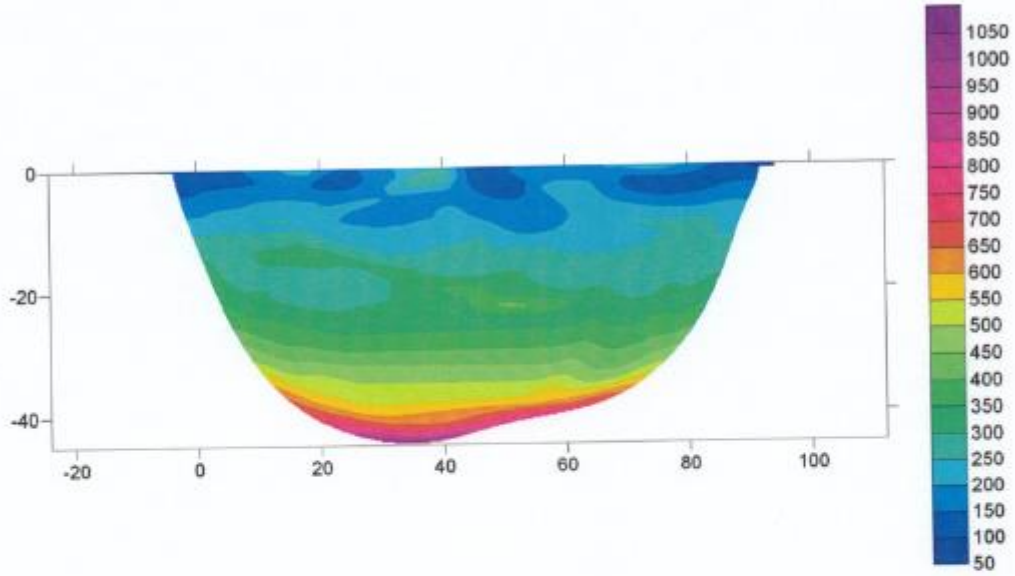
IGEA S.A.S.

INDAGINI GEOLOGICHE ED AMBIENTALI

CODIFICA DOCUMENTO							REV.	FOGLIO
C	DOCUMENTI	2009	SAS2009	24	09	001	1	5

LINEA SISMICA 2

ONDE SH: SEZIONE TOMOGRAFICA



IGeA s.a.s. di Guglielmo Braccesi e C. – Sede Legale Via Sagginalese, 128 – 50032 Borgo San Lorenzo (FI)
Sede Operativa Viale Mazzini, 4 – 50039 Vicchio di Mugello (FI) – Tel. e Fax 055 844025
C.F./P.I. 05351980486 – Iscr. CCIAA Firenze R.I. 05351980486 – R.E.A. 540470– www.igeasas.it

CALCOLO DELLE V_{S30}

Per V_{S30} s'intende la media pesata delle velocità delle onde S negli strati fino a 30 metri di profondità dal piano di posa della fondazione, calcolata secondo la relazione:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{si}}}$$

Considerando le velocità degli strati e gli spessori rilevati, le V_{S30}, in base all'Ord. P.C.M. 3274/03, sono riassumibili come di seguito esposto.

La Normativa Italiana (Ordinanza 3274), coerentemente con quanto indicato nell'Eurocodice 8, prevede una classificazione del sito in funzione sia della velocità delle onde S nella copertura che dello spessore della stessa. Vengono identificate 5 classi, A, B, C, D e E ad ognuna delle quali è associato uno spettro di risposta elastico. Lo schema indicativo di riferimento per la determinazione della classe del sito è il seguente:

Classe	Descrizione
A	Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di V_{S30} superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 m.
B	Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{S30} compresi fra 360 m/s e 800 m/s (Nspt>50 o coesione non drenata >250 kPa).
C	Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di V_{S30} compresi fra 180 e 360 m/s (15<Nspt<50, 70<cu<250 kPa).
D	Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti caratterizzati da valori di V_{S30}<180 m/s (Nsp<15, cu<70 kPa).
E	Profili di terreno costituiti da strati superficiali non litoidi (granulari o coesivi), con valori di V_{s30} simili a quelli delle classi C o D e spessore compreso fra 5 e 20 m, giacenti su un substrato più rigido con V_{S30}>800 m/s.

In generale il fenomeno dell'amplificazione sismica diventa più accentuato passando dalla classe A alla classe E. Alle cinque categorie descritte se ne aggiungono altre due per le quali sono richiesti studi speciali per la definizione dell'azione sismica da considerare.

Classe	Descrizione
S1	Depositi costituiti da, o che includono, uno strato spesso almeno 10 m di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità (IP>40) e contenuto di acqua, caratterizzati da valori di V_{s30}<100 m/s (10<cu<20 kPa).
S2	Depositi di terreni soggetti a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria non rientrante nelle classi precedenti.

I valori delle V_{S30} ottenuti sono i seguenti:

Linea sismica 2

V_{S30} = 293.11 m/s. La velocità risultante, quindi, è caratteristica della classe C.

IGeA sas

Dott. Geol. Guglielmo Braccesi

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	83
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Via della Costa n. 19
PROGETTO	Ristrutturazione edilizia a fabbricato posto in via della Costa n. 19 a Levane
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 2 Prove penetrometriche statiche n. 1 Indagine sismica MASW
DATA	2015
NOTE	

INDAGINE N.83

UBICAZIONE INDAGINI



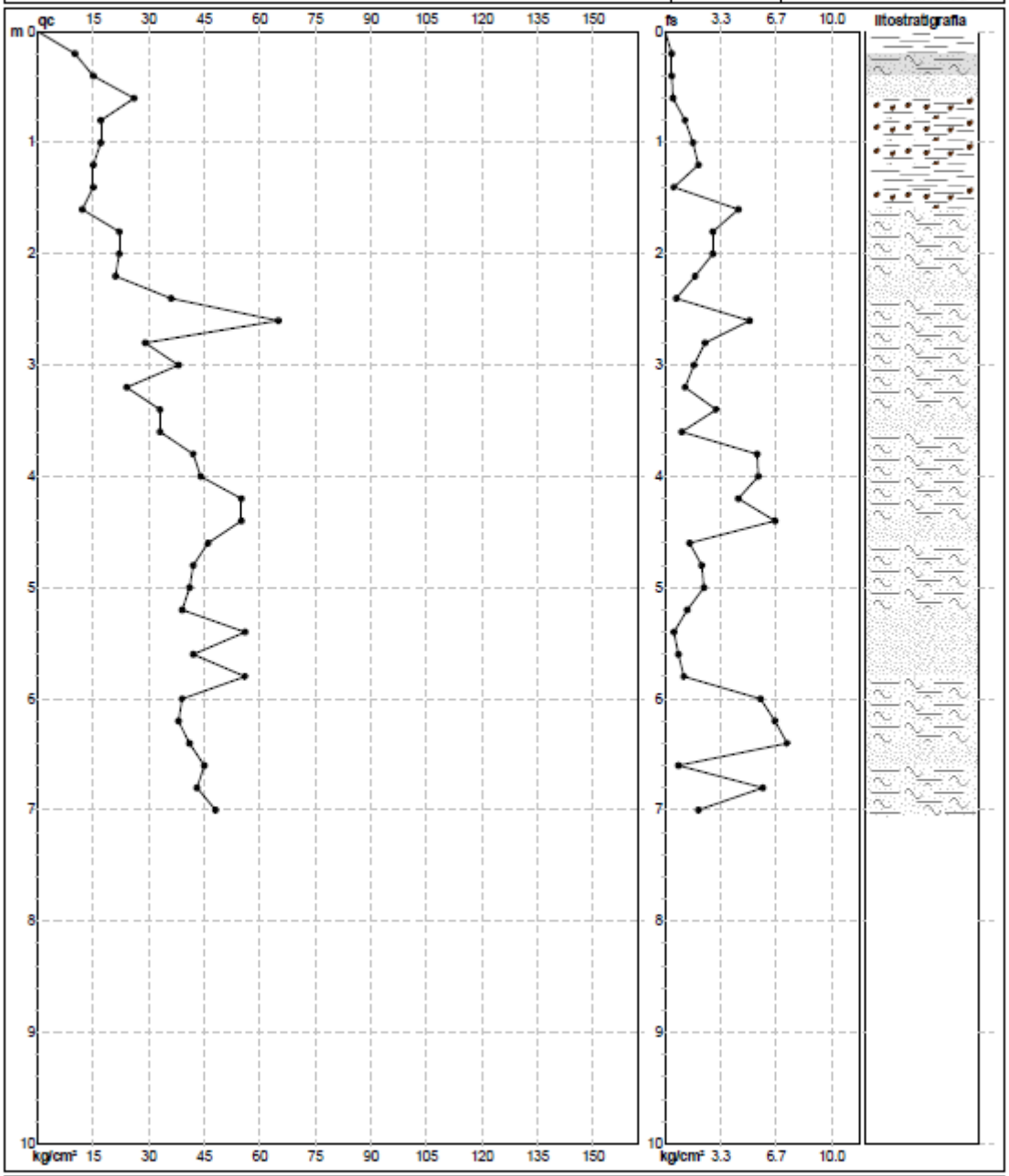
DATI DI BASE

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
3939097089 - 3383680385 - 0575362154

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT	1
riferimento	PolveriniLevane

Committente:	Dott. Geologo Lorenzo Sedda	U.M.:	kg/cm²	Data esec.:	02/02/2015
Cantiere:	Polverini Andrea	Scala:	1:50		
Località:	Levane, Arezzo	Pagina:	1	Quota inizio:	Piano Campagna
		Elaborato:		Falda:	Non rilevata



Coord. Relative		Coord. Geografiche					
Xr:	m	Xg:	Litologia:	Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone	Preforo:	m
Yr:	m	Yg:	Penetrometro:	TG63-200	Corr.aste:	kg/ml
Zr:	m	Zg:	Responsabile:			
			Assistente:			

nota: FON050

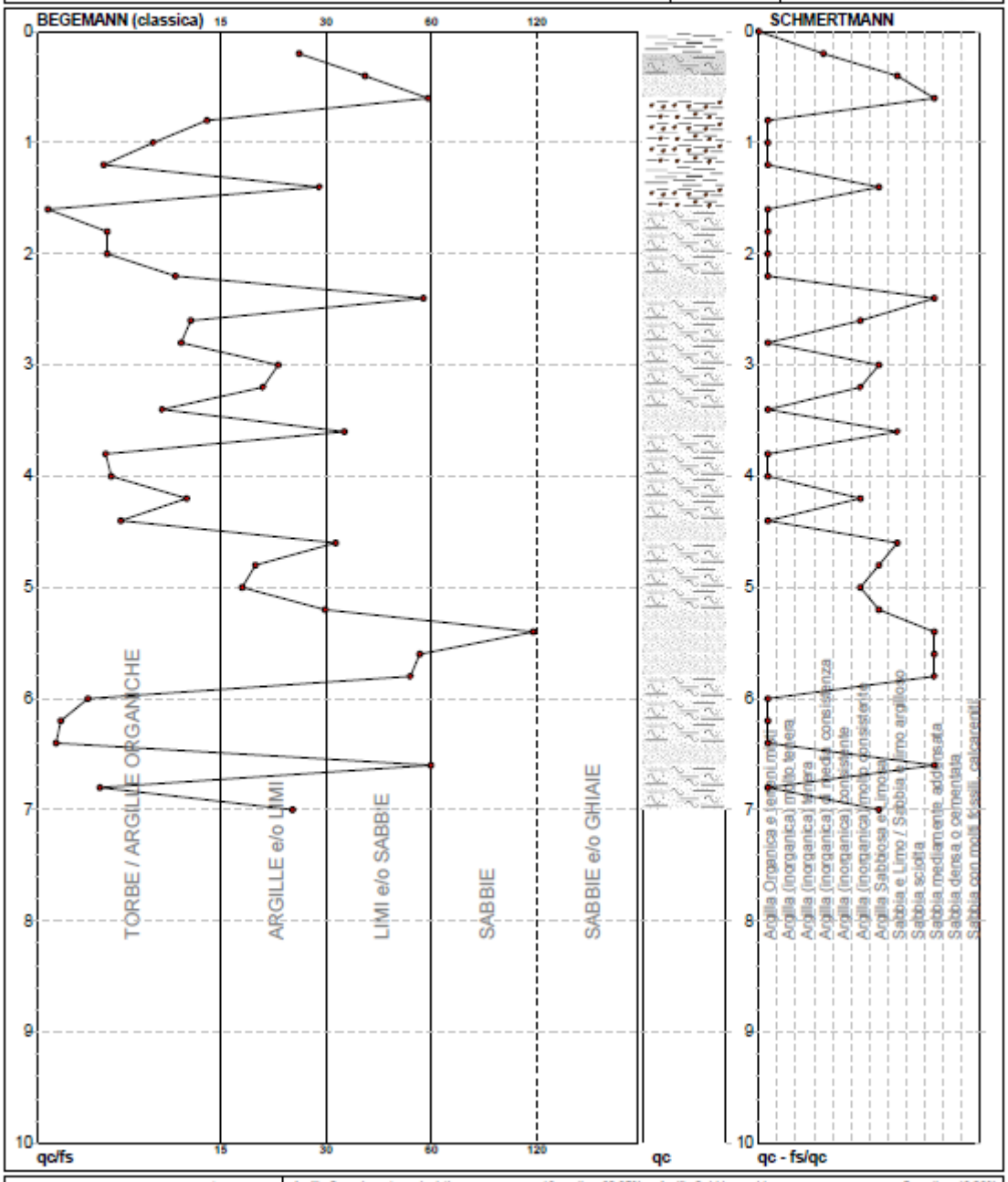
DATI DI BASE

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
3939097089 - 3383680385 - 0575362154

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	1
riferimento	PolveriniLevane

Committente:	Dott. Geologo Lorenzo Sedda	U.M.:	kg/cm²	Data esec.:	02/02/2015
Cantiere:	Polverini Andrea	Scala:	1:50		
Località:	Levane, Arezzo	Pagina:	1		
		Elaborato:		Falda:	Non rilevata



Torbe / Argille org.:	33 punti,	67.35%	Argilla Organica e terreni misti:	16 punti,	32.65%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	5 punti, 10.20%
Argille e/o Limi:	8 punti,	16.33%	Argilla (inorganica) media consist.:	1 punti,	2.04%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	3 punti, 6.12%
Limi e/o Sabbie:	8 punti,	16.33%	Argilla (inorganica) molto consist.:	4 punti,	8.16%	Sabbia mediamente addensata:	6 punti, 12.24%
Sabbie:	1 punti,	2.04%					

nota: FON050

DATI DI BASE

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
3939097089 - 3383680385 - 0575362154

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 1
riferimento PolveriniLevane

Committente:	Dott. Geologo Lorenzo Sedda	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 02/02/2015
Cantiere:	Polverini Andrea	Pagina: 1	
Località:	Levane, Arezzo	Elaborato:	Falda: Non rilevata

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE										
Prof.	qc	qc/fs	zone	γ'	σ'vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	øSc	øCa	øKo	øDB	øDM	øMe	F.L.	E'50	E'25	Mo
m	U.M.			t/m³	U.M.	m/s	U.M.	%	U.M.	U.M.	U.M.	%	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)		U.M.	U.M.	U.M.
0.20	10.0	25.0	2	1.85	0.04	132	0.5	99.9	85.0	127.5	40.0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.40	15.0	37.5	4	1.85	0.07	154	0.7	98.0	113.3	170.0	49.5	70	40	36	33	31	40	27	--	25.0	37.5	45.0
0.60	26.0	55.3	3	1.85	0.11	189	--	--	--	--	--	79	41	37	34	32	41	28	--	43.3	65.0	78.0
0.80	17.0	14.2	2	1.85	0.15	161	0.7	45.6	123.0	184.5	54.1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.00	17.0	10.2	2	1.85	0.19	161	0.7	34.5	123.0	184.5	54.1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.20	15.0	7.5	2	1.85	0.22	154	0.7	24.8	113.3	170.0	49.5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.40	15.0	28.3	2	1.85	0.26	154	0.7	20.5	113.3	170.0	49.5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.60	12.0	2.7	2	1.85	0.30	141	0.6	14.3	97.1	145.7	44.6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.80	22.0	7.7	4	1.85	0.33	177	0.8	20.1	143.8	215.8	66.0	47	37	31	28	26	35	26	--	36.7	55.0	66.0
2.00	22.0	7.7	4	1.85	0.37	177	0.8	17.7	143.8	215.8	66.0	44	37	30	27	25	34	26	--	36.7	55.0	66.0
2.20	21.0	11.7	4	1.85	0.41	174	0.8	15.2	140.0	210.0	63.0	40	36	29	26	25	33	27	--	35.0	52.5	63.0
2.40	36.0	53.7	3	1.85	0.44	214	--	--	--	--	--	57	38	32	29	27	36	30	--	60.0	90.0	108.0
2.60	65.0	12.8	4	1.85	0.48	267	2.2	41.2	368.3	552.5	195.0	75	40	34	31	29	38	32	--	108.3	162.5	195.0
2.80	29.0	12.1	4	1.85	0.52	197	1.0	14.0	167.1	250.7	87.0	45	37	30	27	25	34	29	--	48.3	72.5	87.0
3.00	38.0	22.0	4	1.85	0.56	218	1.3	17.6	215.5	323.0	114.0	53	38	31	28	26	35	30	--	63.3	95.0	114.0
3.20	24.0	20.0	4	1.85	0.59	183	0.9	10.4	151.1	226.7	72.0	38	36	28	25	24	32	28	--	40.0	60.0	72.0
3.40	33.0	10.7	4	1.85	0.63	207	1.1	12.6	187.0	280.5	99.0	45	37	29	26	25	33	29	--	55.0	82.5	99.0
3.60	33.0	33.0	3	1.85	0.67	207	--	--	--	--	--	44	37	29	26	24	33	29	--	55.0	82.5	99.0
3.80	42.0	7.6	4	1.85	0.70	228	1.4	14.9	238.0	357.0	128.0	51	37	30	27	25	34	30	--	70.0	105.0	126.0
4.00	44.0	7.9	4	1.85	0.74	230	1.5	14.8	249.3	374.0	132.0	51	37	30	27	25	34	31	--	73.3	110.0	132.0
4.20	55.0	12.5	4	1.85	0.78	251	1.8	18.4	311.7	467.5	165.0	58	38	31	28	26	35	31	--	91.7	137.5	165.0
4.40	55.0	8.3	4	1.85	0.81	251	1.8	17.3	311.7	467.5	165.0	56	38	31	28	26	35	31	--	91.7	137.5	165.0
4.60	46.0	31.3	3	1.85	0.85	234	--	--	--	--	--	49	37	30	27	25	34	31	--	76.7	115.0	138.0
4.80	42.0	19.1	4	1.85	0.89	226	1.4	11.1	238.0	357.0	126.0	45	37	29	26	24	33	30	--	70.0	105.0	126.0
5.00	41.0	17.6	4	1.85	0.93	224	1.4	10.2	232.3	348.5	123.0	43	36	29	26	24	32	30	--	68.3	102.5	123.0
5.20	39.0	29.3	4	1.85	0.96	220	1.3	9.1	226.6	342.9	117.0	41	36	28	25	24	32	30	--	65.0	97.5	117.0
5.40	56.0	105.7	3	1.85	1.00	252	--	--	--	--	--	52	38	30	27	25	34	31	--	93.3	140.0	168.0
5.60	42.0	52.5	3	1.85	1.04	226	--	--	--	--	--	41	36	28	25	24	32	30	--	70.0	105.0	126.0
5.80	56.0	49.6	3	1.85	1.07	252	--	--	--	--	--	50	37	29	26	25	33	31	--	93.3	140.0	168.0
6.00	39.0	6.8	4	1.85	1.11	220	1.3	7.6	270.0	405.0	117.0	37	36	27	24	23	31	30	--	65.0	97.5	117.0
6.20	38.0	5.8	4	1.85	1.15	218	1.3	7.1	286.2	429.3	114.0	35	35	27	24	23	31	30	--	63.3	95.0	114.0
6.40	41.0	5.6	4	1.85	1.18	224	1.4	7.5	289.7	434.6	123.0	37	36	27	24	23	31	30	--	68.3	102.5	123.0
6.60	45.0	58.3	3	1.85	1.22	232	--	--	--	--	--	40	36	28	25	23	31	31	--	75.0	112.5	135.0
6.80	43.0	7.3	4	1.85	1.26	228	1.4	7.4	309.5	464.3	129.0	37	36	27	24	23	31	30	--	71.7	107.5	129.0
7.00	48.0	24.0	4	1.85	1.30	238	1.8	8.2	309.3	464.0	144.0	40	36	28	25	23	31	31	--	80.0	120.0	144.0

FON050

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
3939097089 - 3383680385 - 0575362154

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	1
riferimento	PolveriniLevane

Committente:	Dott. Geologo Lorenzo Sedda	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 02/02/2015
Cantiere:	Polverini Andrea	Pagina: 1	
Località:	Levane, Arezzo	Elaborato:	Falda: Non rilevata

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0.20	10.0	16.0		10.0	0.40	25	4.0
0.40	15.0	21.0		15.0	0.40	38	2.7
0.60	26.0	33.0		26.0	0.47	55	1.8
0.80	17.0	35.0		17.0	1.20	14	7.1
1.00	17.0	42.0		17.0	1.67	10	9.8
1.20	15.0	45.0		15.0	2.00	8	13.3
1.40	15.0	23.0		15.0	0.53	28	3.5
1.60	12.0	78.0		12.0	4.40	3	36.7
1.80	22.0	65.0		22.0	2.87	8	13.0
2.00	22.0	65.0		22.0	2.87	8	13.0
2.20	21.0	48.0		21.0	1.80	12	8.6
2.40	36.0	45.0		36.0	0.67	54	1.9
2.60	65.0	141.0		65.0	5.07	13	7.8
2.80	29.0	65.0		29.0	2.40	12	8.3
3.00	38.0	64.0		38.0	1.73	22	4.6
3.20	24.0	42.0		24.0	1.20	20	5.0
3.40	33.0	79.0		33.0	3.07	11	9.3
3.60	33.0	48.0		33.0	1.00	33	3.0
3.80	42.0	125.0		42.0	5.53	8	13.2
4.00	44.0	128.0		44.0	5.60	8	12.7
4.20	55.0	121.0		55.0	4.40	13	8.0
4.40	55.0	154.0		55.0	6.60	8	12.0
4.60	46.0	68.0		46.0	1.47	31	3.2
4.80	42.0	75.0		42.0	2.20	19	5.2
5.00	41.0	76.0		41.0	2.33	18	5.7
5.20	39.0	59.0		39.0	1.33	29	3.4
5.40	56.0	64.0		56.0	0.53	106	0.9
5.60	42.0	54.0		42.0	0.80	53	1.9
5.80	56.0	73.0		56.0	1.13	50	2.0
6.00	39.0	125.0		39.0	5.73	7	14.7
6.20	38.0	137.0		38.0	6.60	6	17.4
6.40	41.0	151.0		41.0	7.33	6	17.9
6.60	45.0	57.0		45.0	0.80	56	1.8
6.80	43.0	131.0		43.0	5.87	7	13.7
7.00	48.0	78.0		48.0	2.00	24	4.2

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10.00 costante di trasformazione
qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata alla stessa quota di qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota: FON050

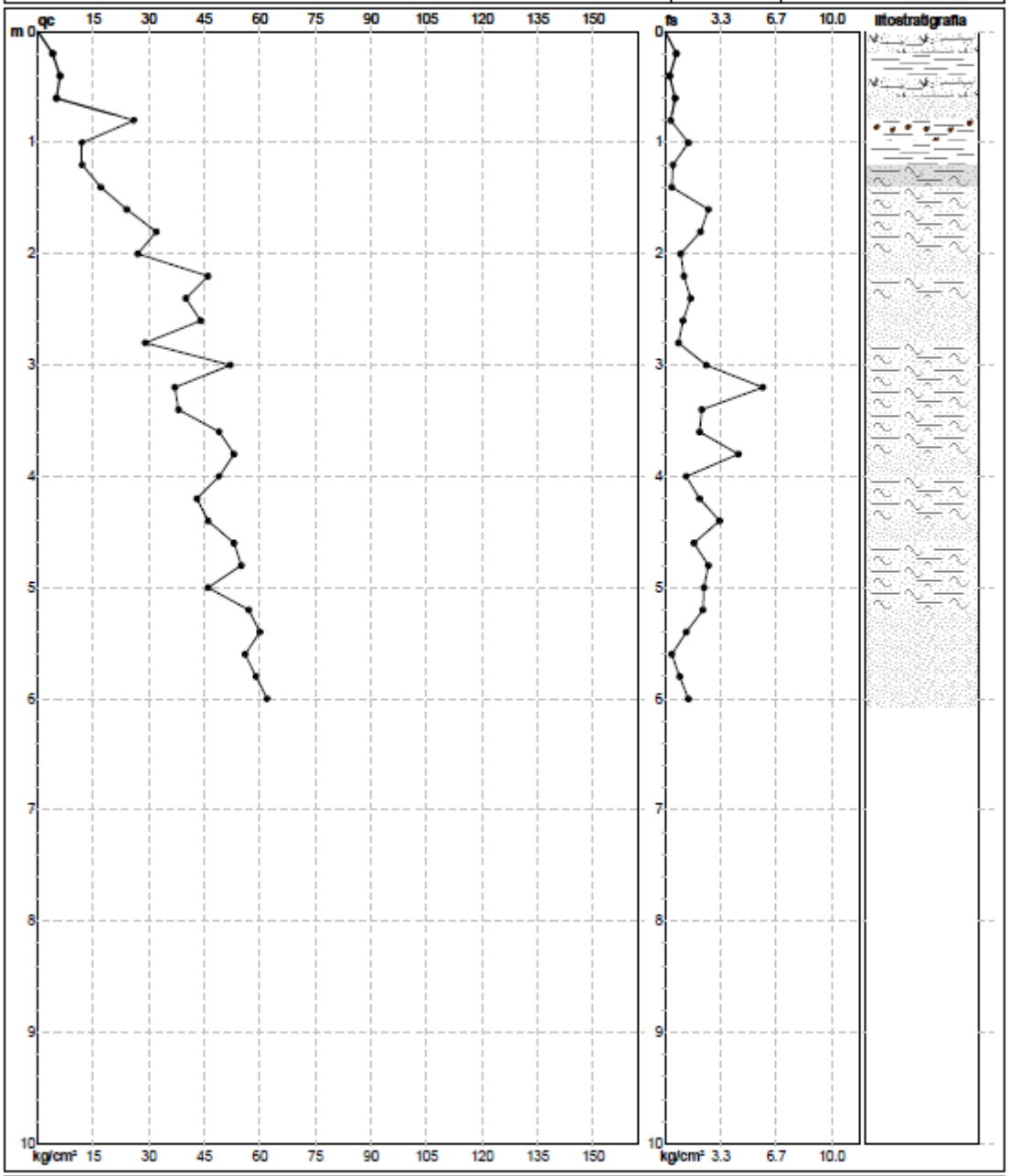
DATI DI BASE

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
3939097089 - 3383680385 - 0575362154

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT	2
riferimento	PolveriniLevane

Committente:	Dott. Geologo Lorenzo Sedda	U.M.:	kg/cm²	Data esec.:	02/02/2015
Cantiere:	Polverini Andrea	Scala:	1:50		
Località:	Levane, Arezzo	Pagina:	1	Quota inizio:	Piano Campagna
		Elaborato:		Falda:	Non rilevata



Coord. Relative		Coord. Geografiche					
Xr:	m	Xg:	Litologia:	Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone	Preforo:	m
Yr:	m	Yg:	Penetrometro:	TG63-200	Corr.astine:	kg/ml
Zr:	m	Zg:	Responsabile:			
			Assistente:			

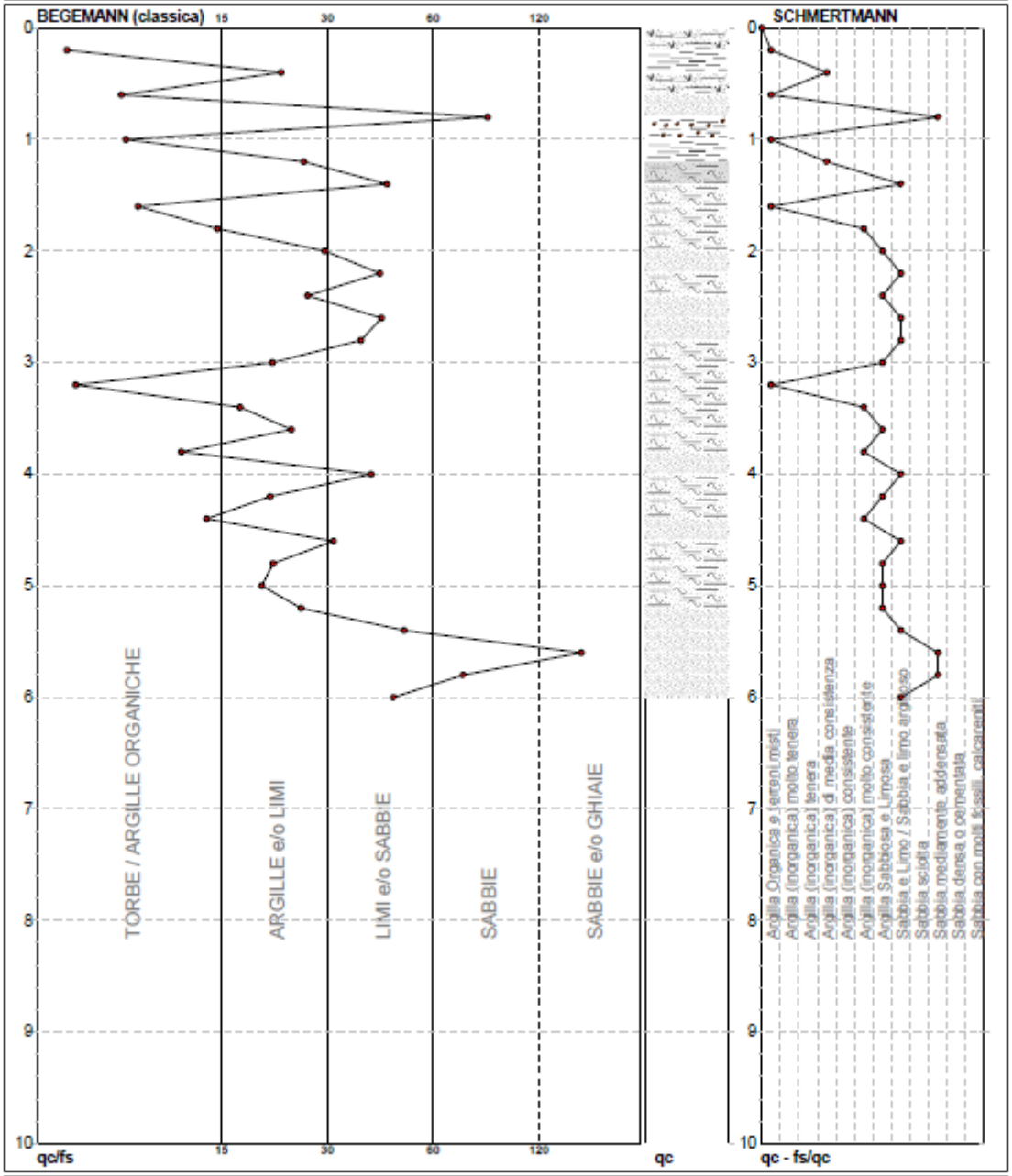
nota: FON050

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
3939097089 - 3383680385 - 0575362154

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	2
riferimento	PolveriniLevane

Committente:	Dott. Geologo Lorenzo Sedda	U.M.:	kg/cm²	Data esec.:	02/02/2015
Cantiere:	Polverini Andrea	Scala:	1:50		
Località:	Levane, Arezzo	Pagina:	1		
		Elaborato:		Falda:	Non rilevata



Torbe / Argille org.:	27 punti, 55.10%	Argilla Organica e terreni misti:	5 punti, 10.20%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	8 punti, 16.33%
Argille e/o Limi:	12 punti, 24.49%	Argilla (inorganica) media consist.:	2 punti, 4.08%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	8 punti, 16.33%
Limi e/o Sabbie:	8 punti, 16.33%	Argilla (inorganica) molto consist.:	4 punti, 8.16%	Sabbia mediamente addensata:	3 punti, 6.12%
Sabbie:	2 punti, 4.08%				
Sabbie e/o Ghiaie:	1 punti, 2.04%				

nota: FON050

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
3939097089 - 3383680385 - 0575362154

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 2
riferimento PolveriniLevane

Committente:	Dott. Geologo Lorenzo Sedda	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 02/02/2015
Cantiere:	Polverini Andrea	Pagina: 1	
Località:	Levane, Arezzo	Elaborato:	Falda: Non rilevata

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE									
Prof.	qc	qc/fs	zone	γ'	σ'vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	øSc	øCa	øKo	øDB	øDM	øMe	F.L.	E50	E25	Mo
m	U.M.			t/m³	U.M.	m/s	U.M.	%	U.M.	U.M.	U.M.	%	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)		U.M.	U.M.	U.M.
0.20	4.0	6.0	1	1.85	0.04	93	0.2	51.7	8.0	12.0	6.0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0.40	6.0	22.2	2	1.85	0.07	109	0.3	36.1	51.0	76.5	28.8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0.60	5.0	8.3	1	1.85	0.11	101	0.3	17.3	10.0	15.0	7.5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0.80	26.0	78.8	3	1.85	0.15	189	–	–	–	–	–	72	40	35	33	31	40	28	–	43.3	65.0	78.0
1.00	12.0	8.6	2	1.85	0.19	141	0.8	25.7	97.1	145.7	44.6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1.20	12.0	25.5	2	1.85	0.22	141	0.8	20.5	97.1	145.7	44.6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1.40	17.0	42.5	4	1.85	0.26	161	0.7	22.7	123.0	184.5	54.1	44	37	31	28	26	35	27	–	28.3	42.5	51.0
1.60	24.0	9.2	4	1.85	0.30	183	0.9	24.8	151.1	226.7	72.0	53	38	32	29	27	36	28	–	40.0	60.0	72.0
1.80	32.0	15.0	4	1.85	0.33	204	1.1	26.9	181.3	272.0	96.0	60	38	32	30	28	37	29	–	53.3	80.0	96.0
2.00	27.0	29.0	4	1.85	0.37	192	0.9	20.3	161.1	241.8	81.0	51	37	31	28	26	35	28	–	45.0	67.5	81.0
2.20	46.0	40.7	3	1.85	0.41	234	–	–	–	–	–	67	39	33	30	28	38	31	–	76.7	115.0	138.0
2.40	40.0	28.1	4	1.85	0.44	222	1.3	24.8	226.7	340.0	120.0	60	38	32	29	27	36	30	–	66.7	100.0	120.0
2.60	44.0	41.1	3	1.85	0.48	230	–	–	–	–	–	62	39	32	29	27	36	31	–	73.3	110.0	132.0
2.80	29.0	38.3	3	1.85	0.52	197	–	–	–	–	–	45	37	30	27	25	34	29	–	48.3	72.5	87.0
3.00	52.0	21.1	4	1.85	0.56	245	1.7	26.1	294.7	442.0	158.0	64	39	32	29	28	37	31	–	86.7	130.0	156.0
3.20	37.0	6.3	4	1.85	0.59	216	1.2	15.7	209.7	314.5	111.0	51	37	30	27	26	34	30	–	61.7	92.5	111.0
3.40	38.0	17.3	4	1.85	0.63	218	1.3	15.1	215.3	323.0	114.0	50	37	30	27	25	34	30	–	63.3	95.0	114.0
3.60	49.0	23.7	4	1.85	0.67	240	1.8	19.3	277.7	416.5	147.0	57	38	31	28	26	35	31	–	81.7	122.5	147.0
3.80	53.0	12.0	4	1.85	0.70	247	1.8	19.9	300.3	450.5	159.0	59	38	31	28	26	35	31	–	88.3	132.5	159.0
4.00	49.0	38.6	3	1.85	0.74	240	–	–	–	–	–	55	38	31	28	26	35	31	–	81.7	122.5	147.0
4.20	43.0	20.8	4	1.85	0.78	228	1.4	13.5	243.7	365.5	129.0	49	37	30	27	25	34	30	–	71.7	107.5	129.0
4.40	46.0	14.1	4	1.85	0.81	234	1.5	13.9	260.7	391.0	138.0	50	37	30	27	25	34	31	–	76.7	115.0	138.0
4.60	53.0	30.6	3	1.85	0.85	247	–	–	–	–	–	54	38	30	27	26	34	31	–	88.3	132.5	159.0
4.80	55.0	21.2	4	1.85	0.89	251	1.8	15.5	311.7	467.5	165.0	54	38	30	27	26	34	31	–	91.7	137.5	165.0
5.00	46.0	19.7	4	1.85	0.93	234	1.5	11.8	260.7	391.0	138.0	47	37	29	26	24	33	31	–	76.7	115.0	138.0
5.20	57.0	25.1	4	1.85	0.96	254	1.9	14.7	323.0	484.5	171.0	54	38	30	27	25	34	31	–	95.0	142.5	171.0
5.40	60.0	47.2	3	1.85	1.00	259	–	–	–	–	–	54	38	30	27	25	34	32	–	100.0	150.0	180.0
5.60	56.0	140.0	3	1.85	1.04	252	–	–	–	–	–	51	37	30	27	25	34	31	–	93.3	140.0	168.0
5.80	59.0	67.8	3	1.85	1.07	257	–	–	–	–	–	52	38	30	27	25	34	32	–	98.3	147.5	177.0
6.00	62.0	44.3	3	1.85	1.11	262	–	–	–	–	–	53	38	30	27	25	34	32	–	103.3	155.0	186.0

FONI050

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
3939097089 - 3383680385 - 0575362154

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT 2
riferimento PolveriniLevane

Committente: Dott. Geologo Lorenzo Sedda
Cantiere: Polverini Andrea
Località: Levane, Arezzo

U.M.: kg/cm² | Data esec.: 02/02/2015
Pagina: 1 | Elaborato:
Falda: Non rilevata

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0.20	4.0	14.0		4.0	0.67	6	16.8
0.40	6.0	10.0		6.0	0.27	22	4.5
0.60	5.0	14.0		5.0	0.60	8	12.0
0.80	26.0	31.0		26.0	0.33	79	1.3
1.00	12.0	33.0		12.0	1.40	9	11.7
1.20	12.0	19.0		12.0	0.47	26	3.9
1.40	17.0	23.0		17.0	0.40	43	2.4
1.60	24.0	63.0		24.0	2.60	9	10.8
1.80	32.0	64.0		32.0	2.13	15	6.7
2.00	27.0	41.0		27.0	0.93	29	3.4
2.20	46.0	63.0		46.0	1.13	41	2.5
2.40	40.0	63.0		40.0	1.53	26	3.8
2.60	44.0	60.0		44.0	1.07	41	2.4
2.80	29.0	41.0		29.0	0.80	36	2.8
3.00	52.0	89.0		52.0	2.47	21	4.8
3.20	37.0	125.0		37.0	5.87	6	15.9
3.40	38.0	71.0		38.0	2.20	17	5.8
3.60	49.0	80.0		49.0	2.07	24	4.2
3.80	53.0	119.0		53.0	4.40	12	8.3
4.00	49.0	68.0		49.0	1.27	39	2.6
4.20	43.0	74.0		43.0	2.07	21	4.8
4.40	46.0	95.0		46.0	3.27	14	7.1
4.60	53.0	79.0		53.0	1.73	31	3.3
4.80	55.0	94.0		55.0	2.60	21	4.7
5.00	46.0	81.0		46.0	2.33	20	5.1
5.20	57.0	91.0		57.0	2.27	25	4.0
5.40	60.0	79.0		60.0	1.27	47	2.1
5.60	56.0	62.0		56.0	0.40	140	0.7
5.80	59.0	72.0		59.0	0.87	68	1.5
6.00	62.0	83.0		62.0	1.40	44	2.3

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10.00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata alla stessa quota di qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota:

FON050

DATI DI BASE

GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti

PROVINCIA DI AREZZO
COMUNE DI BUCINE

"STUDIO TRAMITE MASW PER LA DETERMINAZIONE DELLA PERICOLOSITA' SISMICA DI UN TERRENO IN LOC.LEVANE"

RELAZIONE GEOFISICA

GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti

PREMESSA

L'indagine è avvenuta con lo scopo di avere informazioni sulla stratigrafia e sulle caratteristiche sismiche di un terreno in loc.LEVANE.
L'indagine è avvenuta sotto la supervisione del Dott. Geol.SEDDA LORENZO
Per determinare la classe sismica di un terreno si è svolta un MASW.

METODOLOGIA USATA PER L'ANALISI DEI DATI

Per analizzare la risposta di sito e determinare la pericolosità sismica in base alla normativa vigente si sono utilizzati due distinti metodi geofisici:

MASW-Tramite lo studio della dispersione delle onde superficiali si è determinato un primo modello monodimensionale del suolo tramite spessori e velocità

H/V-dalla curva di dipersione dellH/V ci si ricava lo spettro di risposta (analisi del tutto indipendente dal precedente MASW)

IL modello sismo stratigrafico ottenuto con il masw viene applicato ad i dati ottenuti dall' H/V, modellando quindi uno spettro sintetico e fittandolo con i dati dello spettro dell'H/V si potra' ricostruire una sismo stratigrafia che soddisfi al meglio i risultati sperimentali ottenuti.

Il masw , infatti, molto valido entro i primi 10 metri, al disotto di tale profondità sovente risulta non molto accurato nella ricostruzione sismo stratigrafica.

Di contro, i dati del tomografo risultano avere un maggior dettaglio anche in profondità , ma , ragionando in frequenze ($T°=4H/VS$) necessitano di informazioni aggiuntive sulle velocità o gli spessori, altrimenti si potrebbero evincere un numero infinito di modelli validi che mi generano sempre la stessa risposta.

Vincolando i dati ottenuti dall'H/V al MASW ottengo così un modello valido sia nei primi metri che in profondità, e che mi riuscirà a intercettare variazioni di compattezza del terreno attraversato ben oltre i 30 metri previsti dalla normativa.

Si potranno inoltre avere informazioni aggiuntive (rispetto ad un classico MASW) sulla reale pericolosità del sito in esame, come spettro di risposta e periodo fondamentale di risonanza.

GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti

STRUMENTAZIONE USATA PERI I RILIEVI

MASW

Sismografo PASi 16GN24
Geofoni verticali da 4,5 hz
Massa battente (mazza)



CARATTERISTICHE TECNICHE SERIE 16S-N	
Processore	Intel Celeron M o superiore
Trattamento dati	Floating Point 32-bit
Ambiente operativo	Windows XP
Interfaccia multilingue	Italiano,Inglese,Francese,Spagnolo,etc.
Numero canali	12 / 24
Display	VGA a colori in LCD-TFT 10.4", touch screen
Supporto di memorizzazione	Hard-Disk 80 Gb (o superiore)
Risoluzione di acquisizione	24bit con sovracampionamento e post-processing
Stampante (opzionale)	Windows standard (solo su richiesta)
Porte dati esterne	LPT, 2xUSB2, LAN
Sensore ambiente interno	temperatura
Protezioni termiche	prevenzione e controllo surriscaldamenti interni (warning sul display e blocco)
Compatibilità dati acquisiti	SEG-2 e PASI standard
Connettori cavo geofoni	standard NK-27-21C
Alimentazione	batteria esterna 12VDC
Temperatura di funzionamento	da 0°C a +55°C
Temperatura di immagazz.	da -55°C a +150°C
Umidità	da 5% a 90%, non condensante
Dimensioni fisiche	486x392x192 mm
Peso	10 kg (12 canali), 11 kg (24 canali)

GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti

SOFTWARE USATO PER LA VISUALIZZIONE,L'ACQUISIZIONE,IL FILTRAGGIO E L'ELABORAZIONE DEI DATI

Acquisizione dei dati

SISMOPC 1.0-PASI
AMROGEO

Elaborazione e filtraggio

Visual Sunt 20	*Wgeosoft -filtraggio dati (sismica a riflessione)*
Seismic Unix	*Software libero-filtraggio dati (sismica a riflessione)*
WinMasw Pro	*Eliosoft-elaborazione Masw-Remi-H/V-Attenuazione*
Grilla	*Tromino-H/V*
Geopsy	*Software Libero-H/V*

Modelli 1 D e rischio sismimico

Deep Soil	*software libero-Risposta di sito modellazione 1D*
Rexel	*software libero-risposta di sito-terremoto di progetto*
Shake 2000	*Geo Motions-risposta di sito -modellazione 1D -liquefazione ecc.*
Ciclic 1D	*software libero-liquefazione*

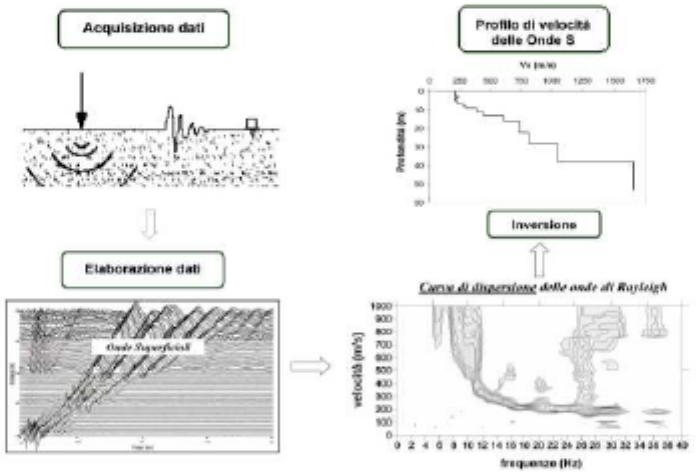
TUTTI I SOFTWARE COMMERCIALI IN NOSTRO POSSESSO SONO ORIGINALI E DOTATI DI ORIGINALE LICENZA

GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti

CENNI TEORICI

MASW

La conoscenza dell'andamento nel primo sottosuolo della velocità di propagazione delle onde di taglio è, come noto, importante negli studi di microzonazione sismica dedicati alla stima di possibili effetti di sito, capaci di amplificare il moto del terreno durante un terremoto.
Negli ultimi anni hanno avuto ampio sviluppo tecniche geofisiche basate sull'analisi della propagazione delle onde superficiali ed, in particolare, delle onde di Rayleigh. Le proprietà dispersive di tali onde in mezzi stratificati, nonché la stretta relazione esistente tra la loro velocità di propagazione e quella delle onde di taglio, consentono di risalire al profilo di velocità delle onde S.
Il metodo di indagine attivo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è basato su un artificiale energizzazione sismica del suolo e sull.analisi spettrale delle onde superficiali presenti nel segnale (Nazarian e Stokoe, 1984; Park et al.,1999).
Nel metodo di indagine passivo si registra il rumore di fondo.



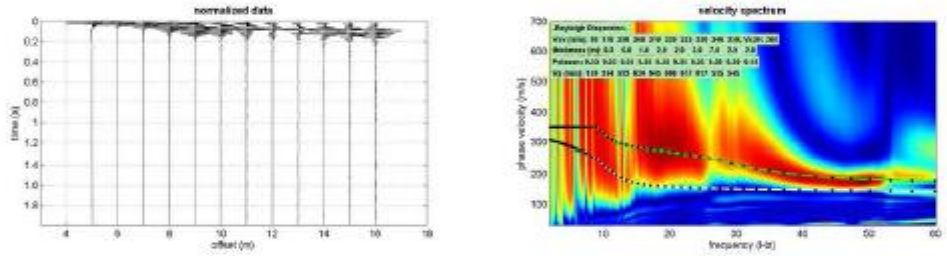
La curva di dispersione delle onde di Rayleigh rappresenta la variazione di velocità di fase che tali onde hanno al variare della frequenza. Tali valori di velocità sono intimamente legati alle proprietà meccaniche del mezzo in cui l'onda si propaga (velocità delle onde S, delle onde P e densità). Tuttavia, diversi studi hanno in realtà messo in evidenza che la velocità delle onde P e la densità sono parametri di second'ordine rispetto alle onde S nel determinare la velocità di fase delle onde di Rayleigh. Quindi, dato che le onde superficiali campionano una porzione di sottosuolo che cresce in funzione del periodo dell'onda e che la loro velocità di fase è fortemente condizionata in massima parte dalle velocità delle onde S dello strato campionato, la forma di questa curva è essenzialmente condizionata dalla struttura del sottosuolo ed in particolare dalle variazioni con al profondità delle velocità delle onde S. Pertanto, utilizzando

appositi formalismi è possibile stabilire una relazione (analiticamente complessa ma diretta) fra la forma della curva di dispersione e la velocità delle onde S nel sottosuolo. Tale relazione consente il calcolo di curve di dispersione teoriche a partire da modelli del sottosuolo a strati piano-paralleli.
L'operazione d'inversione, quindi, consiste nella minimizzazione, attraverso una procedura iterativa, degli scarti tra i valori di velocità di fase sperimentali della curve di dispersione e quelli teorici relativi ad una serie di modelli di prova "velocità delle onde S – profondità".

MODALITA' OPERATIVA

MASW

Si sono disposti i geofoni sul terreno quindi si è energizzato tramite mazza da 8 kg.
Si sono effettuate registrazioni di 2sec.
Si sono disposti 12geofoni da 4,5 hz alla distanza di 5 metri ottenedo una traccia di 12 metri
L'energizzazione è avvenuta a 5 metri dal primo geofono.



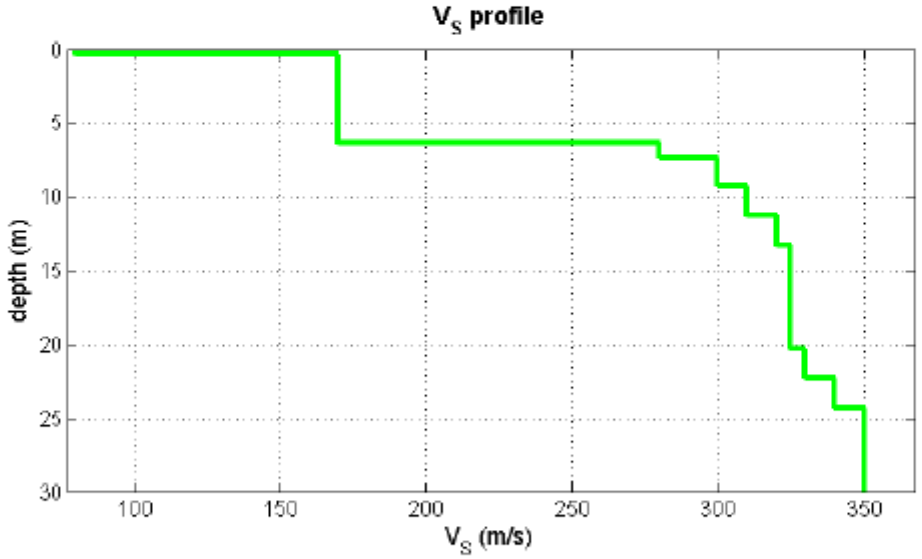
MASW-segnale nel dominio dei tempi e delle frequenze

GALILEO GEOFISICA – Piazza Giotto 8, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti

FASE INTERPRETATIVA

1) **Elaborazione dei dati MASW**

I dati sono stati analizzati nel dominio delle frequenze, si è ricavato quindi la curva di dispersione ed il modello sismostratigrafico preliminare in SV



Mean model
Vs (m/s): 80, 170, 280, 300, 310, 320, 325, 330, 340, 350
Thickness (m): 0.3, 6.0, 1.0, 2.0, 2.0, 2.0, 7.0, 2.0, 2.0

Vs30 (m/s): 268

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE SUL RISCHIO SISMICO

Vs30=268 *Classe c*

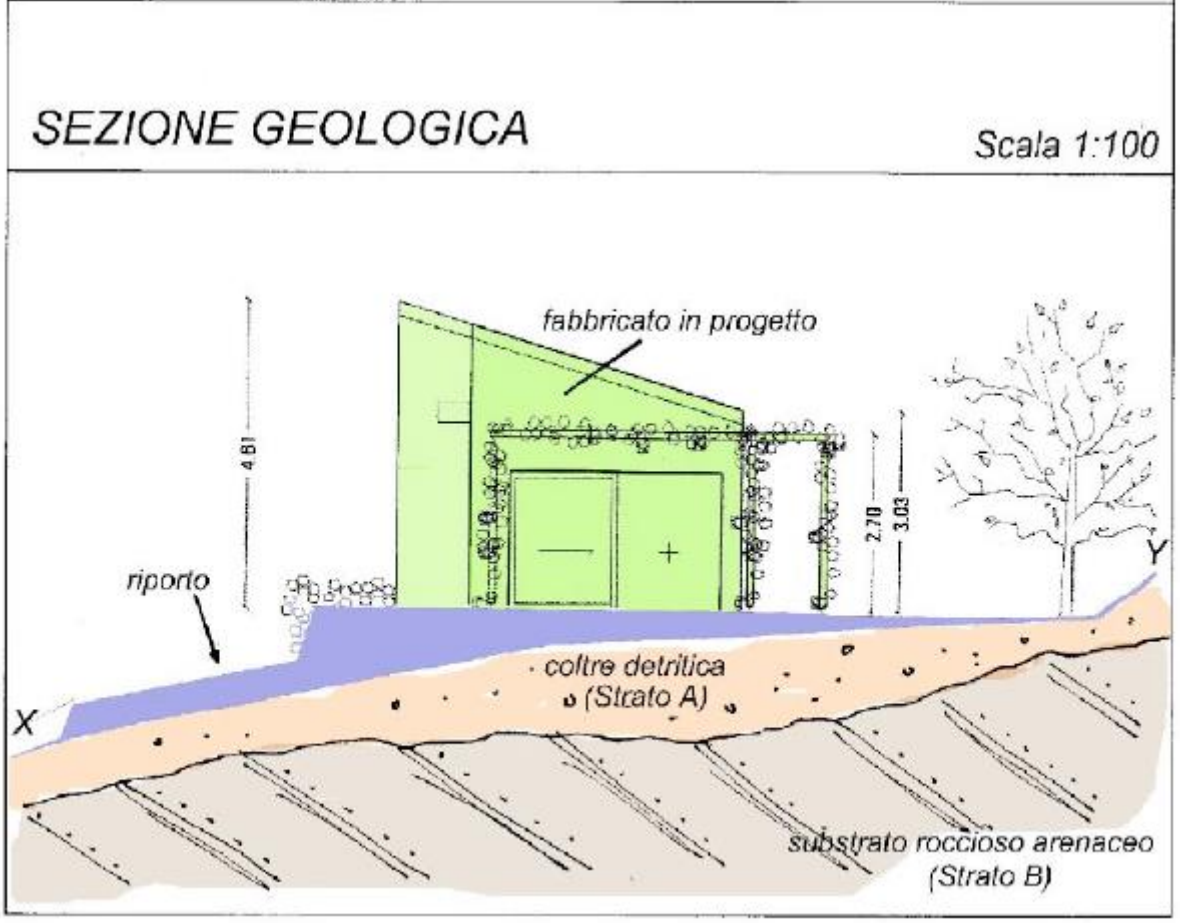
AREZZO 13-02-2015 ***GALILEO GEOFISICA***

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	84
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Santa Ripa – Poggio San Marco
PROGETTO	Costruzione di un edificio di civile abitazione
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 1 Indagine sismica MASW
DATA	2015
NOTE	

UBICAZIONE INDAGINI





2015

GeoMa
di Marco Marzupini

www.Geoma.it
Cell: 328-7255608
Fax: +391782206474
Email: Marzupinimarco@gmail.com
Email Pec: Geoma.marzupini@pec.it
Skype: Geoma. Marzupini
Sede: Via Brancoleta 1E
Monte San Savino 52048 (AR)
C.F. MRZMRC83B01A390P
P.IVA 03318000928

REPORT

M.A.S.W.
(Multichannel Analysis of Surface Waves)

LOCALITÀ:	MONTEVARCHI	ID:	36702070115333M46	DATA:	07/01/15

PREMESSA

In località *Loc Poggio San Marco Montevarchi* in data 07/01/2015 (Illustrazione 1) è stata eseguita un'indagine M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves), con obbiettivo la valutazione della velocità media di propagazione delle onde elastiche.



Illustrazione 1: Ubicazione dello stendimento (stendimento non in scala)

TEORIA ALLA BASE DELLA TECNICA M.A.S.W. E SULL'ANALISI DELLE ONDE SUPERFICIALI DI RAYLEIGH

Il M.A.S.W. è una tecnica d'indagine recente che sfrutta le onde superficiali di Rayleigh e Love (in questo studio verranno utilizzate solamente le prime). Il metodo mira ad una caratterizzazione sismica del sottosuolo basandosi sull'analisi della dispersione geometrica delle onde di superficie. Le onde superficiali si creano quando il fronte d'onda nel terreno incontra una discontinuità fisica, che può essere sia la superficie terreno-atmosfera (il nostro caso), sia il passaggio areato-consolidato (*Thorne L & Wallace T.C, 1995,. Modern Global Seismology,*).Nella discontinuità, la somma del moto delle onde riflesse e rifratte, dà origine alle onde superficiali.

ONDE DI RAYLEIGH

L'interazione delle onde P e SV sulla superficie libera dà origine alle onde di Rayleigh (Illustrazione 2) che si muovono con un movimento ellittico delle particelle nello strato superficiale avente un asse dell'ellisse parallelo alla direzione dell'onda e l'altro ortogonale alla superficie libera.

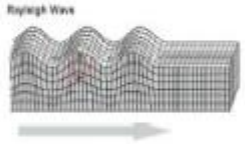


Illustrazione 2: Onde di Rayleight

ONDE DI LOVE

La riflessione totale delle onde SH dà origine alle onde di Love (Illustrazione 3), che si muovono con moto delle particelle perpendicolare alla direzione di propagazione, ma polarizzato nel piano orizzontale.

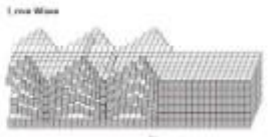


Illustrazione 3: Onde di Love

Le onde superficiali, a differenza di quelle di volume (P ed S), hanno le seguenti proprietà:

Sono dispersive in mezzi non omogenei (perché variano la propria velocità a seconda della frequenza).La velocità di propagazione è lievemente più bassa rispetto alle onde S.La proprietà fondamentale delle onde superficiali di Love e Rayleigh, sulla quale si basa l'analisi per la determinazione delle *Vs*, è costituita dal fenomeno della dispersione che si manifesta in mezzi stratificati. Un ulteriore proprietà importante è la diminuzione dell'ampiezza che diminuisce con radice quadrata della distanza dalla sorgente. Pertanto, analizzando la curva di dispersione, ossia la variazione delle velocità di fase delle onde di Rayleigh in funzione della lunghezza d'onda (o della frequenza, che è l'inverso della lunghezza d'onda), è possibile determinare la variazione della velocità delle onde di taglio con la profondità tramite il processo d'inversione.

ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE

L'analisi M.A.S.W. viene condotta in due fasi principali:

PRIMA FASE

La prima fase avviene in campagna con l'acquisizione multicanale dei segnali sismici, mediante il sismografo DoReMi a 24 canali della SARA electronic instruments s.r.l..

L'acquisizione viene effettuata mediante 24 geofoni verticali da 4,5 Hz distanziati di 2 m per una lunghezza totale dello stendimento di 46 metri.

Le energizzazioni, eseguite mediante una mazza, vengono effettuate con offset (dal primo geofono) di -2 -4 -6 m e +2 +4 m. L'indagine geofisica viene eseguita sul livello di campagna, ma il valore della Vs 30 verrà calcolato dalla quota delle fondazione dell'infrastruttura che verrà posta a -1 m dal livello di campagna.



Illustrazione 4: Stendimento

SECONDA FASE

La seconda fase, che consiste nell'elaborazione dei dati acquisiti in campagna, è stata eseguita mediante il software WinMASW 5,0 ACADEMY della Eliosoft.

Il programma, dopo il calcolo dello spettro di velocità, richiede il picking della curva di dispersione che poi mediante inversioni e modellizzazioni permetterà la ricostruzione del profilo delle velocità delle onde s nel terreno.

Tutte queste fasi devono essere seguite accuratamente dall'operatore mediante la verifica, attraverso l'utilizzo di modelli, della qualità dei dati, ma soprattutto della loro possibile congruità con i dati geologici del sito.

Qui di seguito vengono riportati i più importanti passaggi dell'elaborazione (Illustrazione 5 e Illustrazione 6):

Illustrazione 5: A sinistra sismogramma e a destra picking della curva di dispersione

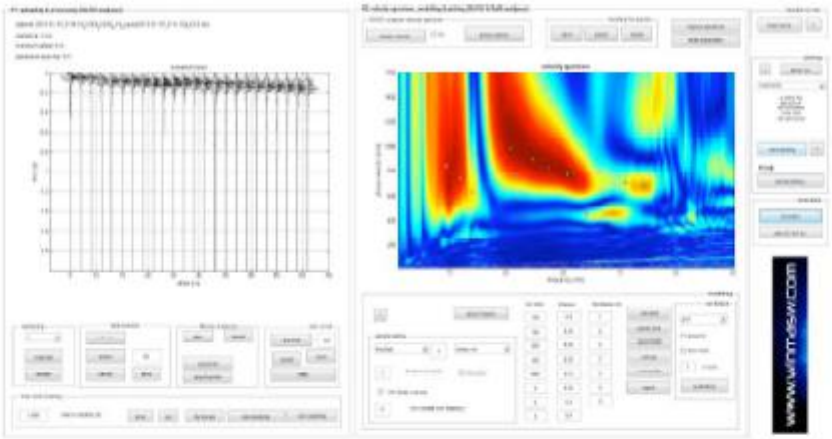
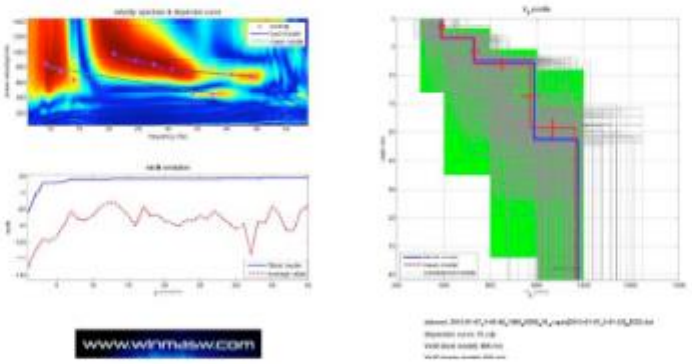


Illustrazione 6: Inversione della curva di dispersione



CONCLUSIONI

L'analisi della dispersione delle onde di Rayleigh a partire dai dati di sismica attiva (M.A.S.W.) ha consentito di determinare il profilo sismico verticale della VS

- Un primo sismo strato con velocità 391 m/se spessore di 2,5 m
- Un secondo sismo strato con velocità 532 m/se spessore di 4,6 m
- Un terzo sismo strato con velocità 772 m/se spessore di 11,2 m
- La sezione sismo-stratigrafica evidenzia al di sotto dei 18,3 m una velocità delle onde di taglio (Vs) che aumentano fino a circa 964 m/s alla profondità di 30 m.

Qui di seguito vengono riportati in tabella i risultati ottenuti e sismo-stratigramma

Tabella 1: PROFILO SISMICO E DATI

VS e PARAMETRI ELASTICI						
Profondità livello committenza		1	Profondità livello campagna	0	Profondità (m) dal liv comm	
Strato	Vs (m/s)	Vp (m/s)	Rapporto (Vp/Vs)	Spessore (m)	da	a
1	391	958	2,45	2,5	0	-2,5
2	532	1107	2,08	4,6	-2,5	-7,1
3	772	1607	2,08	11,2	-7,1	-18,3
4	964	2007	2,08	10,7	-18,3	-30

Strato	Poisson v	Densità(g/cm³)	Shear G(kPa)	Bulk Gv(kPa)	Young E(kPa)
1	0,40	2,04	311877,24	1456402,24	873295,35
2	0,35	2,08	588689,92	1764014,03	1589277,57
3	0,35	2,17	1293285,28	3879533,96	3491841,26
4	0,35	2,12	2083697,12	6191552,62	5570428,86

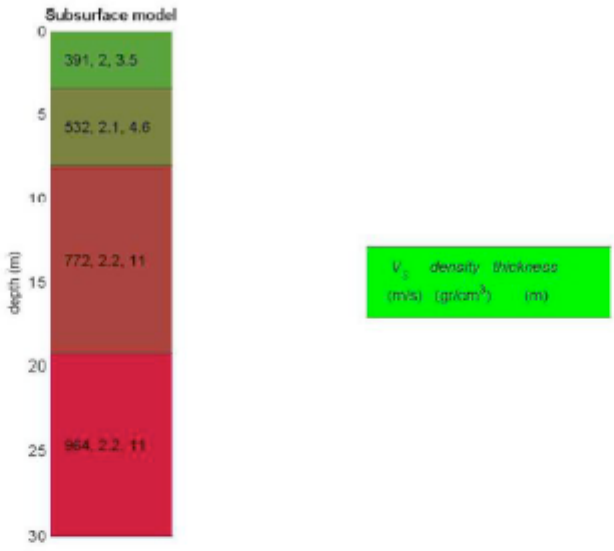


Illustrazione 7: Sismo-stratigramma dal livello fondazione

07/01/15 ***Dott. Marco Marzupini***

Id 36702070115333M46

V 01.15 | *Geoma di Marco Marzupini Cell: 3287255608 P.iva 03318000928* | *8*

Dott. Geol. Giuliana Torrini

Foglio1

VS e PARAMETRI ELASTICI

Profondità livello committenza		1	Profondità livello campagna	0	Profondità (m) dal liv comm	
Strato	Vs (m/s)	Vp (m/s)	Rapporto (Vp/Vs)	Spessore (m)	da	a
1	391	958	2,45	3,5	0	-2,5
2	532	1107	2,08	4,6	-2,5	-7,1
3	772	1607	2,08	11,2	-7,1	-18,3
4	964	2007	2,08	10,7	-18,3	-30

Strato	Poisson ν	Densità (g/cm³)	Jimm G (kPa)	Dolk Cr (kPa)	Young E (kPa)
1	0,40	2,04	311877,24	1456402,24	873293,25
2	0,35	2,08	588689,92	1764014,05	1589277,57
3	0,35	2,17	1295785,78	5879555,96	5491841,78
4	0,35	2,22	2063037,12	6191552,62	5570419,06

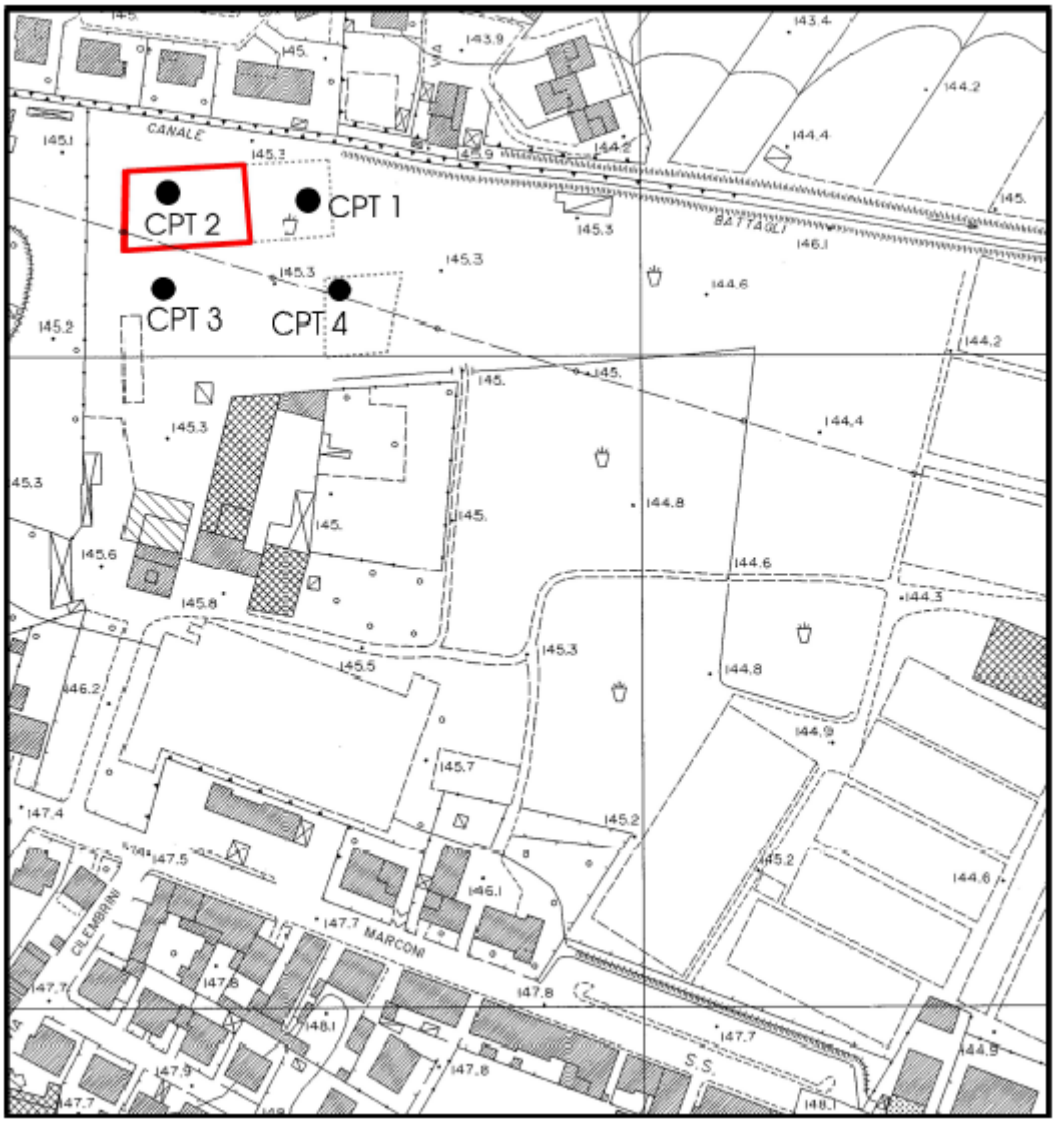
1	0,004	1	0,004	CATEGORIA
2	0,009	2	0,009	
3	0,012			B
4	0,012			
	0,04		0,043	
V3 30	719,68	Vs copertura del substrato (attenzione quando inferiore 360 m/s)	V3 30	Rapporto Vs substrato / Vs copertura (attenzione quando > 0,4)
		0	0	0

Pagina 1

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	85
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Via Marconi
PROGETTO	Costruzione di fabbricato di civile abitazione ubicato nella lottizzazione “AT_R9” via Marconi LOTTO 7
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 4 Prove penetrometriche statiche
DATA	2007
NOTE	

UBICAZIONE INDAGINI



TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 168-07

PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 1
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.010496-013

- committente : Massini e Gori
- lavoro : Lottizzazione via Marconi
- località : Montevarchi (AR)
- note :

- data : 06/07/2007
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -	prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -
0,20	—	—	—	0,27	—	3,80	17,0	41,0	17,0	1,47	12,0
0,40	20,0	24,0	20,0	1,13	18,0	**4,00**	12,0	34,0	12,0	0,93	13,0
0,60	8,0	25,0	8,0	0,73	11,0	4,20	6,0	20,0	6,0	0,53	11,0
0,80	12,0	23,0	12,0	0,93	13,0	4,40	9,0	17,0	9,0	0,27	34,0
1,00	14,0	28,0	14,0	1,20	12,0	4,60	8,0	12,0	8,0	0,47	17,0
1,20	18,0	36,0	18,0	1,60	11,0	4,80	3,0	10,0	3,0	0,27	11,0
1,40	15,0	39,0	15,0	0,73	20,0	**5,00**	4,0	8,0	4,0	0,07	60,0
1,60	21,0	32,0	21,0	1,27	17,0	5,20	19,0	20,0	19,0	0,80	24,0
1,80	14,0	33,0	14,0	1,00	14,0	5,40	8,0	20,0	8,0	0,27	30,0
2,00	12,0	27,0	12,0	0,93	13,0	5,60	3,0	7,0	3,0	0,40	7,0
2,20	14,0	28,0	14,0	0,87	16,0	5,80	6,0	12,0	6,0	0,27	22,0
2,40	12,0	25,0	12,0	0,87	14,0	**6,00**	8,0	12,0	8,0	0,33	24,0
2,60	14,0	27,0	14,0	1,20	12,0	6,20	11,0	16,0	11,0	0,60	18,0
2,80	20,0	38,0	20,0	1,47	14,0	6,40	18,0	27,0	18,0	0,80	22,0
3,00	14,0	36,0	14,0	1,47	10,0	6,60	18,0	30,0	18,0	0,20	90,0
3,20	8,0	30,0	8,0	0,47	17,0	6,80	17,0	20,0	17,0	11,00	2,0
3,40	12,0	19,0	12,0	1,33	9,0	**7,00**	96,0	261,0	96,0	11,00	9,0
3,60	18,0	38,0	18,0	1,60	11,0	7,20	296,0	461,0	296,0	—	—

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 168-07

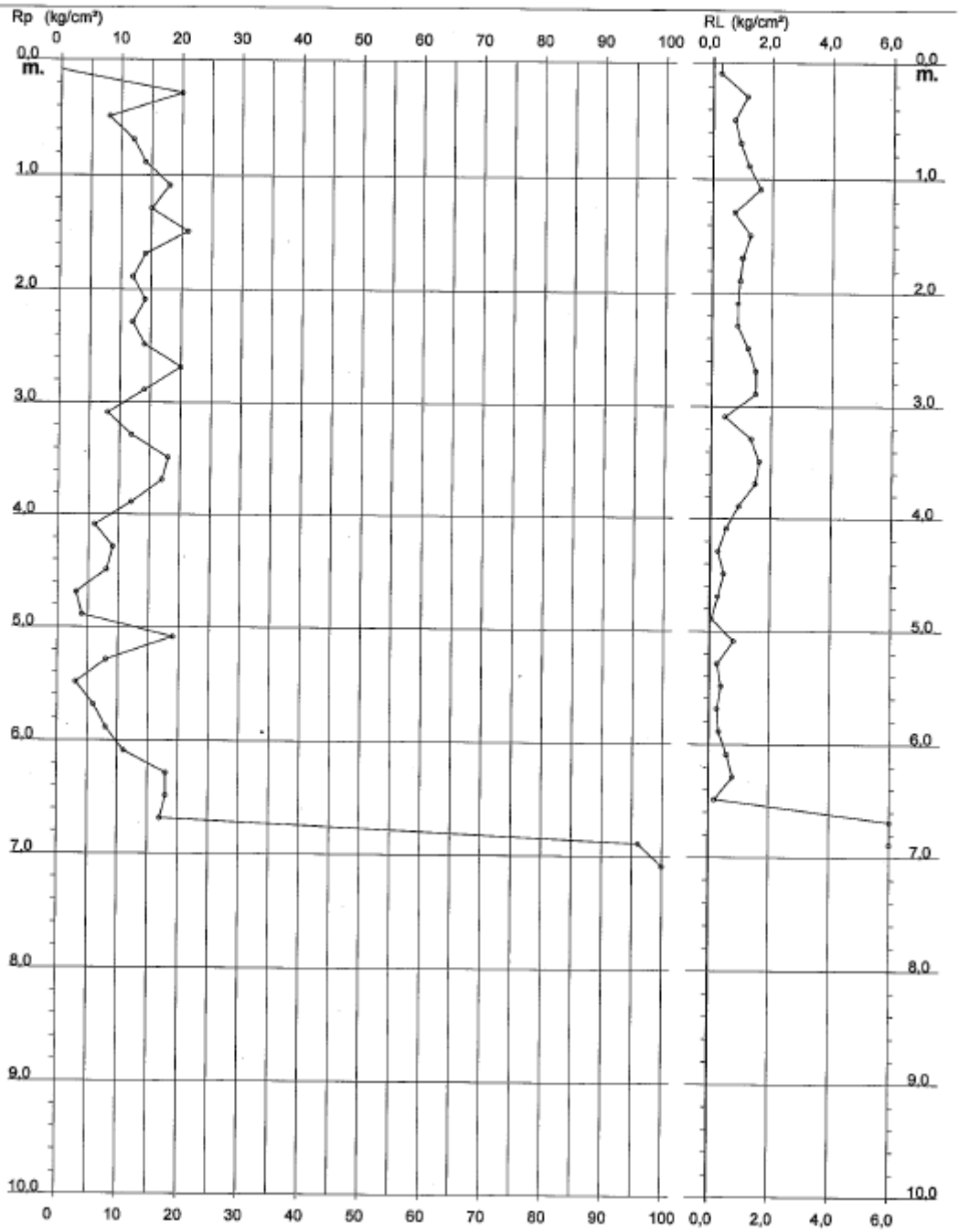
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

2.010498-013

- committente : Massini e Gori
- lavoro : Lottizzazione via Marconi
- località : Montevarchi (AR)

- data : 06/07/2007
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 168-07

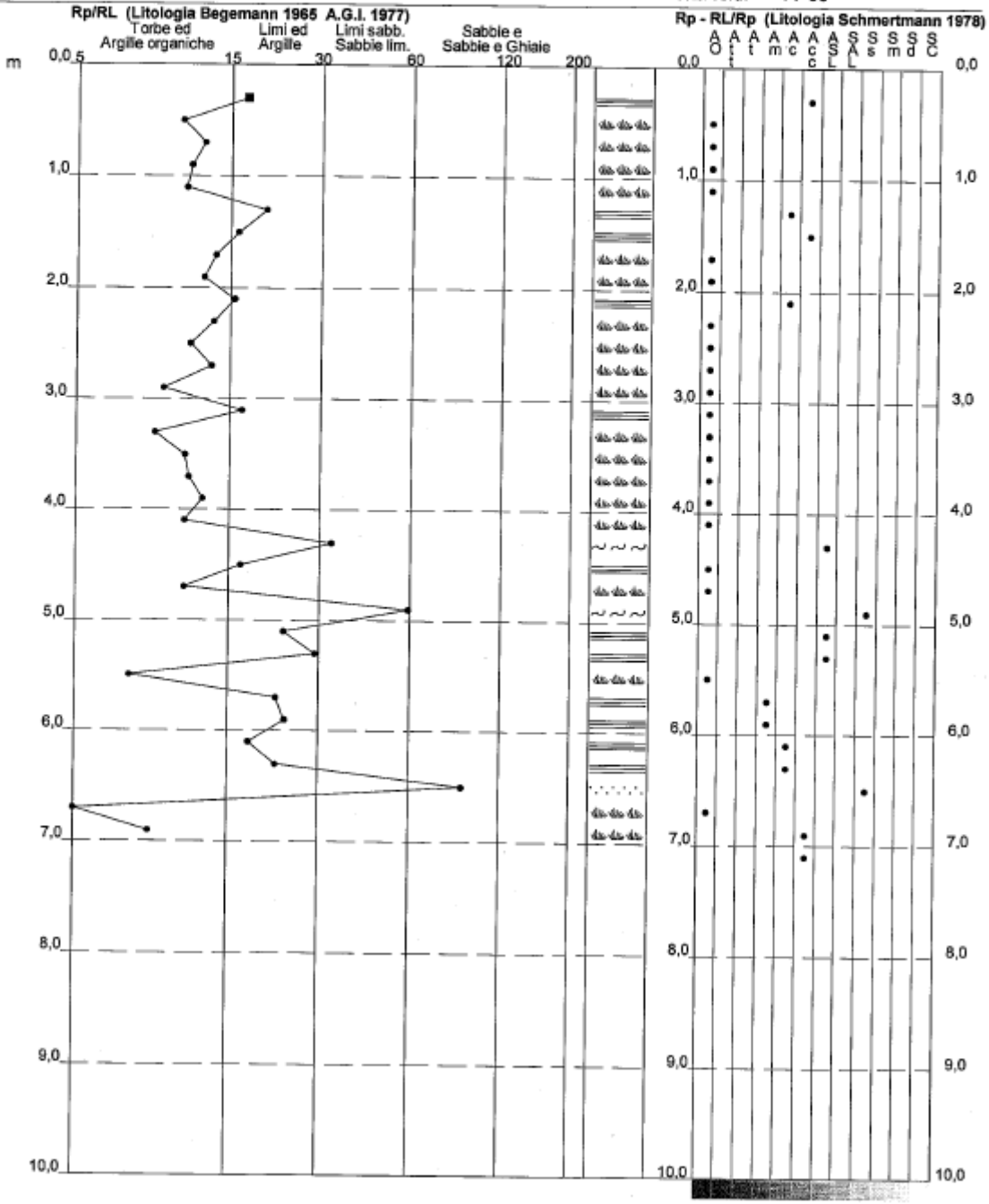
PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 1

2.010496-013

- committente : Massini e Gori
- lavoro : Lottizzazione via Marconi
- località : Montevarchi (AR)
- note :

- data : 06/07/2007
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 168-07

PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 1

2.010496-013

- committente : Massini e Gori
- lavoro : Lottizzazione via Marconi
- località : Montevarchi (AR)
- note :

- data : 06/07/2007
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

								NATURA COESIVA			NATURA GRANULARE									
Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/RI (-)	Natura Litol.	γ' t/m³	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25	Mo kg/cm²	Dr %	ø'1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	adm (°)	amy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25	Mo kg/cm²
0,20	–	–	???	1,85	0,04	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,40	20	18	4/:/:	1,85	0,07	0,80	98,9	136	204	60	80	39	41	43	44	41	27	0,191	33	50	60
0,60	8	11	2/W	1,85	0,11	0,40	31,2	68	102	35	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,80	12	13	2/W	1,85	0,15	0,57	34,0	97	146	45	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,00	14	12	2/W	1,85	0,19	0,64	29,4	108	162	48	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,20	18	11	2/W	1,85	0,22	0,75	28,8	128	191	56	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,40	15	20	2/W	1,85	0,26	0,67	20,6	113	170	50	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,60	21	17	4/:/:	1,85	0,30	0,82	22,6	140	210	63	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,80	14	14	2/W	1,85	0,33	0,64	14,1	108	162	48	48	35	37	39	42	35	27	0,099	35	53	63
2,00	12	13	2/W	1,85	0,37	0,57	10,8	97	146	45	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,20	14	16	2/W	1,85	0,41	0,64	11,0	108	162	48	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,40	12	14	2/W	1,85	0,44	0,57	8,6	105	158	45	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,60	14	12	2/W	1,85	0,48	0,64	8,9	114	171	48	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,80	20	14	4/:/:	1,85	0,52	0,80	10,8	136	204	60	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3,00	14	10	2/W	1,85	0,55	0,64	7,4	136	204	48	33	33	35	38	41	32	27	0,064	33	50	60
3,20	8	17	2/W	1,85	0,59	0,40	3,8	166	250	35	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3,40	12	9	2/W	1,85	0,63	0,57	5,6	170	255	45	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3,60	18	11	2/W	1,85	0,67	0,75	7,3	165	247	56	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3,80	17	12	2/W	1,85	0,70	0,72	6,5	181	272	54	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4,00	12	13	2/W	1,85	0,74	0,57	4,5	206	309	45	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4,20	6	11	1***	1,85	0,78	0,30	1,9	36	55	9	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4,40	9	34	4/:/:	1,85	0,81	0,45	3,0	222	333	38	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4,60	8	17	2/W	1,85	0,85	0,40	2,4	213	320	35	–	28	31	35	38	25	25	–	16	23	27
4,80	3	11	1***	1,85	0,89	0,15	0,7	20	29	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
5,00	4	60	4/:/:	1,85	0,93	0,20	0,9	120	180	20	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
5,20	19	24	2/W	1,85	0,96	0,78	4,6	267	400	58	–	28	31	35	38	25	25	–	7	10	12
5,40	8	30	4/:/:	1,85	1,00	0,40	2,0	224	336	35	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
5,60	3	7	1***	1,85	1,04	0,15	0,6	20	29	5	–	28	31	35	38	25	26	–	13	20	24
5,80	6	22	2/W	1,85	1,07	0,30	1,3	177	266	29	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
6,00	8	24	2/W	1,85	1,11	0,40	1,8	229	343	38	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
6,20	11	18	2/W	1,85	1,15	0,54	2,4	287	430	42	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
6,40	18	22	2/W	1,85	1,18	0,75	3,5	334	501	56	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
6,60	18	60	4/:/:	1,85	1,22	0,75	3,4	343	515	56	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
6,80	17	2	2/W	1,85	1,26	0,72	3,1	348	523	54	8	29	32	35	39	26	27	0,017	30	45	54
7,00	99	9	4/:/:	1,85	1,30	3,20	19,5	544	816	288	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
7,20	296	–	3::::	1,85	1,33	–	–	–	–	–	64	37	39	41	43	35	34	0,142	160	240	288
											100	42	43	45	48	41	40	0,258	493	740	888

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 168-07

PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 2
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.010496-013

- committente : Massini e Gori
- lavoro : Lottizzazione via Marconi
- località : Montevarchi (AR)
- note :

- data : 06/07/2007
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -	prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -
0,20	—	—	—	0,87	—	3,80	14,0	26,0	14,0	1,00	14,0
0,40	12,0	25,0	12,0	1,00	12,0	**4,00**	10,0	25,0	10,0	0,33	30,0
0,60	14,0	29,0	14,0	1,07	13,0	4,20	6,0	11,0	6,0	0,33	18,0
0,80	12,0	28,0	12,0	0,87	14,0	4,40	5,0	10,0	5,0	0,33	15,0
1,00	19,0	32,0	19,0	1,07	18,0	4,60	9,0	14,0	9,0	0,73	12,0
1,20	21,0	37,0	21,0	1,27	17,0	4,80	16,0	27,0	16,0	1,07	15,0
1,40	17,0	36,0	17,0	0,80	21,0	**5,00**	13,0	29,0	13,0	0,27	49,0
1,60	17,0	29,0	17,0	1,40	12,0	5,20	8,0	12,0	8,0	0,13	60,0
1,80	15,0	36,0	15,0	0,73	20,0	5,40	7,0	9,0	7,0	0,47	15,0
2,00	30,0	41,0	30,0	1,53	20,0	5,60	5,0	12,0	5,0	0,33	15,0
2,20	20,0	43,0	20,0	0,87	23,0	5,80	6,0	11,0	6,0	0,33	18,0
2,40	13,0	26,0	13,0	0,13	97,0	**6,00**	10,0	15,0	10,0	0,80	12,0
2,60	12,0	14,0	12,0	0,87	14,0	6,20	9,0	21,0	9,0	0,87	10,0
2,80	12,0	25,0	12,0	0,73	16,0	6,40	13,0	26,0	13,0	0,60	22,0
3,00	14,0	25,0	14,0	0,80	17,0	6,60	64,0	73,0	64,0	5,73	11,0
3,20	8,0	20,0	8,0	0,60	13,0	6,80	276,0	362,0	276,0	17,00	16,0
3,40	12,0	21,0	12,0	0,33	36,0	**7,00**	379,0	634,0	379,0	—	—
3,60	16,0	21,0	16,0	0,80	20,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 168-07

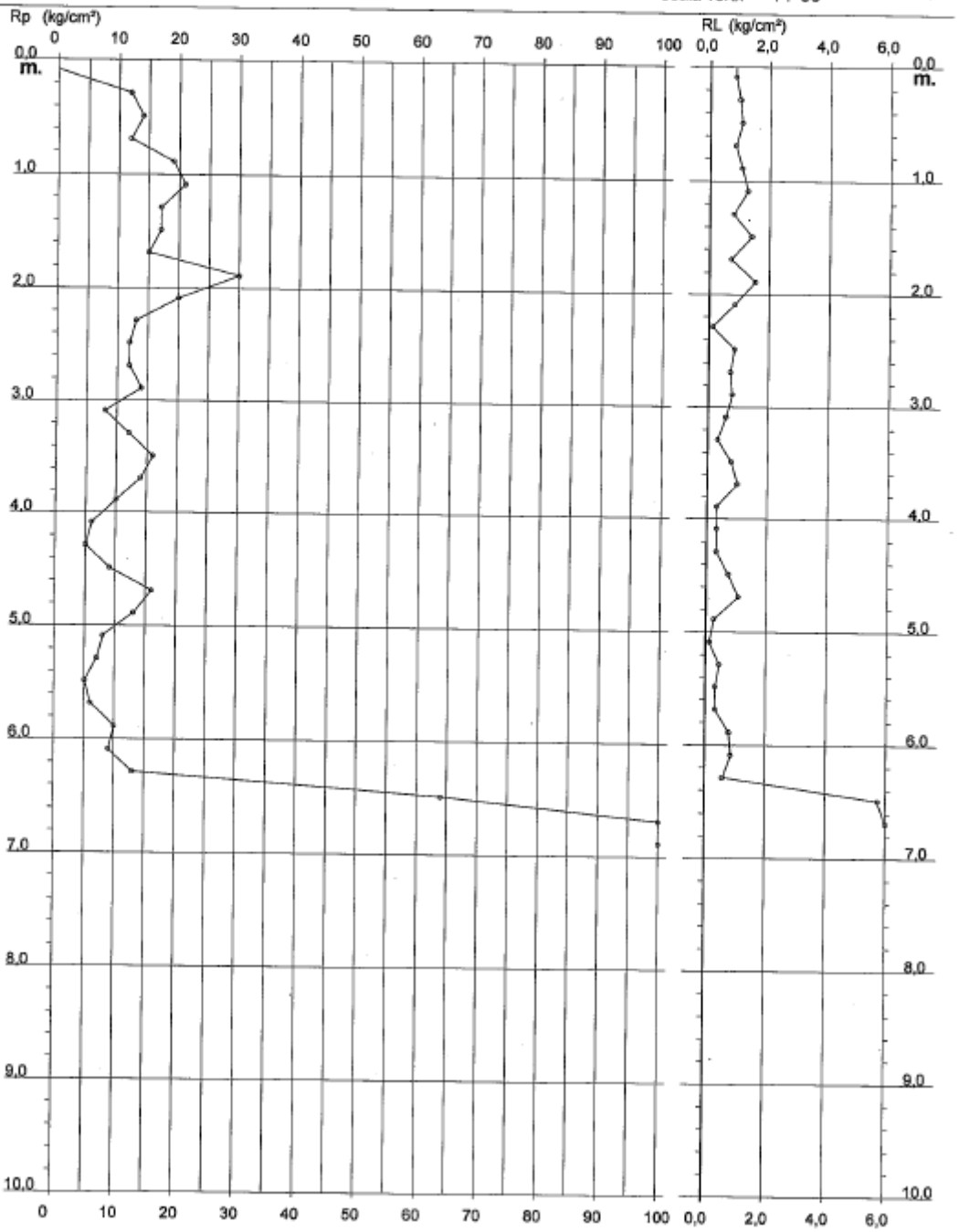
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 2

2.010496-013

- committente : Massini e Gori
- lavoro : Lottizzazione via Marconi
- località : Montevarchi (AR)

- data : 06/07/2007
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



DATI DI BASE

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 168-07

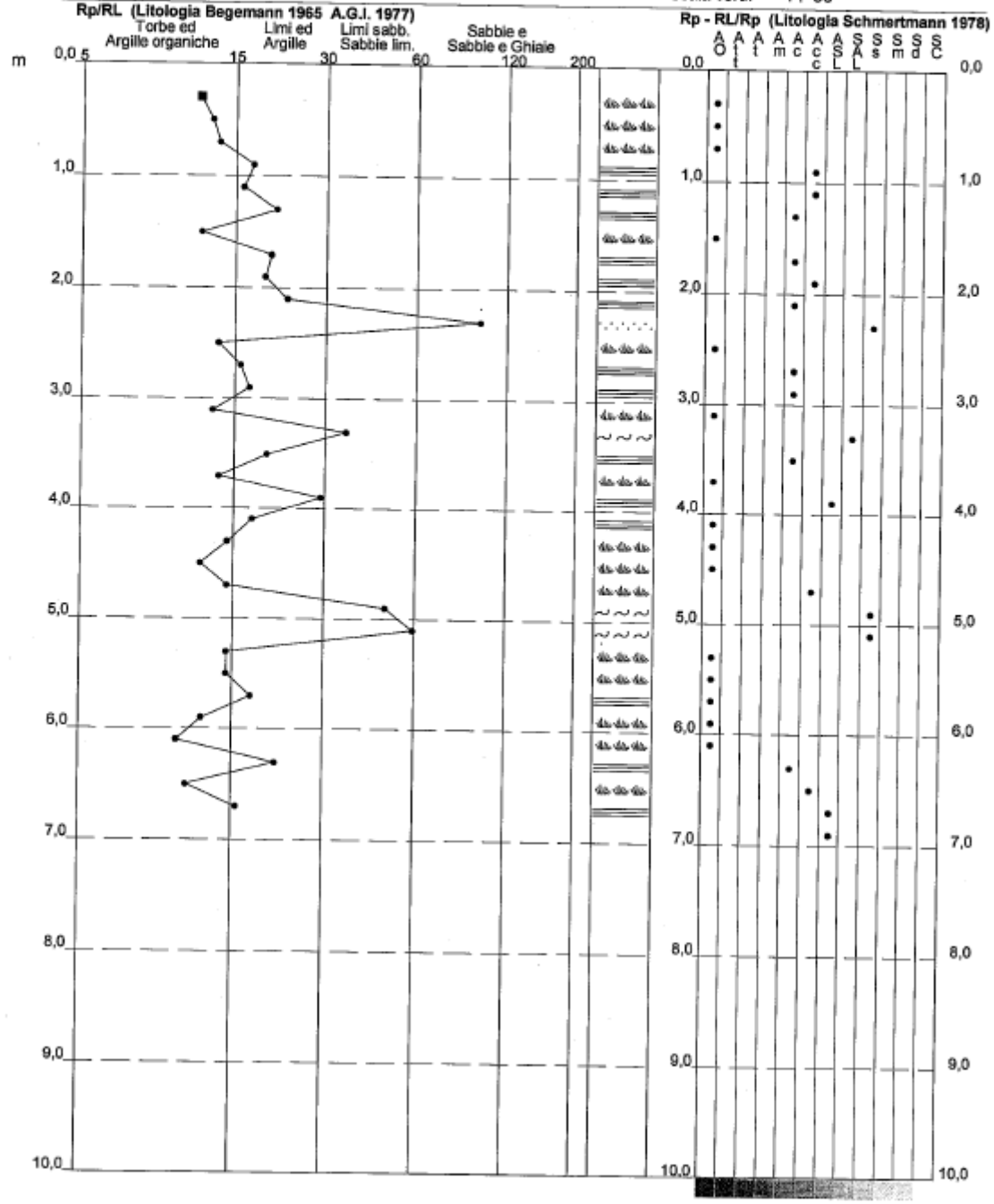
PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 2

2.010496-013

- committente : Massini e Gori
- lavoro : Lottizzazione via Marconi
- località : Montevarchi (AR)
- note :

- data : 06/07/2007
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 168-07

PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 2

2.010496-013

- committente : Massini e Gori
- lavoro : Lottizzazione via Marconi
- località : Montevarchi (AR)
- note :

- data : 06/07/2007
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

										NATURA COESIVA							NATURA GRANULARE				
Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/Rl (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amaxig (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²
0,20	–	–	777	1,85	0,04	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,40	12	12	2WW	1,85	0,07	0,57	80,8	97	146	45	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,60	14	13	2WW	1,85	0,11	0,64	55,7	108	162	46	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,80	12	14	2WW	1,85	0,15	0,57	34,0	97	146	45	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,00	19	18	2WW	1,85	0,19	0,78	37,7	132	198	58	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,20	21	17	4///:	1,85	0,22	0,82	32,3	140	210	63	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,40	17	21	2WW	1,85	0,26	0,72	22,7	123	184	54	55	36	38	40	42	37	27	0,117	35	53	63
1,60	17	12	2WW	1,85	0,30	0,72	19,2	123	184	54	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,80	15	20	2WW	1,85	0,33	0,67	15,0	113	170	50	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,00	30	20	4///:	1,85	0,37	1,00	21,8	170	255	90	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,20	23	23	4///:	1,85	0,41	0,80	14,6	136	204	60	55	36	38	40	42	36	29	0,117	50	75	90
2,40	13	17	4///:	1,85	0,44	0,60	9,2	108	159	47	39	33	36	38	41	33	27	0,077	33	50	60
2,60	12	14	2WW	1,85	0,48	0,57	7,8	116	175	45	22	31	34	37	40	30	26	0,041	22	33	39
2,80	12	16	2WW	1,85	0,52	0,57	7,1	129	194	45	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3,00	14	17	2WW	1,85	0,55	0,64	7,4	136	204	48	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3,20	8	13	2WW	1,85	0,59	0,40	3,8	166	250	35	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3,40	12	36	4///:	1,85	0,63	0,57	5,6	170	255	45	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3,60	16	20	2WW	1,85	0,67	0,70	6,6	170	256	52	10	29	33	36	39	28	26	0,021	20	30	36
3,80	14	14	2WW	1,85	0,70	0,64	5,5	160	265	48	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4,00	10	30	4///:	1,85	0,74	0,50	3,8	208	312	40	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4,20	6	16	2WW	1,85	0,78	0,30	1,9	169	254	29	0	28	31	35	38	28	26	–	17	25	30
4,40	5	15	1***	1,85	0,81	0,25	1,4	32	48	8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4,60	9	12	2WW	1,85	0,85	0,45	2,6	228	342	38	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4,80	15	15	2WW	1,85	0,89	0,70	4,8	247	371	59	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
5,00	13	49	4///:	1,85	0,93	0,60	3,7	261	392	47	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
5,20	8	60	4///:	1,85	0,96	0,40	2,1	222	333	36	4	29	32	35	38	28	26	0,009	22	33	38
5,40	7	15	1***	1,86	1,00	0,35	1,7	43	65	11	–	28	31	35	38	28	26	–	13	20	24
5,60	5	15	1***	1,86	1,04	0,25	1,1	32	49	8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
5,80	6	18	2WW	1,86	1,07	0,30	1,3	177	266	29	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
6,00	10	12	2WW	1,86	1,11	0,50	2,3	271	406	40	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
6,20	9	10	2WW	1,86	1,15	0,45	1,9	253	380	38	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
6,40	13	22	2WW	1,86	1,18	0,60	2,7	312	467	47	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
6,60	64	11	4///:	1,86	1,22	2,13	12,6	363	544	192	52	35	37	40	42	33	32	0,109	107	160	192
6,80	276	16	4///:	1,86	1,26	9,20	78,5	1564	2346	828	100	42	43	45	46	40	40	0,258	460	690	828
7,00	379	–	3:::	1,86	1,30	–	–	–	–	–	100	42	45	45	46	42	40	0,258	632	948	1137

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 168-07

PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 3
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.010496-013

- committente : Massini e Gori
- lavoro : Lottizzazione via Marconi
- località : Montevarchi (AR)
- note :

- data : 06/07/2007
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -	prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -
0,20	----	----	--	0,80	----	**3,00**	13,0	15,0	13,0	0,53	24,0
0,40	46,0	58,0	46,0	2,27	20,0	3,20	6,0	14,0	6,0	0,80	7,0
0,60	41,0	75,0	41,0	2,47	17,0	3,40	13,0	25,0	13,0	0,93	14,0
0,80	31,0	68,0	31,0	2,00	16,0	3,60	13,0	27,0	13,0	1,13	11,0
1,00	15,0	45,0	15,0	1,87	8,0	3,80	9,0	26,0	9,0	0,93	10,0
1,20	22,0	50,0	22,0	0,93	24,0	**4,00**	6,0	20,0	6,0	0,40	15,0
1,40	14,0	28,0	14,0	1,33	10,0	4,20	4,0	10,0	4,0	0,40	10,0
1,60	10,0	30,0	10,0	0,80	12,0	4,40	3,0	9,0	3,0	0,33	9,0
1,80	32,0	44,0	32,0	1,07	30,0	4,60	8,0	13,0	8,0	1,93	4,0
2,00	12,0	28,0	12,0	0,80	15,0	4,80	14,0	43,0	14,0	2,13	7,0
2,20	12,0	24,0	12,0	1,33	9,0	**5,00**	13,0	45,0	13,0	0,67	19,0
2,40	8,0	28,0	8,0	0,67	12,0	5,20	10,0	20,0	10,0	17,80	1,0
2,60	8,0	18,0	8,0	0,67	12,0	5,40	280,0	547,0	280,0	----	----
2,80	13,0	23,0	13,0	0,13	97,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 168-07

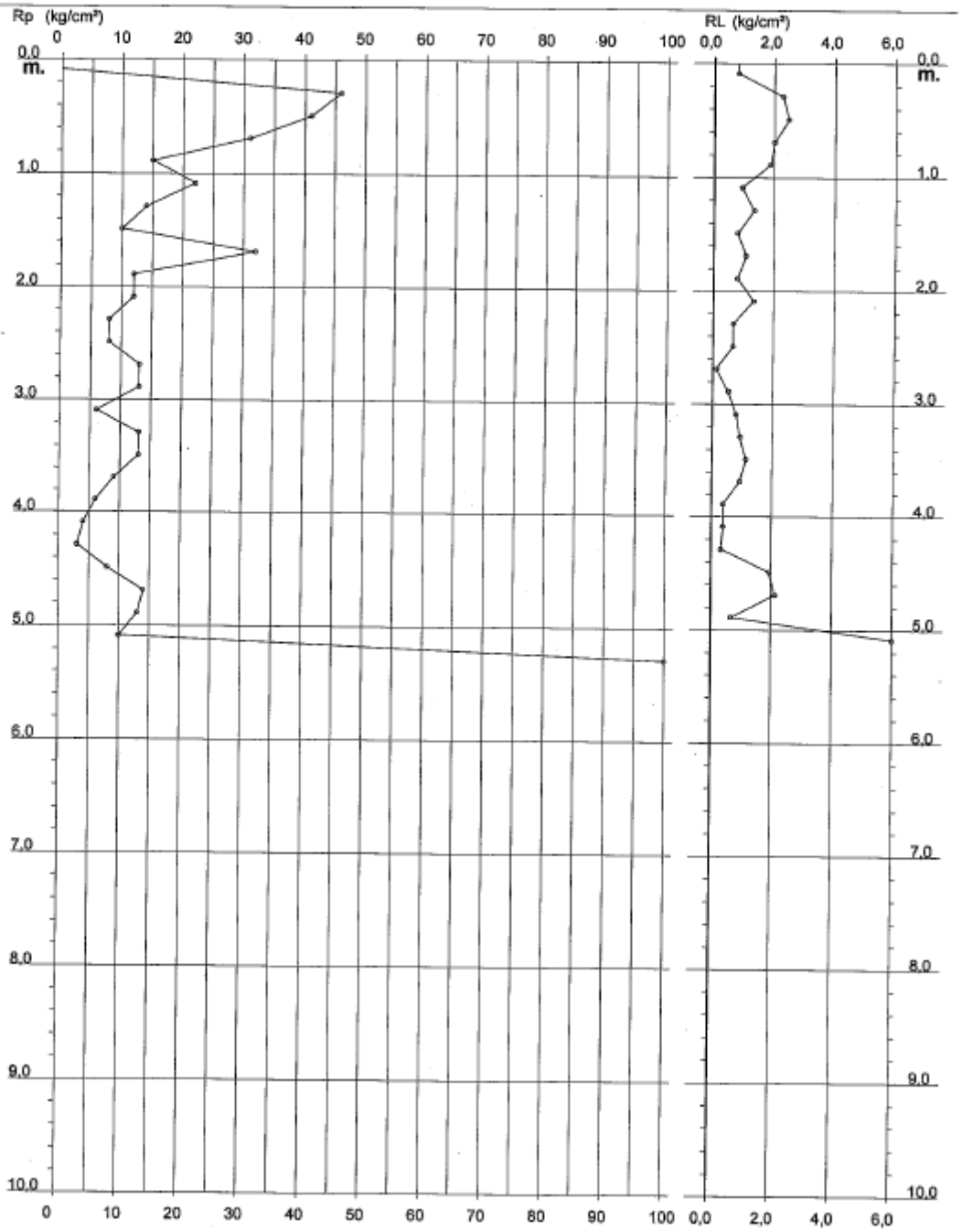
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 3

2.010496-013

- committente : Massini e Gori
- lavoro : Lottizzazione via Marconi
- località : Montevarchi (AR)

- data : 06/07/2007
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 168-07

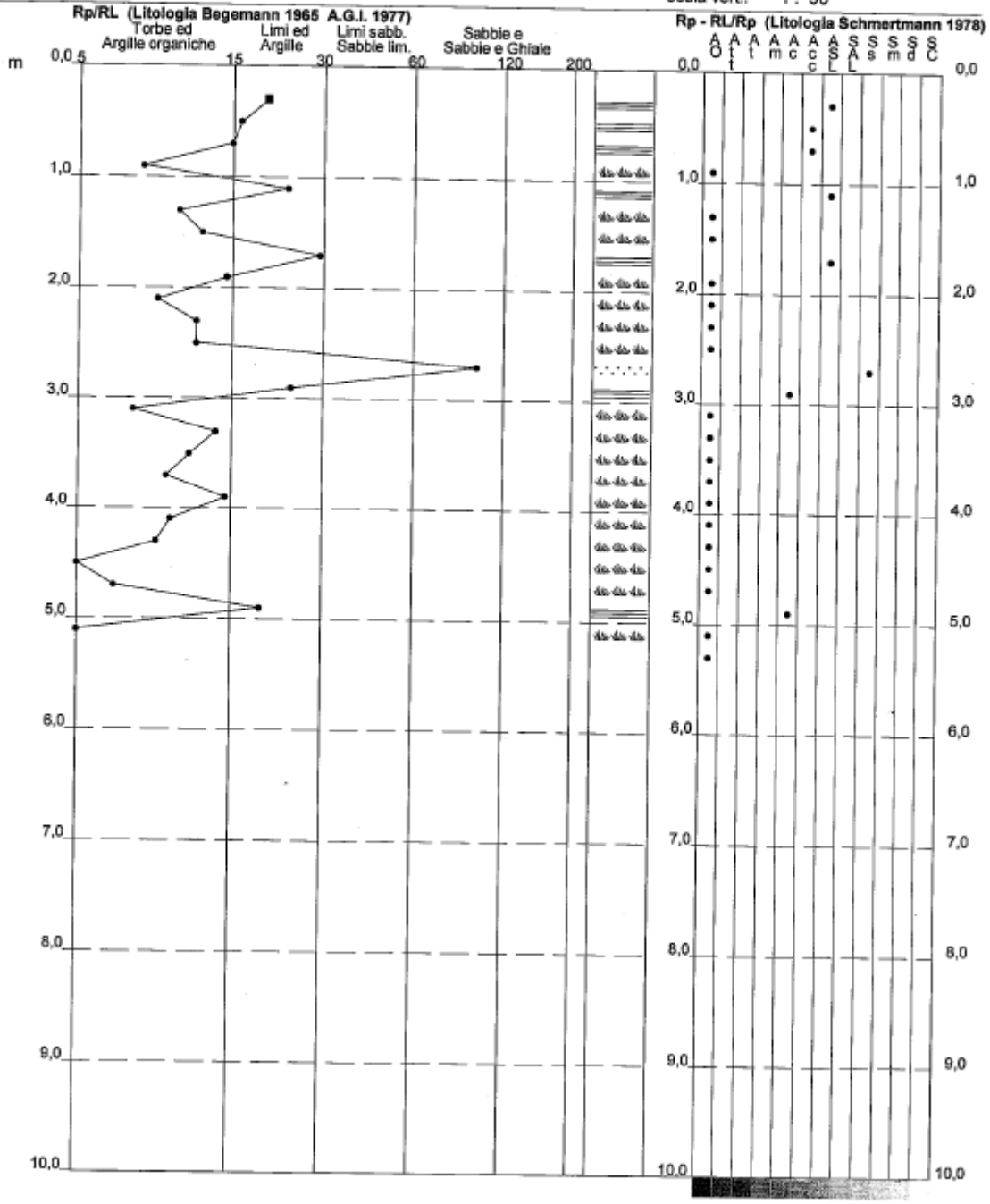
PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 3

2.010496-013

- committente : Massini e Gori
- lavoro : Lottizzazione via Marconi
- località : Montevarchi (AR)
- note :

- data : 06/07/2007
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 168-07

PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 3

2.010406-013

- committente : Massini e Gori
- lavoro : Lottizzazione via Marconi
- località : Montevarchi (AR)
- note :

- data : 06/07/2007
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

							NATURA COESIVA										NATURA GRANULARE											
Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/Rl (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	adm (°)	øm'y (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²
0,20	–	–	???	1,85	0,04	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,40	46	20	4/□	1,85	0,07	1,53	98,9	261	391	138	100	42	43	45	46	45	31	0,256	77	115	138
0,60	41	17	4/□	1,85	0,11	1,37	99,9	232	349	123	95	41	43	44	46	43	30	0,240	68	103	123
0,80	31	16	4/□	1,85	0,15	1,03	71,3	176	264	93	78	39	41	42	44	40	29	0,185	52	78	93
1,00	15	8	2/W	1,85	0,19	0,67	31,2	113	170	50	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,20	22	24	4/□	1,85	0,22	0,85	33,4	144	216	66	57	36	38	40	43	37	28	0,121	37	55	66
1,40	14	10	2/W	1,85	0,26	0,64	19,3	108	162	48	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,60	10	12	2/W	1,85	0,30	0,50	12,1	85	128	40	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,80	32	30	4/□	1,85	0,33	1,07	26,9	181	272	96	60	36	38	41	43	37	29	0,130	53	80	96
2,00	12	15	2/W	1,85	0,37	0,57	10,8	97	146	45	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,20	12	9	2/W	1,85	0,41	0,57	9,6	98	147	45	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,40	8	12	2/W	1,85	0,44	0,40	5,5	120	180	36	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,60	8	12	2/W	1,85	0,48	0,40	5,0	133	199	35	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,80	13	97	4/□	1,85	0,52	0,60	7,6	126	189	47	18	31	33	36	39	29	28	0,034	22	33	39
3,00	13	24	2/W	1,85	0,55	0,60	7,0	139	209	47	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3,20	6	7	1***	1,85	0,59	0,30	2,7	32	48	9	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3,40	13	14	2/W	1,85	0,63	0,60	6,0	187	250	47	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3,60	13	11	2/W	1,85	0,67	0,60	5,8	180	270	47	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3,80	9	10	2/W	1,85	0,70	0,45	3,6	198	298	38	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4,00	6	15	1***	1,85	0,74	0,30	2,0	36	54	8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4,20	4	10	1***	1,85	0,78	0,20	1,2	26	39	6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4,40	3	9	1***	1,85	0,81	0,15	0,8	20	29	6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4,60	8	4	2/W	1,85	0,85	0,40	2,4	213	320	35	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4,80	14	7	2/W	1,85	0,89	0,64	4,1	248	372	48	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
5,00	13	19	2/W	1,85	0,93	0,60	3,7	261	392	47	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
5,20	10	1	2/W	1,85	0,96	0,50	2,8	255	383	40	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
5,40	280	–	3/□	1,85	1,00	–	–	–	–	–	100	42	43	45	46	42	40	0,258	467	700	840

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 168-07

PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 4
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.010496-013

- committente : Massini e Gori
- lavoro : Lottizzazione via Marconi
- località : Montevarchi (AR)
- note :

- data : 06/07/2007
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -	prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -
0,20	---	---	--	0,53	---	2,80	6,0	17,0	6,0	0,53	11,0
0,40	44,0	52,0	44,0	3,33	13,0	**3,00**	7,0	15,0	7,0	0,53	13,0
0,60	37,0	87,0	37,0	1,80	21,0	3,20	10,0	18,0	10,0	0,60	17,0
0,80	28,0	55,0	28,0	2,07	14,0	3,40	11,0	20,0	11,0	1,00	11,0
1,00	24,0	55,0	24,0	2,20	11,0	3,60	9,0	24,0	9,0	0,60	15,0
1,20	21,0	54,0	21,0	1,33	16,0	3,80	8,0	17,0	8,0	0,40	20,0
1,40	11,0	31,0	11,0	1,00	11,0	**4,00**	5,0	11,0	5,0	0,33	15,0
1,60	12,0	27,0	12,0	1,13	11,0	4,20	7,0	12,0	7,0	0,20	35,0
1,80	14,0	31,0	14,0	1,33	10,0	4,40	12,0	15,0	12,0	1,07	11,0
2,00	14,0	34,0	14,0	1,20	12,0	4,60	4,0	20,0	4,0	0,33	12,0
2,20	14,0	32,0	14,0	0,60	23,0	4,80	396,0	401,0	396,0	6,60	60,0
2,40	16,0	25,0	16,0	0,93	17,0	**5,00**	512,0	611,0	512,0	---	---
2,60	13,0	27,0	13,0	0,73	18,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 168-07

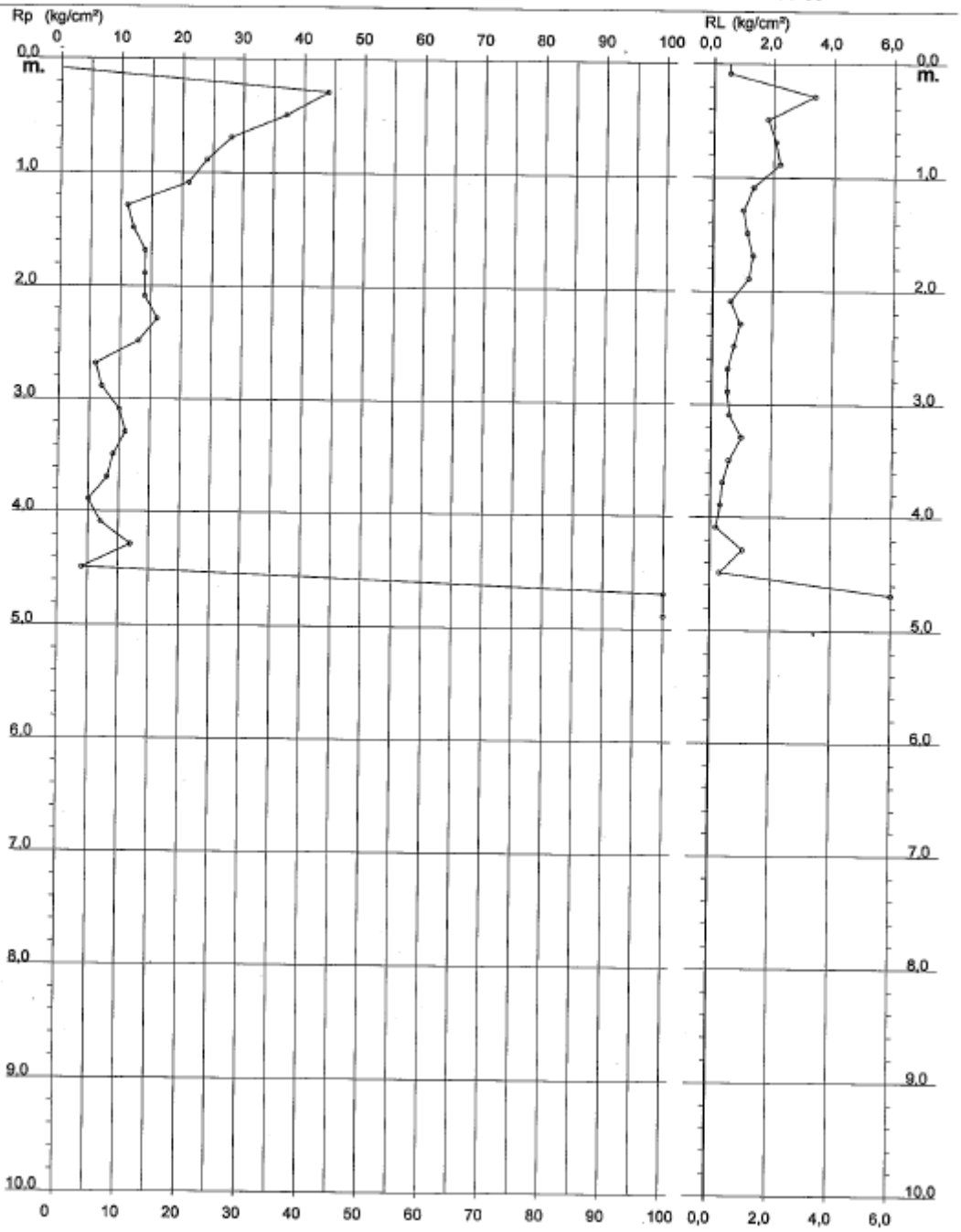
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 4

2.010496-013

- committente : Massini e Gori
- lavoro : Lottizzazione via Marconi
- località : Montevarchi (AR)

- data : 06/07/2007
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 168-07

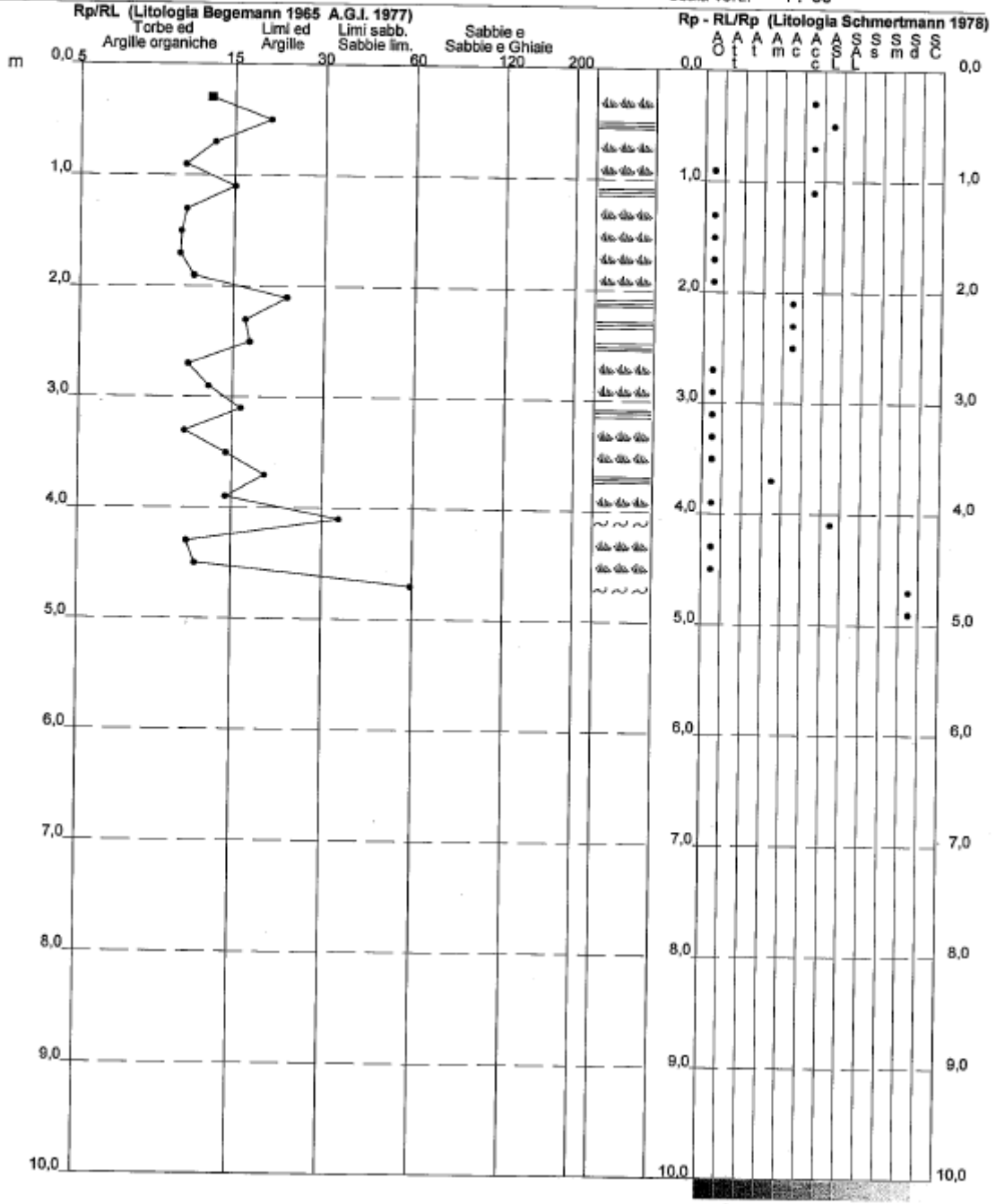
PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 4

2.010496-013

- committente : Massini e Gori
- lavoro : Lottizzazione via Marconi
- località : Montevarchi (AR)
- note :

- data : 06/07/2007
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 168-07

PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 4

2.010496-013

- committente : Massini e Gori
- lavoro : Lottizzazione via Marconi
- località : Montevarchi (AR)
- note :

- data : 06/07/2007
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

								NATURA COESIVA								NATURA GRANULARE											
Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/Rl (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²
0,20	–	–	???	1,85	0,04	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,40	44	13	4/:/:	1,85	0,07	1,47	99,9	249	374	132	100	42	43	45	46	45	31	0,258	73	110	132
0,60	37	21	4/:/:	1,85	0,11	1,23	99,9	210	315	111	91	41	42	44	45	42	30	0,228	62	93	111
0,80	28	14	4/:/:	1,85	0,15	0,97	65,5	164	246	84	75	38	40	42	44	40	28	0,174	47	70	84
1,00	24	11	4/:/:	1,85	0,19	0,88	44,7	151	227	72	64	37	39	41	43	38	28	0,142	40	60	72
1,20	21	16	4/:/:	1,85	0,22	0,82	32,3	140	210	63	55	36	38	40	42	37	27	0,117	38	53	63
1,40	11	11	2/W	1,85	0,26	0,54	15,6	91	137	42	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,60	12	11	2/W	1,85	0,30	0,57	14,3	97	146	45	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,80	14	10	2/W	1,85	0,33	0,64	14,1	108	162	48	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,00	14	12	2/W	1,85	0,37	0,64	12,4	108	162	48	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,20	14	23	2/W	1,85	0,41	0,64	11,0	108	162	48	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,40	16	17	2/W	1,85	0,44	0,70	11,0	118	177	52	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,60	13	18	2/W	1,85	0,48	0,60	8,4	114	172	47	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,80	6	11	1***	1,85	0,52	0,30	3,2	29	43	9	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3,00	7	13	1***	1,85	0,55	0,35	3,5	30	45	11	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3,20	10	17	2/W	1,85	0,59	0,50	5,1	153	244	40	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3,40	11	11	2/W	1,85	0,63	0,54	5,1	173	259	42	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3,60	9	16	2/W	1,85	0,67	0,45	3,8	187	281	38	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3,80	8	20	2/W	1,85	0,70	0,40	3,1	194	291	35	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4,00	5	15	1***	1,85	0,74	0,25	1,8	31	47	8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4,20	7	35	4/:/:	1,85	0,78	0,35	2,3	190	284	32	–	28	31	35	38	25	28	–	12	18	21
4,40	12	11	2/W	1,85	0,81	0,57	4,0	227	341	45	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4,60	4	12	1***	1,85	0,85	0,20	1,0	26	39	6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4,80	396	60	3::::	1,85	0,89	–	–	–	–	–	100	42	43	45	46	43	40	0,258	660	990	1188
5,00	512	–	3::::	1,85	0,93	–	–	–	–	–	100	42	43	45	46	44	40	0,258	853	1280	1536

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	86
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Pucciano - Levanella
PROGETTO	Progetto di realizzazione di tre edifici residenziali bifamiliari
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 4 Prove penetrometriche dinamiche DPSH n. 1 Sondaggio a carotaggio continuo n. 1 Indagine sismica MASW
DATA	2007-2016
NOTE	

UBICAZIONE INDAGINI



MANINI

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Committente: C.S.M. Cantiere: MONTEVARCHI Località: PUCCIANO	

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: SCPT (Standard Cone Penetration Test)

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	72,5 Kg
Altezza di caduta libera	0,75 m
Peso sistema di battuta	6 Kg
Diametro punta conica	50,46 mm
Area di base punta	20 cm²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	7 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0,80 m
Avanzamento punta	0,30 m
Numero colpi per punta	N(30)
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	60 °

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DPSH TG 63-200 PAGANI

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	63,5 Kg
Altezza di caduta libera	0,75 m
Peso sistema di battuta	0,63 Kg
Diametro punta conica	51,00 mm
Area di base punta	20,43 cm²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	6,31 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0,40 m
Avanzamento punta	0,20 m
Numero colpi per punta	N(20)
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	90 °

PROVA ...P1

Strumento utilizzato... SCPT (Standard Cone Penetration Test)
Prova eseguita in data 27/12/2007
Profondità prova 9,90 mt
Falda rilevata

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0,30	4	0,853	2,57	3,01	128,52	150,72
0,60	4	0,847	2,55	3,01	127,66	150,72
0,90	6	0,842	3,52	4,18	175,86	208,97
1,20	5	0,836	2,91	3,48	145,63	174,14
1,50	6	0,831	3,47	4,18	173,70	208,97
1,80	6	0,826	3,45	4,18	172,68	208,97
2,10	5	0,822	2,66	3,24	133,02	161,89
2,40	13	0,767	6,46	8,42	322,90	420,92
2,70	10	0,813	5,26	6,48	263,18	323,78
3,00	40	0,609	14,73	24,20	736,50	1210,01
3,30	24	0,705	10,23	14,52	511,61	726,00
3,60	21	0,701	8,90	12,71	445,23	635,25
3,90	35	0,647	12,86	19,87	642,97	993,46
4,20	31	0,644	11,33	17,60	566,40	879,92
4,50	25	0,690	9,80	14,19	489,87	709,61
4,80	38	0,637	13,74	21,57	687,18	1078,61
5,10	32	0,634	10,85	17,11	542,42	855,54
5,40	26	0,681	9,47	13,90	473,41	695,13
5,70	21	0,678	7,62	11,23	380,77	561,45
6,00	24	0,675	8,19	12,13	409,63	606,43
6,30	25	0,673	8,50	12,63	425,04	631,69
6,60	21	0,670	7,11	10,61	355,71	530,62
6,90	21	0,668	6,72	10,06	335,98	503,01
7,20	18	0,716	6,17	8,62	308,55	431,15
7,50	17	0,713	5,81	8,14	290,50	407,20
7,80	17	0,711	5,79	8,14	289,63	407,20
8,10	17	0,709	5,49	7,74	274,51	387,05
8,40	18	0,707	5,80	8,20	289,85	409,82
8,70	18	0,705	5,78	8,20	289,06	409,82
9,00	16	0,703	4,88	6,94	244,19	347,11
9,30	16	0,702	4,87	6,94	243,57	347,11
9,60	16	0,700	4,86	6,94	242,96	347,11
9,90	17	0,698	4,92	7,04	245,93	352,20

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Peso unità di volume (KN/m³)	Peso unità di volume saturo (KN/m³)	Tensione efficace (KPa)	Coeff. di correlaz. con Nspt	Nspt	Descrizione
0,6	4	2,34	Incoerente	14,91	18,44	4,47	1,14	4	terreno vegetale
2,1	5,6	3,07	Incoerente	15,69	18,63	20,71	1,15	6	sabbia limosa
6,9	25,44	11,58	Incoerente	21,08	20,1	83,07	1,18	29	ghiaia sabbiosa
9,9	17	6,33	Incoerente	20,59	22,65	167,44	1,2	20	argilla sabbiosa

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Nspt	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - terreno vegetale	4	0,60	21,88	48,64	74,56	18,12
[2] - sabbia limosa	6	2,10	26,19	53,89	60,57	23,45
[4] - ghiaia sabbiosa	29	6,90	49,67	90,92	89,39	62,48
[5] - argilla sabbiosa	20	9,90	31,58	60,53	62,29	51,23

Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - terreno vegetale	4	0,60	4	28,14	21,14	29,12	33,95	31,25	0	<30	22,75	28,2	30,93	23,94
[2] - sabbia limosa	6	2,10	6	28,71	21,71	29,68	31,28	32,09	0	<30	24,49	28,8	33,84	25,95
[4] - ghiaia sabbiosa	29	6,90	29	35,29	28,29	36,12	30,82	39,45	40,73	32-35	35,86	35,7	45,18	39,08
[5] - argilla sabbiosa	20	9,90	20	32,71	25,71	33,6	28,69	37,07	36,47	30-32	32,32	33	38,66	35

Modulo di Young (Mpa)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - terreno vegetale	4	0,60	4	---	3,14	---	---	---
[2] - sabbia limosa	6	2,10	6	---	4,71	---	---	---
[4] - ghiaia sabbiosa	29	6,90	29	37,70	22,75	33,63	38,98	21,57
[5] - argilla sabbiosa	20	9,90	20	31,30	15,69	23,21	32,36	17,16

Modulo Edometrico (Mpa)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - terreno vegetale	4	0,60	4	---	3,50	2,79	5,48
[2] - sabbia limosa	6	2,10	6	---	3,90	4,18	6,35
[4] - ghiaia sabbiosa	29	6,90	29	17,06	8,53	20,19	16,41
[5] - argilla sabbiosa	20	9,90	20	11,77	6,72	13,93	12,47

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - terreno vegetale	4	0,60	4	Classificazione A.G.I.	SCIOLTO
[2] - sabbia limosa	6	2,10	6	Classificazione A.G.I.	POCO ADDENSATO
[4] - ghiaia sabbiosa	29	6,90	29	Classificazione A.G.I.	MODERATAMENTE ADDENSATO
[5] - argilla sabbiosa	20	9,90	20	Classificazione A.G.I.	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (KN/m³)
[1] - terreno vegetale	4	0,60	4	Meyerhof ed altri	14,61
[2] - sabbia limosa	6	2,10	6	Meyerhof ed altri	15,49
[4] - ghiaia sabbiosa	29	6,90	29	Meyerhof ed altri	20,89
[5] - argilla sabbiosa	20	9,90	20	Meyerhof ed altri	19,52

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (KN/m³)
[1] - terreno vegetale	4	0,60	4	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,44
[2] - sabbia limosa	6	2,10	6	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,53
[4] - ghiaia sabbiosa	29	6,90	29	Terzaghi-Peck 1948-1967	20,01
[5] - argilla sabbiosa	20	9,90	20	Terzaghi-Peck 1948-1967	19,42

Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - terreno vegetale	4	0,60	4	(A.G.I.)	0,35
[2] - sabbia limosa	6	2,10	6	(A.G.I.)	0,34
[4] - ghiaia sabbiosa	29	6,90	29	(A.G.I.)	0,3
[5] - argilla sabbiosa	20	9,90	20	(A.G.I.)	0,31

PROVA ...P2

Strumento utilizzato... SCPT (Standard Cone Penetration Test)
Prova eseguita in data 27/12/2007
Profondità prova 9,90 mt
Falda rilevata

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0,30	3	0,853	1,93	2,26	96,39	113,04
0,60	4	0,847	2,55	3,01	127,66	150,72
0,90	3	0,842	1,76	2,09	87,93	104,49
1,20	4	0,836	2,33	2,79	116,50	139,31
1,50	5	0,831	2,89	3,48	144,75	174,14
1,80	8	0,826	4,60	5,57	230,24	278,63
2,10	32	0,672	13,92	20,72	695,89	1036,11
2,40	40	0,617	15,99	25,90	799,28	1295,13
2,70	20	0,763	9,88	12,95	493,98	647,57
3,00	18	0,759	8,26	10,89	413,10	544,50
3,30	23	0,705	9,81	13,92	490,29	695,75
3,60	25	0,701	10,60	15,13	530,04	756,25
3,90	21	0,697	8,31	11,92	415,59	596,07
4,20	25	0,694	9,85	14,19	492,26	709,61
4,50	26	0,690	10,19	14,76	509,46	738,00
4,80	21	0,687	8,19	11,92	409,56	596,07
5,10	31	0,634	10,51	16,58	525,47	828,80
5,40	21	0,681	7,65	11,23	382,37	561,45
5,70	23	0,678	8,34	12,30	417,04	614,92
6,00	32	0,625	10,11	16,17	505,74	808,57
6,30	28	0,673	9,52	14,15	476,05	707,50
6,60	24	0,670	8,13	12,13	406,52	606,43
6,90	23	0,668	7,36	11,02	367,98	550,91
7,20	18	0,716	6,17	8,62	308,55	431,15
7,50	17	0,713	5,81	8,14	290,50	407,20
7,80	17	0,711	5,79	8,14	289,63	407,20
8,10	17	0,709	5,49	7,74	274,51	387,05
8,40	18	0,707	5,80	8,20	289,85	409,82
8,70	16	0,705	5,14	7,29	256,94	364,28
9,00	16	0,703	4,88	6,94	244,19	347,11
9,30	16	0,702	4,87	6,94	243,57	347,11
9,60	17	0,700	5,16	7,38	258,15	368,81
9,90	18	0,698	5,21	7,46	260,40	372,92

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Peso unità di volume (KN/m³)	Peso unità di volume saturo (KN/m³)	Tensione efficace (KPa)	Coeff. di correlaz. con Nspt	Nspt	Descrizione
0,6	3,5	2,05	Incoerente	15,3	18,53	4,59	1,14	3	terreno vegetale
1,8	5	2,76	Incoerente	16,18	0,0	18,89	1,15	5	sabbia limosa
6,9	25,47	11,71	Incoerente	21,57	0,0	83,6	1,18	29	ghiaia sabbiosa
9,9	17	6,32	Coesivo	20,79	22,16	171,84	1,2	20	argilla sabbiosa

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA P2

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (KPa)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Terzaghi -Peck	Sanglerat	Terzaghi -Peck (1948)	U.S.D.M .S.M	Schmert mann 1975	SUNDA (1983) Bennassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman n	De Beer
[4] - argilla sabbiosa	20	9,90	132,39	245,17	98,07	76,00	194,07	189,56	166,32	204,08	98,07	203,19	245,17

Modulo Edometrico (Mpa)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[4] - argilla sabbiosa	20	9,90	9,00	--	20,18	19,61

Modulo di Young (Mpa)

	Nspt	Prof. Strato(m)	Schultze	Apollonia
[4] - argilla sabbiosa	20	9,90	20,55	19,61

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato(m)	Correlazione	Classificazione
[4] - argilla sabbiosa	20	9,90	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita di volume (KN/m³)
[4] - argilla sabbiosa	20	9,90	Meyerhof	20,59

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m³)
[4] - argilla sabbiosa	20	9,90	Meyerhof	22,65

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Nspt	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - terreno vegetale	3	0,60	16,79	42,09	64,54	15,3
[2] - sabbia limosa	5	1,80	23,11	49,7	56,88	20,83
[3] - ghiaia sabbiosa	29	6,90	49,59	90,76	89,24	62,48

Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - terreno vegetale	3	0,60	3	27,86	20,86	28,84	33,43	30,81	0	<30	21,71	27,9	28,41	22,75
[2] - sabbia limosa	5	1,80	5	28,43	21,43	29,4	31,18	31,67	0	<30	23,66	28,5	32,32	25
[3] - ghiaia sabbiosa	29	6,90	29	35,29	28,29	36,12	30,8	39,45	40,71	32-35	35,86	35,7	45,16	39,08

Modulo di Young (Mpa)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - terreno vegetale	3	0,60	3	---	2,35	---	---	---
[2] - sabbia limosa	5	1,80	5	---	3,92	---	---	---
[3] - ghiaia sabbiosa	29	6,90	29	37,70	22,75	33,63	38,98	21,57

Modulo Edometrico (Mpa)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - terreno vegetale	3	0,60	3	---	3,30	2,09	5,04
[2] - sabbia limosa	5	1,80	5	---	3,70	3,48	5,91
[3] - ghiaia sabbiosa	29	6,90	29	17,06	8,53	20,19	16,41

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - terreno vegetale	3	0,60	3	Classificazione A.G.I.	SCIOLTO
[2] - sabbia limosa	5	1,80	5	Classificazione A.G.I.	POCO ADDENSATO
[3] - ghiaia sabbiosa	29	6,90	29	Classificazione A.G.I.	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (KN/m³)
[1] - terreno vegetale	3	0,60	3	Meyerhof ed altri	14,22
[2] - sabbia limosa	5	1,80	5	Meyerhof ed altri	15,10
[3] - ghiaia sabbiosa	29	6,90	29	Meyerhof ed altri	20,89

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo(KN/m³)
[1] - terreno vegetale	3	0,60	3	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,34
[2] - sabbia limosa	5	1,80	5	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,53
[3] - ghiaia sabbiosa	29	6,90	29	Terzaghi-Peck 1948-1967	20,01

Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - terreno vegetale	3	0,60	3	(A.G.I.)	0,35
[2] - sabbia limosa	5	1,80	5	(A.G.I.)	0,34
[3] - ghiaia sabbiosa	29	6,90	29	(A.G.I.)	0,3

PROVA ...P3

Strumento utilizzato... **DPSH TG 63-200 PAGANI**
Prova eseguita in data **08/09/2016**
Profondità prova **10,00 mt**
Falda non rilevata

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi(KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0,20	2	0,855	1,76	2,06	88,06	103,04
0,40	3	0,851	2,63	3,09	131,50	154,56
0,60	2	0,847	1,60	1,89	80,10	94,57
0,80	4	0,843	3,19	3,78	159,51	189,14
1,00	7	0,840	5,56	6,62	277,95	330,99
1,20	8	0,836	6,33	7,57	316,34	378,28
1,40	6	0,833	4,73	5,67	236,29	283,71
1,60	9	0,830	6,52	7,86	326,21	393,23
1,80	8	0,826	5,78	6,99	288,84	349,54
2,00	11	0,823	7,91	9,61	395,64	480,62
2,20	10	0,820	7,17	8,74	358,33	436,93
2,40	18	0,767	12,07	15,73	603,34	786,47
2,60	19	0,764	11,79	15,43	589,65	771,55
2,80	11	0,811	7,25	8,93	362,45	446,69
3,00	13	0,759	8,01	10,56	400,51	527,90
3,20	17	0,756	10,44	13,81	521,89	690,33
3,40	16	0,753	9,79	12,99	489,50	649,72
3,60	21	0,701	11,17	15,93	558,26	796,52
3,80	29	0,698	15,36	22,00	768,23	1099,96
4,00	21	0,696	11,09	15,93	554,40	796,52
4,20	16	0,744	9,03	12,14	451,33	606,88
4,40	18	0,741	10,12	13,65	506,20	682,74
4,60	23	0,689	11,28	16,37	564,08	818,41
4,80	29	0,687	14,18	20,64	709,03	1031,91
5,00	11	0,785	6,15	7,83	307,27	391,41
5,20	32	0,633	14,42	22,77	720,78	1138,66
5,40	19	0,731	9,88	13,52	494,24	676,08
5,60	25	0,679	11,38	16,75	568,94	837,75
5,80	34	0,627	14,29	22,79	714,68	1139,34
6,00	27	0,675	12,22	18,10	611,15	904,77
6,20	22	0,674	9,93	14,74	496,68	737,22
6,40	26	0,672	11,71	17,43	585,50	871,26
6,60	38	0,620	14,93	24,07	746,46	1203,27
6,80	33	0,619	12,93	20,90	646,55	1044,94
7,00	21	0,667	8,87	13,30	443,65	664,96
7,20	19	0,716	8,61	12,03	430,56	601,63
7,40	16	0,714	7,24	10,13	361,82	506,64
7,60	14	0,713	5,99	8,40	299,46	420,18
7,80	16	0,711	6,83	9,60	341,56	480,20
8,00	17	0,710	7,24	10,20	362,21	510,21
8,20	13	0,709	5,53	7,80	276,46	390,16
8,40	16	0,707	6,79	9,60	339,62	480,20
8,60	11	0,756	4,74	6,28	237,20	313,76
8,80	15	0,705	6,03	8,56	301,52	427,86
9,00	13	0,703	5,22	7,42	260,86	370,81
9,20	14	0,702	5,61	7,99	280,45	399,34
9,40	10	0,751	4,28	5,70	214,25	285,24
9,60	16	0,700	6,09	8,70	304,35	434,82
9,80	15	0,699	5,70	8,15	284,87	407,64
10,00	19	0,698	7,21	10,33	360,26	516,35

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Peso unità di volume (KN/m³)	Peso unità di volume saturo (KN/m³)	Tensione efficace (KPa)	Coeff. di correlaz. con Nspt	Nspt	Descrizione
0,6	2,33	2,35	Incoerente	14,22	18,34	0,0	1,46	3	terreno vegetale
1,8	7	6,42	Incoerente	17,55	18,93	0,0	1,47	10	sabbie limose
7,2	21,44	15,43	Incoerente	16,97	18,83	0,0	1,5	32	ghiaie sabbiose
10	14,64	8,49	Coesivo	20,69	20,99	0,0	1,52	22	argille sabbiose

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA P3

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (KPa)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Terzaghi -Peck	Sanglerat	Terzaghi -Peck (1948)	U.S.D.M .S.M	Schmert mann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman n	De Beer
[4] - argille sabbiose	22	10,00	145,63	269,68	98,07	83,06	213,69	254,68	181,42	222,91	107,87	237,52	269,68

Modulo Edometrico (Mpa)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[4] - argille sabbiose	22	10,00	9,90	--	22,18	21,57

Modulo di Young (Mpa)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[4] - argille sabbiose	22	10,00	22,81	21,57

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[4] - argille sabbiose	22	10,00	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (KN/m³)
[4] - argille sabbiose	22	10,00	Meyerhof	20,69

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m³)
[4] - argille sabbiose	22	10,00	Meyerhof	20,99

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Nspt	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - terreno vegetale	3	0,60	17,73	43,47	0	15,3
[2] - sabbie limose	10	1,80	41,54	79,37	0	32,99
[3] - ghiaie sabbiose	32	7,20	71,46	100	0	65,47

Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornbu rn-Meyerh of 1956	Meyerh of (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerh of (1965)	Schmert mann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFI CATION)	Japanes e National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - terreno vegetale	3	0,60	3	27,86	20,86	28,84	26,78	30,81	0	<30	21,71	27,9	28,59	22,75
[2] - sabbie limose	10	1,80	10	29,86	22,86	30,8	28,73	33,67	0	<30	27,25	30	39,1	29,14
[3] - ghiaie sabbiose	32	7,20	32	36,14	29,14	36,96	30,61	40,09	42	32-35	36,91	36,6	49,26	40,3

Modulo di Young (Mpa)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - terreno vegetale	3	0,60	3	---	2,35	---	---	---
[2] - sabbie limose	10	1,80	10	22,14	7,85	11,64	---	---
[3] - ghiaie sabbiose	32	7,20	32	39,60	25,11	37,10	41,19	23,05

Modulo Edometrico (Mpa)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - terreno vegetale	3	0,60	3	---	3,30	2,09	5,04
[2] - sabbie limose	10	1,80	10	---	4,71	6,96	8,10
[3] - ghiaie sabbiose	32	7,20	32	18,83	9,14	22,28	17,72

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - terreno vegetale	3	0,60	3	Classificazione A.G.I.	SCIOLTO
[2] - sabbie limose	10	1,80	10	Classificazione A.G.I.	POCO ADDENSATO
[3] - ghiaie sabbiose	32	7,20	32	Classificazione A.G.I.	ADDENSATO

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (KN/m³)
[1] - terreno vegetale	3	0,60	3	Meyerhof ed altri	14,22
[2] - sabbie limose	10	1,80	10	Meyerhof ed altri	16,97
[3] - ghiaie sabbiose	32	7,20	32	Meyerhof ed altri	21,08

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo(KN/m³)
[1] - terreno vegetale	3	0,60	3	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,34
[2] - sabbie limose	10	1,80	10	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,83
[3] - ghiaie sabbiose	32	7,20	32	Terzaghi-Peck 1948-1967	20,10

Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - terreno vegetale	3	0,60	3	(A.G.I.)	0,35
[2] - sabbie limose	10	1,80	10	(A.G.I.)	0,33
[3] - ghiaie sabbiose	32	7,20	32	(A.G.I.)	0,29

PROVA ...P4

Strumento utilizzato... **DPSH TG 63-200 PAGANI**
Prova eseguita in data **08/09/2016**
Profondità prova **10,00 mt**
Falda non rilevata

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0,20	2	0,855	1,76	2,06	88,06	103,04
0,40	4	0,851	3,51	4,12	175,33	206,08
0,60	5	0,847	4,01	4,73	200,25	236,42
0,80	8	0,843	6,38	7,57	319,02	378,28
1,00	6	0,840	4,76	5,67	238,25	283,71
1,20	5	0,836	3,95	4,73	197,71	236,42
1,40	7	0,833	5,51	6,62	275,67	330,99
1,60	6	0,830	4,35	5,24	217,47	262,16
1,80	10	0,826	7,22	8,74	361,04	436,93
2,00	19	0,773	12,84	16,60	641,87	830,16
2,20	16	0,770	10,77	13,98	538,38	699,08
2,40	22	0,717	13,79	19,22	689,35	961,24
2,60	10	0,814	6,61	8,12	330,65	406,08
2,80	27	0,711	15,60	21,93	780,01	1096,41
3,00	21	0,709	12,09	17,06	604,33	852,76
3,20	16	0,756	9,82	12,99	491,19	649,72
3,40	21	0,703	12,00	17,06	599,84	852,76

3,60	23	0,701	12,23	17,45	611,43	872,38
3,80	18	0,748	10,22	13,65	510,97	682,74
4,00	23	0,696	12,14	17,45	607,20	872,38
4,20	27	0,694	14,21	20,48	710,42	1024,10
4,40	31	0,641	15,08	23,52	754,21	1175,82
4,60	19	0,739	10,00	13,52	499,78	676,08
4,80	22	0,687	10,76	15,66	537,88	782,83
5,00	26	0,685	12,68	18,50	633,76	925,16
5,20	23	0,683	11,18	16,37	558,98	818,41
5,40	34	0,631	15,27	24,20	763,45	1209,82
5,60	21	0,679	9,56	14,07	477,91	703,71
5,80	24	0,677	10,89	16,08	544,69	804,24
6,00	23	0,675	10,41	15,41	520,61	770,73
6,20	28	0,674	12,64	18,77	632,14	938,28
6,40	21	0,672	9,46	14,07	472,90	703,71
6,60	24	0,670	10,19	15,20	509,44	759,96
6,80	23	0,669	9,74	14,57	487,04	728,29
7,00	11	0,767	5,34	6,97	267,22	348,31
7,20	14	0,716	6,35	8,87	317,25	443,31
7,40	15	0,714	6,78	9,50	339,20	474,97
7,60	16	0,713	6,84	9,60	342,24	480,20
7,80	13	0,711	5,55	7,80	277,52	390,16
8,00	12	0,760	5,47	7,20	273,68	360,15
8,20	14	0,709	5,95	8,40	297,72	420,18
8,40	16	0,707	6,79	9,60	339,62	480,20
8,60	18	0,706	7,25	10,27	362,47	513,43
8,80	14	0,705	5,63	7,99	281,42	399,34
9,00	13	0,703	5,22	7,42	260,86	370,81
9,20	16	0,702	6,41	9,13	320,51	456,39
9,40	12	0,751	5,14	6,85	257,10	342,29
9,60	15	0,700	5,71	8,15	285,33	407,64
9,80	16	0,699	6,08	8,70	303,86	434,82
10,00	17	0,698	6,45	9,24	322,33	462,00

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Peso unità di volume (KN/m³)	Peso unità di volume saturo (KN/m³)	Tensione efficace (KPa)	Coeff. di correlaz. con Nspt	Nspt	Descrizione
0,6	3,67	3,64	Incoerente	15,1	18,53	4,53	1,46	5	terreno vegetale
1,8	7	6,43	Incoerente	16,67	18,73	19,06	1,47	10	sabbia limosa
6,8	22,48	16,64	Incoerente	21,38	20,3	82,51	1,5	33	ghiaia sabbiosa
10	14,5	8,48	Coesivo	20,69	20,99	169,07	1,52	22	argilla sabbiosa

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA P4

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (KPa)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Terzaghi -Peck	Sanglerat	Terzaghi -Peck (1948)	U.S.D.M .S.M	Schmert mann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman n	De Beer
[4] - argilla sabbiosa	22	10,00	145,63	269,68	98,07	83,06	213,69	254,38	181,42	222,91	107,87	237,52	269,68

Modulo Edometrico (Mpa)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[4] - argilla sabbiosa	22	10,00	9,90	--	22,18	21,57

Modulo di Young (Mpa)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[4] - argilla sabbiosa	22	10,00	22,81	21,57

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[4] - argilla sabbiosa	22	10,00	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (KN/m³)
[4] - argilla sabbiosa	22	10,00	Meyerhof	20,69

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m³)
[4] - argilla sabbiosa	22	10,00	Meyerhof	20,99

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Nspt	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - terreno vegetale	5	0,60	26,02	54,36	82,68	20,83
[2] - sabbia limosa	10	1,80	36,89	70,22	79,03	32,99
[3] - ghiaia sabbiosa	33	6,80	52,95	97,17	95,26	66,41

Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - terreno vegetale	5	0,60	5	28,43	21,43	29,4	34,28	31,67	0	<30	23,66	28,5	32,87	25
[2] - sabbia limosa	10	1,80	10	29,86	22,86	30,8	32,29	33,67	0	<30	27,25	30	38,36	29,14
[3] - ghiaia sabbiosa	33	6,80	33	36,43	29,43	37,24	31,04	40,29	41,6	32-35	37,25	36,9	46,33	40,69

Modulo di Young (Mpa)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - terreno vegetale	5	0,60	5	---	3,92	---	---	---
[2] - sabbia limosa	10	1,80	10	22,14	7,85	11,64	---	---
[3] - ghiaia sabbiosa	33	6,80	33	40,21	25,89	38,26	41,92	23,54

Modulo Edometrico (Mpa)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - terreno vegetale	5	0,60	5	---	3,70	3,48	5,91
[2] - sabbia limosa	10	1,80	10	---	4,71	6,96	8,10
[3] - ghiaia sabbiosa	33	6,80	33	19,42	9,34	22,98	18,16

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - terreno vegetale	5	0,60	5	Classificazione A.G.I.	POCO ADDENSATO
[2] - sabbia limosa	10	1,80	10	Classificazione A.G.I.	POCO ADDENSATO
[3] - ghiaia sabbiosa	33	6,80	33	Classificazione A.G.I.	ADDENSATO

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (KN/m³)
[1] - terreno vegetale	5	0,60	5	Meyerhof ed altri	15,10
[2] - sabbia limosa	10	1,80	10	Meyerhof ed altri	16,97
[3] - ghiaia sabbiosa	33	6,80	33	Meyerhof ed altri	21,18

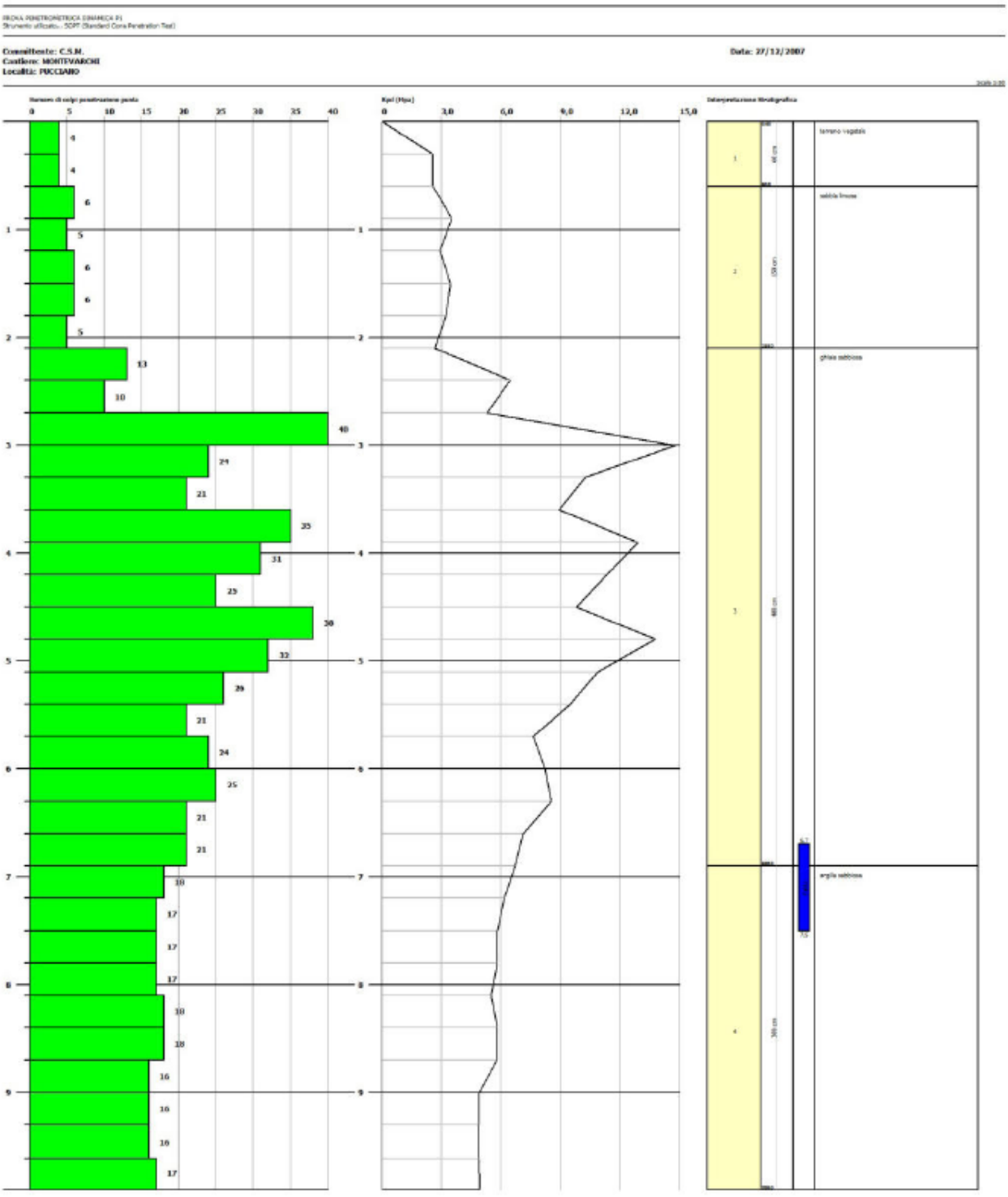
Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo(KN/m³)
[1] - terreno vegetale	5	0,60	5	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,53
[2] - sabbia limosa	10	1,80	10	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,83
[3] - ghiaia sabbiosa	33	6,80	33	Terzaghi-Peck 1948-1967	20,20

Modulo di Poisson

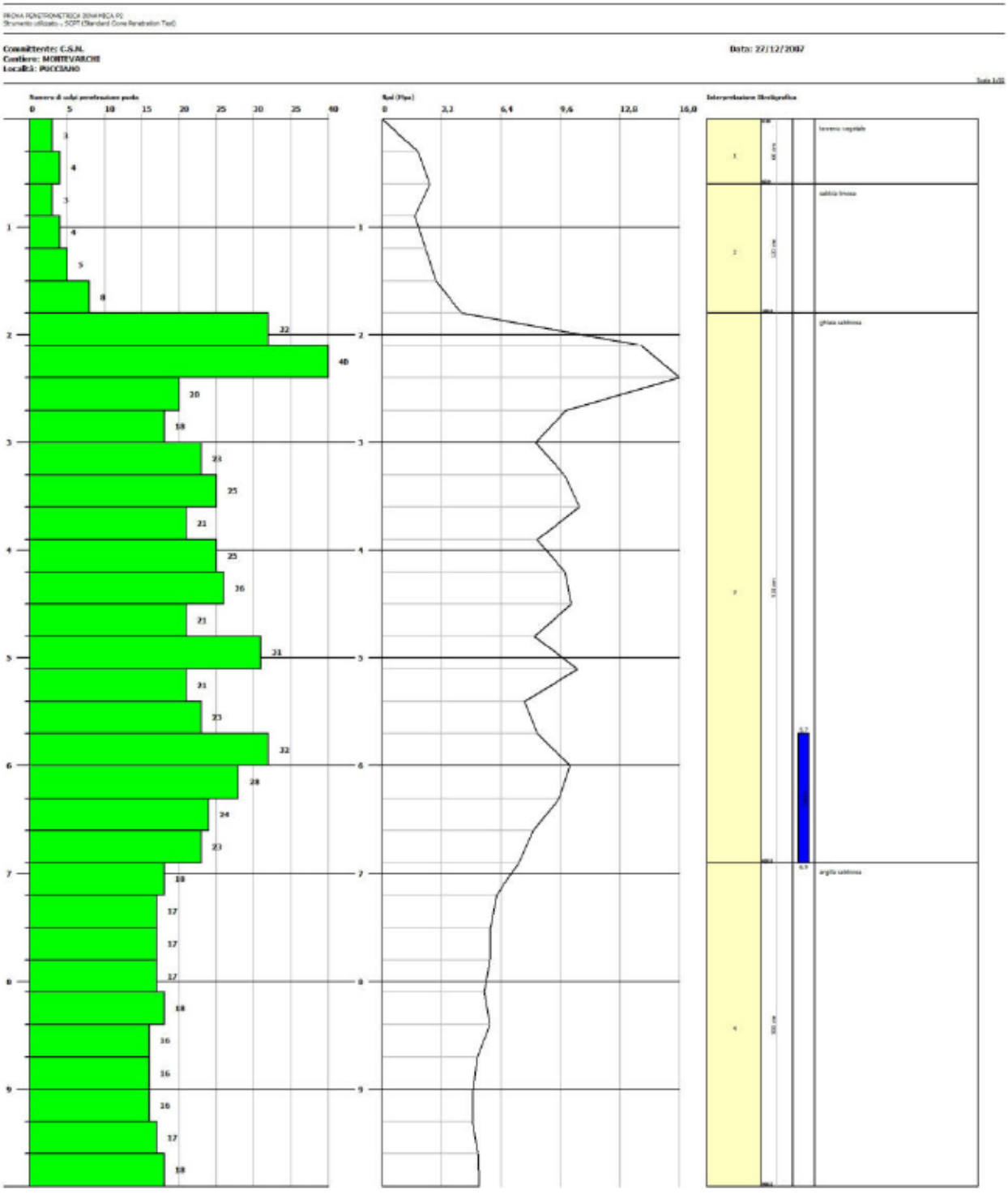
	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - terreno vegetale	5	0,60	5	(A.G.I.)	0,34
[2] - sabbia limosa	10	1,80	10	(A.G.I.)	0,33
[3] - ghiaia sabbiosa	33	6,80	33	(A.G.I.)	0,29

INDAGINE N.86



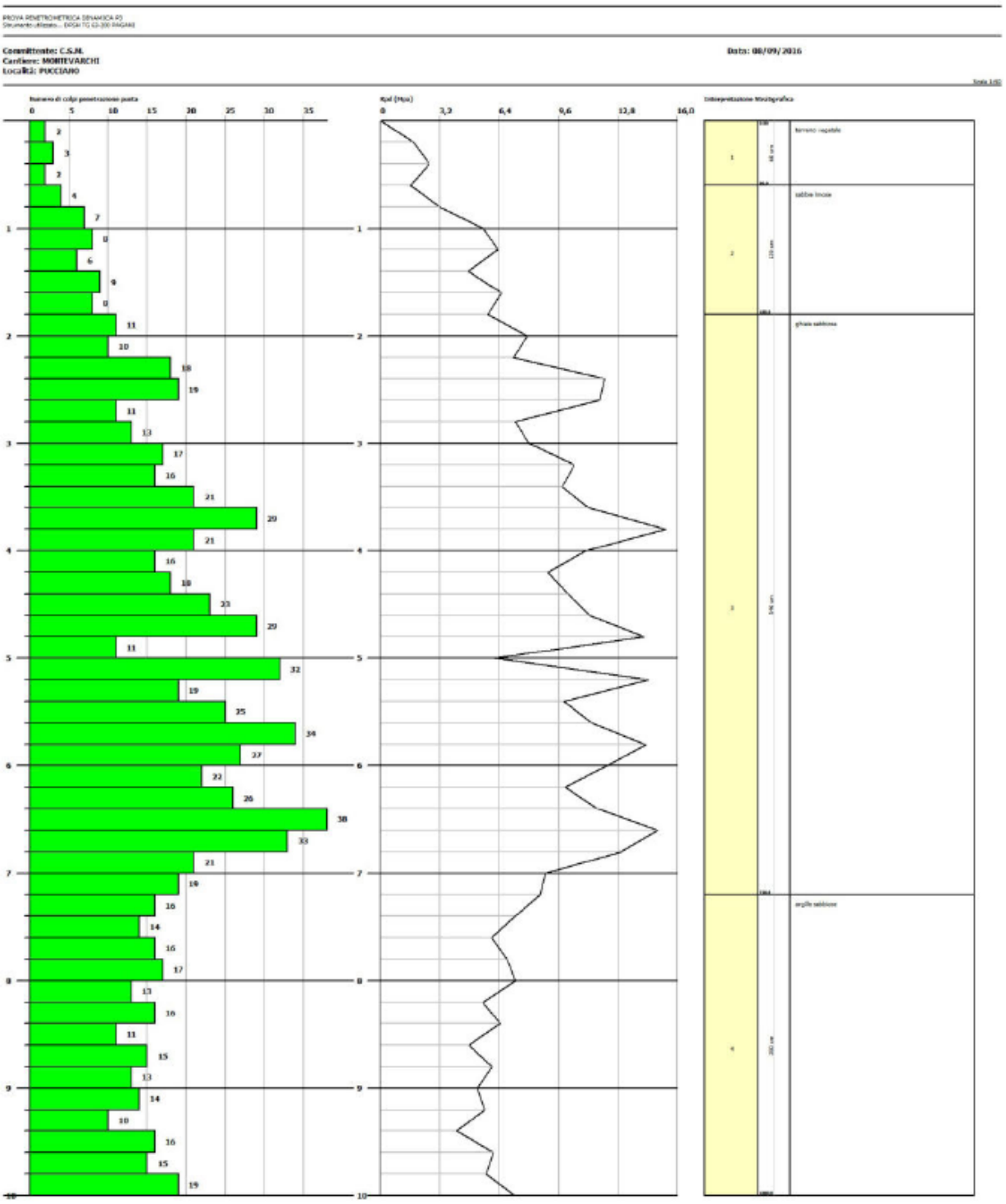
DATI DI BASE

INDAGINE N.86



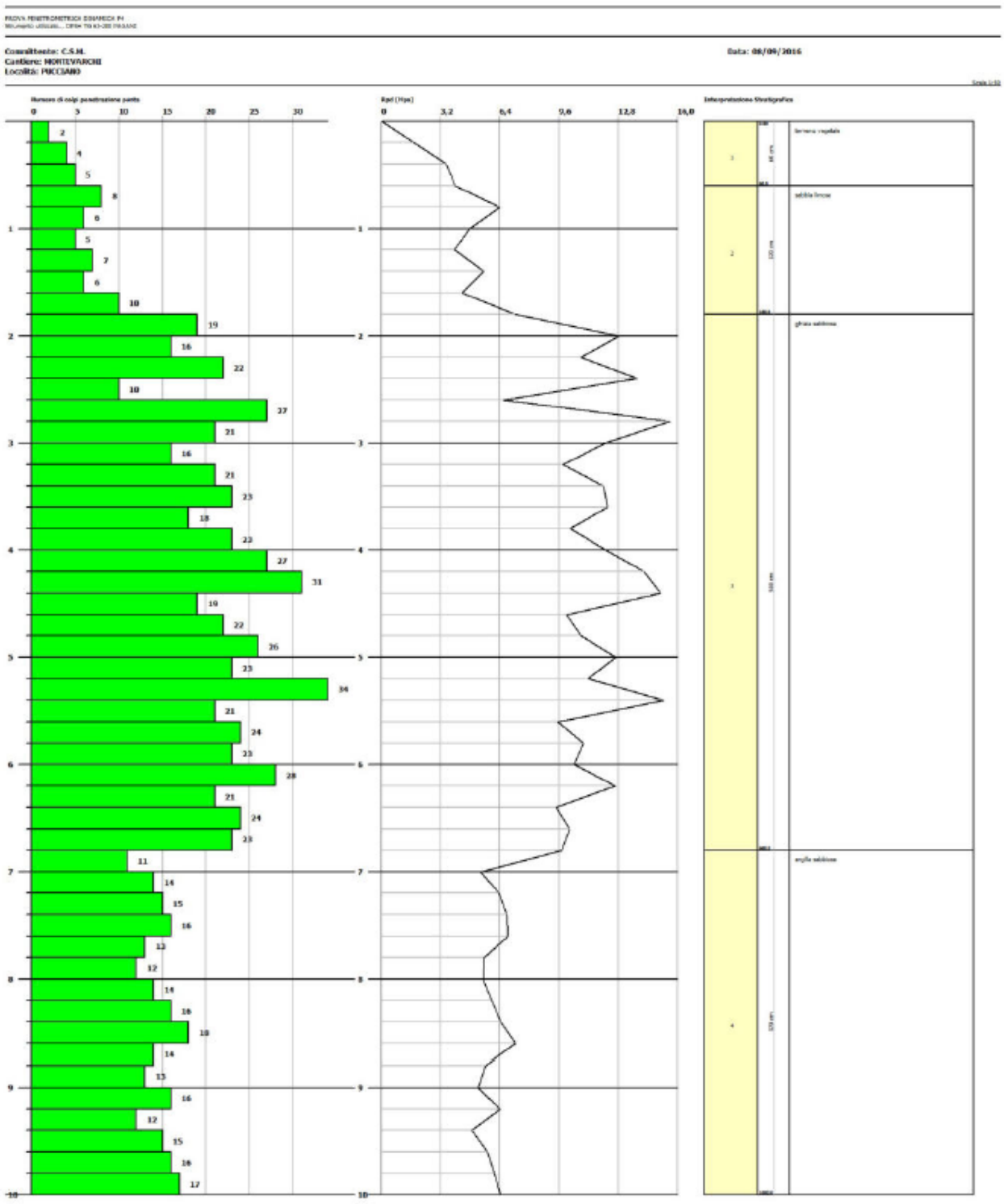
DATI DI BASE

INDAGINE N.86



DATI DI BASE

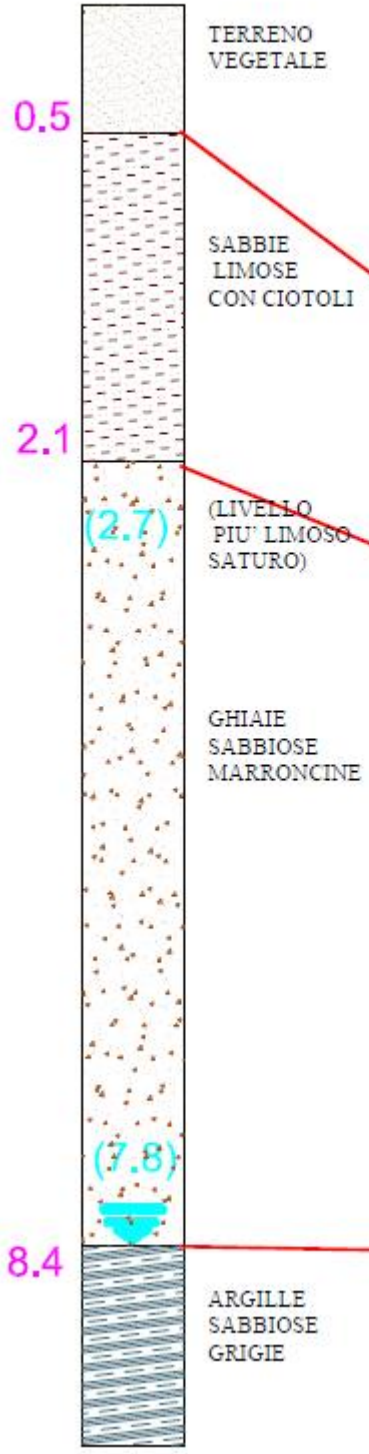
INDAGINE N.86



DATI DI BASE

STRATIGRAFIA CAROTAGGIO CONTINUO









Elaborazione indagini sismiche M.A.S.W. effettuata in loc. Levanella di Montevarchi

La finalità dell'intervento è quella di determinare la velocità delle onde di taglio "SH" nei primi 30 m di profondità dei terreni su cui poggerà la struttura di progetto.

A tale scopo è stata effettuata una stesa di 24 geofoni verticali da 4.5 Hz, posti ad interasse costante di 2.0 m e con energizzazione tramite massa battente di 8 kg.

Per ottenere un dato attendibile, compatibilmente con lo spazio disponibile, sono state effettuate varie registrazioni a 10,8, 5 e 4 m dai geofoni estremi (energizzazione "diretta" ed "inversa").

In fase di elaborazione sono stati selezionati 2 scoppi, i risultati riportati tengono conto del modello migliore ricavato. Nelle immagini seguenti si osserva come nel file di acquisizione sia stata selezionata la finestra (in grigio, muting) delle onde superficiali, trascurando il rumore ambientale e la rifrazione.

Il modello iniziale è stato tarato con i dati emersi dalle indagini geognostiche effettuate sullo stesso sito ed ha portato ad un errore finale medio-basso (~ 4.5 %).

Note sulla metodologia d'intervento

Lo studio delle onde superficiali (Rayleigh) con acquisitore multicanale (Multichannel Analisys of Surface Waves) permette la stima della velocità delle onde di taglio nei primi 30 m di profondità, cosi come richiesto dalle NTC (euro codici), poiché si assume che V_{sh} *0.9= V_{Ray}.

Operativamente si dispongono sul terreno dei sensori (geofoni) lungo i profili da indagare e si sollecita il terreno in posizioni-e predeterminate-a lungo i profili stessi.

I dati acquisiti vengono trasformati nel dominio della frequenza e si ricava quindi la curva di distribuzione sperimentale V_{fase}-frequenza; questa viene paragonata a quella teorica e quindi le due vengono fatte convergere (successive iterazioni) in modo da ricavare il modello medio più attendibile. Per modello medio si intende la curva che meglio approssima (giustifica) la stratigrafia "sismica" locale ed il relativo profilo di velocità.

E' stato quindi realizzato un profilo sismico costituito da una stesa di 24 geofoni (verticali da 4.5 Hz delle "GEOSPACE") equispaziati di metri 2.0; la registrazione degli impulsi sismici è stata effettuata con un sismografo digitale ECHO 12-24 2002 della "AMBROGEO", ad incremento di segnale ed il T_0 è stato ottenuto con trigger meccanico.

L'energizzazione è avvenuta mediante colpi di massa battente da 8 kg su piattello metallico.

Elaborazione dati mediante Surface della Geogiga

Secondo la procedura descritta sinteticamente in precedenza, è stato ricavato il profilo di velocità equivalente medio dello stendimento (allegato) e sono state identificate 5 unità (strati) sismiche (si precisa che le unità sismiche, proprio per la modalità di determinazione, differiscono solitamente da quelle stratigrafiche ma forniscono la corretta velocità di propagazione delle onde di compressione e di taglio nei terreni investigati).Nella tabella seguente vengono riassunte le velocità sismiche ricavate:

SINTESI Vs

UNITA' SISMICHE	SPESSORE	PROFONDITA'	Vs (m/s)
Unità 1	1.0	0.0-1.0	148
Unità 2	1.2	1.0-2.2	232
Unità 3	5.8	2.2-8.0	338
Unità 4	11.9	8.0-19.9	389
Unità' 5	>8	>20	494

CALCOLO Vs30:

Il passo successivo è stato quello di determinare la Vs30 equivalente del profilo, partendo dal piano campagna attuale e sino a -4 m :

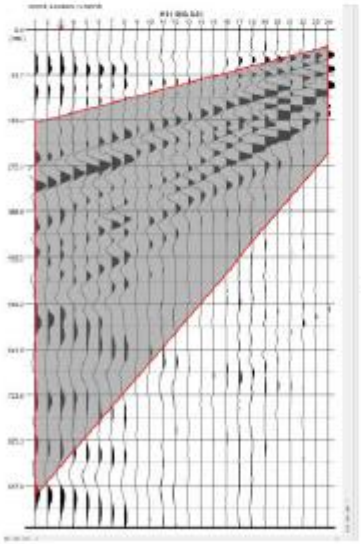
$$Vs30_{p.c.} = 374 m/s$$

$$Vs30_{-1m} = 398 m/s$$

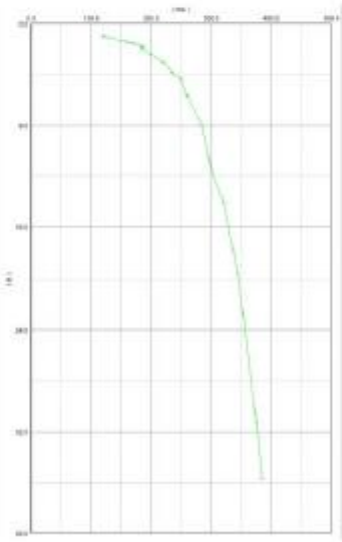
$$Vs30_{-2m} = 410 m/s$$

$$Vs30_{-3m} = 418 m/s$$

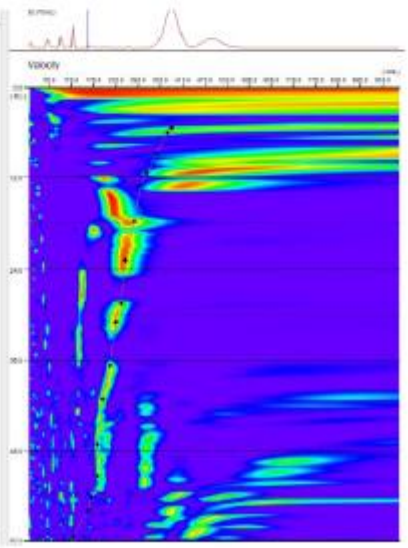
$$Vs30_{-4m} = 422 m/s$$



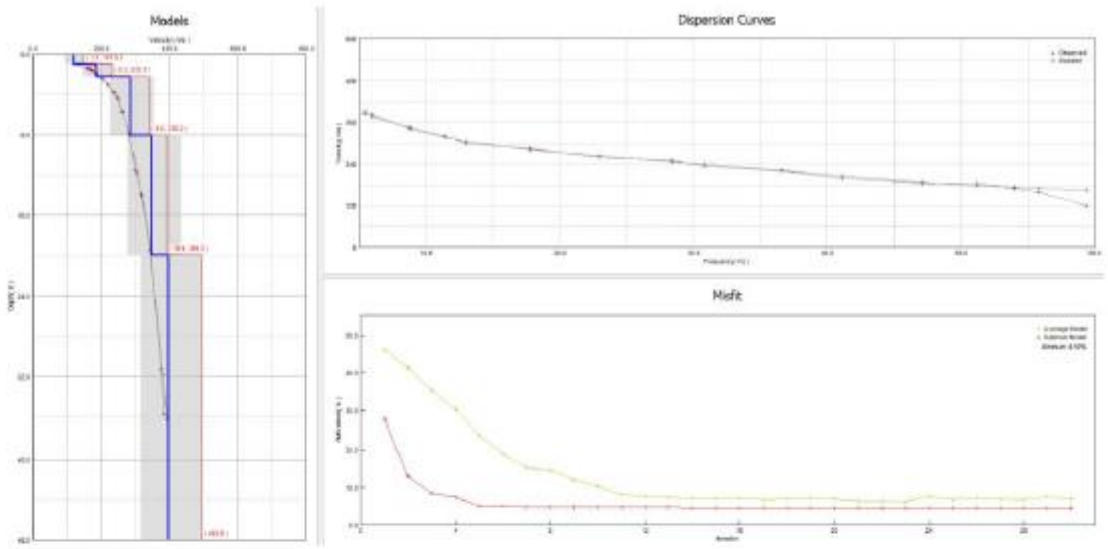
DATI ACQISITI (CON FINESTRA DATI UTILIZZATI IN GRIGIO)



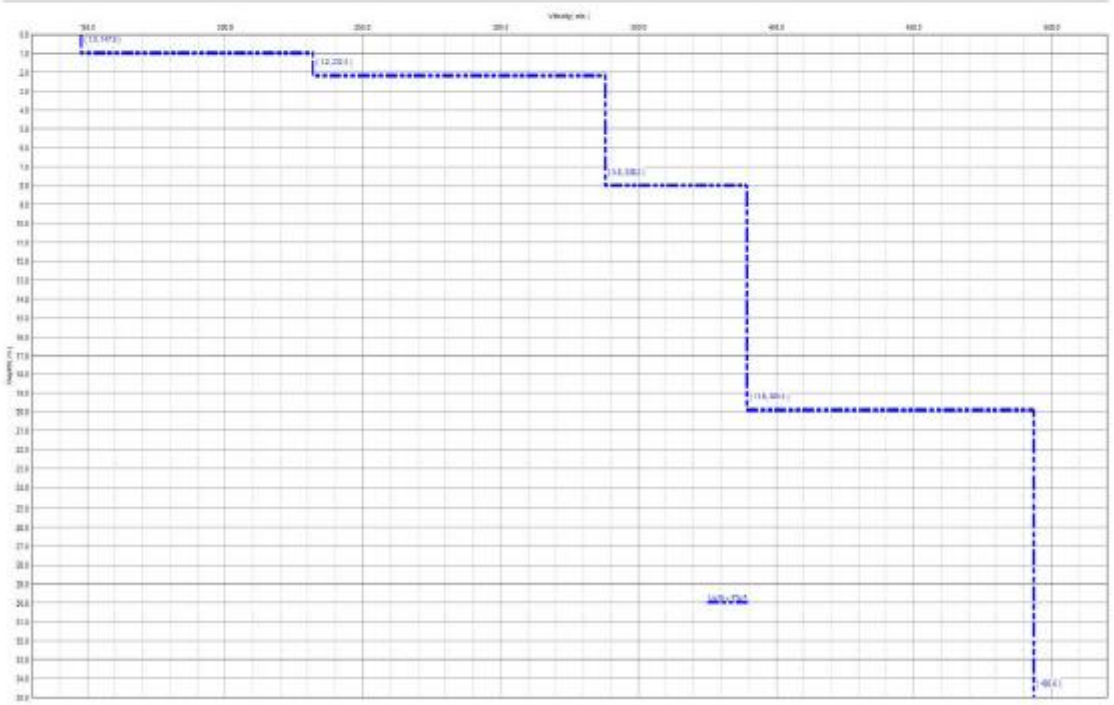
CURVA VELOCITA'-PROFONDITA'



CURVA DI DISPERSIONE F-V CON PICKING



SOVRAPPOSIZIONE DI:
MODELLO DI VELOCITA' MISURATO (BLU) E CALCOLATO (ROSSO)
CURVA DI DISPERSIONE MISURATA (MODELLO INIZIALE) E CALCOLATA (MODELLO FINALE)
ERRORE TRA MODELLO MEDIO ED OTTIMALE (4.5%) COL PROCEDERE DELLE ITERAZIONI



PROFILO DI VELOCITA' Vs E Vs30
Tra parentesi, nell'ordine : spessore strati, velocità.

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	87
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Rendola
PROGETTO	Ristrutturazione di tipo 2 su fabbricato esistente
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 1 Perforazione per ricerca idrica n. 1 Indagine sismica MASW
DATA	2007-2016
NOTE	

UBICAZIONE INDAGINI



CARTA DELLE INDAGINI

Scala 1:2.000

LEGENDA

Fabbricato oggetto di ristrutturazione

Stendimento prospezione sismica MASW

P *Perforazione per ricerca idrica*

INDAGINE N.87

Mod. 4 bis
Rev. 18/09/2008

CARATTERISTICHE LITOSTRATIGRAFICHE DELLA PERFORAZIONE

ETÀ	Profondità (m) dal p.c.	Profilo Litologico	Carota	Camp.	DESCRIZIONE LITOLOGICA
	0 - 2				Coltre detritica di alterazione
	2 - 7				Arenarie giallastre molto alterate
	7 - 51				Arenarie grigie alternate a siltiti



IL TECNICO (timbro e firma)

2016

GeoMa di Marco Marzupini

www.Geoma.it

Cell: 328-7255608

Fax: +391782206474

Email: Marzupinimarco@gmail.com

Email Pec: Geoma.marzupini@pec.it

Skype: Geoma. Marzupini

Sede: Via Brancoleta 1E

Monte San Savino 52048 (AR)

C.F. MRZMRC83B01A390P

P.IVA 03318000928

REPORT

M.A.S.W.
(Multichannel Analysis of Surface Waves)

LOCALITÀ:	RENDOLA	ID:	36903100516333M46	DATA:	10/05/16

DATI DI BASE

PREMESSA

In località *Rendola AR* in data 10/05/2016 (Illustrazione 1) è stata eseguita un'indagine M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves), con obbiettivo la valutazione della velocità media di propagazione delle onde elastiche.



Illustrazione 1: Ubicazione dello stendimento (stendimento non in scala)

TEORIA ALLA BASE DELLA TECNICA M.A.S.W. E SULL'ANALISI DELLE ONDE SUPERFICIALI DI RAYLEIGH

Il M.A.S.W. è una tecnica d'indagine recente che sfrutta le onde superficiali di Rayleigh e Love (in questo studio verranno utilizzate solamente le prime). Il metodo mira ad una caratterizzazione sismica del sottosuolo basandosi sull'analisi della dispersione geometrica delle onde di superficie. Le onde superficiali si creano quando il fronte d'onda nel terreno incontra una discontinuità fisica, che può essere sia la superficie terreno-atmosfera (il nostro caso), sia il passaggio areato-consolidato (*Thorne L & Wallace T.C, 1995,. Modern Global Seismology,*).Nella discontinuità, la somma del moto delle onde riflesse e rifratte, dà origine alle onde superficiali.

ONDE DI RAYLEIGH

L'interazione delle onde P e SV sulla superficie libera dà origine alle onde di Rayleigh (Illustrazione 2) che si muovono con un movimento ellittico delle particelle nello strato superficiale avente un asse dell'ellisse parallelo alla direzione dell'onda e l'altro ortogonale alla superficie libera.

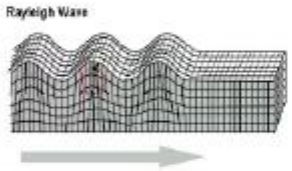


Illustrazione 2: Onde di Rayleight

ONDE DI LOVE

La riflessione totale delle onde SH dà origine alle onde di Love (Illustrazione 3). che si muovono con moto delle particelle perpendicolare alla direzione di propagazione, ma polarizzato nel piano orizzontale.

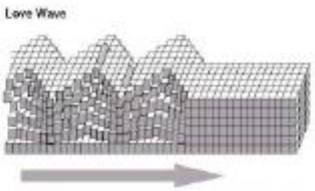


Illustrazione 3: Onde di Love

Le onde superficiali, a differenza di quelle di volume (P ed S), hanno le seguenti proprietà:

Sono dispersive in mezzi non omogenei (perché variano la propria velocità a seconda della frequenza).La velocità di propagazione e lievemente piu bassa rispetto alle onde S.La proprietà fondamentale delle onde superficiali di Love e Rayleigh, sulla quale si basa l'analisi per la determinazione delle *Vs*, è costituita dal fenomeno della dispersione che si manifesta in mezzi stratificati. Un ulteriore proprietà importante è la diminuzione dell'ampiezza che diminuisce con radice quadrata della distanza dalla sorgente. Pertanto, analizzando la curva di dispersione, ossia la variazione delle velocità di fase delle onde di Rayleigh in funzione della lunghezza d'onda (o della frequenza, che è l'inverso della lunghezza d'onda), è possibile determinare la variazione della velocità delle onde di taglio con la profondità tramite il processo d'inversione.

ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE

L'analisi M.A.S.W. viene condotta in due fasi principali:

PRIMA FASE

La prima fase avviene in campagna con l'acquisizione multicanale dei segnali sismici, mediante il sismografo DoReMi a 24 canali della SARA electronic instruments s.r.l..

L'acquisizione viene effettuata mediante 24 geofoni verticali da 4,5 Hz distanziati di 2 m per una lunghezza totale dello stendimento di 46 metri.

Le energizzazioni, eseguite mediante una mazza, vengono effettuate con offset (dal primo geofono) di -2 -4 -8 m e +2 +4 m. L'indagine geofisica viene eseguita sul livello di campagna, ma il valore della velocità verrà calcolato dalla quota delle fondazione dell'infrastruttura che verrà posta a-3 dal livello di campagna.



Illustrazione 4: Stendimento

SECONDA FASE

La seconda fase, che consiste nell'elaborazione dei dati acquisiti in campagna, è stata eseguita mediante il software WinMASW 5,0 ACADEMY della Eliosoft.

Il programma, dopo il calcolo dello spettro di velocità, richiede il picking della curva di dispersione che poi mediante inversioni e modellizzazioni permetterà la ricostruzione del profilo delle velocità delle onde s nel terreno.

Tutte queste fasi devono essere seguite accuratamente dall'operatore mediante la verifica, attraverso l'utilizzo di modelli, della qualità dei dati, ma soprattutto della loro possibile congruità con i dati geologici del sito.

Qui di seguito vengono riportati i più importanti passaggi dell'elaborazione (Illustrazione 5 e Illustrazione 6):

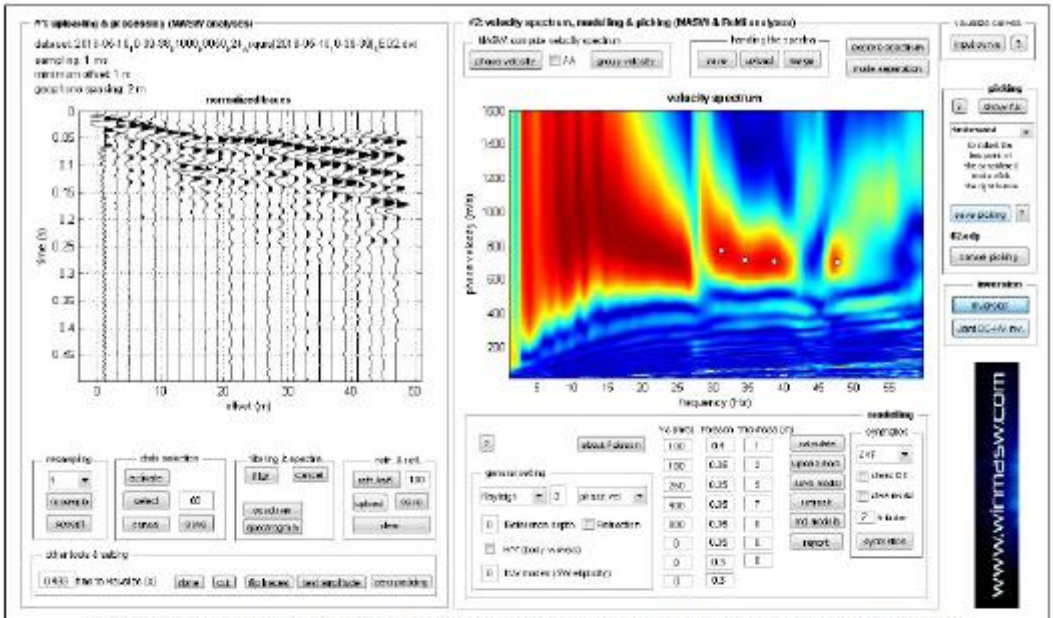


Illustrazione 5: A sinistra sismogramma e a destra picking della curva di dispersione

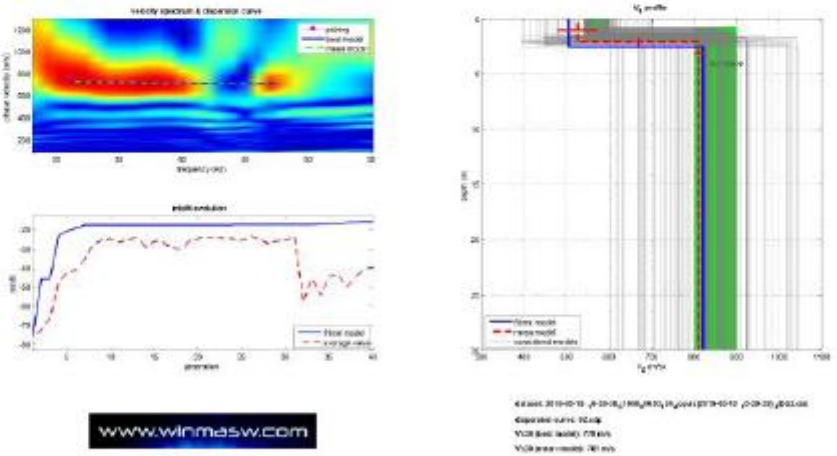


Illustrazione 6: Inversione della curva di dispersione

CONCLUSIONI

L'analisi della dispersione delle onde di Rayleigh a partire dai dati di sismica attiva (M.A.S.W.) ha consentito di determinare il profilo sismico verticale della VS

- La sezione sismo-stratigrafica evidenzia una velocità delle onde di taglio (Vs) che aumentano fino a circa 810 m/s alla profondità di 30 m.

Qui di seguito vengono riportati in tabella i risultati ottenuti e sismo-stratigramma

Tabella 1: PROFILO SISMICO E DATI

VS e PARAMETRI ELASTICI						
Profondità livello fondazione		0	Profondità livello campagna	0	Profondità (m) liv fond	
Strato	Vs (m/s)	Vp (m/s)	Rapporto (Vp/Vs)	Spessore (m)	da	a
1	526	1288	2,45	2,1	0	0
2	810	1686	2,08	27,9	0	-30
Strato	Poisson v	Densità (g/cm³)	Shear G (kPa)	Bulk Ev (kPa)	Young E (kPa)	
1	0,4	2,12	586553,12	2734890,45	1642254,36	
2	0,35	2,18	1430298	4289795,28	3861705,69	

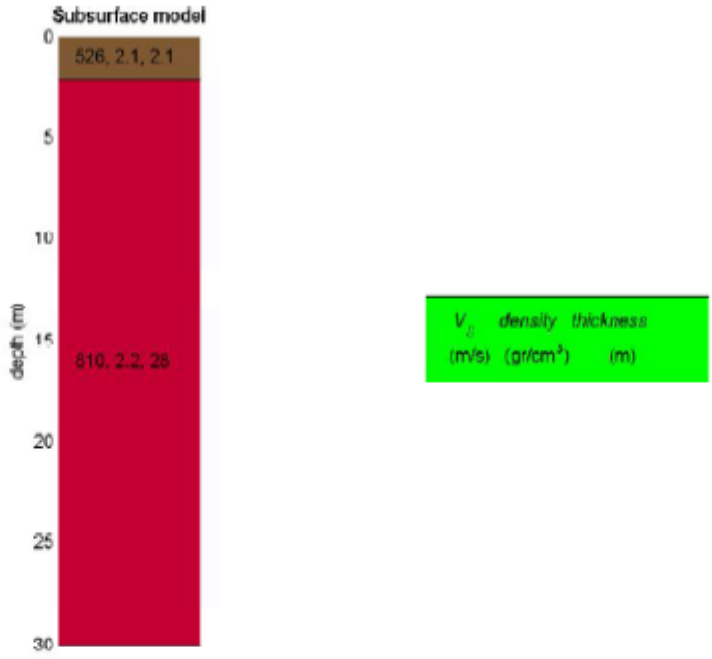


Illustrazione 7: Sismo-stratigramma dal livello fondazione

10/05/16	***Dott. Marco Marzupini***
	Id 3600310051633333446

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

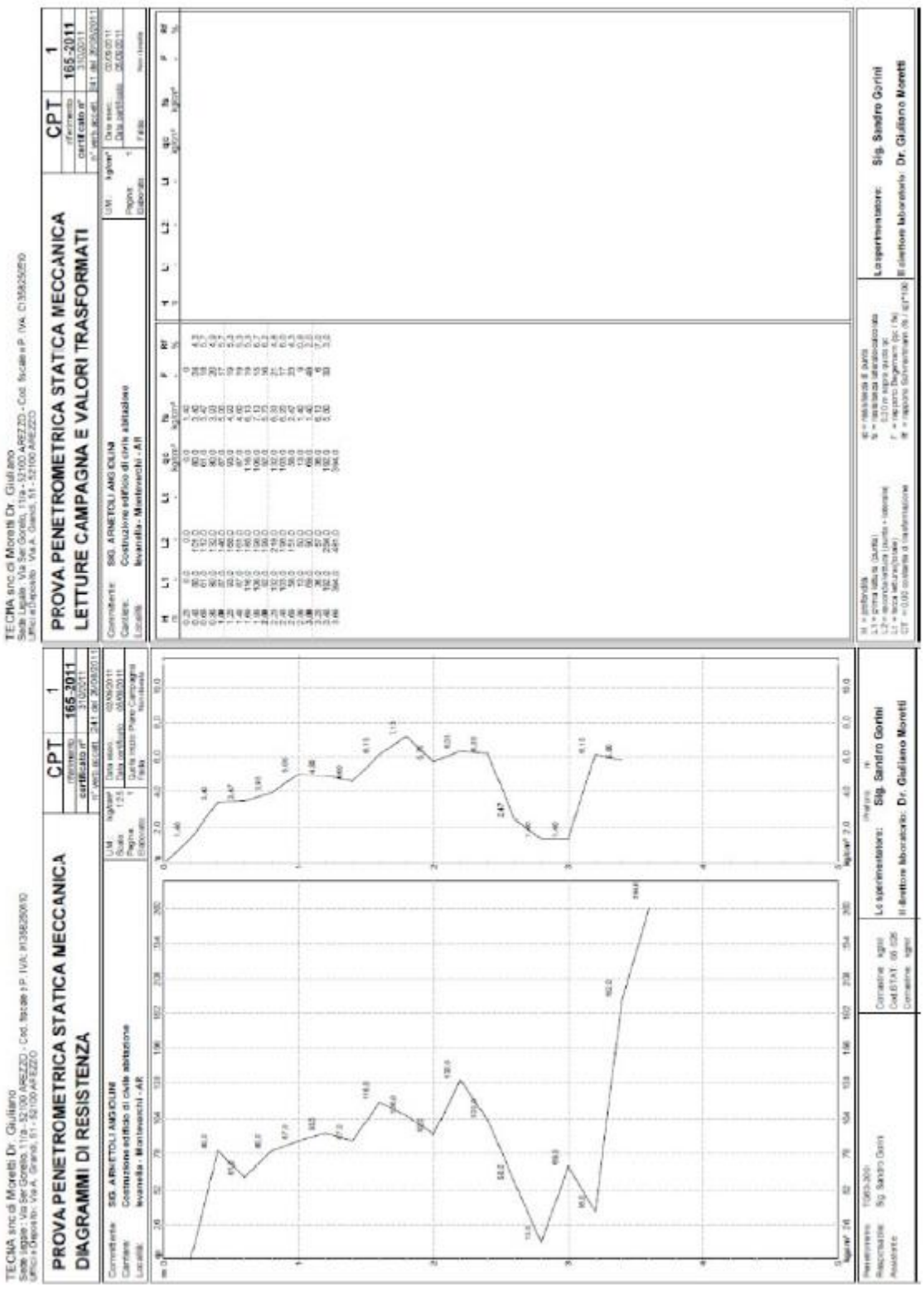
SCHEDA DI INDAGINE	88
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Via delle Padulette – Levanella
PROGETTO	Ampliamento di unità abitativa del tipo alloggio monostanza
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 2 Prove penetrometriche statiche CPT n. 1 Indagine sismica MASW
DATA	2011-2019
NOTE	

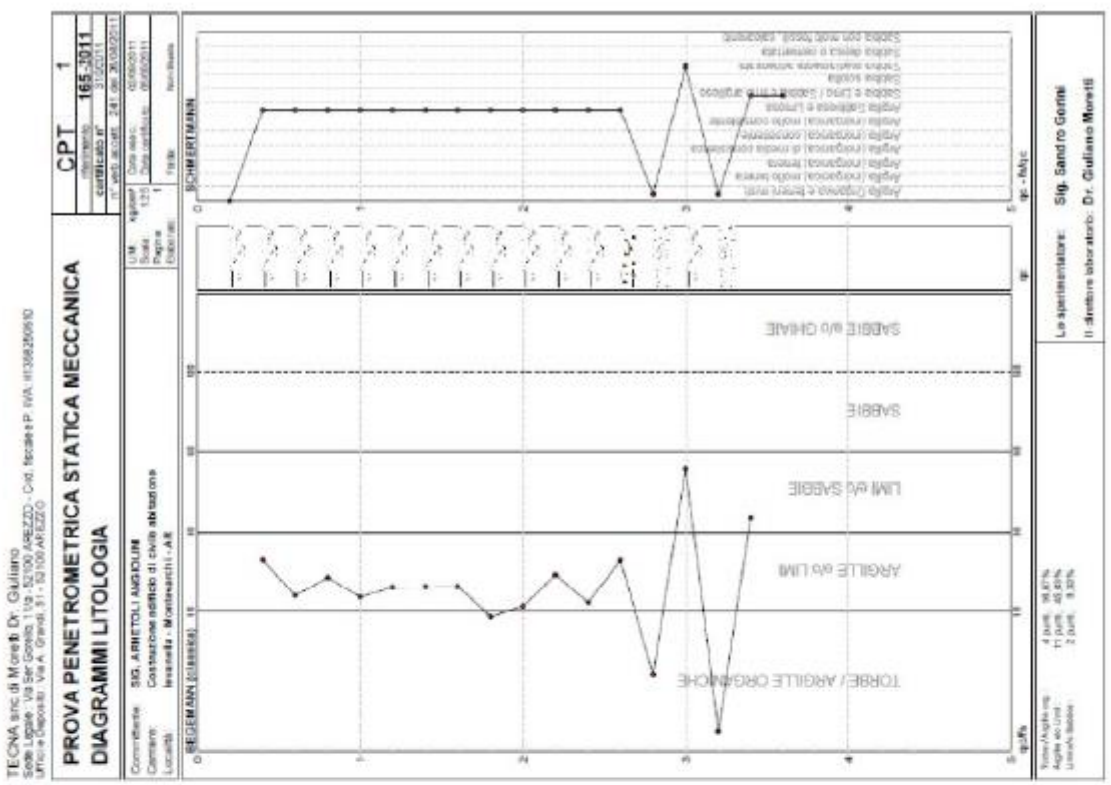
INDAGINE N.88

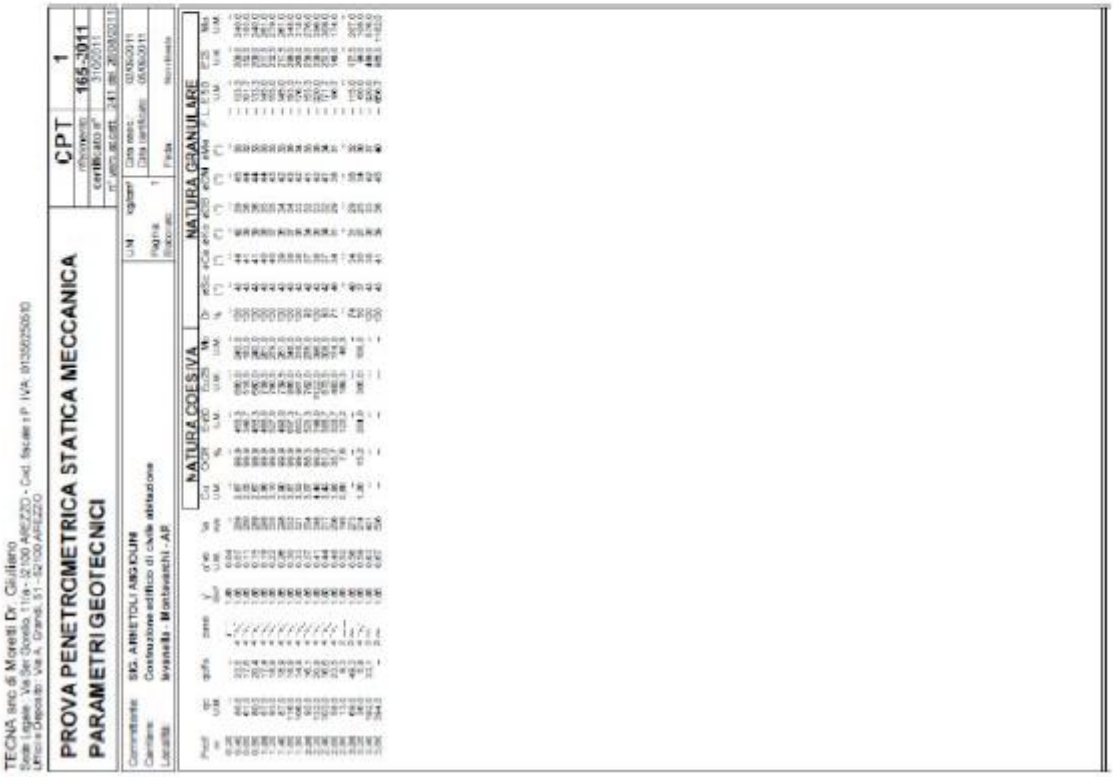
UBICAZIONE INDAGINI



DIAGRAMMI PENETROMETRICI :




TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA
CPT 1
165-2011
SIG. ARNETOLI ANGIOLINI
Costruzione edificio di civile abitazione
Inverella - Montevarchi - AR
REGEMANN (classico)
TORBE / ARGILLE ORGANICHE
ARGILLE e/o LIMI
LIMI e/o SABBIE
SABBIE
SABBIE e/o GHIAIE
SCHMERTMANN
Sig. Sandro Gerini
Dr. Giuliano Moretti


TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI
CPT 1
165-2011
SIG. ARNETOLI ANGIOLINI
Costruzione edificio di civile abitazione
Inverella - Montevarchi - AR
NATURA COESIVA
NATURA GRANULARE

DATI DI BASE

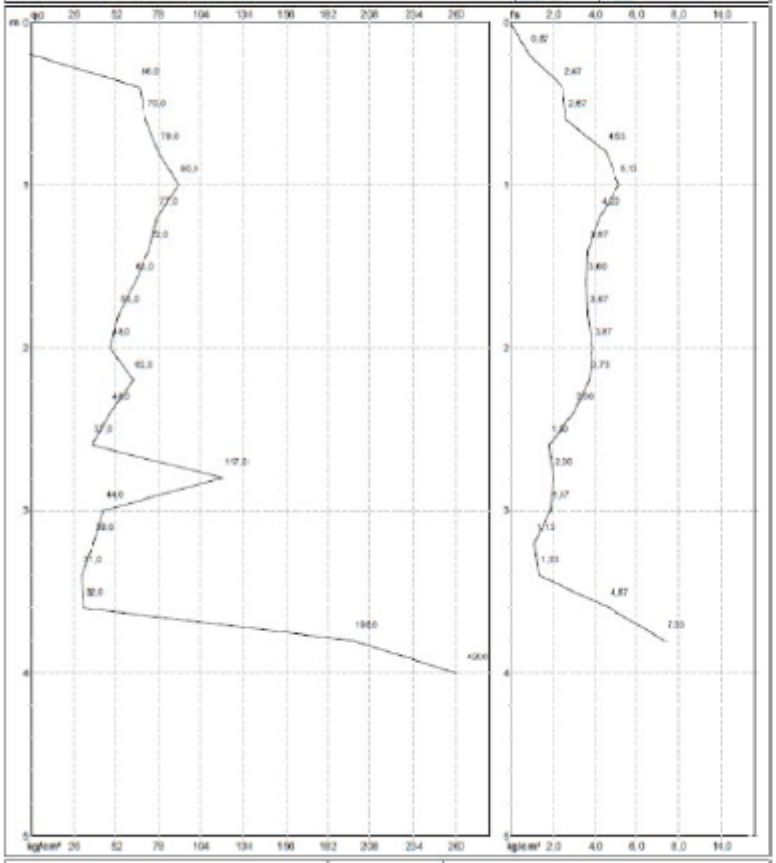
TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Cod. fiscale e P. IVA: 01358250510
Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT 2
riferimento 165-2011
certificato n° 311/2011
n° verb.accett. 241 del 26/08/2011

Committente: SIG. ARNETOLI ANGIOLINI
Cantiere: Costruzione edificio di civile abitazione
Località: Ivanella - Montevarchi - AR

U.M.: kg/cm² | Data esec.: 02/09/2011
Scala: 1:25 | Data certificato: 05/09/2011
Pagina: 1 | Quota inizio:
Elaborato: | Falda:



Penetrometro: TG63-200
Responsabile: Sig. Sandro Gorini
Assistente:

Correzione: kg/cm
Cod.ISTAT: 051026
Correzione: kg/cm

Prefora: m
Lo sperimentatore: Sig. Sandro Gorini
Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Cod. fiscale e P. IVA: 01358250510
Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT 2
riferimento 165-2011
certificato n° 311/2011
n° verb.accett. 241 del 26/08/2011

Committente: SIG. ARNETOLI ANGIOLINI
Cantiere: Costruzione edificio di civile abitazione
Località: Ivanella - Montevarchi - AR

U.M.: kg/cm² | Data esec.: 02/09/2011
Pagina: 1 | Data certificato: 05/09/2011
Elaborato: | Falda:

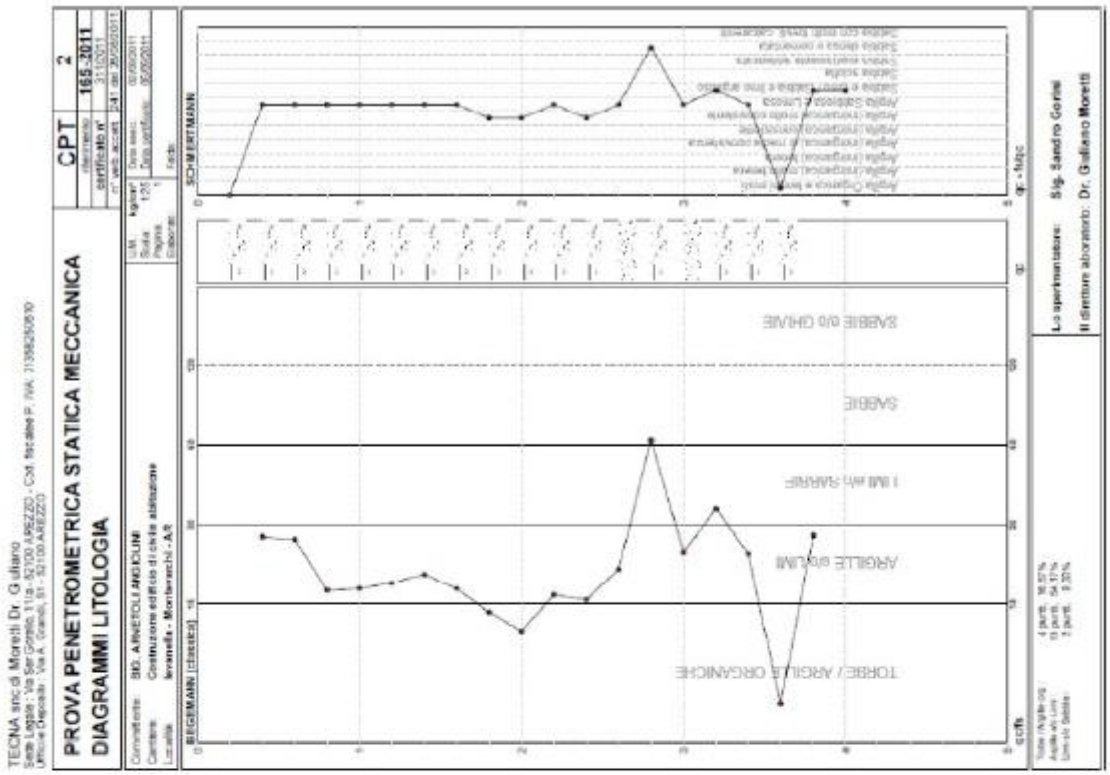
H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0,0		0,0	0,67	0	
0,40	66,0	79,0		66,0	2,47	27	3,7
0,60	70,0	107,0		70,0	2,67	26	3,8
0,80	78,0	118,0		78,0	4,53	17	5,8
1,00	90,0	198,0		90,0	5,13	18	5,7
1,20	77,0	184,0		77,0	4,20	18	5,5
1,40	72,0	135,0		72,0	3,67	20	5,1
1,60	63,0	116,0		63,0	3,60	18	5,7
1,80	53,0	107,0		53,0	3,67	14	6,9
2,00	46,0	100,0		46,0	3,67	12	8,1
2,20	62,0	120,0		62,0	3,73	17	6,0
2,40	48,0	104,0		48,0	3,00	16	6,3
2,60	37,0	82,0		37,0	1,80	21	4,9
2,80	117,0	144,0		117,0	2,00	59	1,7
3,00	44,0	74,0		44,0	1,87	24	4,3
3,20	36,0	66,0		36,0	1,13	34	3,0
3,40	31,0	48,0		31,0	1,33	23	4,3
3,60	32,0	52,0		32,0	4,67	7	14,6
3,80	198,0	288,0		198,0	7,33	27	3,7
4,00	420,0	530,0		420,0			

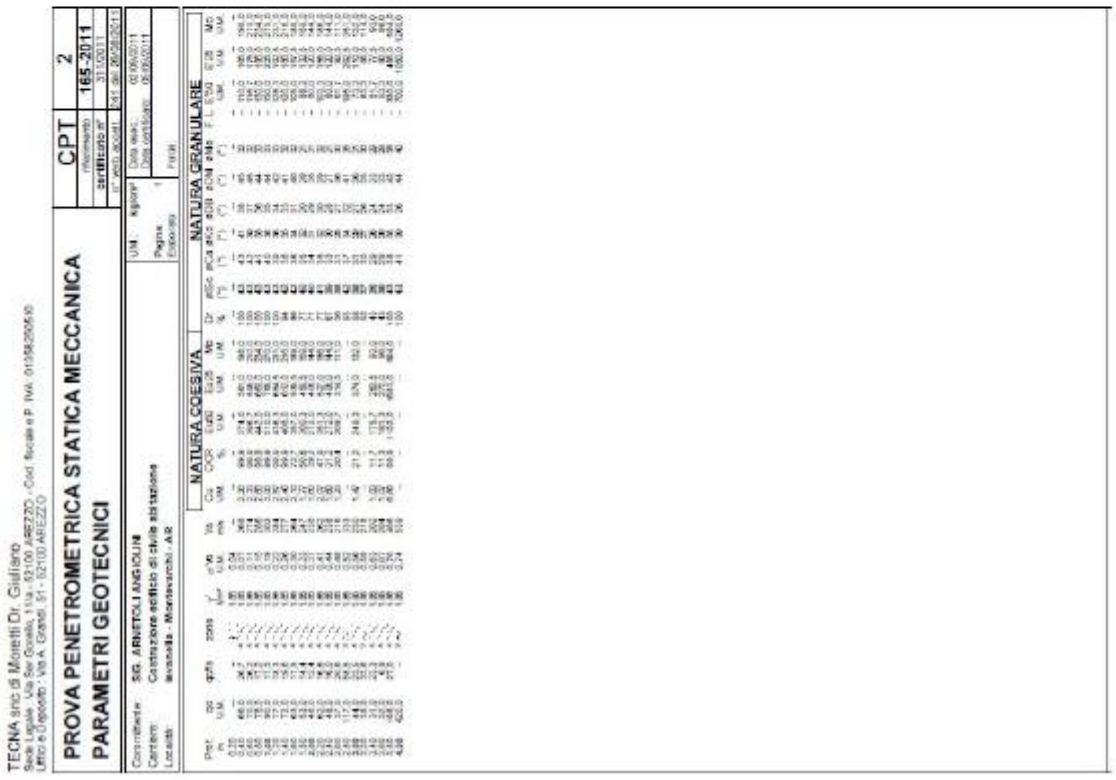
H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT =10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata
0,20 m sopra quota qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

Lo sperimentatore: Sig. Sandro Gorini
Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti

INDAGINE N.88


TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA
CPT
2
165-2011
SEGEMANN (classica)
SCHMERTMANN
TORBE / ARGILLE ORGANICHE
ARGILLE e/o LIMI
LIMI e/o SABBIE
SABBIE
SABBIE e/o GHIAIE
Lo sperimentatore: Sig. Sandro Gorini
Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti


TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano
PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI
CPT
2
165-2011
NATURA COESIVA
NATURA GRANULARE

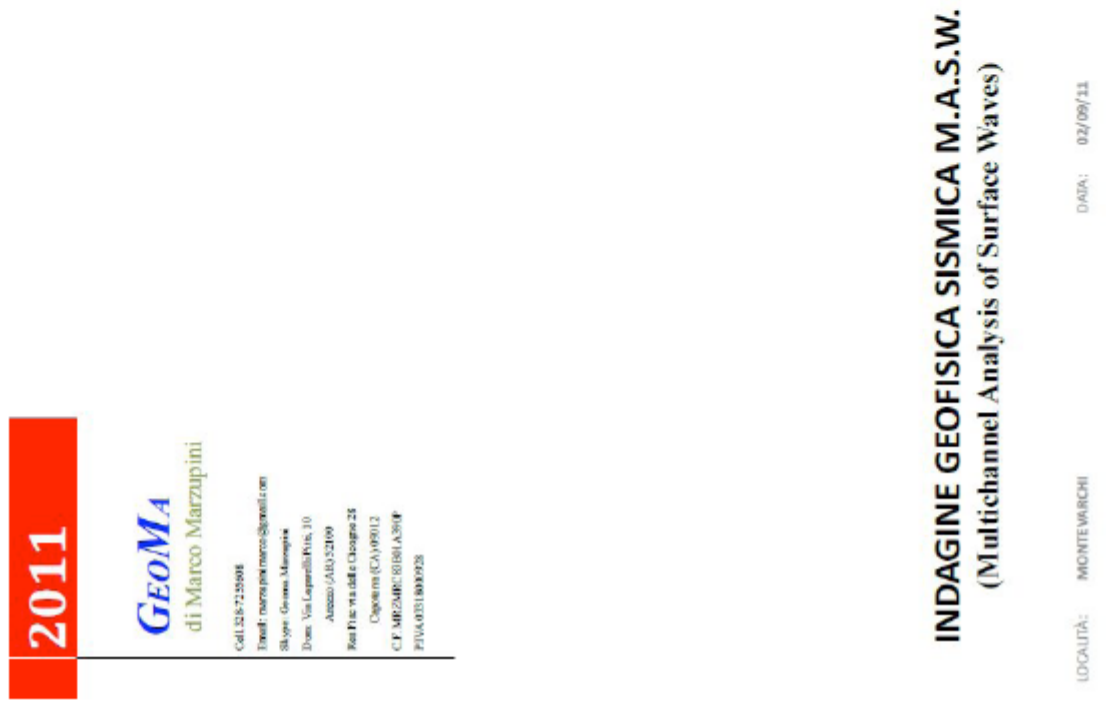
- INDAGINE GEOFISICA

In adeguamento alla nuova normativa riguardante le indagini geognostiche, al D.M. 14.01.2008 (Norme Tecniche per le Costruzioni), NTC2018 e al D.P.G.R. n.36/R, si forniscono i parametri sismici del terreno ricavati attraverso l'indagine geofisica condotta su un'area limitrofa caratterizzata da continuità morfologica e litostratigrafica. Presso l'area indicata in cartografia è stata eseguita un'indagine geofisica consistente in una **prospezione sismica di superficie (MASW)** che ha permesso di determinare la risposta sismica e ricostruire il profilo sismico dei terreni costituenti il sottosuolo oltre alla determinazione del parametro V_{S30} (Velocità dell'onda sismica secondaria nei primi 30 m di terreno) necessario all'individuazione della Categoria di Suolo.

La prospezione sismica **MASW** a cui si è fatto riferimento ha permesso di determinare il valore V_{S30} riferito all'area in questione che risulta **309 m/sec**, la Categoria di Suolo è pertanto **C**.

La prospezione ha permesso di individuare, nel spessore di terreno indagato, almeno 3 sismostrati distinti :

- Sismostrato 1 : da 0,0 a -2,5 m dal p.c. => Vs = 142 m/sec
- Sismostrato 2 : da 2,5 a -11,1 m dal p.c. => Vs = 257 m/sec
- Sismostrato 3 : da 11,1 a -30,0 m dal p.c. => Vs = 386 m/sec



DATI DI BASE

PREMESSA

In località *Montevarchi Via Padulette (AR) (N 43 30,906 E 11 35,853)* in data 02/09/2011 (Illustrazione 1) è stata eseguita un'indagine MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves), con obbiettivo di valutare la velocità media di propagazione delle onde elastiche per la definizione del parametro VS30 nei primi 30 metri per la costruzione di una civile abitazione.

Tale parametro permette la definizione del comportamento sismico dei terreni presenti nell'area di intervento, secondo la recente normativa antisismica O.P.C.M. 3274/03 e il DM 19.09.2005.



Illustrazione 1: Ubicazione dello stendimento (stendimento non in scala)

TEORIA ALLA BASE DELLA TECNICA MASW E SULL'ANALISI DELLE ONDE SUPERFICIALI DI RAYLEIGH

Il M.A.S.W. è una tecnica d'indagine recente che sfrutta le onde superficiali di Rayleigh e Love (in questo studio verranno utilizzate solamente le prime).

Il metodo mira ad una caratterizzazione sismica del sottosuolo basandosi sull'analisi della dispersione geometrica delle onde di superficie.

Le onde superficiali si creano quando il fronte d'onda nel terreno incontra una discontinuità fisica, che può essere sia la superficie terreno-atmosfera (il nostro caso), sia il passaggio areato-consolidato (*Thorne L & Wallace T.C, 1995, Modern Global Seismology*).

Nella discontinuità, la somma del moto delle onde riflesse e rifratte, dà origine alle onde superficiali.

ONDE DI RAYLEIGH

L'interazione delle onde P e SV sulla superficie libera dà origine alle onde di Rayleigh (Illustrazione 2) che si muovono con un movimento ellittico delle particelle nello strato superficiale avente un asse dell'ellisse parallelo alla direzione dell'onda e l'altro ortogonale alla superficie libera.

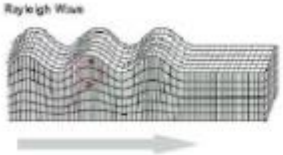


Illustrazione 2: Onde di Rayleight

ONDE DI LOVE

La riflessione totale delle onde SH dà origine alle onde di Love (Illustrazione 3), che si muovono con moto delle particelle perpendicolare alla direzione di propagazione, ma polarizzato nel piano orizzontale.

INDAGINE N.88

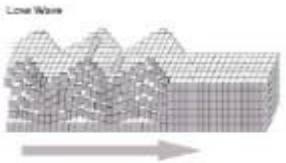


Illustrazione 3: Onde di Love

Le onde superficiali, a differenza di quelle di volume (P ed S), hanno le seguenti proprietà:

Sono dispersive in mezzi non omogenei (perché variano la propria velocità a seconda della frequenza).

La velocità di propagazione è lievemente più bassa rispetto alle onde S.

La proprietà fondamentale delle onde superficiali di Love e Rayleigh, sulla quale si basa l'analisi per la determinazione delle Vs, è costituita dal fenomeno della dispersione che si manifesta in mezzi stratificati.

Un ulteriore proprietà importante è la diminuzione dell'ampiezza che diminuisce con radice quadrata della distanza dalla sorgente.

Pertanto, analizzando la curva di dispersione, ossia la variazione delle velocità di fase delle onde di Rayleigh in funzione della lunghezza d'onda (o della frequenza, che è l'inverso della lunghezza d'onda), è possibile determinare la variazione della velocità delle onde di taglio con la profondità tramite il processo d'inversione.

ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE ESEGUITA

L'analisi M.A.S.W. è stata condotta in due fasi principali:

1. La prima fase è avvenuta in campagna con l'acquisizione multicanale dei segnali sismici, mediante il sismografo DoReMi a 24 canali della SARA electronic instruments s.r.l.

L'acquisizione è stata effettuata mediante 24 geofoni verticali da 4,5 Hz distanziati di 1,5 m. per una lunghezza totale dello stendimento di 34,5 metri.

Lo sendimento è stato eseguito con direzione N. Le energizzazioni, eseguite mediante una mazza, sono state effettuate con offset (da primo geofono) di -2 m, -5 m e una opposta a +3 (37,5 m dal geofono 1°) e +6 (40,5 m dal geofono 1°) e +9 (43,5 m cal geofono 1°) ed è stata scelta quella a +9 m perché ritenuta ci migliore qualità.

Il valore della Vs 30 verrà calcolato dalla quota delle fondazione dell'infrastruttura che è stata posta a 1 m dal livello di campagna..

La configurazione cello stendimento è riportata (Illustrazione 4).



Illustrazione 4: Foto dello stendimento

2. La seconda fase, che consiste nell'elaborazione dei dati acquisiti in campagna, è stata eseguita mediante i software winMASW 1.3 STANDARD della Eliosoft.
   Il programma, dopo il calcolo dello spettro di velocità, richiede il picking della curva di dispersione che poi mediante invesioni e modellizzazioni permetterà di ricostruire il profilo delle velocità del terreno.
   Tutte queste fasi devono essere seguite accuratamente dall'operatore mediante la verifica, attraverso l'utilizzo di modelli, della qualità dei dati ma soprattutto della loro possibile congruità con i dati geologici del sito .
   Qui di seguito vengono riportati i più importanti passaggi dell'elaborazione (Illustrazione 5 e Illustrazione 6):

NORMATIVA

La nuova normativa sismica italiana OPCM, così come il nuovo DM 15/09/2005 "Testo Unico sulle Costruzioni" stabilisce l'azione sismica di progetto, in assenza di ulteriori analisi specifiche, sulla base della zona sismica di appartenenza del sito e la categoria sismica di suolo su cui sarà realizzata l'opera.

La norma divide il territorio nazionale in 4 zone sismiche (tab. 1), definite dal valore a_g dell'accelerazione di picco al suolo (PGA), normalizzata rispetto all'accelerazione di gravità.

CLASSIFICAZIONE SISMICA tab. 1		
zona	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni $[a_g/g]$ PGA	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) $[a_g/g]$
1	> 0,25	0,35
2	0,15-0,25	0,25
3	0,05-0,15	0,15
4	<0,05	0,05

Ai fini della definizione della azione sismica di progetto si definiscono le seguenti categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazione (le profondità si riferiscono al piano di posa delle fondazioni, i valori da utilizzare per Vs, NSPT e Cu sono valori medi):

- A - Formazioni litoidi o terreni omogenei caratterizzati da valori di Vs30 superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 m.
- B - Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità, caratterizzati da valori di Vs30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica NSPT > 50, o coesione non drenata cu>250 kPa).

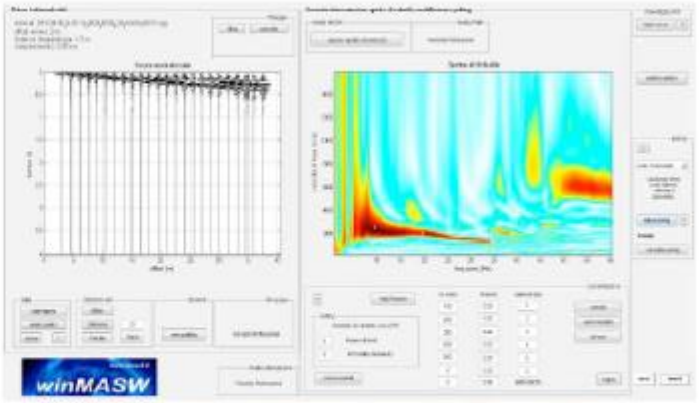


Illustrazione 5: A sinistra sismogramma e a destra picking della curva di dispersione

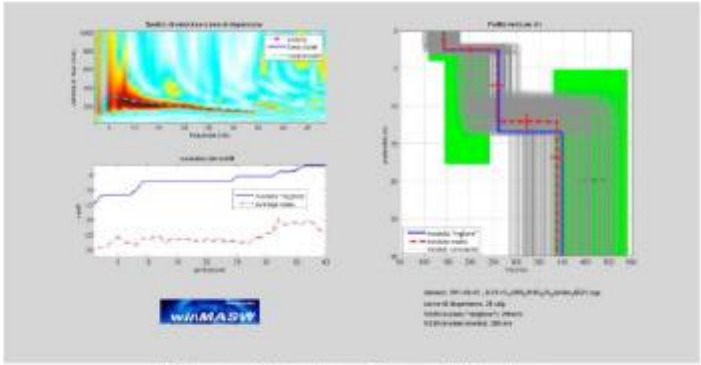


Illustrazione 6: Inversione della curva di dispersione

CONCLUSIONI

L'analisi della dispersione delle onde di Rayleigh a partire da dati di sismica attiva (M.A.S.W.) ha consentito di determinare il profilo sismico verticale della VS

- La sezione ottenuta mostra un primo sismostrato con una velocità delle onde S di circa 142 m/s fino alla profondità di circa 1,5 m
- Un secondo strato con velocità 257 m/s e spessore di 9,6 m
- La sezione sismostratigrafica evidenzia, al di sotto dei 11,1 m di profondità, velocità delle onde di taglio (Vs) che aumentano fino a circa 386 m/s alla profondità di 30 m.

Qui di seguito vengono riportati in tabella i risultati ottenuti e sismo-stratigrammi (Illustrazione 7)

Tabella 1: PROFILO SISMICO E DATI

VS30 e PARAMETRI ELASTICI						
Profondità livello fondazione		1	Profondità livello campagna	0	Profondità (m) dal lv fond	
Strato	Vs (m/s)	Vp (m/s)	Rapporto Vp/Vs	Spessore (m)	da	a
1	142	302	2,13	2,5	0	-1,5
2	257	558	2,17	9,6	-1,5	-11,1
3	386	838	2,17	17,9	-11,1	-30

Strato	Poisson v	Densità (g/cm³)	Shear G (kPa)	Bulk Ev (kPa)	Young E (kPa)
1	0,36	1,76	35488,64	113200,85	96392,82
2	0,37	1,91	126155,59	426600,45	344494,98
3	0,37	2,01	299481,96	1012201,16	817791,97

1	[illegible]
2	[illegible]
3	[illegible]
	[illegible]

1	[illegible]
2	[illegible]
3	[illegible]

VS 30	309,66	Vs copertura del substrato (attenzione quando inferiore 360 m/s)	VS 30	Rapporto Vs substrato / Vs copertura (attenzione quando > 2,2)
		0	0	0

- C - Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media rigidezza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di Vs30 compresi tra 180 e 360 m/s (15 < NSPT < 50, 70<cu<250 kPa).
- D - Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti, caratterizzati da valori di Vs30 < 180 m/s (NSPT < 15, cu<70 kPa).
- E - Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di Vs30 simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con Vs30 > 800 m/s.
- S_1 - Depositi costituiti da, o che includono, uno strato spesso almeno 10 m di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità (PI > 40) e contenuto di acqua, caratterizzati da valori di Vs30 < 100 m/s (10 < cu< 20 kPa);
- S_2 - Depositi di terreni soggetti a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti.

Nelle definizioni precedenti Vs30 è la velocità media di propagazione entro 30 m di profondità delle onde di taglio e viene calcolata con la seguente espressione:

$$V_{S30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

dove h_i e V_i indicano lo spessore (in m) e la velocità delle onde di taglio (per deformazioni di taglio γ < 10-6) dello strato iesimo, per un totale di N strati presenti nei 30 m superiori.

Il valore della velocità media equivalente delle onde di taglio dei primi 30 metri (Vs30) è risultato :

VS30 = 309 m/s

che comporta una classificazione del suolo in categoria

C

C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e360 m/s (ovvero 15 < NSPT30 < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < cu30 < 250 kPa nei terreni a grana fina).

Nota

La suddetta classificazione del suolo è determinata mediante l'elaborazione di dati acquisiti in campagna.

A causa delle semplificazioni intrinseche della modellizzazione matematica adottata, si rimanda al geologo, grazie all'esperienza maturata e alle conoscenze del sito, dare la classificazione che ritiene più idonea (PER ULTERIORI APPROFONDIMENTI CONSULTARE Tabella 1)



Illustrazione 7: Sismostratigramma rispetto livello di fondazione

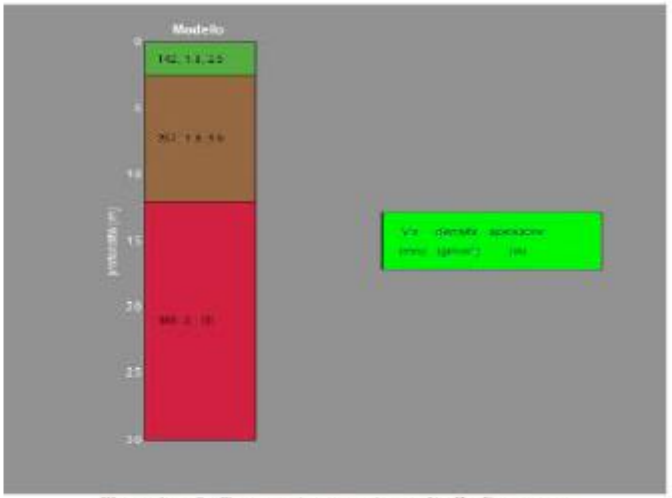


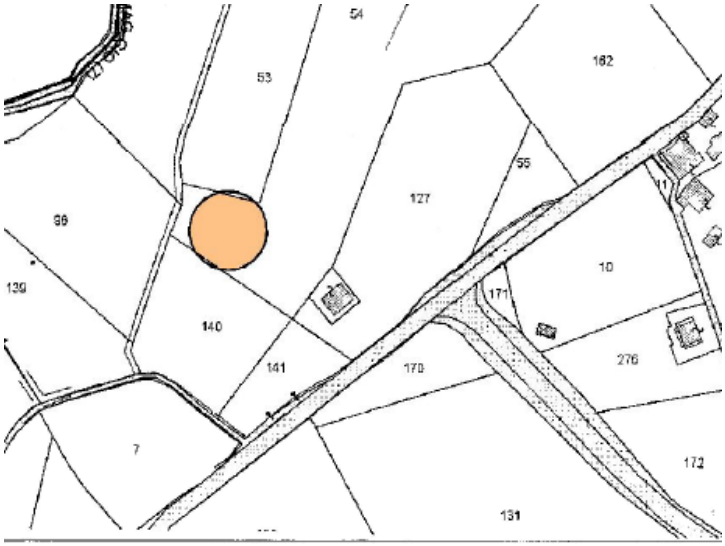
Illustrazione 8: Sismostratigramma rispetto livello di campagna

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	89
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	La Selva
PROGETTO	Costruzione di edificio di civile abitazione mediante sostituzione edilizia e interventi agrari di espianto e reimpianto vigneto
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 1 Indagine sismica MASW
DATA	2016
NOTE	

INDAGINE N.89

UBICAZIONE INDAGINI



PLANIMETRIA CATASTALE

Scala 1:2.000

LEGENDA

Area di nuova edificazione

Foglio 16
Part. 54



DATI DI BASE

2016

GeoMa
di Marco Marzupini

www.Geoma.it
Cell: 328-7255608
Fax: +391782206474
Email: Marzupinimarco@gmail.com
Email Pec: Geoma.marzupini@pec.it
Skype: Geoma. Marzupini
Sede: Via Brancoleta 1E
Monte San Savino 52048 (AR)
C.F. MRZMRC83B01A390P
P.IVA 03318000928

REPORT

M.A.S.W.
(Multichannel Analysis of Surface Waves)

LOCALITÀ:	MONTEVARCHI	ID:	36920280616334M46	DATA:	28/06/16

PREMESSA

In località Loc La Selva Montevarchi in data 28/06/2016 (Illustrazione 1) è stata eseguita un'indagine M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves), con obbiettivo la valutazione della velocità media di propagazione delle onde elastiche.



Illustrazione 1: Ubicazione dello stendimento (stendimento non in scala)

DATI DI BASE

TEORIA ALLA BASE DELLA TECNICA M.A.S.W. E SULL'ANALISI DELLE ONDE SUPERFICIALI DI RAYLEIGH

Il M.A.S.W. è una tecnica d'indagine recente che sfrutta le onde superficiali di Rayleigh e Love (in questo studio verranno utilizzate solamente le prime). Il metodo mira ad una caratterizzazione sismica del sottosuolo basandosi sull'analisi della dispersione geometrica delle onde di superficie. Le onde superficiali si creano quando il fronte d'onda nel terreno incontra una discontinuità fisica, che può essere sia la superficie terreno-atmosfera (il nostro caso), sia il passaggio areato-consolidato (*Thorne L & Wallace T.C, 1995,. Modern Global Seismology,*).Nella discontinuità, la somma del moto delle onde riflesse e rifratte, dà origine alle onde superficiali.

ONDE DI RAYLEIGH

L'interazione delle onde P e SV sulla superficie libera dà origine alle onde di Rayleigh (Illustrazione 2) che si muovono con un movimento ellittico delle particelle nello strato superficiale avente un asse dell'ellisse parallelo alla direzione dell'onda e l'altro ortogonale alla superficie libera.

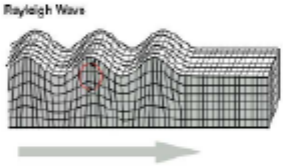


Illustrazione 2: Onde di Rayleight

ONDE DI LOVE

La riflessione totale delle onde SH dà origine alle onde di Love (Illustrazione 3), che si muovono con moto delle particelle perpendicolare alla direzione di propagazione, ma polarizzato nel piano orizzontale.

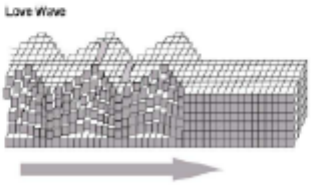


Illustrazione 3. Onde di Love

Le onde superficiali, a differenza di quelle di volume (P ed S), hanno le seguenti proprietà:

Sono dispersive in mezzi non omogenei (perché variano la propria velocità a seconda della frequenza).La velocità di propagazione è lievemente più bassa rispetto alle onde S.La proprietà fondamentale delle onde superficiali di Love e Rayleigh, sulla quale si basa l'analisi per la determinazione delle *Vs*, è costituita dal fenomeno della dispersione che si manifesta in mezzi stratificati. Un ulteriore proprietà importante è la diminuzione dell'ampiezza che diminuisce con radice quadrata della distanza dalla sorgente. Pertanto, analizzando la curva di dispersione, ossia la variazione delle velocità di fase delle onde di Rayleigh in funzione della lunghezza d'onda (o della frequenza, che è l'inverso della lunghezza d'onda), è possibile determinare la variazione della velocità delle onde di taglio con la profondità tramite il processo d'inversione.

ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE

L'analisi M.A.S.W. viene condotta in due fasi principali:

PRIMA FASE

La prima fase avviene in campagna con l'acquisizione multicanale dei segnali sismici, mediante il sismografo DoReMi a 24 canali della SARA electronic instruments s.r.l..

L'acquisizione viene effettuata mediante 24 geofoni verticali da 4,5 Hz distanziati di 2 m per una lunghezza totale dello stendimento di 46metri.

Le energizzazioni, eseguite mediante una mazza, vengono effettuate con offset (dal primo geofono) di -2 -4 -8 e 0 +4 m. L'indagine geofisica viene eseguita sul livello di campagna, ma il valore della velocità verrà calcolato dalla quota delle fondazione dell'infrastruttura che verrà posta a-2,5 m dal livello di campagna.

SECONDA FASE

La seconda fase, che consiste nell'elaborazione dei dati acquisiti in campagna, è stata eseguita mediante il software WinMASW 5,0 ACADEMY della Eliosoft.

Il programma, dopo il calcolo dello spettro di velocità, richiede il picking della curva di dispersione che poi mediante inversioni e modellizzazioni permetterà la ricostruzione del profilo delle velocità delle onde s nel terreno.

Tutte queste fasi devono essere seguite accuratamente dall'operatore mediante la verifica, attraverso l'utilizzo di modelli, della qualità dei dati, ma soprattutto della loro possibile congruità con i dati geologici del sito.

Qui di seguito vengono riportati i più importanti passaggi dell'elaborazione (Illustrazione 4 e Errore: sorgente del riferimento non trovata):

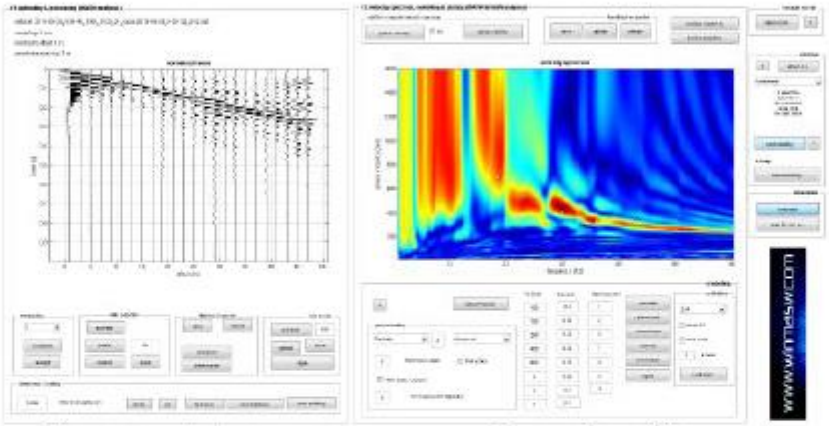


Illustrazione 4: A sinistra sismogramma e a destra picking della curva di dispersione

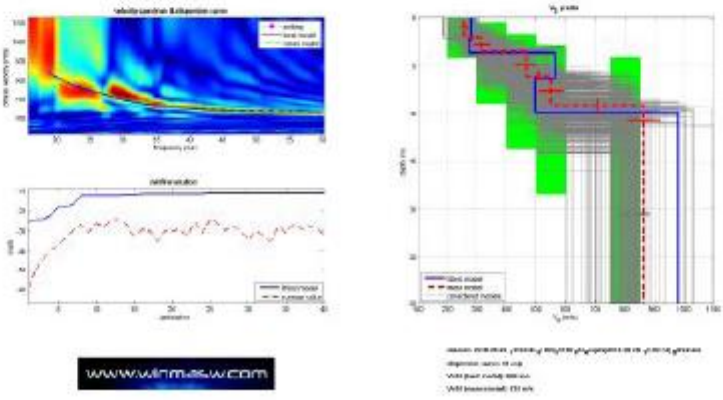


Illustrazione 5: Inversione della curva di dispersione

CONCLUSIONI

L'analisi della dispersione delle onde di Rayleigh a partire dai dati di sismica attiva (M.A.S.W.) ha consentito di determinare il profilo sismico verticale della VS

- Un primo sismo strato con velocità 314 m/se spessore di 1,1 m
- Un secondo sismo strato con velocità 464m/se spessore di 2,6 m
- Un terzo sismo strato con velocità 550 m/se spessore di 3 m
- La sezione sismo-stratigrafica evidenzia al di sotto dei 6,7 m una velocità delle onde di taglio (Vs) che aumentano fino a circa 862 m/s alla profondità di 30 m.

Qui di seguito vengono riportati in tabella i risultati ottenuti e sismo-stratigramma

Tabella 1: PROFILO SISMICO E DATI

VS e PARAMETRI ELASTICI						
Profondità livello committenza		2,5	Profondità livello campagna	0	Profondità (m) dal liv comm	
Strato	Vs (m/s)	Vp (m/s)	Rapporto (Vp/Vs)	Spessore (m)	da	a
1	257	630	2,45	2,1	0	0
2	314	650	2,08	1,5	0	-1,1
3	464	966	2,08	2,6	-1,1	-3,7
4	550	1145	2,08	3	-3,7	-6,7
5	862	1794	2,08	20,8	-6,7	30
Strato	Poisson v	Densità (g/cm³)	Shear G (kPa)	Bulk Ev (kPa)	Young E (kPa)	
1	0,40	1,94	128185,06	598119,25	358825,11	
2	0,35	1,95	192262,2	577696,6	519189,72	
3	0,35	2,05	441356,8	1314698,07	1191701,68	
4	0,35	2,09	631225	1857075,58	1707043,55	
5	0,35	2,2	1614696,8	4800963,67	4411399,77	

DATI DI BASE

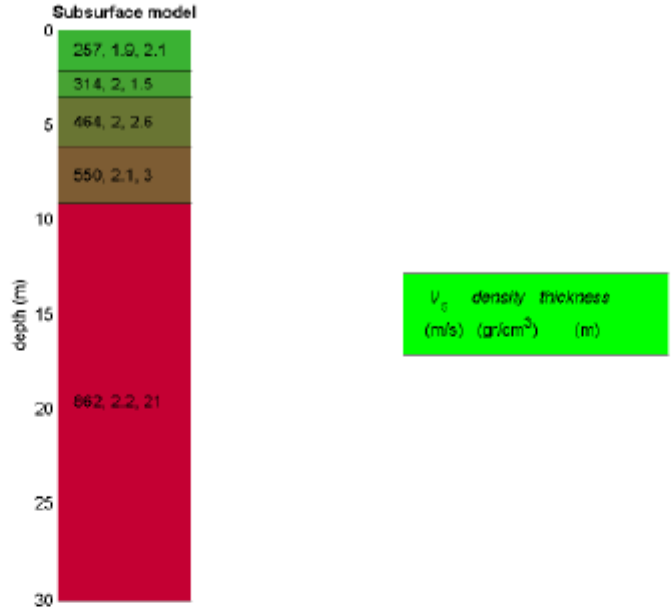


Illustrazione 6: Sismo-stratigramma dal livello fondazione

28/06/16	***Dott. Marco Marzupini***
	Id 36920280616334M46

DATI DI BASE

INDAGINE N.89

VS e PARAMETRI ELASTICI

Profondità livello committenza		2,5	Profondità livello campagna	0	Profondità (m) dal liv comm	
Strato	Vs (m/s)	Vp (m/s)	Rapporto (Vp/Vs)	Spessore (m)	da	a
1	257	630	2,45	2,1	0	0
2	314	654	2,08	1,5	0	-1,1
3	464	966	2,08	2,6	-1,1	-3,7
4	550	1145	2,08	3	-3,7	-6,7
5	862	1794	2,08	20,8	-6,7	30

Strato	Poisson v	Densità (g/cm³)	Shear G (kPa)	Bulk Ev (kPa)	Young E (kPa)	
1	0,40	1,94	128135,06	599139,25	358825,11	
2	0,35	1,95	192262,2	577696,6	519189,72	
3	0,35	2,05	441356,8	1324494,07	1191701,48	
4	0,35	2,09	632225	1897075,58	1707043,55	
5	0,35	2,2	1634696,8	4900963,47	4413399,77	

					CATEGORIA
1	0,000		1	0,000	
2	0,004		2	0,004	
3	0,006		3	0,006	B
4	0,005		4	0,005	
5	0,027				
	0,04			0,035	

			Vs copertura del substrato (attenzione quando inferiore 360 m/s)	VS 30	Rapporto Vs substrato / Vs copertura (attenzione quando > 2.2)
VS 30	721,3		0	0	0

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	90
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Costa Sala – Mercatale Valdarno
PROGETTO	Realizzazione di una piscina
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 1 Perforazione per ricerca idrica
DATA	2018
NOTE	

INDAGINE N.90

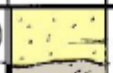
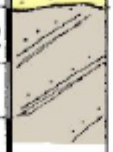
UBICAZIONE INDAGINI



INDAGINE N.90

Mod. 4 bis
Rev. 18/09/2008

CARATTERISTICHE LITOSTRATIGRAFICHE DELLA PERFORAZIONE

ETÀ	Profondità (m) dal p.c.	Profilo Litologico	Carota	Camp.	DESCRIZIONE LITOLOGICA
	0 - 20				Sabbie debolmente limose
	20 - 62				Arenarie del Macigno

IL TECNICO (timbro e firma)

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	91
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Costa Sala – Mercatale Valdarno
PROGETTO	Realizzazione di una piscina
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 1 Perforazione per ricerca idrica
DATA	2018
NOTE	

UBICAZIONE INDAGINI



CARTA DELLE INDAGINI

Scala 1:2.000

LEGENDA

CPT1 — Prove penetrometriche statiche

MASW — Prospezioni sismiche Masw

C1 — Saggio con prelievo di campione indisturbato

Lotto in studio

- **ANALISI SU CAMPIONE INDISTURBATO**

In corrispondenza dell'imposta del fabbricato è stato eseguito uno scavo con escavatore meccanico e prelevato un campione di terreno indisturbato sul quale sono state effettuate analisi di laboratorio per determinare i parametri geotecnici come disposto dal dall'Art.7 Punto 3 del D.P.G.R. n.36/R del 09.07.2009 per la Classe d'Indagine 3.

Il prelievo del campione è stato effettuato seguendo le direttive del Centro di Geotecnologie dell'Università di Siena, ovviamente quando è possibile come in questo caso potendo raggiungere agevolmente la quota di prelievo. E' stato eseguito uno scavo fino alla profondità di -2,7 m dal p.c. (superando la quota d'imposta della fondazione prevista a circa -2,0 m dal p.c.). Da questa quota, nella parte centrale dello scavo (tra le quote di -2,7 e -3,2 m dal p.c.), è stato estratto manualmente un cubo di terreno di lato circa 30 cm : tale metodologia garantisce il minimo disturbo sul campione (radiografie effettuate su campioni estratti con fustella durante sondaggi a carotaggio continuo presentano inevitabilmente tracce di distorsione nella parte esterna dovute all'azione del carotiere). Il campione cubico è stato immediatamente avvolto in telo in PVC in modo da garantire il mantenimento delle condizioni naturali in contenuto d'acqua e trasportato immediatamente in laboratorio.

Sul campione sono stati determinati i parametri fisici del terreno, la granulometria e condotte prove di taglio diretto su tre provini oltre ad una prova di compressione con espansione laterale libera e prova edometrica.

Nelle tabelle che seguono sono riassunte le caratteristiche fisiche rilevate e i risultati delle prove geotecniche:

Tabella 1 - Granulometria

Ghiaia	0,3 %
Sabbia	21,8 %
Limo	53,7 %
Argilla	24,2 %

Da norme AGI il campione di terreno esaminato risulta pertanto un limo argilloso-sabbioso.

Tabella 2 – Caratteristiche fisiche

Contenuto d'acqua w	24,5 %
Peso di Volume γ	19,6 kN/m^3
Peso Specifico Gs	2,68 g/cm^3
Densità umida ρ_w	2,00 g/cm^3
Densità secca ρ_d	1,60 g/cm^3
Densità satura ρ_{sat}	2,00 g/cm^3
Porosità totale Θ_r	0,4
Indice dei vuoti e	0,67
Grado di saturazione	98 %

Tabella 3 – Limiti di Atterberg

Limite Liquido LL	32,3
Limite Plastico LP	20,2
Indice di Plasticità Ip	12,1
Umidità naturale Wn	24,5
Indice di consistenza Ic	0,6

Il campione di terreno indisturbato è stato sottoposto a prove geotecniche di laboratorio, in particolare prova di taglio diretto, prova di compressione semplice e prova edometrica.

Le prove di laboratorio, ampiamente illustrate nei certificati allegati contenenti anche i risultati diagrammati per ogni tipo di analisi, hanno permesso la determinazione dei parametri geotecnici del terreno di fondazione.

CERTIFICATI ANALISI GEOTECNICHE SU CAMPIONE INDISTURBATO

CGT Centro di Geotecnologie
Laboratori Prove

UNIVERSITÀ di SIENA

Committente:
Dott.ssa Torrini

CONSULENZA GEOTECNICA SU PROVE DI LABORATORIO

Cantiere: Via Vespucci – Lotto E – Montevarchi (AR)

Verbale di Accettazione: 454

Il Direttore del Laboratorio
Prof. Luigi Carmignani

Il Responsabile del Laboratorio
Dr.ssa Assunta Sfalanga

San Giovanni Valdarno (AR), 11 Maggio 2018

UNIVERSITÀ di SIENA

CGT Centro di Geotecnologie
Laboratori Prove

TABELLA RIASSUNTIVA CAMPIONI

SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFONDITA'	CIOTTOLI	GHIAIA	SABBIA	LIMO	ARGILLA	Contenuto d'acqua	LL	LP	IP	Peso di Volume	Gs	φ	c	EDU	ELL
N.	N.	(m)	%	%	%	%	%	%	%	%	%	KN/m³	g/cm³	°	kPa		KPa
-	1	2,70 – 3,20	0,0	0,3	21,8	53,7	24,2	24,5	32,3	20,2	12,1	19,6	2,68	31^{CD}	7^{CD}	X	49

Località: Via Vespucci – Lotto E – Montevarchi (AR)
Data: 11/05/2018

Verbale d'Accettazione: 454

CD = Prova di taglio diretto consolidata drenata

DATI DI BASE

Università degli Studi di Siena
CGT - Centro di GeoTecnologie
Laboratori Prove

Committente	Dott.ssa Torrini
Cantiere	Via Vespucci - Lotto E - Montevarchi (AR)

pagina 2 di 2

PESO SPECIFICO DEI GRANI

Norma di riferimento	ASTM D5550-00

Data prova	27/04/2018
Data certificato	30/04/2018
Verb. Accettazione	454
N. certificato	7568/2018

AccuPyc II 1340 V1.09 Unit 1 Serial #: 488 Page 2

Sample: C1
Operator: Franchi
Submitter:
Bar Code:
File: C:\...\VA454\C1.SMP

Analysis Gas: Helium
Reported: 27/04/2018 11:30:07
Sample Mass: 6.7160 g
Temperature: 25.00 °C
Number of Purges: 10
Chamber Insert: None

Analysis Start: 27/04/2018 10:41:38
Analysis End: 27/04/2018 11:00:14
Equilib. Rate: 0.005 psig/min
Expansion Volume: 9.2244 cm³
Cell Volume: 11.7939 cm³

Comments: VA454_Dott.ssa Torrini_Via Vespucci-Lotto E-Montevarchi (Ar)_ C1 _ Prof. (m) 2,70-3,20



Il direttore del laboratorio

Lo sperimentatore

DESCRIZIONE E RIPRESA FOTCGRAFICA DEL CAMPIONE

Committente: Dott.ssa Torrini
Cantiere/Località: : Via Vespucci – Lotto E – Montevarchi (AR)
Sondaggio: -
Campione: 1
Profondità prelievo (m): 2,70 – 3,20
Data prelievo: 21/04/2018
Data apertura: 23/04/2018

Verbale accettazione n° 454

Descrizione: Limo argilloso sabbioso *(Raccomandazioni AGI 1977)*.
Campione prelevato a mano, a disturbo limitato.

Colore: 10YR 5/3 – Brown *(Munsell Soil Color Chart)*

Pocket (kg/cm²):

0,5 0,7 0,5 0,8

Lunghezza campione: - cm
Diametro campione: - mm



PARAMETRI ALL'APERTURA	Valore
W - Contenuto naturale d'acqua (%)	24,5
ρ_w - Densità umida (g/cm³)	2,00
ρ_d - Densità secca (g/cm³)	1,60
ρ_{sat} - Densità satura (g/cm³)	2,00
θ_T - Porosità Totale (adim.)	0,40
e - Indice dei vuoti (adim.)	0,67
S_r - Grado di saturazione (%)	98

Modalità di prelievo: Manuale
Tipo di fustella: -
Classe di qualità del campione: Q4 *(Raccomandazioni AGI 1977)*
C2 *(Eurocodice 7)*

Prove eseguite:

Cont. Acqua **W**	X	Granulom. **Gr**	X	T. Residuo **TR**	-
Peso Volume **γ**	X	Compress. **ELL**	X	Trass. **TX CU**	-
Peso Specifico **Gs**	X	Edometria **Ed**	X	Trass. **TX CD**	-
limiti Cons. **LL**	X	T. Diretto **TD**	X	Colonna Risonante **RC**	-

INDAGINE N.91

DATI DI BASE

Università degli Studi di Siena
CGT - Centro di GeoTecnologie
Laboratori Prove

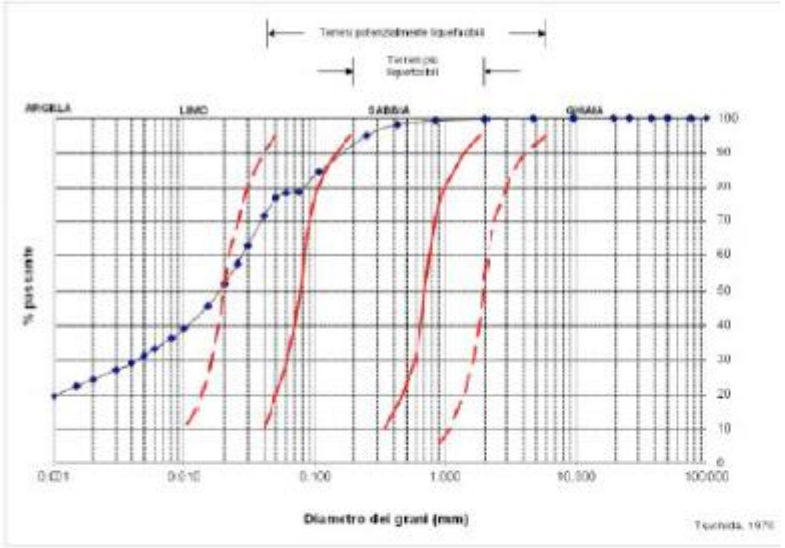
Committente	Dott.ssa Tonini
Cantiere	Via Vespucci, Lotto E, Montevarchi

Data prova	26/04/2018
Data certificato	30/04/2018
Verb.Accettazione	454
N. Certificato	7557/2018

Pag. 3 di 4

Sondaggio	-	Carotiere	1	Profondità	2,70 - 3,20

POTENZIALE DI LIQUEFACIBILITA'



Il direttore del Laboratorio

La sperimentatrice
Violetta Tamburini

Università degli Studi di Siena
CGT - Centro di GeoTecnologie
Laboratori Prove

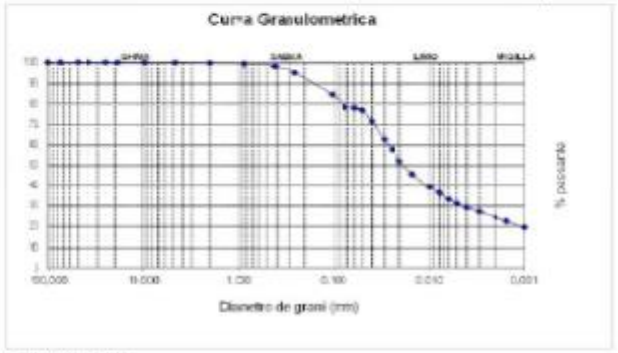
Committente	Dott.ssa Tonini
Cantiere	Via Vespucci, Lotto E, Montevarchi

Data prova	26/04/2018
Data certificato	30/04/2018
Verb.accettazione	454
N. Certificato	7557/2018

Pag. 1 di 4

Sondaggio	-	Campione	1	Profondità	2,70 - 3,20

ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D422 - C958 -E1617)



Classificazione AGI 1994

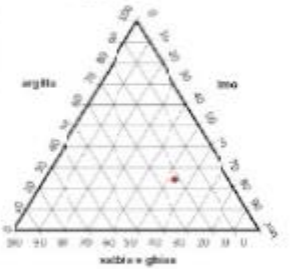
Riepilogo dei risultati

Ciottoli	(> 60 mm)	0,0
Ghiaia	(60 - 2 mm)	0,3
Sabbia	(2 - 0,060 mm)	21,1
Limo	(0,060 - 0,002 mm	53,7
Argilla	(< 0,002 mm)	24,9

D10	< 0,001
D30	0,0045
D60	0,0273

Coefficiente di uniformità, UC	> 27,3
Coefficiente di Curvatura, Cc	-

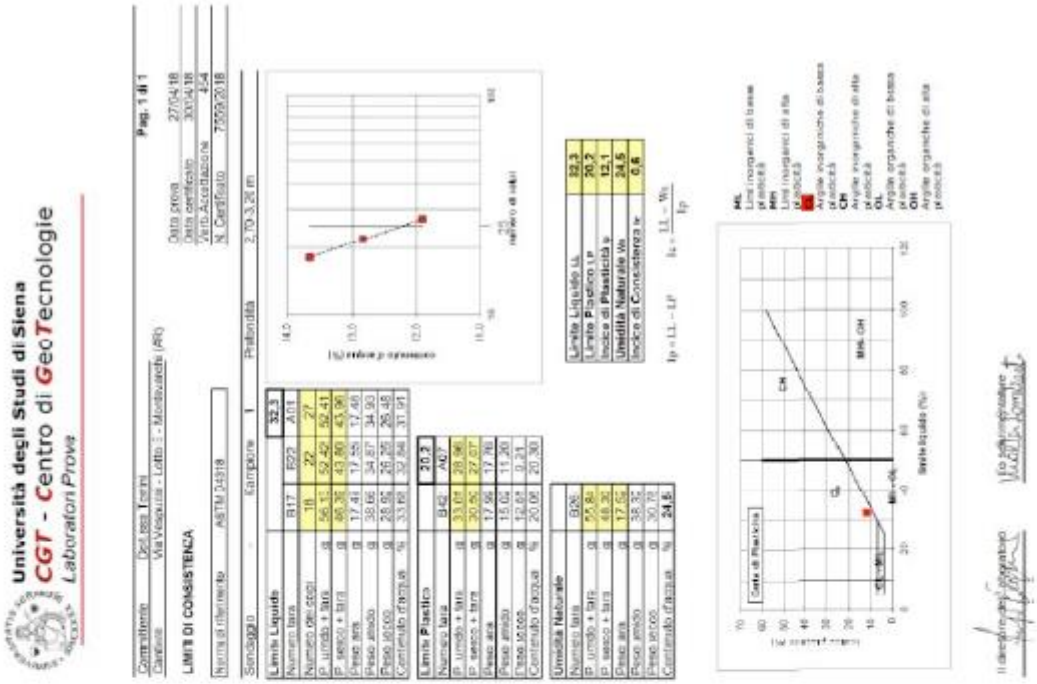
Diagramma



Il direttore del Laboratorio

La sperimentatrice
Violetta Tamburini

INDAGINE N.91



Università degli Studi di Siena
CGT - Centro di GeoTecnologie
Laboratori Prove

Committente: Dott.ssa Tornini
Cantiere: Via Vespucci - Lotto 5 - Montevarchi (AR)
Data prova: 27/04/18
Data certificato: 30/04/18
Verb.Accettazione: 454
N. Certificato: 7559/2018

LIMITI DI CONSISTENZA

Norma di riferimento: ASTM D4318

Sondaggio: - Campione: 1 Profondità: 2,70-3,20 m

Limite Liquido				
Numero tara		R17	R22	A01
Numero dei colpi		18	22	27
P. umido + tara	g	56,13	52,42	52,41
P. secco + tara	g	46,36	43,80	43,96
Peso aria	g	17,41	17,55	17,46
Peso amido	g	38,66	34,87	34,93
Peso secco	g	28,92	26,25	26,48
Contenuto d'acqua	%	33,62	32,84	31,91

32,3

Limite Plastico				
Numero tara		B42	A07	
P. umido + tara	g	33,01	28,96	
P. secco + tara	g	30,50	27,07	
Peso aria	g	17,96	17,76	
Peso amido	g	15,02	11,20	
Peso secco	g	12,61	9,31	
Contenuto d'acqua	%	20,06	20,30	

20,2

Umidità Naturale				
Numero tara		B26		
P. umido + tara	g	55,84		
P. secco + tara	g	48,30		
Peso aria	g	17,52		
Peso amido	g	38,32		
Peso secco	g	30,78		
Contenuto d'acqua	%	24,5		

Limite Liquido LL	32,3
Limite Plastico LP	20,2
Indice di Plasticità Ip	12,1
Umidità Naturale Wn	24,5
Indice di Consistenza Ic	0,6

$Ip = LL - LP$ $Ic = \frac{LL - Wn}{Ip}$

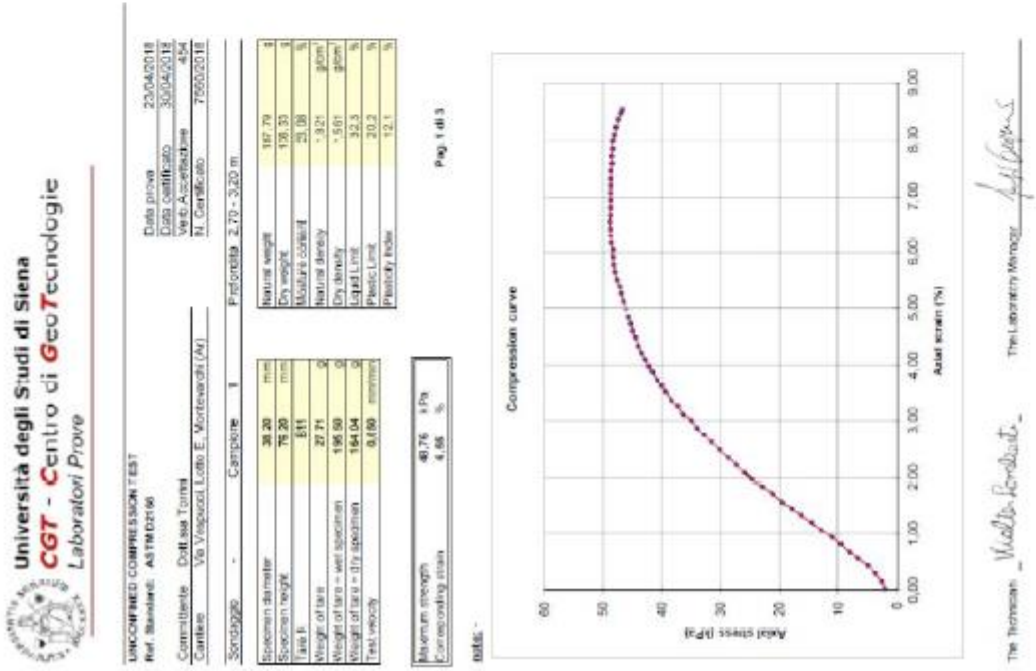
Pag. 1 di 1

Carta di Plasticità

Il direttore dell'esecuzione

Il Sottoscrittore

- PROVA DI COMPRESSIONE SEMPLICE ELL



Università degli Studi di Siena
CGT - Centro di GeoTecnologie
Laboratori Prove

UNCONFINED COMPRESSION TEST
Ref. Standard: ASTM D2166

Committente: Dott.ssa Tornini
Cantiere: Via Vespucci, Lotto E, Montevarchi (Ar)

Data prova: 23/04/2018
Data certificato: 30/04/2018
Verb.Accettazione: 454
N. Certificato: 7560/2018

Sondaggio: - Campione: 1 Profondità: 2,70 - 3,20 m

Specimen diameter	38,20	mm
Specimen height	76,20	mm
Tare B	611	
Weight of tare	27,71	g
Weight of tare + wet specimen	195,50	g
Weight of tare + dry specimen	164,04	g
Test velocity	0,150	mm/min

Natural weight	187,79	g
Dry weight	136,33	g
Moisture content	23,08	%
Natural density	1,921	g/cm³
Dry density	1,561	g/cm³
Liquid Limit	32,3	%
Plastic Limit	20,2	%
Plasticity Index	12,1	%

Maximum strength	48,76	kPa
Corresponding strain	4,66	%

Pag. 1 di 3

Note: -

Compression curve

Axial stress (kPa)

Axial strain (%)

The Technician

The Laboratory Manager

DATI DI BASE

DATI DI BASE

Università degli Studi di Siena
CGT - Centro di GeoTecnologie
Laboratori Prove

UNCONFINED COMPRESSION TEST
Ref. Standard: ASTM D2166

Committente	Dott.ssa Torrini	Data prova	20/04/2018
Cantiere	Via Vespucci, Lotto E, Montevarchi (Ar)	Data certificato	30/04/2018
		Verb.Accettazione	454
		N. Certificato	7560/2018

Sondaggio - Campione 1 Profondità 2,70 - 3,20 m

Pag 3 di 3

load N	displ mm	stress kPa	strain %
56,80	4,40	46,58	5,77
56,60	4,91	46,27	5,91
56,90	4,91	46,26	6,06
56,30	4,72	46,03	6,17
56,50	4,80	46,66	6,30
56,60	4,90	46,96	6,42
56,80	4,96	46,76	6,50
56,80	5,06	46,76	6,67
56,80	5,13	46,83	6,81
56,90	5,25	46,94	6,96
56,90	5,36	46,96	7,06
56,50	5,48	46,59	7,19
56,10	5,57	46,61	7,31
56,20	5,67	46,62	7,45
56,10	5,73	46,47	7,54
56,20	5,87	46,48	7,70
56,10	5,97	46,33	7,83
56,20	6,06	46,34	7,97
56,90	6,13	46,93	8,10
56,70	6,29	47,06	8,25
56,50	6,37	47,01	8,36
56,90	6,46	47,23	8,48
56,60	6,61	46,96	8,66

Restituzione fotografica dopo la prova



The Technician

The Laboratory Manager

Università degli Studi di Siena
CGT - Centro di GeoTecnologie
Laboratori Prove

UNCONFINED COMPRESSION TEST
Ref. Standard: ASTM D2166

Committente	Dott.ssa Torrini	Data prova	20/04/2018
Cantiere	Via Vespucci, Lotto E, Montevarchi (Ar)	Data certificato	30/04/2018
		Verb.Accettazione	454
		N. Certificato	7560/2018

Sondaggio - Campione 1 Profondità 2,70 - 3,20 m

Recorded Data

Pag. 2 di3

load N	displ mm	stress kPa	strain %
2,90	0,02	2,61	0,02
3,60	0,12	2,61	0,13
4,20	0,22	3,65	0,28
5,70	0,32	4,95	0,43
7,60	0,42	5,60	0,59
9,30	0,51	8,66	0,67
11,00	0,61	9,55	0,88
12,60	0,70	11,97	0,92
14,90	0,81	12,80	1,06
16,80	0,91	14,48	1,18
18,90	1,01	16,27	1,33
20,80	1,10	17,89	1,44
22,70	1,19	19,52	1,56
24,70	1,30	21,15	1,71
26,70	1,39	22,87	1,83
28,70	1,49	24,55	1,94
30,30	1,58	25,86	2,07
32,10	1,68	27,39	2,21
33,70	1,78	28,72	2,34
35,40	1,89	30,12	2,47
37,10	1,99	31,53	2,61
38,70	2,09	32,84	2,74
40,10	2,19	33,96	2,87
41,40	2,29	35,04	3,01
43,00	2,37	36,30	3,11
44,20	2,49	37,31	3,27
45,50	2,58	38,37	3,38
46,70	2,68	39,33	3,51
47,60	2,78	40,03	3,62
48,60	2,85	40,82	3,75
49,60	2,96	41,60	3,88
50,40	3,04	42,22	3,98
51,20	3,13	42,84	4,10
52,00	3,21	43,46	4,22
52,70	3,30	43,99	4,33
53,40	3,41	44,51	4,48
54,00	3,50	44,96	4,60
54,50	3,60	45,31	4,73
55,00	3,69	45,67	4,84
55,60	3,79	46,10	4,97
56,20	3,89	46,53	5,11
56,80	4,01	46,96	5,26
57,10	4,10	47,14	5,36
57,60	4,20	47,65	5,51
58,20	4,30	47,92	5,64

The Technician

The Laboratory Manager

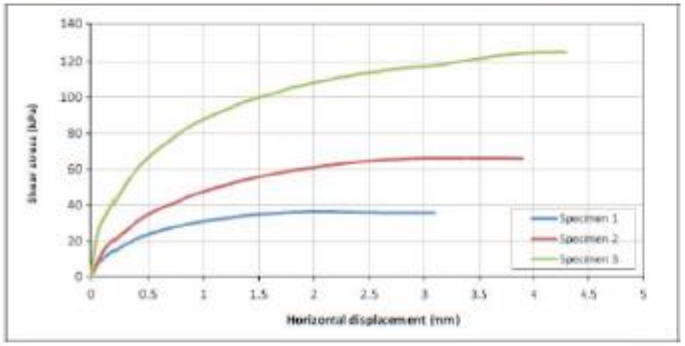
INDAGINE N.91

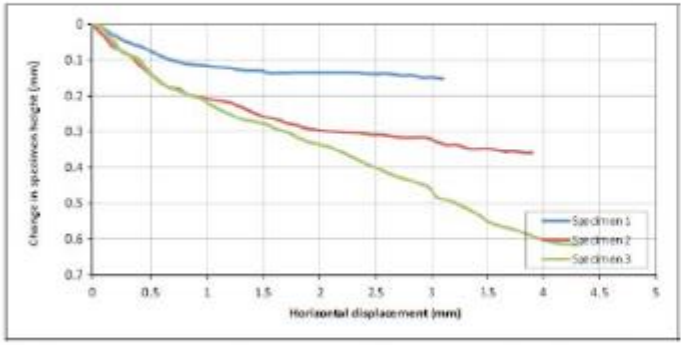
- PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Università degli Studi di Siena
CGT - Centro di GeoTecnologie
Laboratori Prove

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST REPORT - SHEARING

Project location	*Via Vespucci-Lotto E-Montevarchi*		
Project reference	*Dott.ssa Torrini*	Sample depth (m)	*2.70-3.00*
Borehole number	-	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*





Tested	*Dott. Lamberti*	Checked	*Dott.ssa Sfalanga*	Approved	*Prof. Camignani*
Date	*27/04/2018*	Date	*27/04/2018*	Date	*7567/2018*

Università degli Studi di Siena
CGT - Centro di GeoTecnologie
Laboratori Prove

DETERMINATION OF SHEAR STRENGTH BY DIRECT SHEAR (in the small shearbox apparatus)
Set of single stage tests - tested in accordance with BS 1377:1990:Part 7: Clause 4 (procedure 4.5.4)
TEST REPORT - SUMMARY

Project location	*Via Vespucci-Lotto E-Montevarchi*		
Project reference	*Dott.ssa Torrini*	Sample depth (m)	*2.70-3.00*
Borehole number	-	Sample type	*Undisturbed cohesive*
Sample number	*1*	Specimen orientation	*Vertical*
Sample description	*Limo argilloso sabbioso*		
Particle density (Mg/m³)	*2.68 (Measured)*		Specimens tested dry

INITIAL CONDITIONS	Specimen 1	Specimen 2	Specimen 3
Specimen depth (m)		*2.70-3.00*	*2.70-3.00*
Height (mm)	*20.0*	*20.0*	*20.0*
-	*60.0*	*60.0*	*60.0*
Diameter (mm)	*60.0*	*60.0*	*60.0*
Area (mm²)	*2827.4*	*2827.4*	*2827.4*
Moisture content (measured) (%)	*25*	*25*	*25*
Moisture content (trimmings) (%)	*24*	*23*	*26*
Bulk density (Mg/m³)	*1.93*	*1.96*	*1.94*
Dry density (Mg/m³)	*1.55*	*1.57*	*1.55*
Voids ratio	*0.730*	*0.705*	*0.731*
Degree of saturation (%)	*91*	*95*	*92*
Voids ratio at the end of consolidation	*0.691*	*0.639*	*0.638*
SHEARING			
Rate of displacement (mm/min)	*0.020000*	*0.020000*	*0.010000*
Conditions at peak shear stress			
Normal stress (kPa)	*50*	*100*	*200*
Shear stress (kPa)	*36*	*66*	*125*
Horizontal displacement (mm)	*2.04*	*3.14*	*4.22*
Vertical deformation (mm)	*0.135*	*0.337*	*0.624*

Apparent cohesion (kPa)	*6.8*
Angle of shearing resistance (°)	*30.6*

Comments / variations from procedures:
Strumento utilizzato: taglio numero 1
Verbale di accettazione N. 454
Il presente certificato è costituito da 17 pagine.

Tested	*Dott. Lamberti*	Checked	*Dott.ssa Sfalanga*	Approved	*Prof. Camignani*
Date	*27/04/2018*	Date	*27/04/2018*	Date	*7567/2018*

- PROVA EDOMETRICA

DATI DI BASE

Università degli Studi di Siena
CGT - Centro di GeoTecnologie
Laboratori Prove

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA AD INCREMENTO DI CARICO
(Eseguita secondo la Norma ASTM D 2435)
Rapporto di Prova

Cantiere	Via Vespucci - Lotto E - Monteverchi (AR)		
Cliente	Dott.ssa Torrini	Numero Campione	1
Numero Sondaggio	-	Profondità prelievo (m)	2.70-3.20
Verbale Accettazione	454	Data inizio prova	23/04/2018
Numero di Certificato	756.V2018	Data fine prova	09/05/2018

Gradino	Fase di carico kPa	ε %	e	M MN/m²	C_v mm²/sec	K m/sec
1	12.5	2.92	0.629	-	-	-
2	25	3.73	0.613	1.55	2.02E-02	1.28E-10
3	50	4.67	0.597	2.65	5.01E-02	1.86E-10
4	100	6.28	0.570	3.12	1.24E-01	3.90E-10
5	200	8.32	0.536	4.89	1.48E-01	2.97E-10
6	400	10.38	0.501	9.73	1.16E-01	1.17E-10
7	800	13.12	0.455	14.57	1.35E-01	9.09E-11
8	1600	16.10	0.405	26.85	1.51E-01	5.52E-11
9	800	15.99	0.407			
10	400	15.80	0.410			
11	200	15.52	0.415			
12	100	15.12	0.422			
13	50	-	-			
14	25	-	-			
15	12.5	-	-			

Rig. = Rigofiamento

Commenti
Il presente certificato è costituito da 12 pagine

Controllato	Dott.ssa Sfalanga	Approvato	Prof. Carmignani
Data	11/09/2018	Data	11/05/2018

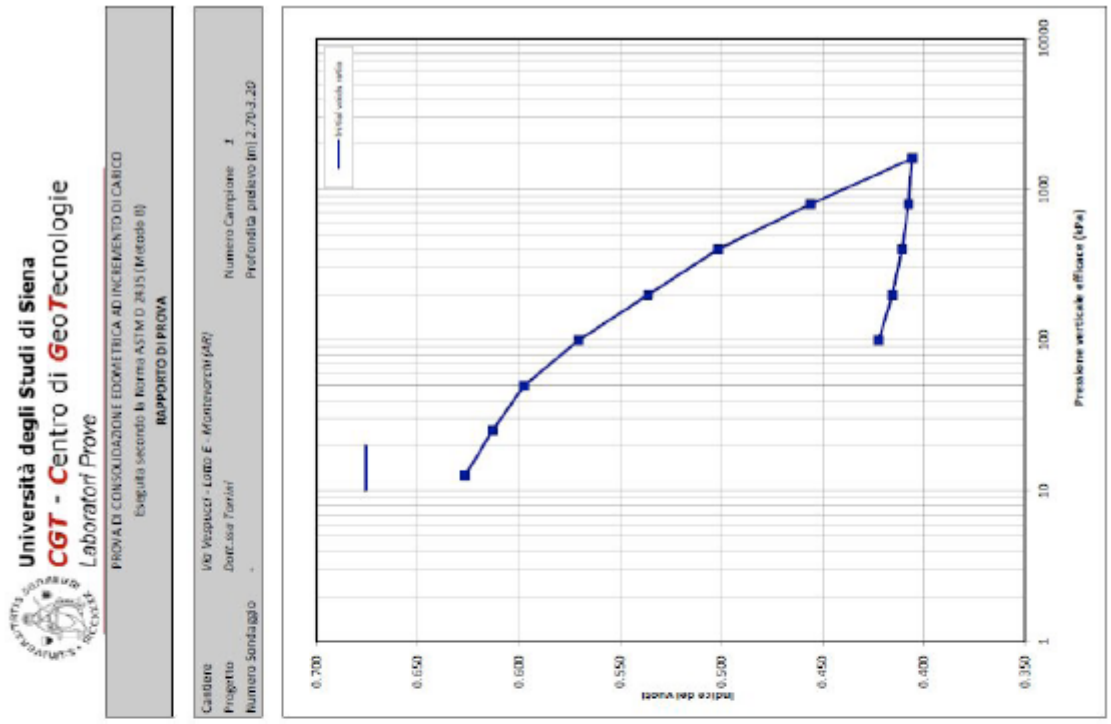
Università degli Studi di Siena
CGT - Centro di GeoTecnologie
Laboratori Prove

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA AD INCREMENTO DI CARICO
Eseguita secondo la Norma ASTM D 2435 (Metodo B)
RAPPORTO DI PROVA

Cantiere	*Via Vespucci - Lotto E - Monteverchi (AR)*		
Progetto	*Dott.ssa Torrini*	Numero Campione	*1*
Numero Sondaggio	-	Profondità prelievo (m)	*2.70-3.20*

Metodo di misura			*Logaritmo del tempo*	
Fase di carico (kPa)	Durata gradino di carico (hh:mm)	Altezza a fine gradino (mm)	Altezza a fine consolidazione primaria (mm)	Coefficiente di consolidazione c_v (mm²/sec)
N/A - 12.5	*24:02*	*19.42*	-	-
12.5 - 25	*24:04*	*19.26*	*19.26*	*2.02E-02*
25 - 50	*24:48*	*19.07*	*19.07*	*5.01E-02*
50 - 100	*25:18*	*18.75*	*18.81*	*1.24E-01*
100 - 200	*66:42*	*18.34*	*18.42*	*1.48E-01*
200 - 400	*47:56*	*17.93*	*17.94*	*1.16E-01*
400 - 800	*24:01*	*17.38*	*17.45*	*1.35E-01*
800 - 1600	*24:00*	*16.78*	*16.86*	*1.51E-01*
1600 - 800	*32:30*	*16.80*	-	-
800 - 400	*39:33*	*16.84*	-	-
400 - 200	*24:02*	*16.90*	-	-
200 - 100	*24:00*	*16.98*	-	-

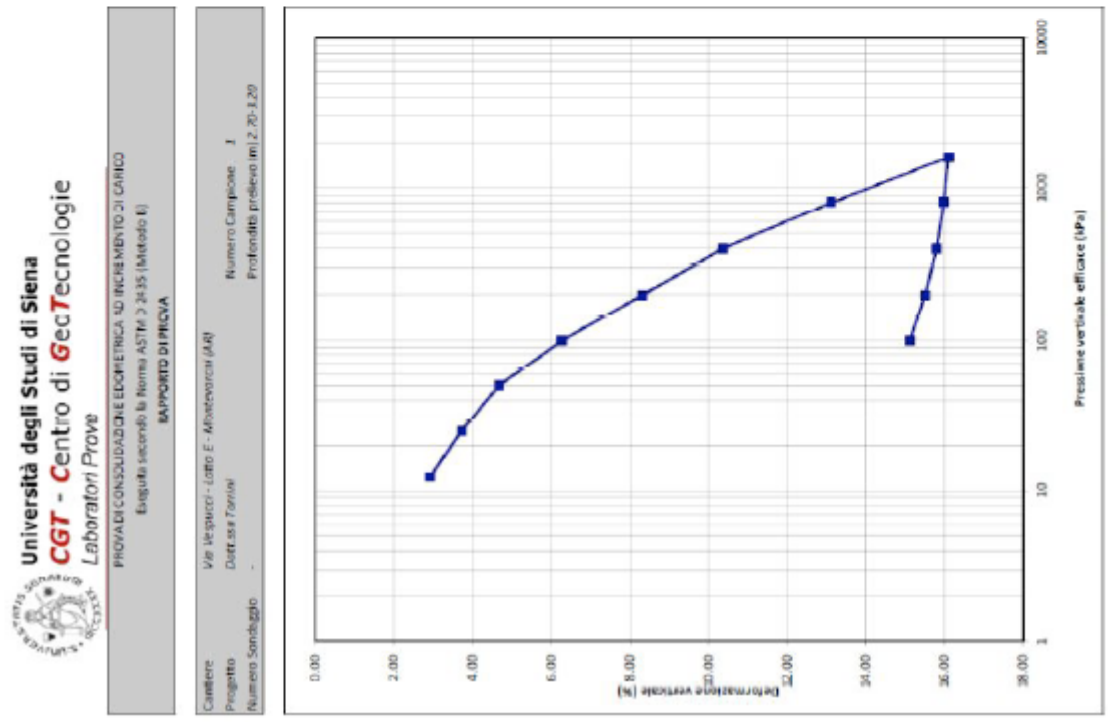
INDAGINE N.91



Università degli Studi di Siena
CGT - Centro di GeoTecnologie
Laboratori Prove

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA AD INCREMENTO DI CARICO
Eseguita secondo la Norma ASTM D 2435 (Metodo B)
RAPPORTO DI PROVA

Cantiere	Via Vespucci - Lotto E - Montevarchi (AR)	Numero Campione	1
Progetto	Dott.ssa Torrisi	Profondità prelievo (m)	2.70-3.20
Numero Sondaggio	-		



Università degli Studi di Siena
CGT - Centro di GeoTecnologie
Laboratori Prove

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA AD INCREMENTO DI CARICO
Eseguita secondo la Norma ASTM D 2435 (Metodo B)
RAPPORTO DI PROVA

Cantiere	Via Vespucci - Lotto E - Montevarchi (AR)	Numero Campione	1
Progetto	Dott.ssa Torrisi	Profondità prelievo (m)	2.70-3.20
Numero Sondaggio	-		

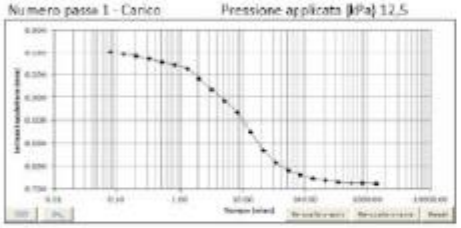
Università degli Studi di Siena
CGT - Centro di GeoTecnologie
Laboratori Prove
PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA AD INCREMENTO DI CARICO
(Eseguita secondo la Norma ASTM D 2435)
Rapporto di Prova
Cantiere Via Vespucci - Lotto E - Monteveglio (AR)
Cliente Dott.ssa Torrini
Numero Sondaggio -
Numero Campione 1
Profondità prelievo (m) 2.70-3.20
Verbale Accettazione 454
Data inizio prova 23/04/2018
Numero di Certificato 7563/2018
Data fine prova 09/05/2018
Modulo edometrico (MN/m²)
100.00
10.00
1.00
10
100
1000
10000
Pressione verticale efficace (kPa)
Controllato Dott.ssa Silanga
Data 11/05/2018
Approvato Prof. Carmignani
Data 11/05/2018
Università degli Studi di Siena
CGT - Centro di GeoTecnologie
Laboratori Prove
PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA AD INCREMENTO DI CARICO
Eseguita secondo la Norma ASTM D 2435 (Metodo B)
RAPPORTO DI PROVA
Cantiere Via Vespucci - Lotto E - Monteveglio (AR)
Progetto Dott.ssa Torrini
Numero Sondaggio -
Numero Campione 1
Profondità prelievo (m) 2.70-3.20
Coefficiente di consolidazione (mm²/sec)
1.00E+00
1.00E-01
1.00E-02
1
10
100
1000
10000
Pressione verticale efficace (kPa)

DATI DI BASE

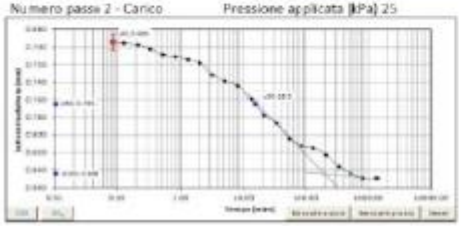
Università degli Studi di Siena
CGT - Centro di GeoTecnologie
Laboratori Prove

VA: 454 Sondaggio: - Campione: 1

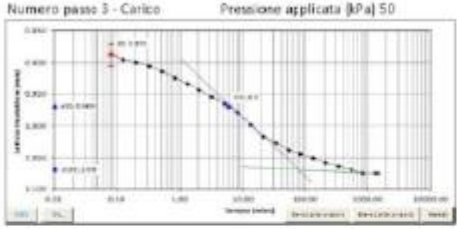
Numero passo 1 - Carico Pressione applicata [kPa] 12,5



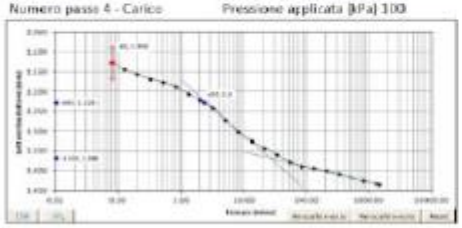
Numero passo 2 - Carico Pressione applicata [kPa] 25



Numero passo 3 - Carico Pressione applicata [kPa] 50



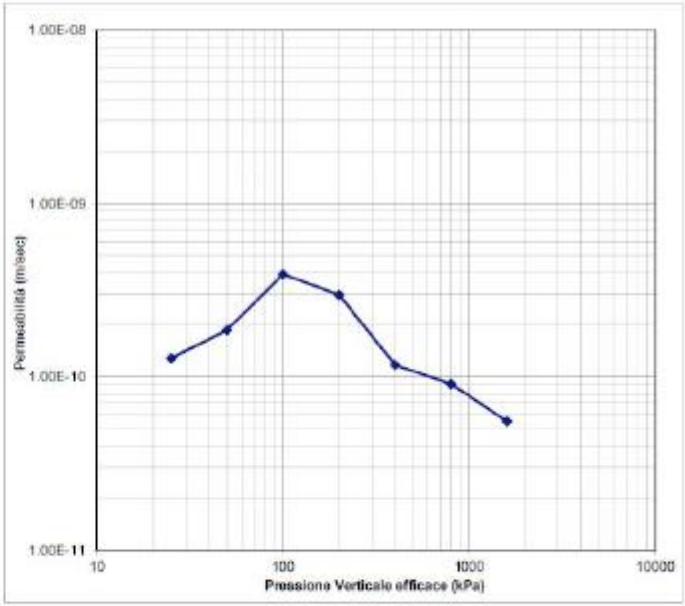
Numero passo 4 - Carico Pressione applicata [kPa] 100



Università degli Studi di Siena
CGT - Centro di GeoTecnologie
Laboratori Prove

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA AD INCREMENTO DI CARICO
(Eseguita secondo la Norma ASTM D 2435)
Rapporto di Prova

Cantiere	Via Vespucci - Lotto E - Montevarchi (AR)		
Cliente	Dott.ssa Torrini	Numero Campione	1
Numero Sondaggio	-	Profondità prelievo (m)	2.70-3.20
Verbale Accettazione	454	Data inizio prova	23/04/2018
Numero di Certificato	7563/2018	Data fine prova	09/05/2018



Controllato	Dott.ssa Sfalanga	Approvato	Prof. Carmignani
Data	11/05/2018	Data	11/05/2018

INDAGINE N.91

DATI DI BASE

Università degli Studi di Siena
CGT - Centro di GecTecnologie
Laboratori Prove

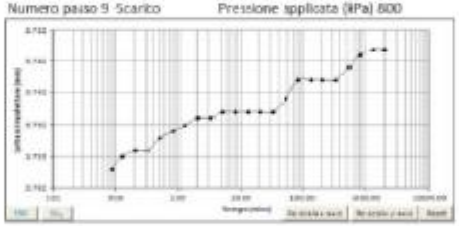
ELENCO STRUMENTI

STRUMENTO	NUMERO O MATRICOLA STRUMENTO	DATA CERTIFICATO ULTIMA TARATURA
Estrusore Universal Extruder TE1	0101030	N.A.
Piezometro a filo Acaygeo II 1340	463	Dicembre 2017
Sedigrafo Sedigraph III	556	Dicembre 2017
Pressa compressione semplice	0101010	Dicembre 2017
Apparecchi di taglio diretto		
Taglio diretto n° 1	0101078	Dicembre 2017
Taglio diretto n° 2	0101040	Dicembre 2017
Taglio diretto n° 4	0101096	Dicembre 2017
Taglio Pneumatico	0101717	Dicembre 2017
Tagli tipo Bromhead (anulari)		
Taglio Anulare n° 1	0101074	Dicembre 2017
Taglio Anulare n° 2	0101033	Dicembre 2017
Edometri		
Edometro n° 1	0101010	Dicembre 2017
Edometro n° 2	0101012	Dicembre 2017
Edometro n° 3	0101013	Dicembre 2017
Edometro n° 4	0100077	Dicembre 2017
Edometro n° 5	0100075	Dicembre 2017
Edometro n° 6	0100078	Dicembre 2017
Edometro n° 7	0101009	Dicembre 2017
Edometro n° 8	0101598	Dicembre 2017
Edometro n° 9	0101040	Dicembre 2017
Edometro n° 10	0101035	Dicembre 2017
Sensori Triassiali		
Triassiale Sonina n° 1	1101511	Dicembre 2017
Triassiale Sonina n° 2	0100101	Dicembre 2017
Triassiale Sonina n° 3	1100412	Dicembre 2017
Triassiale Manuale	0100105	Dicembre 2017
Triassiale Ciclica	1101104	Dicembre 2017
Calcimetro Riscontro	MOD_01	Dicembre 2017
CNR	0100105	Dicembre 2017

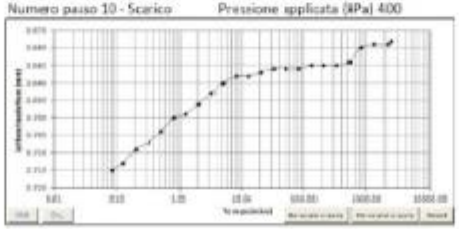
Università degli Studi di Siena
CGT - Centro di GecTecnologie
Laboratori Prove

VA: 454 Sondaggio: - Campione: 1

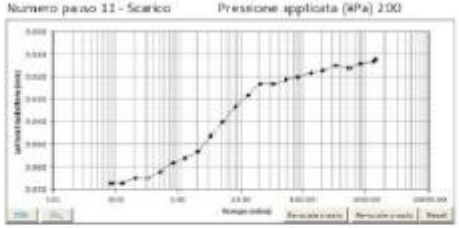
Numero passo 9 Scarico Pressione applicata (kPa) 800



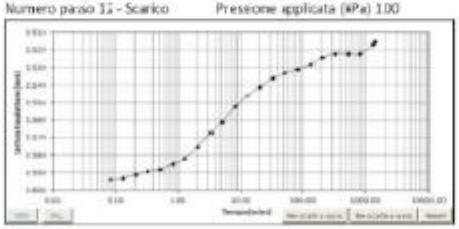
Numero passo 10 - Scarico Pressione applicata (kPa) 400



Numero passo 11 - Scarico Pressione applicata (kPa) 200



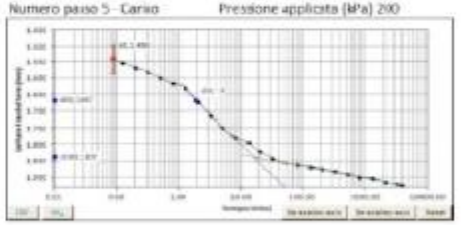
Numero passo 12 - Scarico Pressione applicata (kPa) 100



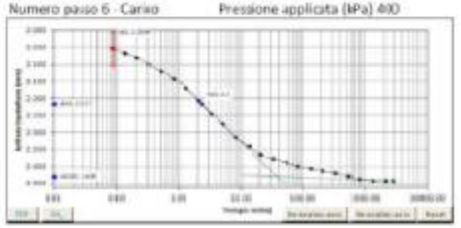
Università degli Studi di Siena
CGT - Centro di GecTecnologie
Laboratori Prove

VA: 454 Sondaggio: - Campione: 1

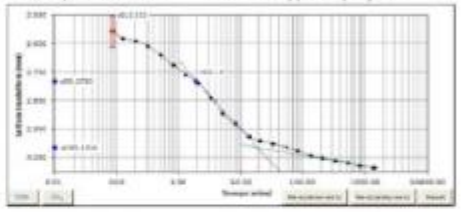
Numero passo 5 - Carico Pressione applicata (kPa) 200



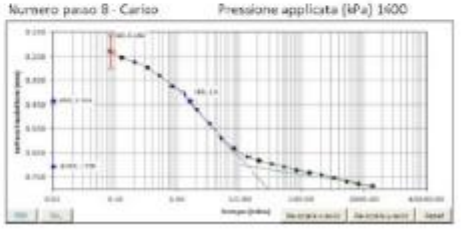
Numero passo 6 - Carico Pressione applicata (kPa) 400



Numero passo 7 - Carico Pressione applicata (kPa) 800



Numero passo 8 - Carico Pressione applicata (kPa) 1600



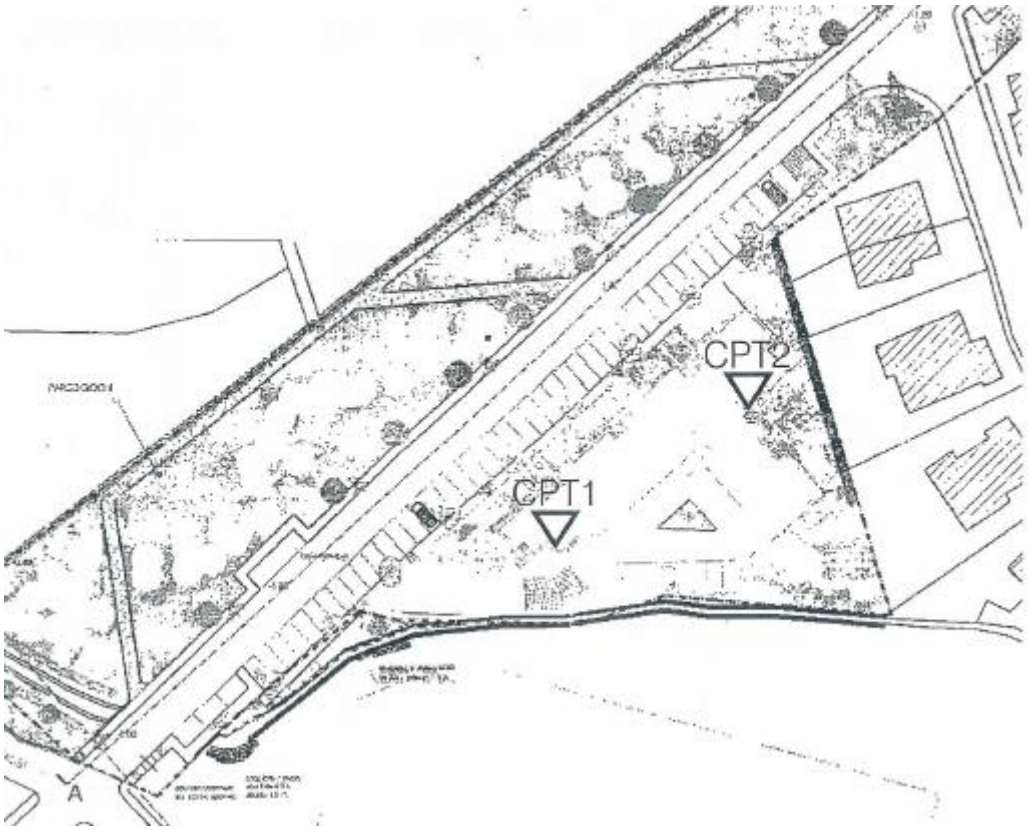
INDAGINE N.91

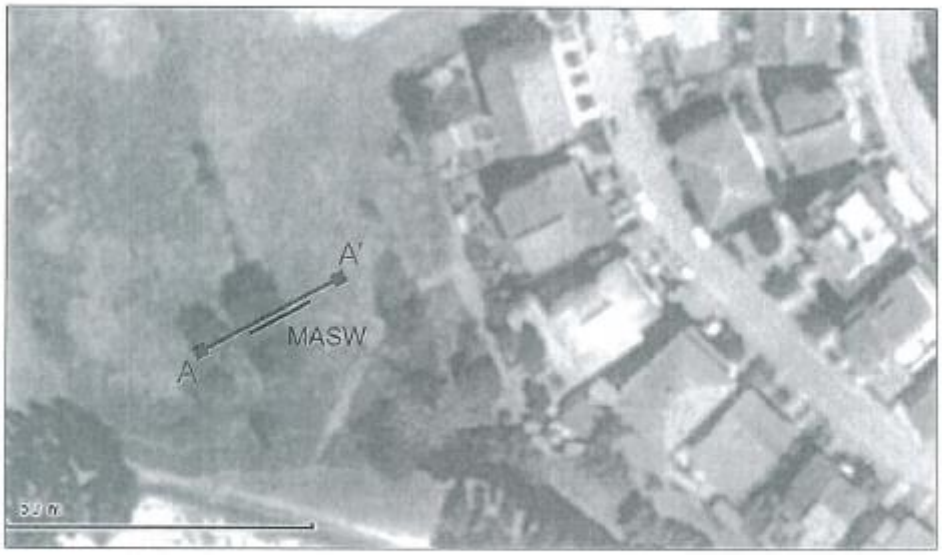
COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	92
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Pestello
PROGETTO	Costruzione di un edificio residenziale con contestuale realizzazione di opere di urbanizzazione primaria
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 2 Prove penetrometriche statiche CPT n. 1 Indagine sismica MASW
DATA	2009
NOTE	

INDAGINE N.92

UBICAZIONE INDAGINI





TOMOGRAFIA SISMICA

DATI DI BASE

PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 1
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Franco Bulgarelli
- lavoro : Costruzione edificio
- località : Pestello - Montevarchi (AR)
- note : Livello acqua non rilevato nel foro
- data : 16/11/2009
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -	prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -
0,20	----	----	--	0,40	----	**5,00**	29,0	63,0	29,0	0,47	62,0
0,40	12,0	18,0	12,0	0,53	22,0	5,20	85,0	92,0	85,0	1,93	44,0
0,60	18,0	26,0	18,0	0,73	25,0	5,40	32,0	61,0	32,0	0,67	48,0
0,80	30,0	41,0	30,0	0,60	50,0	5,60	73,0	83,0	73,0	2,60	28,0
1,00	22,0	31,0	22,0	0,40	55,0	5,80	52,0	91,0	52,0	3,53	15,0
1,20	18,0	24,0	18,0	0,53	34,0	**6,00**	40,0	93,0	40,0	1,67	24,0
1,40	17,0	25,0	17,0	0,60	28,0	6,20	34,0	59,0	34,0	2,73	12,0
1,60	15,0	24,0	15,0	0,53	28,0	6,40	66,0	107,0	66,0	1,80	37,0
1,80	21,0	29,0	21,0	0,53	39,0	6,60	76,0	103,0	76,0	3,00	25,0
2,00	12,0	20,0	12,0	0,53	22,0	6,80	67,0	112,0	67,0	3,20	21,0
2,20	11,0	19,0	11,0	0,47	24,0	**7,00**	36,0	84,0	36,0	2,00	18,0
2,40	13,0	20,0	13,0	0,27	49,0	7,20	36,0	66,0	36,0	1,07	34,0
2,60	40,0	44,0	40,0	0,80	50,0	7,40	39,0	55,0	39,0	1,80	22,0
2,80	17,0	29,0	17,0	0,27	64,0	7,60	27,0	54,0	27,0	1,20	22,0
3,00	8,0	12,0	8,0	0,13	60,0	7,80	31,0	49,0	31,0	1,27	24,0
3,20	12,0	14,0	12,0	0,40	30,0	**8,00**	33,0	52,0	33,0	1,20	27,0
3,40	18,0	24,0	18,0	0,33	54,0	8,20	32,0	50,0	32,0	1,40	23,0
3,60	17,0	22,0	17,0	0,60	28,0	8,40	29,0	50,0	29,0	1,33	22,0
3,80	18,0	27,0	18,0	0,47	39,0	8,60	47,0	67,0	47,0	1,47	32,0
4,00	27,0	34,0	27,0	0,60	45,0	8,80	38,0	60,0	38,0	1,47	26,0
4,20	58,0	67,0	58,0	0,33	174,0	**9,00**	42,0	64,0	42,0	1,73	24,0
4,40	50,0	55,0	50,0	2,00	25,0	9,20	56,0	82,0	56,0	2,67	21,0
4,60	48,0	78,0	48,0	0,33	144,0	9,40	172,0	212,0	172,0	7,13	24,0
4,80	77,0	82,0	77,0	2,27	34,0	9,60	338,0	445,0	338,0	----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

DATI DI BASE

INDAGINE N.92

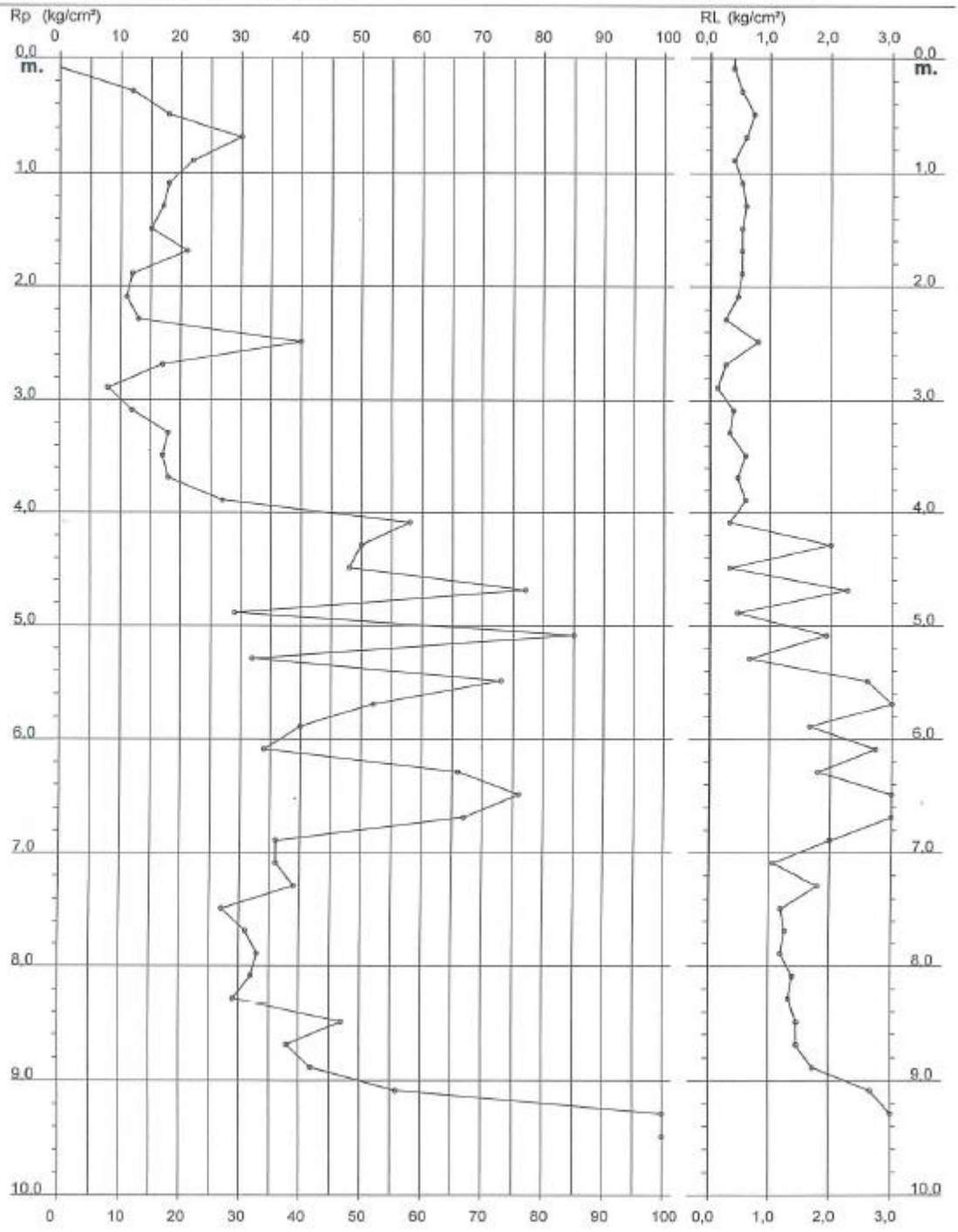
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Franco Bulgarelli
- lavoro : Costruzione edificio
- località : Pestello - Montevarchi (AR)
- note : Livello acqua non rilevato nel foro

- data : 16/11/2009
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



DATI DI BASE

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 679-09

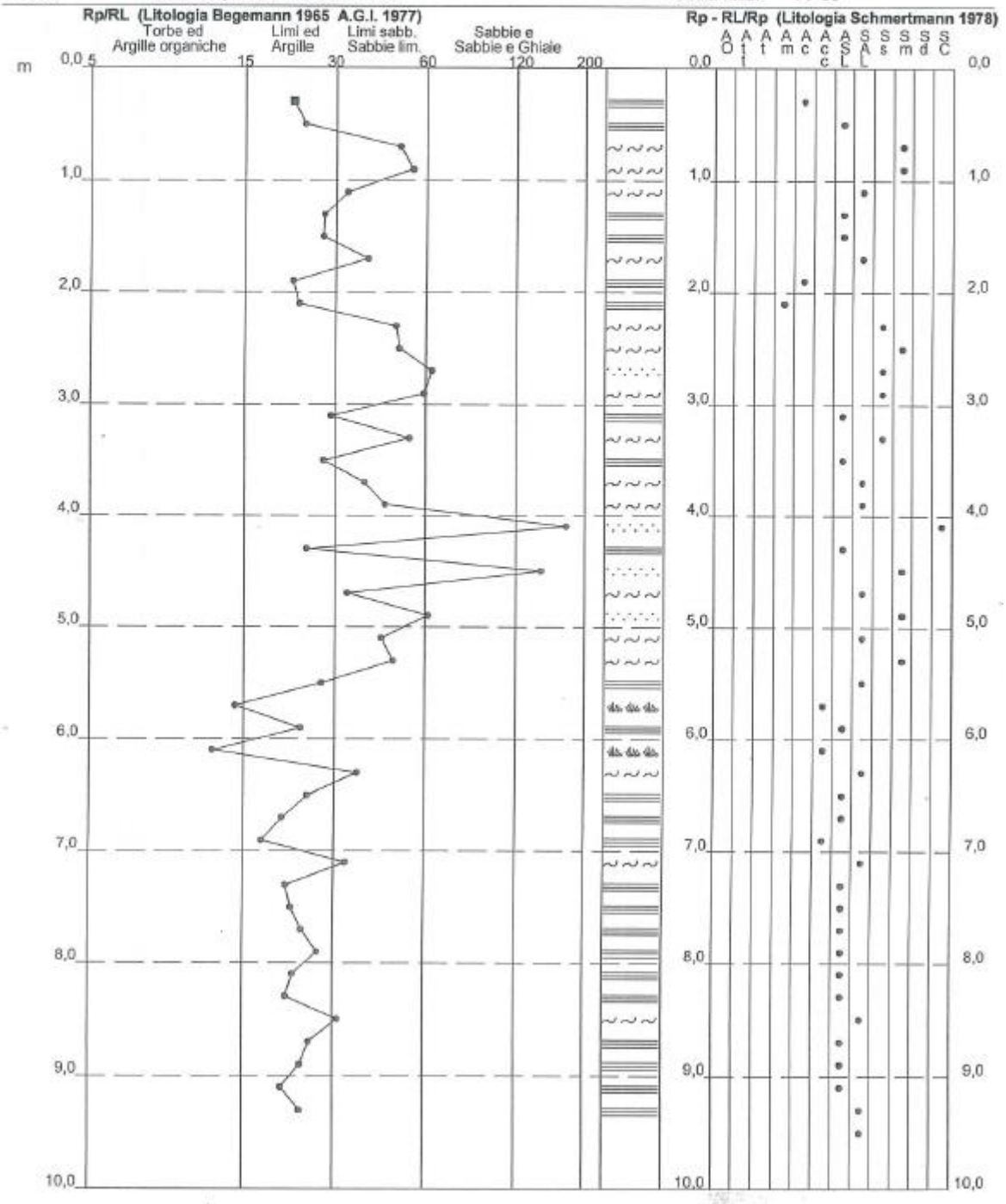
PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 1

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Franco Bulgarelli
- lavoro : Costruzione edificio
- località : Pestello - Montevarchi (AR)
- note : Livello acqua non rilevato nel foro

- data : 16/11/2009
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 679-09

PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 2
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Franco Bulgarelli
- lavoro : Costruzione edificio
- località : Pestello - Montevarchi (AR)
- note : Livello acqua non rilevato nel foro
- data : 16/11/2009
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -	prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -
0,20	----	----	--	0,40	----	4,80	7,0	16,0	7,0	0,40	17,0
0,40	6,0	12,0	6,0	0,53	11,0	**5,00**	13,0	19,0	13,0	0,13	97,0
0,60	12,0	20,0	12,0	0,47	26,0	5,20	50,0	52,0	50,0	2,33	21,0
0,80	35,0	42,0	35,0	1,13	31,0	5,40	69,0	104,0	69,0	1,93	36,0
1,00	34,0	51,0	34,0	1,13	30,0	5,60	143,0	172,0	143,0	5,00	29,0
1,20	30,0	47,0	30,0	1,40	21,0	5,80	82,0	157,0	82,0	2,60	32,0
1,40	32,0	53,0	32,0	0,87	37,0	**6,00**	49,0	88,0	49,0	2,73	18,0
1,60	24,0	37,0	24,0	0,80	30,0	6,20	36,0	77,0	36,0	2,00	18,0
1,80	17,0	29,0	17,0	0,87	20,0	6,40	39,0	69,0	39,0	1,07	37,0
2,00	12,0	25,0	12,0	0,87	14,0	6,60	25,0	41,0	25,0	1,60	16,0
2,20	13,0	26,0	13,0	0,47	28,0	6,80	23,0	47,0	23,0	1,07	22,0
2,40	7,0	14,0	7,0	0,53	13,0	**7,00**	27,0	43,0	27,0	1,07	25,0
2,60	10,0	18,0	10,0	0,33	30,0	7,20	29,0	45,0	29,0	1,13	26,0
2,80	9,0	14,0	9,0	0,27	34,0	7,40	30,0	47,0	30,0	1,47	20,0
3,00	5,0	9,0	5,0	0,20	25,0	7,60	32,0	54,0	32,0	1,40	23,0
3,20	3,0	6,0	3,0	0,20	15,0	7,80	39,0	60,0	39,0	1,53	25,0
3,40	4,0	7,0	4,0	0,13	30,0	**8,00**	46,0	69,0	46,0	1,80	26,0
3,60	5,0	7,0	5,0	0,20	25,0	8,20	66,0	93,0	66,0	3,20	21,0
3,80	3,0	6,0	3,0	0,13	22,0	8,40	140,0	188,0	140,0	6,60	21,0
4,00	2,0	4,0	2,0	0,07	30,0	8,60	190,0	289,0	190,0	6,40	30,0
4,20	3,0	4,0	3,0	0,13	22,0	8,80	191,0	287,0	191,0	5,47	35,0
4,40	5,0	7,0	5,0	0,13	37,0	**9,00**	232,0	314,0	232,0	9,87	24,0
4,60	19,0	21,0	19,0	0,60	32,0	9,20	312,0	460,0	312,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

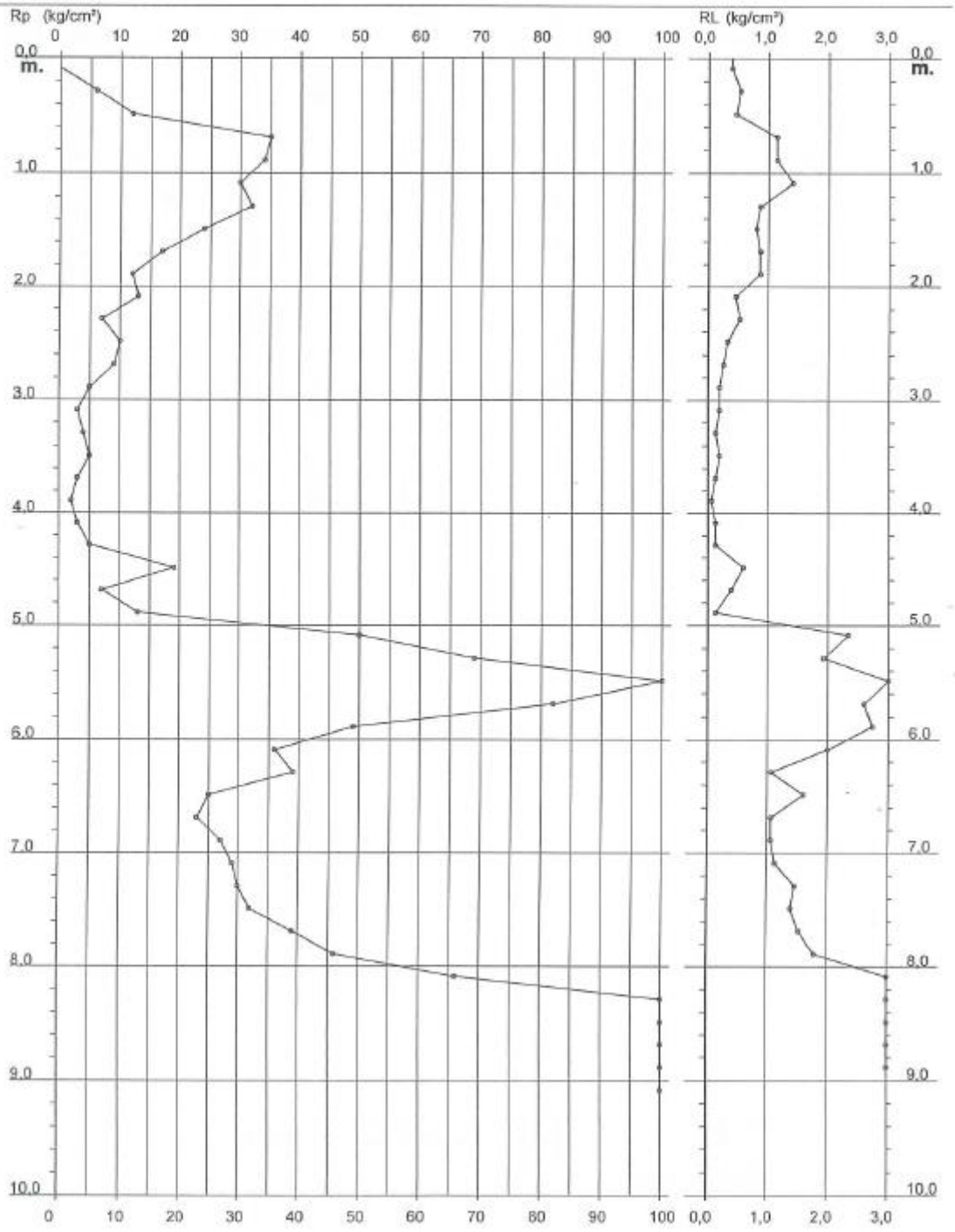
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 2

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Franco Bulgarelli
- lavoro : Costruzione edificio
- località : Pestello - Montevarchi (AR)
- note : Livello acqua non rilevato nel foro

- data : 16/11/2009
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50

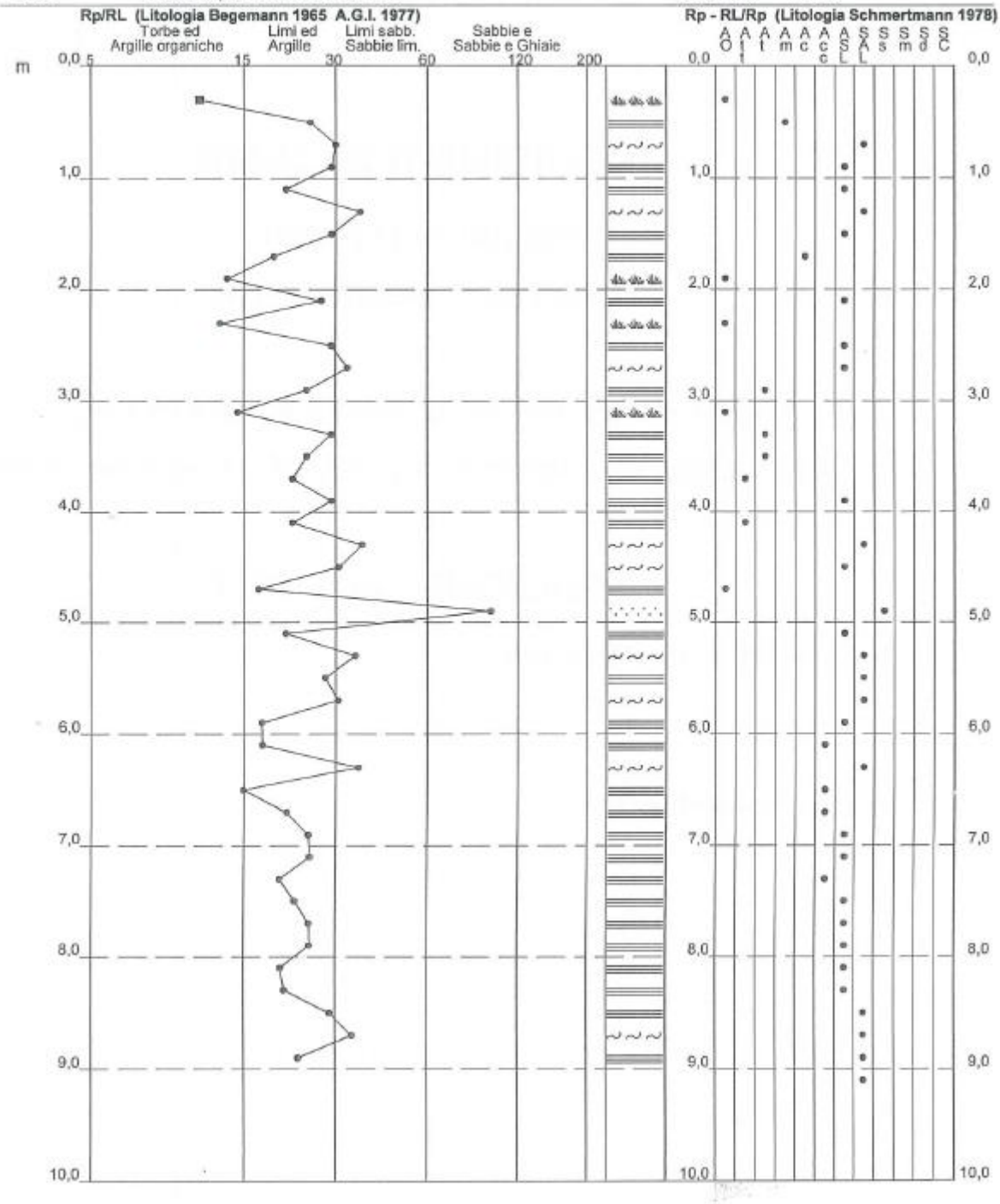


PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 2

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Franco Bulgarelli
- lavoro : Costruzione edificio
- località : Pestello - Montevarchi (AR)
- note : Livello acqua non rilevato nel foro
- data : 16/11/2009
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



REGIONE TOSCANA

PROVINCIA DI AREZZO

COMUNE DI MONTEVARCHI

"Studio tramite sismica a rifrazione in P e masw per determinare la pericolosità sismica di nuove costruzioni"

RELAZIONE GEOFISICA

Consulente: BULGARELLI FRANCO

Arezzo, Novembre 09



1 - PREMESSA

Lo studio in oggetto è avvenuto sotto la direzione tecnica e supervisione del Dott. Geol. Franco Bulgarelli.

L'indagine ha avuto l'obiettivo di determinare la classe sismica di un terreno che sarà interessato da nuove costruzioni in loc. Pestello, Montevarchi, AR.

2 - INDAGINI SVOLTE

Si è svolto lungo un profilo di 24 metri una stesa sismica con onde P ed un rilievo MASW.

3 - SCOPO DELLE TECNICHE

Possiamo così riassumere:

Sismica a rifrazione con onde P ed Sh - Ricostruzione sismostratigrafica in base ai valori di velocità delle onde di taglio e di compressione dei materiali (compattezza dei medesimi)- limite principale della tecnica è l'impossibilità di stabilire inversioni di velocità.

Determinazione del Vs30 tramite onda rifratta.

MASW - Determinazione del Vs30 tramite le onde superficiali. Il metodo ha il vantaggio di riscontrare inversioni di velocità, ma ha lo svantaggio di considerare e modellizzare il sito indagato tramite un modello monodimensionale.

4 - METODOLOGIE DI INDAGINE

CENNI TEORICI-SIMICA A RIFRAZIONE

La metodologia della sismica a rifrazione consiste nel produrre delle onde sismiche nel terreno tramite un'energizzazione (scoppio), tale energia può essere generata tramite un grave che percuote il terreno (martello o peso), oppure tramite lo scoppio di una carica esplosiva.

In particolare la sismica a rifrazione studia il comportamento dell'onda rifratta.

Tale onda, viaggiando all'interfaccia fra due mezzi a differente velocità, manda in superficie una serie di segnali (vibrazioni) che vengono registrati da degli accellerometri (geofoni).

Tali geofoni, posti ad una equidistanza nota l'uno dall'altro vanno a formare la stesa sismica.

L'indagine procede energizzando in posizioni note.

Il segnale così registrato è convogliato ad una scheda di conversione A/D, e quindi registrato e conservato in memoria.

L'acquisizione dei dati da parte del sismografo parte quando un particolare circuito "trigger" è attivato dall'energizzazione nel terreno.

Per ogni registrazione viene registrato un segnale, costituito da una traccia per ciascun geofono, riconoscendo su ciascuna traccia il primo arrivo dell'onda rifratta si genera una retta,detta dromocrona, dalla inclinazione della quale si puo risalire alla velocità ed alla geometria (interpolando più dromocrone) dei rifrattori.

Le metodologie di interpretazioni dei dati vanno dalle più semplici (metodo delle intercette) che richiedono solo 2 scoppi per profilo, al metodo del reciproco (Hokins 1957) e del reciproco generalizzato (G.R.M. Palmer 1980) che richiedono 5-7 scoppi per profilo,fino alle tecniche tomografiche, che richiedono almeno 7 scoppi per stendimento.

Le basi su cui si fonda ogni tecnica sono differenti,così come è crescente la complessità dell'elaborazione, tant'è che i G.R.M e soprattutto le tecniche tomografiche sarebbero improponibili senza l'ausilio di computer.

L'elaborazione che restituisce ogni tecnica risulta via via più completa e dettagliata, fino ad arrivare ad una mappatura di discontinuità molto articolate ottenibile con le più moderne tecniche tomografiche.

PRINCIPALI LIMITI DELLA TECNICA SISMICA RIFRAZIONE

Il limite principale della sismica a rifrazione sta nel fatto che tale tecnica presuppone un incremento costante della velocità andando in profondità.

Se, ad esempio, abbiamo un modello in cui al disotto di uno strato continuo di argilla dura abbiamo della sabbia molle, e al disotto di questa roccia, il passaggio fra argilla e sabbia non produce rifrazione, ed il modello che andrò a ricostruirmi sarà un modello di terreno errato.

Per questo le indagini sismiche andranno sempre accoppiate, soprattutto in situazioni dove inversioni di velocità sono frequenti (ad esempio i depositi quaternari) ad indagini geotecniche dirette.

Tali inconvenienti sono stati parzialmente risolti dalle tecniche tomografiche, dove tramite il ray tracing è possibile stabilire il percorso del raggio sismico ed individuare zone(sempre che siano limitate ad una parte interna allo stendimento) dove è avvenuta un inversione di velocità, caratterizzate da un assenza di copertura dei medesimi.

STRUMENTAZIONE USATA

Sismografo modello "Seismic Unit 2002" a 24 canali, con le seguenti caratteristiche tecniche:

Definizione del segnale –16 bit, frequenza di campionamento 0,13 msec., lunghezza delle registrazioni fino ad 1 sec.

Filtri a passo alto e per l'eliminazione delle linee di tensione , passo alto (da software), funzione di sommatoria e inversione di polarità in acquisizione della misura.

Trigger-classico o da geofono.

Stendimenti con cavi sismici con distanza intergeofonica fino a 10 metri, per un totale di 240 metri.

Geofoni per onde longitudinali da 14 hz o 4.5 hz

Geofoni per onde S con bolla da 8 hz

METODOLOGIE DI ENERGIZZAZIONE

Energizzazioni per onde p tramite

Mazza da 10 kg

METODOLOGIA DI ACQUISIZIONE DEI DATI

Onde p- si è operato con tecnica tomografica, vale a dire che si sono effettuati 5 scoppi per ciascuna sezione, di cui 3 interni e 2 esterni.

Il rapporto segnale è stato incrementato tramite sommatorie multiple (onde P).

ELABORAZIONE DEI DATI

I software utilizzati per l'elaborazione e l'interpretazione dei dati sono:

Ambrogeo 7.0-della Ambrogeo, visualizzazione dei dati in campagna e filtraggio

Seismic unix elaborazione ,filtraggio dei dati sismici

Winsism 10.2-Wgeosoft-visualizzazione e filtraggio dati ,elaborazione dei dati tramite metodo delle intercette, Plus-Minus, G.R.M.

Rayfract 32.-inteligent resource-elaborazione dei dati di sismica a rifrazione tramite plus-minus-Wave front (G.R.M. con la determinazione automatica della distanza intergeofonica di riferimento). Elaborazione tomografica.

RISULTATI OTTENUTI CON LA SISMICA A RIFRAZIONE

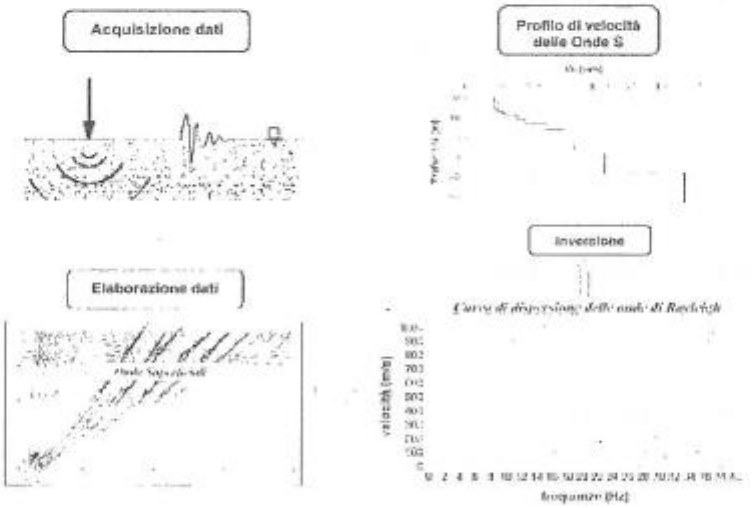
Si nota una copertura di depositi da scarsamente a mediamente addensati con spessore massimo di 4 metri. Sotto è presente un livello di depositi molto compatti con Vp > 700 m/s, sismostrato B.

ANALISI SVOLTA CON LE ONDE SUPERFICIALI (MASW)

La conoscenza dell'andamento nel primo sottosuolo della velocità di propagazione delle onde di taglio è, come noto, importante negli studi di microzonazione sismica dedicati alla stima di possibili effetti di sito, capaci di amplificare il moto del terreno durante un terremoto.

Negli ultimi anni hanno avuto ampio sviluppo tecniche geofisiche basate sull'analisi della propagazione delle onde superficiali ed, in particolare, delle onde di Rayleigh. Le proprietà dispersive di tali onde in mezzi stratificati, nonché la stretta relazione esistente tra la loro velocità di propagazione e quella delle onde di taglio, consentono di risalire al profilo di velocità delle onde S.

Il metodo di indagine attivo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è basato su un'artificiale energizzazione sismica del suolo e sull'analisi spettrale delle onde superficiali presenti nel segnale (Nazarian e Stokoe, 1984; Park et al.,1999).



La curva di dispersione delle onde di Rayleigh rappresenta la variazione di velocità di fase che tali onde hanno al variare della frequenza. Tali valori di velocità sono intimamente

legati alle proprietà meccaniche del mezzo in cui l'onda si propaga (velocità delle onde S, delle onde P e densità). Tuttavia, diversi studi hanno in realtà messo in evidenza che la velocità delle onde P e la densità sono parametri di second'ordine rispetto alle onde S nel determinare la velocità di fase delle onde di Rayleigh. Quindi, dato che le onde superficiali campionano una porzione di sottosuolo che cresce in funzione del periodo dell'onda e che la loro velocità di fase è fortemente condizionata in massima parte dalle velocità delle onde S dello strato campionato, la forma di questa curva è essenzialmente condizionata dalla struttura del sottosuolo ed in particolare dalle variazioni con al profondità delle velocità delle onde S. Pertanto, utilizzando appositi formalismi è possibile stabilire una relazione (analiticamente complessa ma diretta) fra la forma della curva di dispersione e la velocità delle onde S nel sottosuolo. Tale relazione consente il calcolo di curve di dispersione teoriche a partire da modelli del sottosuolo a strati piano-paralleli.
L'operazione d'inversione, quindi, consiste nella minimizzazione, attraverso una procedura iterativa, degli scarti tra i valori di velocità di fase sperimentali della curve di dispersione e quelli teorici relativi ad una serie di modelli di prova "velocità delle onde S – profondità".

STRUMENTAZIONE USATA

-Sismografo Ambrogeo Echo 2002 seismic unit
-Numero dei canali 24
-A/D conversione 16 bit
-Geofoni verticali da 4.5 hz

SISTEMI DI ENERGIZZAZIONE

Massa battente (mazza da 8 kg)

MODALITA' OPERATIVA

Si sono disposti i geofoni sul terreno quindi si è energizzato tramite mazza da 8 kg.
Si sono effettuate registrazioni di 1 sec.

INTERPRETAZIONE

L'analisi ed interpretazione delle tracce è avvenuta tramite software Winmasw 2.0 della Eliosoft.

GEOMETRIA DEL RILIEVO

Si è effettuato un rilievo con distanza intergeofonica di 2 metri.

RISULTATI OTTENUTI TRAMITE MASW

MODELLO MIGLIORE

VS (m/sec): 128.4648 190.2338 246.3596 289.5257 474.6471
spessore (m): 2.0835 2.4055 3.5763 3.9712

curva di dispersione (frequenza - velocità di fase onde di Rayleigh)
modo: 0 (modo fondamentale)
modello migliore

f(Hz)	VR(m/sec)
4.18005	410.1556
10.2695	296.1733
11.2167	265.4932
12.8406	232.9009
15.8177	201.2274
18.93	179.5939
24.0722	154.4165
37.3337	128.6671
46.9415	124.0736
56.008	122.4223

Vs30 del modello migliore: 316 m/s

Anche il Masw in questo caso ci mostra un andamento del sottosuolo assimilabile a quanto visto con la sismica a rifrazione, con un aumento delle Vs con l'aumento della profondità dal piano di campagna.

ANALISI CONGIUNTA DEI DATI OTTENUTI

Si nota un salto di velocità alla profondità di circa 12 metri dal piano di campagna, riconducibile al passaggio al livello di argille, come conferma la stratigrafia di alcuni pozzi presenti in zona

Inoltre sempre dall'analisi di stratigrafie di pozzi limitrofi alla zona indagata si ha la conferma che il bedrock roccioso è presente solo a profondità maggiori di 50 metri dal piano di campagna.

RISCHIO SISMICO

Con un Vs30 = 316 m/s il sito in esame viene classificato come di **classe C**

AREZZO, 11-02-2014

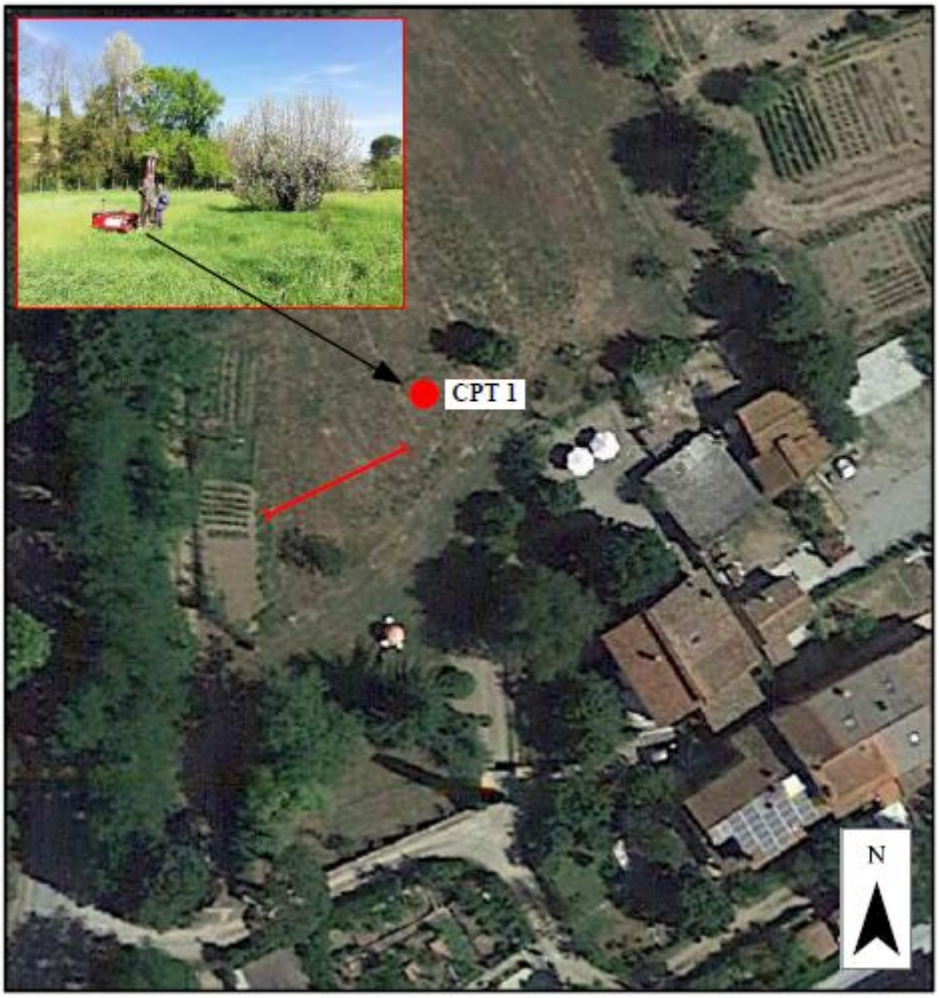
GALILEO GEOFISICA

DOTT. SECCI SIMONE – DOTT. BATTI LORENZO

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	93
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Via Vecchia del Quercio, 3
PROGETTO	Recupero volumi zona agricola di tipo A5
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 1 Prova penetrometrica statica CPT n. 1 Indagine sismica HVSR n. 1 Indagine sismica MASW
DATA	2018
NOTE	

UBICAZIONE INDAGINI



Prova penetrometrica statica CPT

Indagine sismica tipo MASW

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294 · Arezzo
3939097089 · 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	1
Riferimento	087-2018

Committente	Dott. Geologo Francesco Menchi - Picchioni Francesco	U.M.: kg/cm²	Data esec. 20/04/2018
Cantiere	Via Borro al Quercio	Pagina 1	
Località	Montevarchi (AR)	Elaborato	Falda Non rilevata

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	7,0	10,0		7,0	0,20	35	2,9
0,40	8,0	9,0		8,0	0,07	114	0,9
0,60	9,0	11,0		9,0	0,13	69	1,4
0,80	13,0	19,0		13,0	0,40	33	3,1
1,00	12,0	24,0		12,0	0,80	15	6,7
1,20	13,0	23,0		13,0	0,67	19	5,2
1,40	15,0	22,0		15,0	0,47	32	3,1
1,60	18,0	34,0		18,0	1,07	17	5,9
1,80	17,0	31,0		17,0	0,93	18	5,5
2,00	15,0	32,0		15,0	1,13	13	7,5
2,20	15,0	41,0		15,0	1,73	9	11,5
2,40	18,0	41,0		18,0	1,53	12	8,5
2,60	39,0	62,0		39,0	1,53	25	3,9
2,80	58,0	92,0		58,0	2,27	26	3,9
3,00	84,0	131,0		84,0	2,47	34	2,9
3,20	105,0	144,0		105,0	2,60	40	2,5
3,40	71,0	95,0		71,0	1,60	44	2,3
3,60	100,0	119,0		100,0	1,27	79	1,3
3,80	74,0	129,0		74,0	3,67	20	5,0
4,00	64,0	100,0		64,0	2,40	27	3,8
4,20	28,0	47,0		28,0	1,27	22	4,5
4,40	22,0	51,0		22,0	1,93	11	8,8
4,60	22,0	47,0		22,0	1,67	13	7,6
4,80	13,0	43,0		13,0	2,00	7	15,4
5,00	25,0	37,0		25,0	0,80	31	3,2
5,20	23,0	34,0		23,0	0,73	32	3,2
5,40	24,0	38,0		24,0	0,93	26	3,9
5,60	47,0	68,0		47,0	1,40	34	3,0
5,80	93,0	191,0		93,0	6,53	14	7,0
6,00	92,0	204,0		92,0	7,47	12	8,1

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza punta
fs = resistenza laterale alla stessa quota di qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs /qc)*100

nota:

FON050

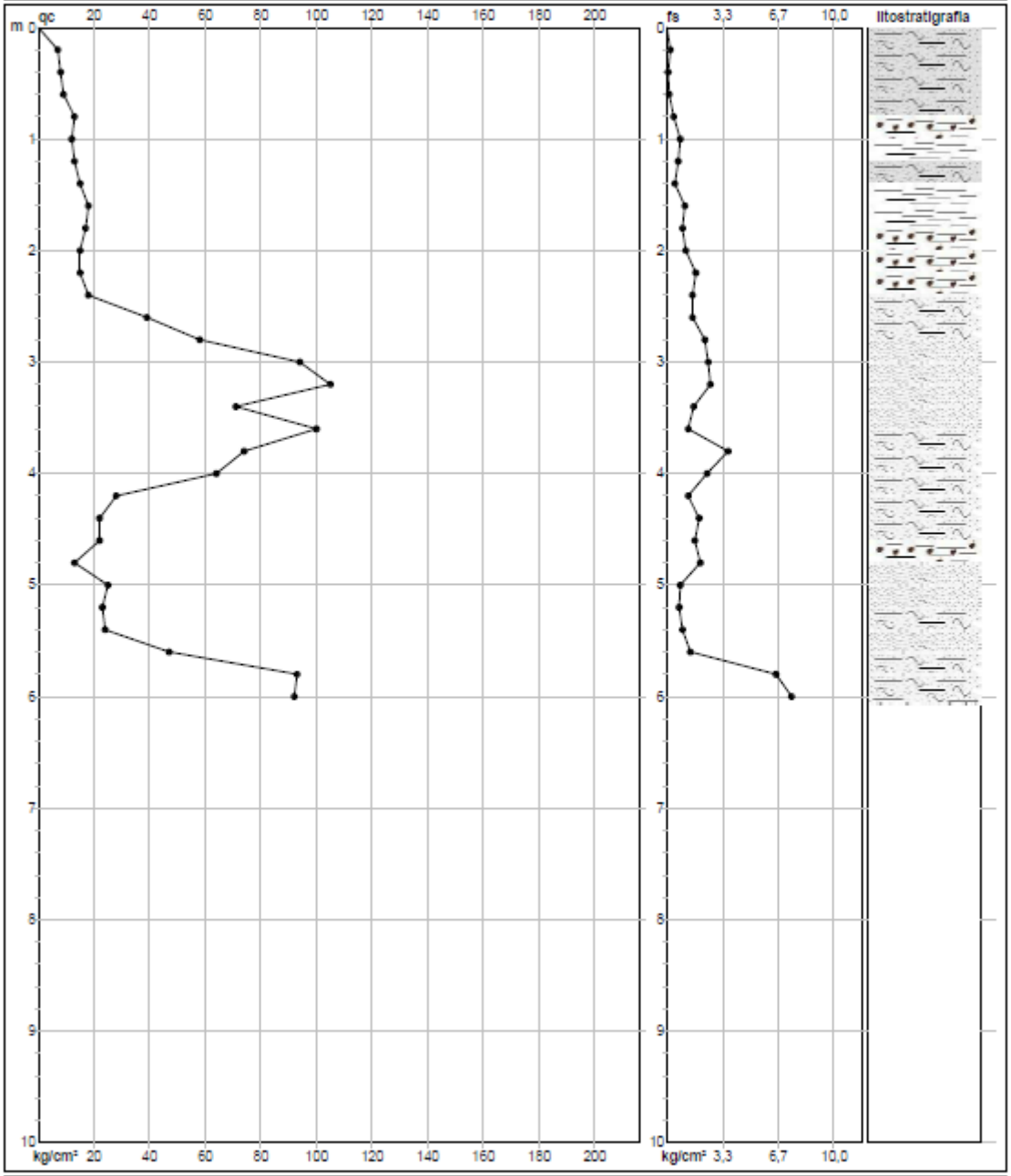
Software by dott. Geol. Diego Merlin +39 0425-840820

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294 - Arezzo
3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT	1
Riferimento	087-2018

Committente	Dott. Geologo Francesco Menchi - Picchioni Francesco	U.M.: kg/cm²	Data esec. 20/04/2018
Cantiere	Via Borro al Quercio	Scala: 1:50	
Località	Montevarchi (AR)	Pagina 1	Quota inizio: Piano Campagna
		Elaborato	Falda Non rilevata



		Litology: Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone	preforo m
		Penetrometro: TG63-200	Corr.astine: kg/ml
		Responsabile:	
		Assistente:	Cod. tip:

note: FON050

Software by dott. Geol. Diego Merlin +39 0425-840820

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294 - Arezzo
3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

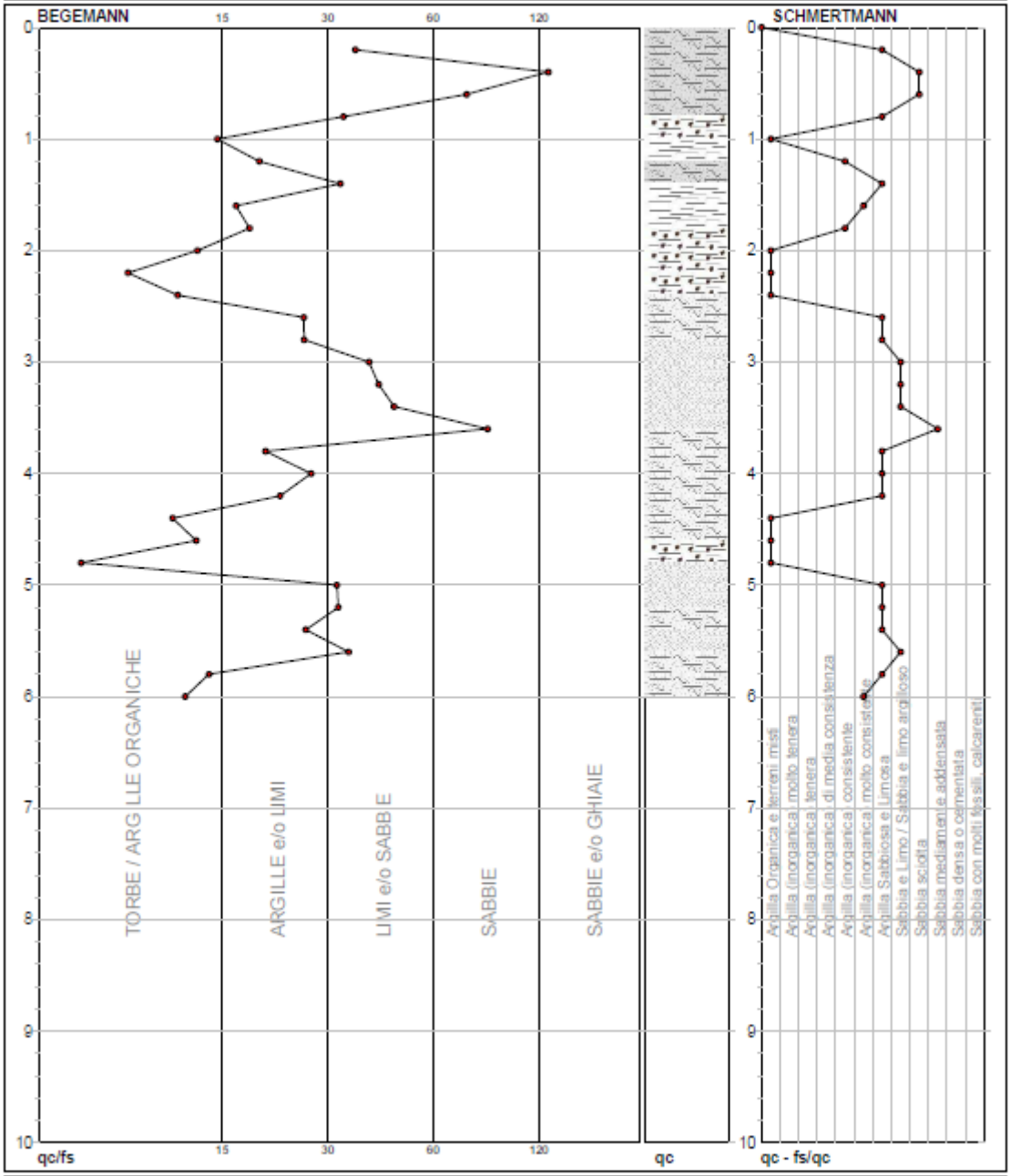
CPT	1
Riferimento	087-2018

Committente	Dott. Geologo Francesco Menchi - Picchioni Francesco
Cantiere	Via Borro al Quercio
Località	Montevarchi (AR)

U.M.: kg/cm² | Scala: 1:50 | Pagina 1 | Elaborato

Data esec. 20/04/2018

Falda Non rilevata



TORBE / ARGILLE ORGANICHE	9 punti,	29,03%	Argilla Organica e terreni misti	7 punti,	22,58%
ARGILLE e/o LIMI	9 punti,	29,03%	Argilla (inorganica) consistente	2 punti,	6,45%
LIMI e/o SABBIE	9 punti,	29,03%	Argilla (inorganica) molto consistente	2 punti,	6,45%
SABBIE	3 punti,	9,68%			

Argilla Sabbiosa e Limosa	12 punti,	38,71%			
Sabbia e Limo / Sabbia e limo argilloso	4 punti,	12,90%			
Sabbia sciolta	2 punti,	6,45%			
Sabbia mediamente addensata	1 punti,	3,23%			

note:

FON050

Software by dott. Geol. Diego Martin +39 0425-940520

DATI DI BASE

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294 · Arezzo
3939097089 · 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	1
Riferimento	087-2018

Committente	Dott. Geologo Francesco Menchi - Picchioni Francesco	U.M.: kg/cm²	Data esec. 20/04/2018
Cantiere	Via Borro al Quercio	Pagina 1	
Località	Montevarchi (AR)	Elaborato	Falda Non rilevata

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE											
H	qc	qc/fs	zone	γ'	σ'Vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	Sc	Ca	Ko	DB	DM	Me	E'50	E'25	Mo	FL1	FL2
m	U.M.			t/m³	U.M.	m/s	U.M.	%	U.M.	U.M.	U.M.	%	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	U.M.	U.M.	U.M.		
0,20	7,0	35,0	4	1,85	0,04	115	0,35	99,9	59,5	89,3	32,2	61	39	36	33	31	40	26	11,7	17,5	21,0	--	--
0,40	8,0	114,3	4	1,85	0,07	121	0,40	51,7	68,0	102,0	35,2	49	37	33	30	28	37	26	13,3	20,0	24,0	--	--
0,60	9,0	69,2	4	1,85	0,11	127	0,45	36,1	76,5	114,8	37,8	43	36	32	29	27	36	26	15,0	22,5	27,0	--	--
0,80	13,0	32,5	4	1,85	0,15	145	0,60	36,5	102,8	154,2	46,5	48	37	32	29	27	36	26	21,7	32,5	39,0	--	--
1,00	12,0	15,0	2	1,85	0,19	141	0,57	25,7	97,1	145,7	44,6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	13,0	19,4	2	1,85	0,22	145	0,60	22,0	102,8	154,2	46,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,40	15,0	31,9	4	1,85	0,26	154	0,67	20,5	113,3	170,0	49,5	40	36	30	27	25	34	27	25,0	37,5	45,0	--	--
1,60	18,0	16,8	2	1,85	0,30	164	0,75	20,1	127,5	191,3	56,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,80	17,0	18,3	2	1,85	0,33	161	0,72	16,6	123,0	184,5	54,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,00	15,0	13,3	2	1,85	0,37	154	0,67	13,1	113,3	170,0	49,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,20	15,0	8,7	2	1,85	0,41	154	0,67	11,6	113,3	170,0	49,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,40	18,0	11,8	2	1,85	0,44	164	0,75	12,1	127,5	191,3	56,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,60	39,0	25,5	4	1,85	0,48	220	1,30	21,8	221,0	331,5	117,0	57	38	32	29	27	36	30	65,0	97,5	117,0	--	--
2,80	58,0	25,6	4	1,85	0,52	256	1,93	32,6	328,7	493,0	174,0	69	40	33	30	28	38	31	96,7	145,0	174,0	--	--
3,00	94,0	38,1	3	1,85	0,56	307	--	--	--	--	--	84	41	35	32	30	39	34	156,7	235,0	282,0	--	--
3,20	105,0	40,4	3	1,85	0,59	320	--	--	--	--	--	86	42	35	33	31	40	34	175,0	262,5	315,0	--	--
3,40	71,0	44,4	3	1,85	0,63	276	--	--	--	--	--	72	40	33	30	28	38	32	118,3	177,5	213,0	--	--
3,60	100,0	78,7	3	1,85	0,67	314	--	--	--	--	--	82	41	35	32	30	39	34	166,7	250,0	300,0	--	--
3,80	74,0	20,2	4	1,85	0,70	280	2,47	30,1	419,3	629,0	222,0	70	40	33	30	28	37	32	123,3	185,0	222,0	--	--
4,00	64,0	26,7	4	1,85	0,74	265	2,13	23,6	362,7	544,0	192,0	64	39	32	29	27	36	32	106,7	160,0	192,0	--	--
4,20	28,0	22,0	4	1,85	0,78	194	0,97	8,2	185,3	278,0	84,0	34	35	28	24	23	31	28	46,7	70,0	84,0	--	--
4,40	22,0	11,4	4	1,85	0,81	177	0,85	6,6	208,8	313,2	66,0	25	34	26	23	22	30	28	36,7	55,0	66,0	--	--
4,60	22,0	13,2	4	1,85	0,85	177	0,85	6,2	222,5	333,8	66,0	24	34	26	23	21	29	28	36,7	55,0	66,0	--	--
4,80	13,0	6,5	2	1,85	0,89	145	0,60	3,9	249,3	373,9	46,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,00	25,0	31,3	3	1,85	0,93	186	--	--	--	--	--	26	34	26	23	22	30	28	41,7	62,5	75,0	--	--
5,20	23,0	31,5	3	1,85	0,96	180	--	--	--	--	--	22	34	26	22	21	29	28	38,3	57,5	69,0	--	--
5,40	24,0	25,8	4	1,85	1,00	183	0,89	5,4	271,6	407,3	72,0	23	34	26	22	21	29	28	40,0	60,0	72,0	--	--
5,60	47,0	33,6	3	1,85	1,04	236	--	--	--	--	--	45	37	29	26	24	33	31	78,3	117,5	141,0	--	--
5,80	93,0	14,2	4	1,85	1,07	305	3,10	23,6	527,0	790,5	279,0	68	39	32	29	27	36	33	155,0	232,5	279,0	--	--
6,00	92,0	12,3	4	1,85	1,11	304	3,07	22,4	521,3	782,0	276,0	67	39	32	29	27	36	33	153,3	230,0	276,0	--	--

FON050

Software by dott. Geol. Diego Merlin +39 0425-840820

GALILEO GEOFISICA – loc. Ponte alla Chiassa 294, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it

PROVINCIA DI AREZZO
COMUNE DI MONTEVARCHI

"STUDIO TRAMITE MASW ED H/V PRESSO UN TERRENO IN LOC. BORRO AL QUERCIO"

RELAZIONE GEOFISICA

GALILEO GEOFISICA – loc. Ponte alla Chiassa 294, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it

PREMESSA

L'indagine è avvenuta con lo scopo di avere informazioni sulla stratigrafia e sulle caratteristiche sismiche di un terreno in loc. Borro al Quercio, Montevarchi (AR)
Si è eseguito un masw, un rilievo H/V ed una prova penetrometrica.
Le indagini si sono svolto sotto la supervisione tecnica del Dott. Geologo Francesco Menchi.

METODOLOGIA USATA PER L'ANALISI DEI DATI

Per analizzare la risposta di sito e determinare la pericolosità sismica in base alla normativa vigente si sono utilizzati due distinti metodi geofisici:

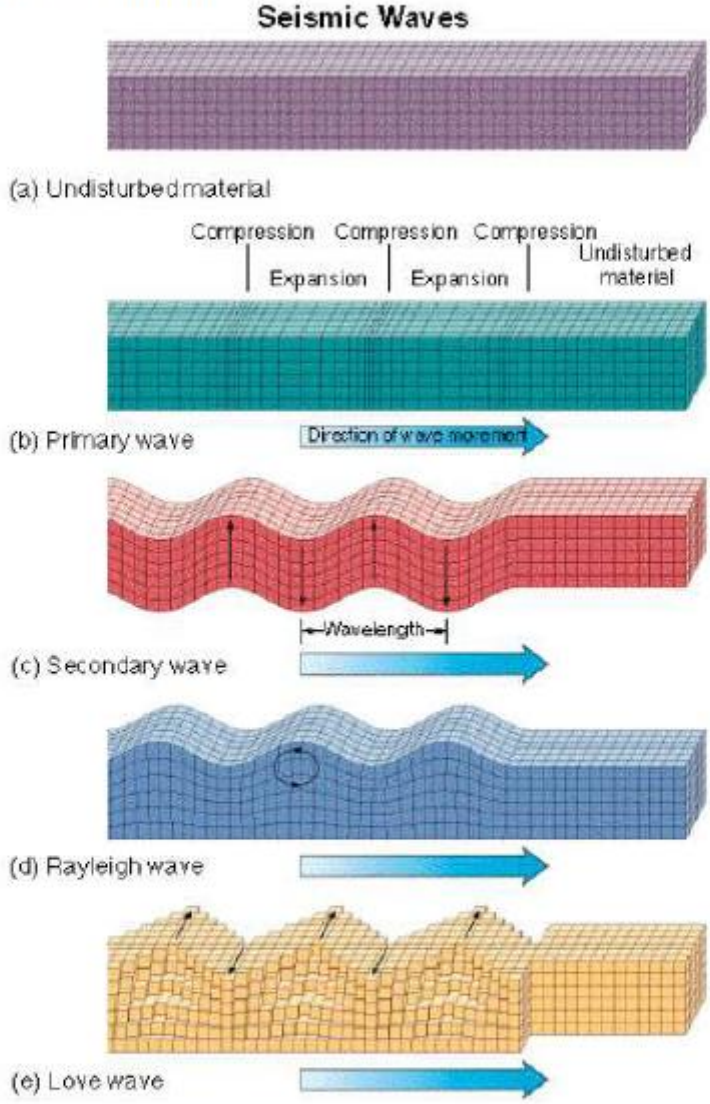
MASW - Si ricostruisce la stratigrafia (monodimensionale) attraverso lo studio dell'onda di Rayligh o di Love.
Ponendo più Masw corti uno accanto all'altro si ricostruisce un profilo in VS.

H/V - Si ricava lo spettro di risposta di sito.

Se la sismica a rifrazione o il Masw riesce ad individuare il bedrock sismico, i da ti dell'H/V (che rispetto alla sismica a rifrazione è una metodologia meno precisa) serviranno per confermare i dati acquisiti e per aggiungere alcune interessanti informazioni (spettro di risposta di sito).
In questo caso, con la rifrazione in p, la velocità dei primi livelli è indicata dal MASW e le geometrie (è gli spessori) dalla rifrazione
Nei casi in cui la rifrazione o il Masw non arrivi ad intercettare il bedrock per i motivi più disparati (stese corte o inversioni o terreni molto allentati) potremo chiudere l'indagine usando i dati provenienti dall' H/V.
In pratica, vincolando il modello 1D generante lo spettro di risposta ai dati in nostro possesso e provenienti dalla sismica e dal MASW, possiamo arrivare a fare delle presupposizioni abbastanza veritiere su quelli che sono gli orizzonti sismo stratigrafici più profondi.
L'H/V viene quindi usato per rifinire e completare le informazioni provenienti dalle altre indagini (dirette o indirette) eseguite.

GALILEO GEOFISICA – loc. Ponte alla Chiassa 294, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it

Vari tipologie di onde sismiche



GALILEO GEOFISICA – loc. Ponte alla Chiassa 294, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it

STRUMENTAZIONE USATA PERI I RILIEVI

MASW
Sismografo AMBROGEO ECHO24-2010
Geofoni verticali da 4,5 hz
Massa battente (mazza)



Number of channels	24+1 with differential input
AD convertion	24 bits
Dynamic range	130dB@1ms PG=0dB 120dB@1ms PG=18dB
Cross talk	>90dB
Preamplify gain	0,6,12,18,24,30,36,42,48,54,60,66,72dB
Frequency response	0 to 6kHz (30KSPS) 0 to 4,8kHz (15KSPS) 0 to 3kHz (7,5KSPS) 0 to 1,5kHz (3,5KSPS) 0 to 800Hz (2KSPS) 0 to 400Hz (1KSPS)
Acquisition and display filter	Low Cut Out 10-15-25-35-50-70-100-140-200-280-400 Hz High Cut Out 32-64-125-250 Hz Notch 50-60-150-180 Hz
Sampling Interval	32,64,128,256,478,956us
Record Lenght	16000 samples
Stacking trigger accuracy	1/32 of sample interval
Distorsion (THD)	0,0004%
Max Input signal	5Vpp, 0dB
CMR	110dB (fCM = 60Hz fDATA = 30kSPS)
Noise	0,25uV, 2ms 36dB
Pre-trigger data	524ms@32us sample interval
Delay	0 to 15 sec @1kSPS (max 16000 samples)
Temperature range	-30°C +70°C
Power	12 Volt
Continuous recording	
Output format:	SEGY / SAF (SESAME ASCII FORMAT)

GALILEO GEOFISICA – loc. Ponte alla Chiassa 294, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it

SOFTWARE USATO PER LA VISUALIZZAZIONE, L'ACQUISIZIONE, IL FILTRAGGIO E L'ELABORAZIONE DEI DATI

Acquisizione dei dati

SISMOPC 1.0-PASI
AMROGEO

Elaborazione e filtraggio

Visual Sunt 20	*Wgeosoft -filtraggio dati (sismica a riflessione)*
Seismic Unix	*Software libero-filtraggio dati (sismica a riflessione)*
WinMasw Pro	*Eliosoft-elaborazione Masw-Remi-H/V-Attenuazione*
Grilla	*Tromino-H/V*
Geopsy	*Software Libero-H/V*
Winsism 11.2	*Wgeosoft-sismica a rifrazione*
Rayfract	*Inteligent re source-sismica a rifrazione*

Modelli 1 D e rischio sismimico

Deep Soil	*software libero-Risposta di sito modellazione 1D*
Rexel	*software libero-risposta di sito-terremoto di progetto*
Shake 2000	*Geo Motions-risposta di sito -modellazione 1D -liquefazione ecc.*
Ciclic 1D	*software libero-liquefazione*

TUTTI I SOFTWARE COMMERCIALI IN NOSTRO POSSESSO SONO ORIGINALI E DOTATI DI ORIGINALE LICENZA

GALILEO GEOFISICA – loc. Ponte alla Chiassa 294, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it

RILIEVI TROMOMETRICI

Tromino Micromed



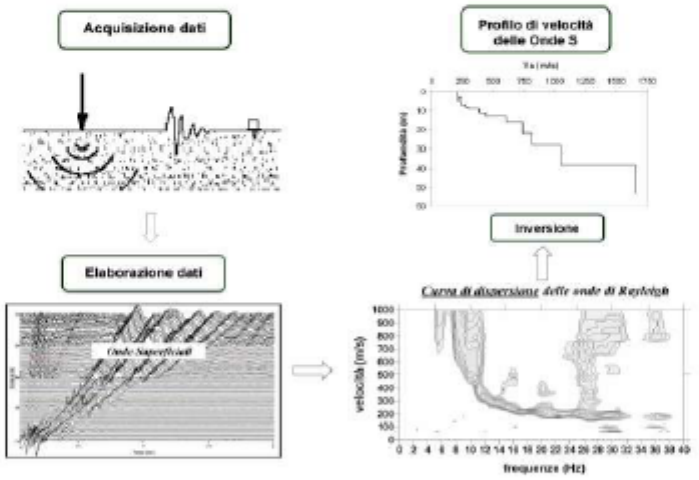
Number of channels	3+1 analog
Amplifiers	all channels with differential inputs
Noise	< 0.5 μV r.m.s. @128 Hz sampling
Input impedance	10^6 Ohm
Frequency range	DC - 360 Hz
Sampling frequency	16384 Hz per channel
Oversampling frequency	32x, 64x, 128x
A/D conversion	≥24 bit equivalent
Max analog input	51.2 mV (781 nV/digit)

GALILEO GEOFISICA – loc. Ponte alla Chiassa 294, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it

CENNI TEORICI

MASW

La conoscenza dell'andamento nel primo sottosuolo della velocità di propagazione delle onde di taglio è, come noto, importante negli studi di microzonazione sismica dedicati alla stima di possibili effetti di sito, capaci di amplificare il moto del terreno durante un terremoto.
Negli ultimi anni hanno avuto ampio sviluppo tecniche geofisiche basate sull'analisi della propagazione delle onde superficiali ed, in particolare, delle onde di Rayleigh. Le proprietà dispersive di tali onde in mezzi stratificati, nonché la stretta relazione esistente tra la loro velocità di propagazione e quella delle onde di taglio, consentono di risalire al profilo di velocità delle onde S.
Il metodo di indagine attivo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è basato su un artificiale energizzazione sismica del suolo e sull'analisi spettrale delle onde superficiali presenti nel segnale (Nazarian e Stokoe, 1984; Park et al.,1999).
Nel metodo di indagine passivo si registra il rumore di fondo.



La curva di dispersione delle onde di Rayleigh rappresenta la variazione di velocità di fase che tali onde hanno al variare della frequenza. Tali valori di velocità sono intimamente legati alle proprietà meccaniche del mezzo in cui l'onda si propaga (velocità delle onde S, delle onde P e densità). Tuttavia, diversi studi hanno in realtà messo in evidenza che la velocità delle onde P e la densità sono parametri di second'ordine rispetto alle onde S nel determinare la velocità di

fase delle onde di Rayleigh. Quindi, dato che le onde superficiali campionano una porzione di sottosuolo che cresce in funzione del periodo dell'onda e che la loro velocità di fase è fortemente condizionata in massima parte dalle velocità delle onde S dello strato campionato, la forma di questa curva è essenzialmente condizionata dalla struttura del sottosuolo ed in particolare dalle variazioni con al profondità delle velocità delle onde S. Pertanto, utilizzando appositi formalismi è possibile stabilire una relazione (analiticamente complessa ma diretta) fra la forma della curva di dispersione e la velocità delle onde S nel sottosuolo. Tale relazione consente il calcolo di curve di dispersione teoriche a partire da modelli del sottosuolo a strati piano-paralleli.
L'operazione d'inversione, quindi, consiste nella minimizzazione, attraverso una procedura iterativa, degli scarti tra i valori di velocità di fase sperimentali della curve di dispersione e quelli teorici relativi ad una serie di modelli di prova "velocità delle onde S – profondità".

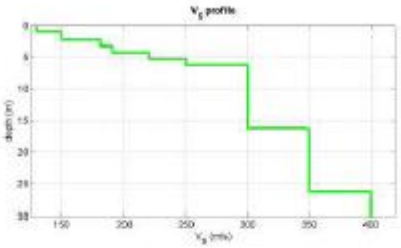
STRUMENTAZIONE USATA
Ambrogeo2010SU
Numero dei canali 12
A/D conversione 24 bit
Geofoni da 4.5 hz verticali

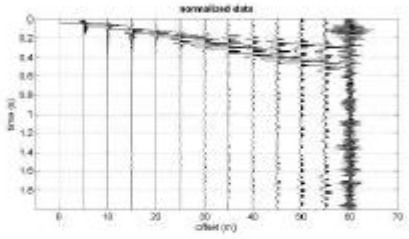
SISTEMI DI ENERGIZZAZIONE

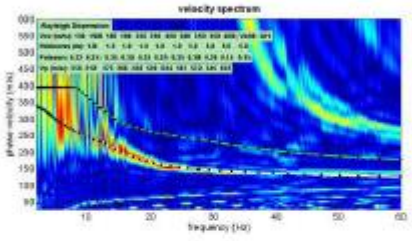
Generazione di onde P:
massa battente (mazza da 8 kg)

GALILEO GEOFISICA – loc. Ponte alla Chiassa 294, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it









Mean model

Vs (m/s): 130, 150, 180, 190, 220, 250, 300, 300, 350, 350, 400
Thickness (m): 1.0, 1.3, 1.0, 1.0, 1.0, 1.0, 5.0, 5.0, 5.0, 5.0
Density (gr/cm3) (approximate values): 1.73 1.77 1.82 1.83 1.87 1.90 1.94 1.91 1.92 1.91 1.94
Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 29 40 59 66 90 118 175 172 235 234 310

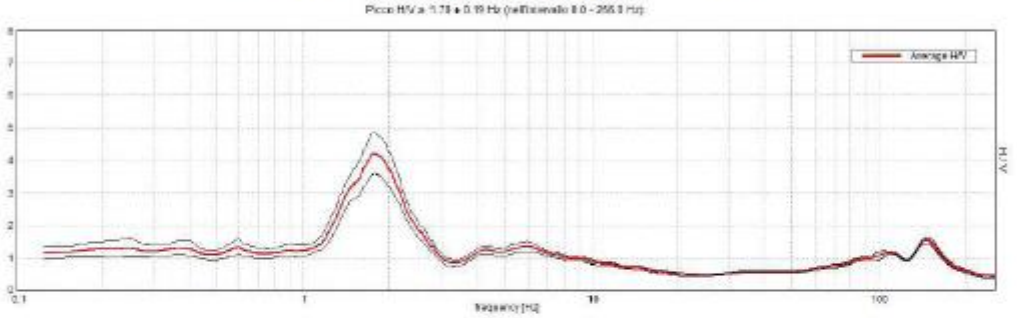
Vs30 (m/s) = 281

GALILEO GEOFISICA – loc. Ponte alla Chiassa 294, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it

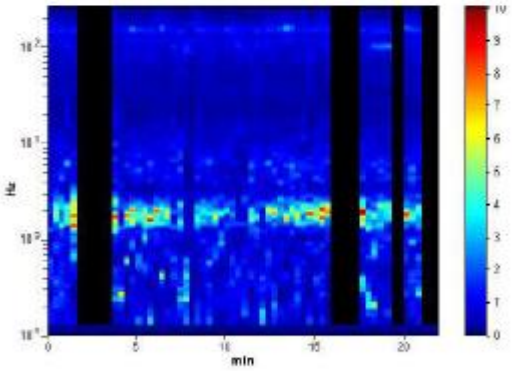
RILIEVO H/V

Strumento: TRZ-0135/01-11
Formato dati: 16 byte
Fondo scala [mV]: n.a.
Inizio registrazione: 20/04/18 11:45:38 Fine registrazione: 24/04/18 12:07:38
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Durata registrazione: 0h22'00''. Analizzato 76% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 512 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%

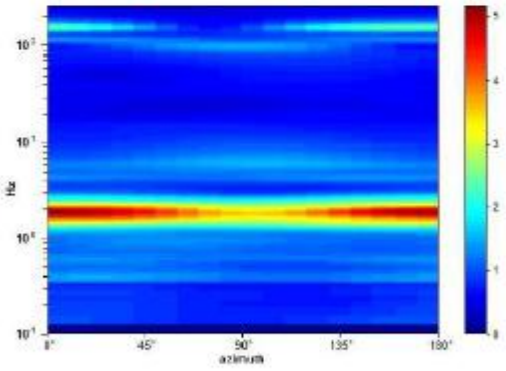
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



SERIE TEMPORALE H/V

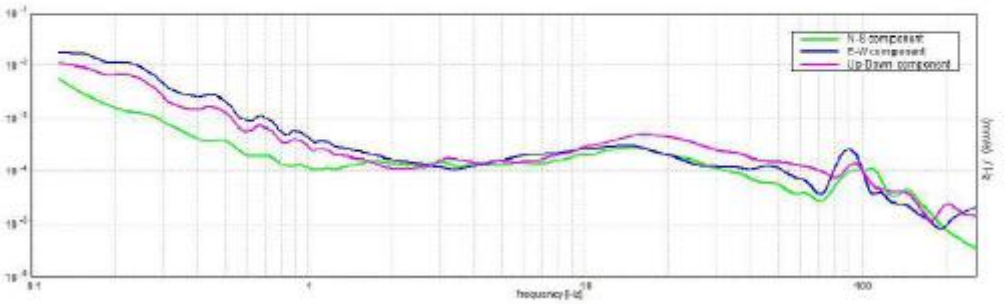


DIREZIONALITA' H/V

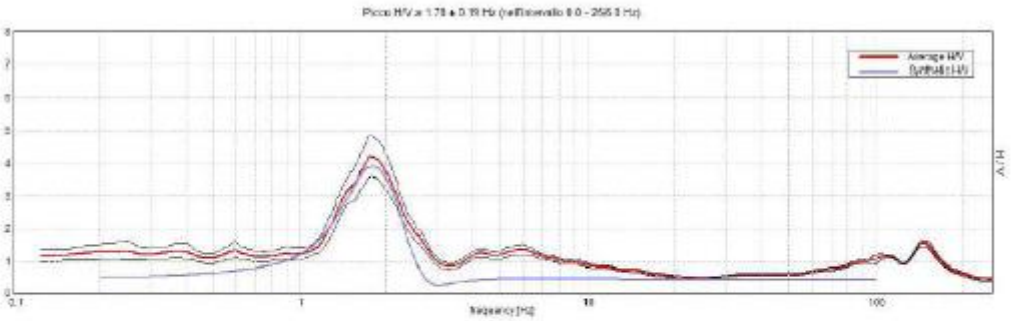


GALILEO GEOFISICA – loc. Ponte alla Chiassa 294, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI

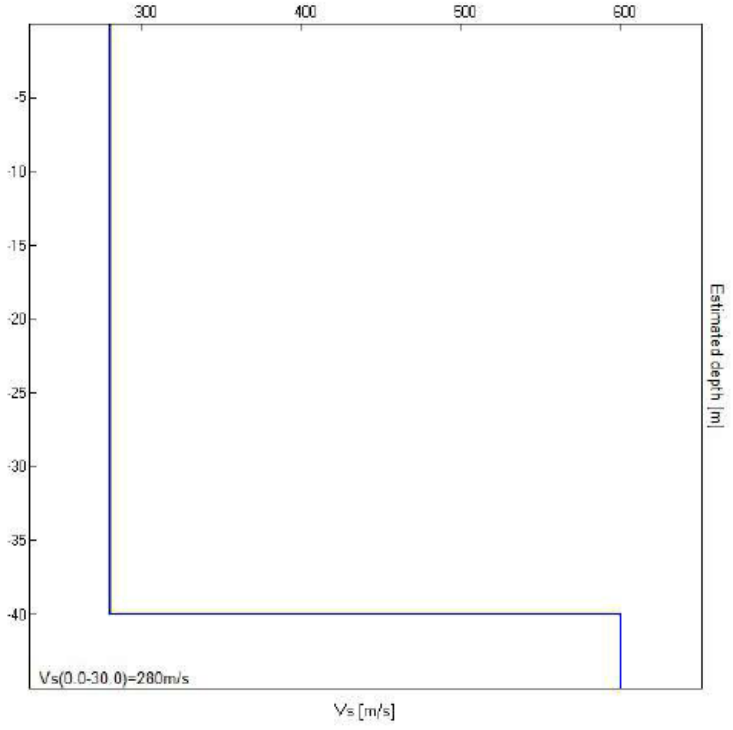


H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Rapporto di Poisson
40.00	40.00	280	0.42
inf.	inf.	600	0.42

Vs(0.0-30.0)=280m/s



DATI DI BASE

GALILEO GEOFISICA – loc. Ponte alla Chiassa 294, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it

[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di** *Grilla* **prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 1.78 ± 0.19 Hz (nell'intervallo 0.0 - 256.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]			
$f_0 > 10 / L_w$	1.78 > 0.50	OK	
$n_c(f_0) > 200$	1781.3 > 200	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz	Superato 0 volte su 86	OK	
Criteri per un picco H/V chiaro [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	1.281 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	2.438 Hz	OK	
$A_0 > 2$	4.20 > 2	OK	
$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	|0.10526| < 0.05		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.1875 < 0.17813		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	0.6129 < 1.78	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	0.25 f_0	0.2 f_0	0.15 f_0	0.10 f_0	0.05 f_0
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

GALILEO GEOFISICA – loc. Ponte alla Chiassa 294, AR
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti
www.galileogeofisica.it

CONCLUSIONI

Velocità equivalente pari a 281 m/s - Classe C

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{S_{eq}}$ (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^{N} \frac{h_i}{V_{S,i}}} \qquad [3.2.1]$$

con:

h_i	spessore dell'i-esimo strato;
$V_{S,i}$	velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;
N	numero di strati;
H	profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da Vs non inferiore a 800 m/s.

Per le fondazioni superficiali, la profondità del substrato è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell'opera. Per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione.
Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{S,eq}$ è definita dal parametro $V_{S,30}$, ottenuto ponendo H=30 m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.
Le categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato sono definite in Tab. 3.2.II.

Tab. 3.2.II – *Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.*

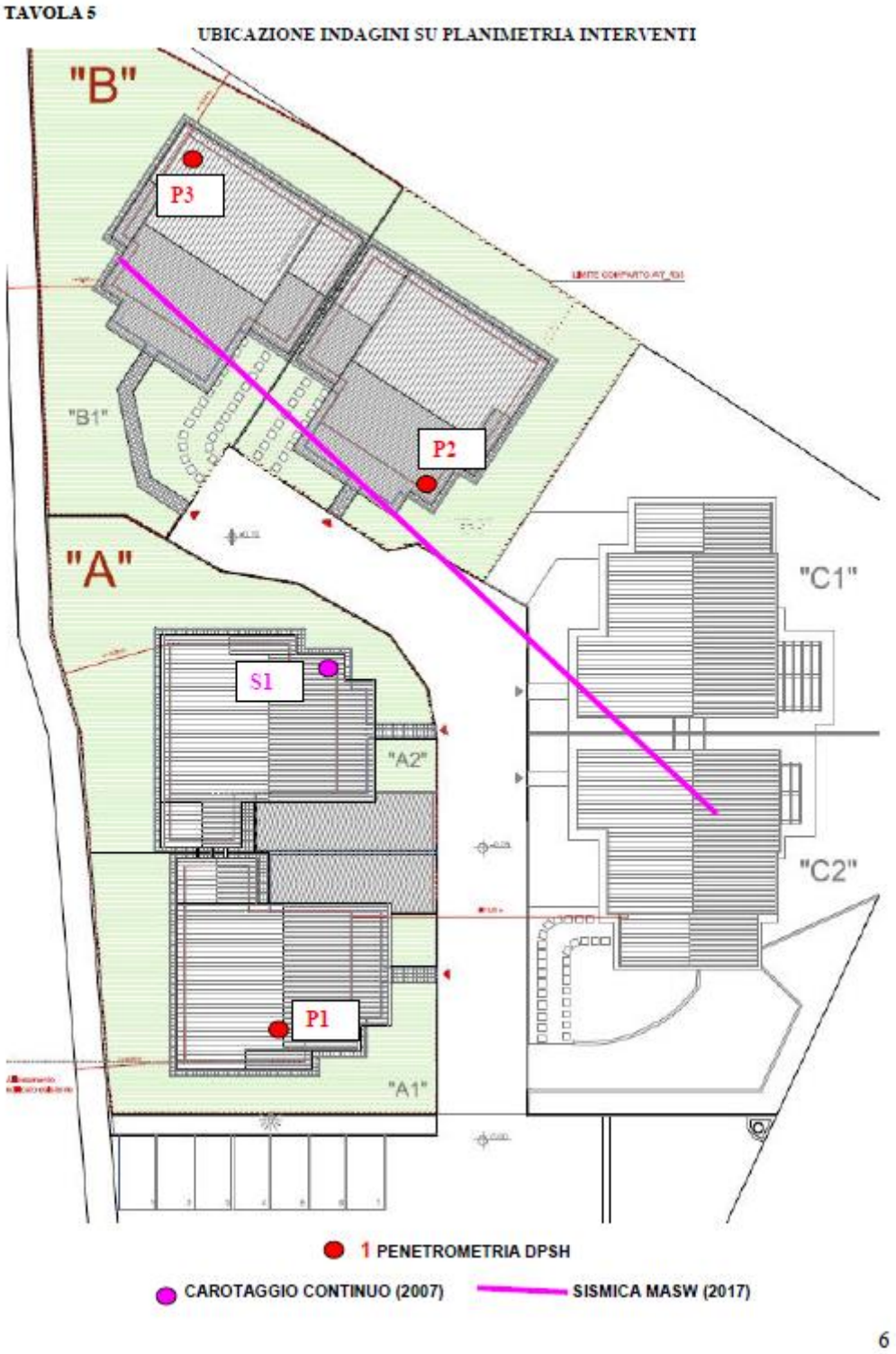
Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	*Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti*, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	*Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti*, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	*Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D*, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

AREZZO 24-04-2018 *GALILEO GEOFISICA*
Dott. Simone Secci
Dott. Lorenzo Batti

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	94
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Pucciano - Levanella
PROGETTO	Progetto di realizzazione di edifici residenziali bifamiliari – Lotti A e B
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 3 Prove penetrometriche dinamiche DPSH
DATA	2020
NOTE	

UBICAZIONE INDAGINI



MANINI

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Committente: C.S.M. Cantiere: MONTEVARCHI Località: LEVANELLA	

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: SCPT (Standard Cone Penetration Test)

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	72,5 Kg
Altezza di caduta libera	0,75 m
Peso sistema di battuta	6 Kg
Diametro punta conica	50,46 mm
Area di base punta	20 cm²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	7 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0,80 m
Avanzamento punta	0,30 m
Numero colpi per punta	N(30)
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	60 °

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DPSH TG 63-200 PAGANI

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	63,5 Kg
Altezza di caduta libera	0,75 m
Peso sistema di battuta	0,63 Kg
Diametro punta conica	51,00 mm
Area di base punta	20,43 cm²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	6,31 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0,40 m
Avanzamento punta	0,20 m
Numero colpi per punta	N(20)
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	90 °

PROVA ...DPSH_1

Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
Prova eseguita in data 17/06/2020
Profondità prova 5.60 mt
Falda non rilevata

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamica (Kg/cm²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0.20	6	0.855	53.88	63.04	2.69	3.15
0.40	5	0.851	44.70	52.54	2.23	2.63
0.60	6	0.847	49.01	57.86	2.45	2.89
0.80	3	0.843	24.40	28.93	1.22	1.45
1.00	2	0.840	16.20	19.29	0.81	0.96
1.20	2	0.836	16.13	19.29	0.81	0.96
1.40	1	0.833	8.03	9.64	0.40	0.48
1.60	1	0.830	7.39	8.91	0.37	0.45
1.80	2	0.826	14.73	17.82	0.74	0.89
2.00	5	0.823	36.68	44.55	1.83	2.23
2.20	5	0.820	36.54	44.55	1.83	2.23
2.40	4	0.817	29.13	35.64	1.46	1.78
2.60	3	0.814	20.23	24.85	1.01	1.24
2.80	3	0.811	20.16	24.85	1.01	1.24
3.00	3	0.809	20.09	24.85	1.00	1.24
3.20	5	0.806	33.38	41.41	1.67	2.07
3.40	5	0.803	33.27	41.41	1.66	2.07
3.60	3	0.801	18.59	23.21	0.93	1.16
3.80	3	0.798	18.53	23.21	0.93	1.16
4.00	2	0.796	12.32	15.47	0.62	0.77
4.20	2	0.794	12.28	15.47	0.61	0.77
4.40	2	0.791	12.24	15.47	0.61	0.77
4.60	7	0.789	40.09	50.80	2.00	2.54
4.80	23	0.687	114.68	166.91	5.73	8.35
5.00	28	0.685	139.19	203.19	6.96	10.16
5.20	16	0.733	85.11	116.11	4.26	5.81
5.40	19	0.731	100.80	137.88	5.04	6.89
5.60	23	0.679	106.75	157.18	5.34	7.86

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm²)	Tipo	Peso unità di volume (t/m³)	Peso unità di volume saturo (t/m³)	Tensione efficace (Kg/cm²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0.6	5.67	57.81	Incoerente - coesivo	1.9	1.91	0.06	1.46	8	MASS.
4.6	3.15	26.48	Incoerente - coesivo	1.7	1.87	0.45	1.48	4	L.S.
5.6	21.8	156.26	Incoerente - coesivo	2.2	2.44	0.9	1.5	32	S.GH.

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPSH_1

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D.M.S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Housotn (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
[1] - MASS.	8	0.60	0.54	1.00	0.25	0.32	0.78	1.73	0.71	1.04	0.40	1.35	1.00
[2] - L.S.	4	4.60	0.25	0.50	0.15	0.16	0.39	0.79	0.36	0.73	0.20	0.16	0.50
[3] - S.GH.	32	5.60	2.16	4.00	0.00	1.19	3.18	4.69	2.57	3.31	1.60	4.83	4.00

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - MASS.	8	0.60	36.70	--	83.39	100.00
[2] - L.S.	4	4.60	18.35	60.00	42.59	50.00
[3] - S.GH.	32	5.60	146.82	--	328.17	320.00

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - MASS.	8	0.60	71.60	80.00
[2] - L.S.	4	4.60	25.60	40.00
[3] - S.GH.	32	5.60	347.60	320.00

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - MASS.	8	0.60	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
[2] - L.S.	4	4.60	A.G.I. (1977)	POCO CONSISTENTE
[3] - S.GH.	32	5.60	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m³)
[1] - MASS.	8	0.60	Meyerhof	1.90
[2] - L.S.	4	4.60	Meyerhof	1.70
[3] - S.GH.	32	5.60	Meyerhof	2.20

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m³)
[1] - MASS.	8	0.60	Meyerhof	1.91
[2] - L.S.	4	4.60	Meyerhof	1.87
[3] - S.GH.	32	5.60	Meyerhof	2.44

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - MASS.	8	0.60	35.22	68.27	97.96	28.4
[2] - L.S.	4	4.60	15.12	39.1	40.83	18.12
[3] - S.GH.	32	5.60	51.23	93.8	92.12	65.47

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - MASS.	8	0.60	8	29.29	22.29	30.24	34.59	32.89	0	<30	25.95	29.4	26.88	27.65
[2] - L.S.	4	4.60	4	28.14	21.14	29.12	28.96	31.25	0	<30	22.75	28.2	24.26	23.94
[3] - S.GH.	32	5.60	32	36.14	29.14	36.96	30.83	40.09	41.13	32-35	36.91	36.6	32.14	40.3

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - MASS.	8	0.60	8	---	64.00	95.10	---	---
[2] - L.S.	4	4.60	4	---	32.00	---	---	---
[3] - S.GH.	32	5.60	32	403.78	256.00	378.30	420.00	235.00

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - MASS.	8	0.60	8	---	43.90	56.80	73.68
[2] - L.S.	4	4.60	4	---	35.68	28.40	55.84
[3] - S.GH.	32	5.60	32	192.00	93.19	227.20	180.72

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - MASS.	8	0.60	8	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - L.S.	4	4.60	4	Classificazione A.G.I	SCIOLTO
[3] - S.GH.	32	5.60	32	Classificazione A.G.I	ADDENSATO

Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m³)
[1] - MASS.	8	0.60	8	Terzaghi-Peck 1948	1.45
[2] - L.S.	4	4.60	4	Terzaghi-Peck 1948	1.40
[3] - S.GH.	32	5.60	32	Terzaghi-Peck 1948	1.72

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m³)
[1] - MASS.	8	0.60	8	Terzaghi-Peck 1948	1.90
[2] - L.S.	4	4.60	4	Terzaghi-Peck 1948	1.87
[3] - S.GH.	32	5.60	32	Terzaghi-Peck 1948	2.07

PROVA ...DPSH_2

Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
Prova eseguita in data 18/06/2020
Profondità prova 6.60 mt
Falda non rilevata

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamica (Kg/cm²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0.20	7	0.855	62.86	73.55	3.14	3.68
0.40	6	0.851	53.64	63.04	2.68	3.15
0.60	3	0.847	24.50	28.93	1.23	1.45
0.80	3	0.843	24.40	28.93	1.22	1.45
1.00	4	0.840	32.39	38.57	1.62	1.93
1.20	2	0.836	16.13	19.29	0.81	0.96
1.40	2	0.833	16.06	19.29	0.80	0.96
1.60	2	0.830	14.78	17.82	0.74	0.89
1.80	1	0.826	7.36	8.91	0.37	0.45
2.00	2	0.823	14.67	17.82	0.73	0.89

2.20	2	0.820	14.62	17.82	0.73	0.89
2.40	3	0.817	21.84	26.73	1.09	1.34
2.60	4	0.814	26.97	33.13	1.35	1.66
2.80	4	0.811	26.88	33.13	1.34	1.66
3.00	2	0.809	13.39	16.56	0.67	0.83
3.20	2	0.806	13.35	16.56	0.67	0.83
3.40	4	0.803	26.61	33.13	1.33	1.66
3.60	5	0.801	30.98	38.68	1.55	1.93
3.80	6	0.798	37.06	46.41	1.85	2.32
4.00	6	0.796	36.95	46.41	1.85	2.32
4.20	4	0.794	24.56	30.94	1.23	1.55
4.40	2	0.791	12.24	15.47	0.61	0.77
4.60	2	0.789	11.45	14.51	0.57	0.73
4.80	2	0.787	11.42	14.51	0.57	0.73
5.00	1	0.785	5.70	7.26	0.28	0.36
5.20	6	0.783	34.09	43.54	1.70	2.18
5.40	4	0.781	22.67	29.03	1.13	1.45
5.60	19	0.729	94.68	129.85	4.73	6.49
5.80	24	0.677	111.09	164.02	5.55	8.20
6.00	27	0.675	124.64	184.52	6.23	9.23
6.20	18	0.724	89.03	123.01	4.45	6.15
6.40	26	0.672	119.41	177.69	5.97	8.88
6.60	29	0.670	125.54	187.28	6.28	9.36

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm²)	Tipo	Peso unità di volume (t/m³)	Peso unità di volume saturo (t/m³)	Tensione efficace (Kg/cm²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0.4	6.5	68.3	Incoerente - coesivo	1.94	2.13	0.04	1.46	9	MASS.
5.4	3.12	25.74	Incoerente - coesivo	1.7	1.87	0.5	1.48	4	L.S.
6.6	23.83	161.06	Incoerente - coesivo	2.28	2.5	1.06	1.5	35	S.GH.

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPSH_2

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D. M.S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
[1] - MASS.	9	0.40	0.61	1.13	0.50	0.36	0.88	2.05	0.80	1.12	0.45	1.55	1.13
[2] - L.S.	4	5.40	0.25	0.50	0.15	0.16	0.39	0.77	0.36	0.73	0.20	0.06	0.50
[3] - S.GH.	35	6.60	2.36	4.38	0.00	1.29	3.49	4.83	2.77	3.64	1.75	5.18	4.38

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - MASS.	9	0.40	41.29	--	93.59	112.50
[2] - L.S.	4	5.40	18.35	60.00	42.59	50.00
[3] - S.GH.	35	6.60	160.58	--	358.77	350.00

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - MASS.	9	0.40	83.10	90.00
[2] - L.S.	4	5.40	25.60	40.00
[3] - S.GH.	35	6.60	382.10	350.00

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - MASS.	9	0.40	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
[2] - L.S.	4	5.40	A.G.I. (1977)	POCO CONSISTENTE
[3] - S.GH.	35	6.60	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m³)
[1] - MASS.	9	0.40	Meyerhof	1.94
[2] - L.S.	4	5.40	Meyerhof	1.70
[3] - S.GH.	35	6.60	Meyerhof	2.28

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m³)
[1] - MASS.	9	0.40	Meyerhof	2.13
[2] - L.S.	4	5.40	Meyerhof	1.87
[3] - S.GH.	35	6.60	Meyerhof	2.50

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - MASS.	9	0.40	38.2	73.3	100	30.74
[2] - L.S.	4	5.40	14.49	38.3	39.76	18.12
[3] - S.GH.	35	6.60	51.14	93.53	92.12	68.2

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson - Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - MASS.	9	0.40	9	29.57	22.57	30.52	35.62	33.29	0	<30	26.62	29.7	27.33	28.42
[2] - L.S.	4	5.40	4	28.14	21.14	29.12	28.74	31.25	0	<30	22.75	28.2	24.26	23.94
[3] - S.GH.	35	6.60	35	37	30	37.8	30.62	40.67	41.09	32-35	37.91	37.5	32.48	41.46

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - MASS.	9	0.40	9	---	72.00	106.90	---	---
[2] - L.S.	4	5.40	4	---	32.00	---	---	---
[3] - S.GH.	35	6.60	35	422.28	280.00	413.70	442.50	250.00

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - MASS.	9	0.40	9	---	45.95	63.90	78.14
[2] - L.S.	4	5.40	4	---	35.68	28.40	55.84
[3] - S.GH.	35	6.60	35	210.00	99.36	248.50	194.10

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - MASS.	9	0.40	9	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - L.S.	4	5.40	4	Classificazione A.G.I	SCIOLTO
[3] - S.GH.	35	6.60	35	Classificazione A.G.I	ADDENSATO

Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume(t/m³)
[1] - MASS.	9	0.40	9	Terzaghi-Peck 1948	1.46
[2] - L.S.	4	5.40	4	Terzaghi-Peck 1948	1.40
[3] - S.GH.	35	6.60	35	Terzaghi-Peck 1948	1.74

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo(t/m³)
[1] - MASS.	9	0.40	9	Terzaghi-Peck 1948	1.91
[2] - L.S.	4	5.40	4	Terzaghi-Peck 1948	1.87
[3] - S.GH.	35	6.60	35	Terzaghi-Peck 1948	2.08

PROVA ...DPSH_3

Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
Prova eseguita in data 18/06/2020
Profondità prova 6.40 mt
Falda non rilevata

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamica (Kg/cm²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0.20	1	0.855	8.98	10.51	0.45	0.53
0.40	1	0.851	8.94	10.51	0.45	0.53
0.60	2	0.847	16.34	19.29	0.82	0.96
0.80	2	0.843	16.27	19.29	0.81	0.96
1.00	2	0.840	16.20	19.29	0.81	0.96
1.20	2	0.836	16.13	19.29	0.81	0.96
1.40	2	0.833	16.06	19.29	0.80	0.96
1.60	3	0.830	22.18	26.73	1.11	1.34
1.80	3	0.826	22.09	26.73	1.10	1.34
2.00	4	0.823	29.34	35.64	1.47	1.78
2.20	3	0.820	21.92	26.73	1.10	1.34
2.40	3	0.817	21.84	26.73	1.09	1.34
2.60	2	0.814	13.49	16.56	0.67	0.83
2.80	3	0.811	20.16	24.85	1.01	1.24
3.00	3	0.809	20.09	24.85	1.00	1.24
3.20	2	0.806	13.35	16.56	0.67	0.83
3.40	3	0.803	19.96	24.85	1.00	1.24
3.60	2	0.801	12.39	15.47	0.62	0.77
3.80	1	0.798	6.18	7.74	0.31	0.39
4.00	3	0.796	18.47	23.21	0.92	1.16
4.20	3	0.794	18.42	23.21	0.92	1.16
4.40	3	0.791	18.37	23.21	0.92	1.16
4.60	2	0.789	11.45	14.51	0.57	0.73
4.80	21	0.687	104.71	152.40	5.24	7.62
5.00	18	0.735	96.01	130.62	4.80	6.53
5.20	23	0.683	114.00	166.91	5.70	8.35
5.40	27	0.681	133.44	195.94	6.67	9.80
5.60	22	0.679	102.11	150.35	5.11	7.52
5.80	14	0.727	69.58	95.68	3.48	4.78
6.00	16	0.725	79.33	109.35	3.97	5.47
6.20	19	0.724	93.97	129.85	4.70	6.49
6.40	36	0.622	153.03	246.03	7.65	12.30

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm²)	Tipo	Peso unità di volume (t/m³)	Peso unità di volume saturo (t/m³)	Tensione efficace (Kg/cm²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
4.6	2.45	21.11	Incoerente - coesivo	1.63	1.86	0.37	1.48	3	L.S.
6.4	21.78	153.01	Incoerente - coesivo	2.2	2.44	0.95	1.5	32	GH.S.

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPSH_3

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D. M.S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
[1] - L.S.	3	4.60	0.19	0.38	0.15	0.12	0.29	0.63	0.27	0.66	0.15	0.00	0.38
[2] - GH.S.	32	6.40	2.16	4.00	0.00	1.19	3.18	4.59	2.57	3.31	1.60	4.71	4.00

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - L.S.	3	4.60	13.76	45.00	32.39	37.50
[2] - GH.S.	32	6.40	146.82	--	328.17	320.00

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - L.S.	3	4.60	14.10	30.00
[2] - GH.S.	32	6.40	347.60	320.00

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - L.S.	3	4.60	A.G.I. (1977)	POCO CONSISTENTE
[2] - GH.S.	32	6.40	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m³)
[1] - L.S.	3	4.60	Meyerhof	1.63
[2] - GH.S.	32	6.40	Meyerhof	2.20

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m³)
[1] - L.S.	3	4.60	Meyerhof	1.86
[2] - GH.S.	32	6.40	Meyerhof	2.44

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - L.S.	3	4.60	11.5	35.08	37.42	15.3
[2] - GH.S.	32	6.40	50.59	92.54	90.98	65.47

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - L.S.	3	4.60	3	27.86	20.86	28.84	28.91	30.81	0	<30	21.71	27.9	23.17	22.75
[2] - GH.S.	32	6.40	32	36.14	29.14	36.96	30.73	40.09	40.96	32-35	36.91	36.6	32.14	40.3

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - L.S.	3	4.60	3	---	24.00	---	---	---
[2] - GH.S.	32	6.40	32	403.78	256.00	378.30	420.00	235.00

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - L.S.	3	4.60	3	---	33.63	21.30	51.38
[2] - GH.S.	32	6.40	32	192.00	93.19	227.20	180.72

Classificazione AGI

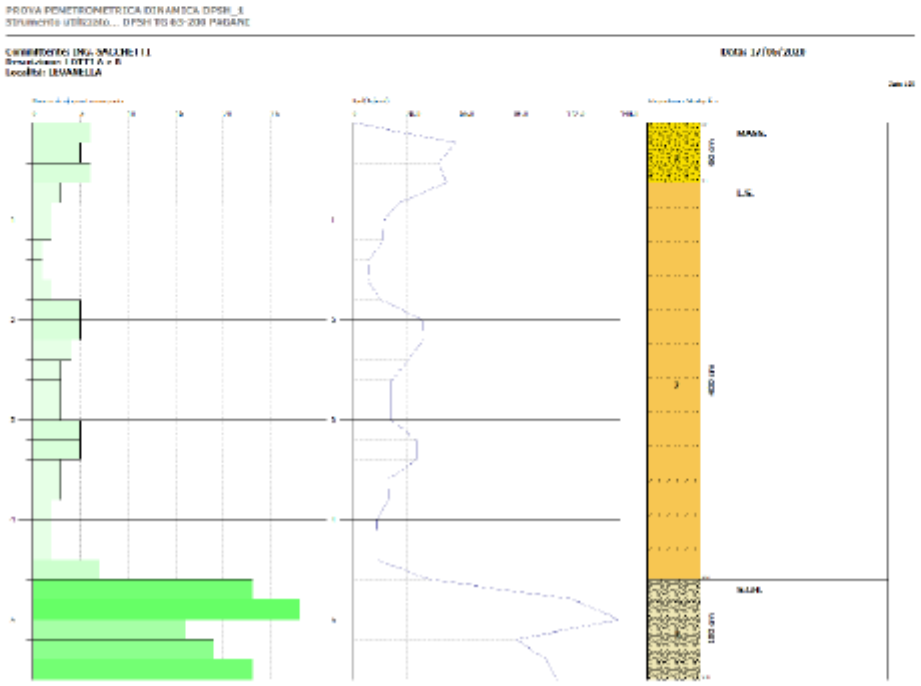
	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - L.S.	3	4.60	3	Classificazione A.G.I	SCIOLTO
[2] - GH.S.	32	6.40	32	Classificazione A.G.I	ADDENSATO

Peso unità di volume

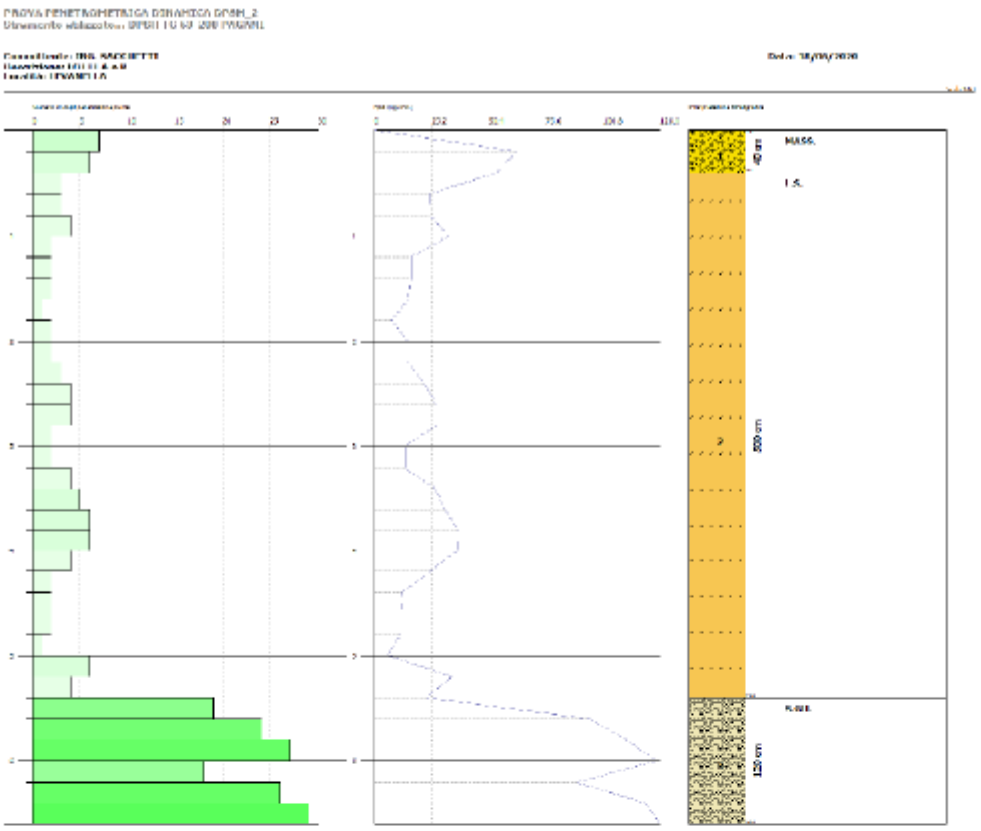
	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume(t/m³)
[1] - L.S.	3	4.60	3	Terzaghi-Peck 1948	1.39
[2] - GH.S.	32	6.40	32	Terzaghi-Peck 1948	1.72

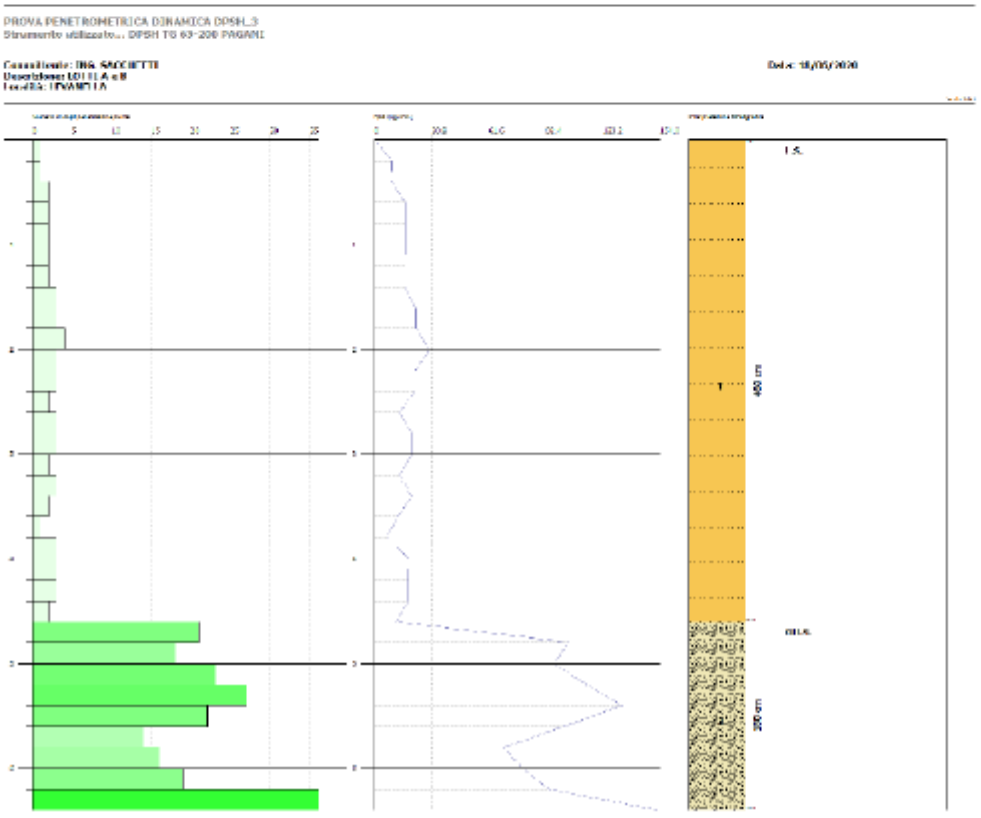
Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m³)
[1] - L.S.	3	4.60	3	Terzaghi-Peck 1948	1.86
[2] - GH.S.	32	6.40	32	Terzaghi-Peck 1948	2.07



INDAGINE N.94



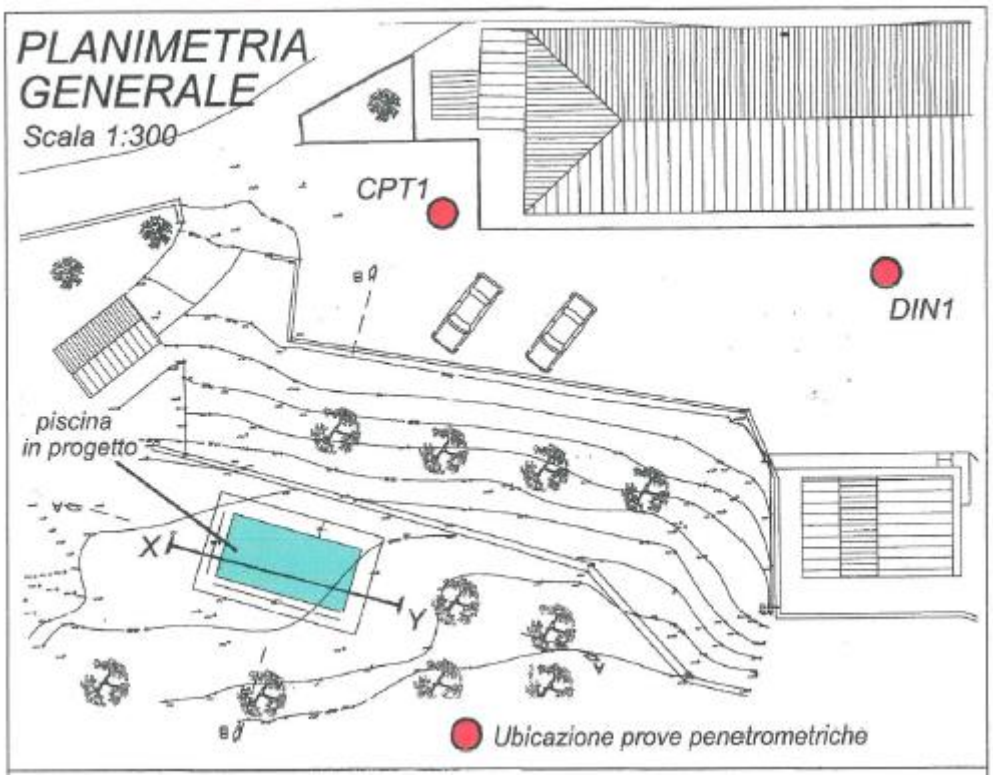


DATI DI BASE

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	95
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Loc. Barifronzoli Via del Colombo n. 12
PROGETTO	Costruzione di una piscina
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 1 Prova penetrometrica statica CPT n. 1 Prova penetrometrica dinamica DPSH
DATA	2016
NOTE	

UBICAZIONE INDAGINI



INDAGINE N.95

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007380

Rifer. 129-01

PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 1
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr.ssa Giuliana Tomini
- lavoro : Edificio lesionato / Bagnoli
- località : Colombo - Montevarchi (AR)
- note : Livello acqua non rilevato nel foro
- data : 22/05/2001
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -	prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -
0.20	----	----	--	1.40	----	4.20	36.0	70.0	36.0	1.47	25.0
0.40	17.0	38.0	17.0	0.67	25.0	4.40	32.0	54.0	32.0	1.53	21.0
0.60	16.0	26.0	16.0	0.67	24.0	4.60	26.0	49.0	26.0	1.47	18.0
0.80	23.0	33.0	23.0	0.60	38.0	4.80	89.0	111.0	89.0	4.40	20.0
1.00	26.0	35.0	26.0	0.87	30.0	5.00	76.0	142.0	76.0	3.73	20.0
1.20	18.0	31.0	18.0	1.33	13.0	5.20	63.0	119.0	63.0	3.73	17.0
1.40	29.0	49.0	29.0	2.00	14.0	5.40	54.0	110.0	54.0	2.53	21.0
1.60	28.0	58.0	28.0	1.40	20.0	5.60	52.0	90.0	52.0	3.00	17.0
1.80	50.0	71.0	50.0	1.40	36.0	5.80	68.0	113.0	68.0	4.80	14.0
2.00	52.0	73.0	52.0	2.80	19.0	6.00	72.0	144.0	72.0	4.40	16.0
2.20	26.0	68.0	26.0	1.73	15.0	6.20	67.0	133.0	67.0	3.73	18.0
2.40	24.0	50.0	24.0	1.60	15.0	6.40	60.0	116.0	60.0	3.40	18.0
2.60	17.0	41.0	17.0	1.53	11.0	6.60	59.0	110.0	59.0	2.40	25.0
2.80	39.0	62.0	39.0	2.00	20.0	6.80	50.0	86.0	50.0	2.80	18.0
3.00	34.0	64.0	34.0	2.20	15.0	7.00	59.0	101.0	59.0	2.80	21.0
3.20	35.0	68.0	35.0	2.27	15.0	7.20	50.0	92.0	50.0	2.40	21.0
3.40	39.0	73.0	39.0	2.47	16.0	7.40	48.0	84.0	48.0	2.53	19.0
3.60	47.0	84.0	47.0	3.67	13.0	7.60	48.0	86.0	48.0	2.47	19.0
3.80	40.0	95.0	40.0	2.73	15.0	7.80	50.0	87.0	50.0	2.67	19.0
4.00	42.0	83.0	42.0	2.27	19.0	8.00	60.0	100.0	60.0	-----	----

Dott. Giuliano Moretti
AMMINISTRATORE E
DIRETTORE TECNICO

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE CI = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Software by: Dr.D.Merlo - 0425/840820

e-mail: tecnafon@technet.it

DATI DI BASE

INDAGINE N.95

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 129-01

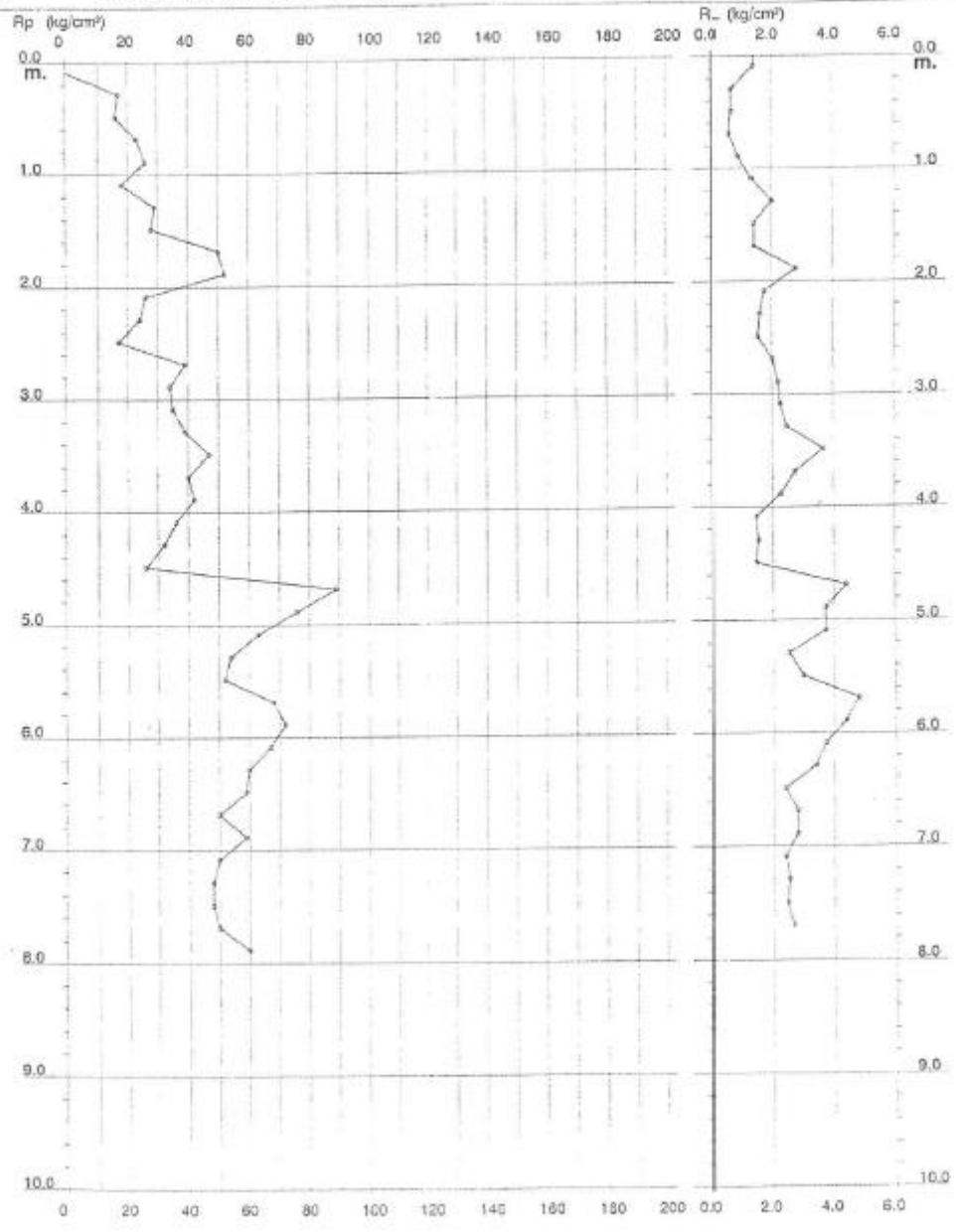
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr.ssa Giuliana Torrini
- lavoro : Edificio lesionato / Bagnoli
- località : Colombo - Montevarchi (AR)
- note : Livello acqua non rilevato nel foro

- data : 22/05/2001
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



Dott. Giuliano Moretti
AMMINISTRATORE E
DIRETTORE TECNICO

Software by: Dr.D.Merlin - 0425.840820

e-mail: tecnafon@technet.it

DATI DI BASE

TECNA
Via Ser Giorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 129-01

PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 1

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr.ssa Giuliana Torrini
- lavoro : Edificio lesionato / Bagnoli
- località : Colombo - Montevarchi (AR)
- note : Livello acqua non rilevato nel foro

- data : 22/05/2001
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

											NATURA COESIVA								NATURA GRANULARE					
Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/Rl (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	g'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	øks (°)	ødm (°)	σmy (°)	Am/Ag (-)	E50 kg/cm²	E25 kg/cm²	Mo kg/cm²
0.20	--	--	2/3	1.85	0.04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.40	17	25	2/3	1.85	0.07	0.72	56.9	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.60	16	24	2/3	1.85	0.11	0.70	62.3	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.80	23	26	3:::	1.85	0.15	--	--	--	--	--	55	36	39	41	43	39	28	0.153	38	58	69	--
1.00	26	39	4/:	1.85	0.19	0.93	47.2	158	237	78	57	37	39	41	43	39	28	0.150	43	65	78	--
1.20	18	13	2/3	1.85	0.22	0.75	28.8	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.40	29	14	4/:	1.85	0.26	0.98	33.3	167	251	87	52	37	39	41	43	38	29	0.107	46	73	87	--
1.60	28	20	4/:	1.85	0.30	0.97	27.5	164	246	84	50	36	39	40	43	37	28	0.123	47	70	84	--
1.80	50	36	3:::	1.85	0.33	--	--	--	--	--	75	38	40	42	44	39	31	0.174	83	125	150	--
2.00	52	19	4/:	1.85	0.37	1.73	43.3	293	442	156	74	38	40	42	44	39	31	0.179	87	130	156	--
2.20	26	15	4/:	1.85	0.41	0.83	17.6	151	227	78	48	35	37	39	42	34	28	0.093	43	65	78	--
2.40	24	15	4/:	1.85	0.44	0.89	15.0	151	227	72	43	34	36	39	41	34	28	0.086	40	60	72	--
2.60	17	11	2/3	1.85	0.48	0.72	10.5	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.80	39	20	4/:	1.85	0.52	1.30	19.8	221	332	117	56	36	38	40	42	35	30	0.119	65	98	117	--
3.00	34	15	4/:	1.85	0.55	1.13	15.3	193	289	102	48	35	37	39	42	34	29	0.102	57	85	102	--
3.20	35	15	4/:	1.85	0.59	1.17	14.7	198	298	105	48	35	37	39	42	34	29	0.101	58	88	105	--
3.40	39	16	4/:	1.85	0.63	1.30	15.6	221	332	117	51	35	37	40	42	34	30	0.108	65	98	117	--
3.60	47	13	4/:	1.85	0.67	1.57	18.3	266	400	141	56	36	38	40	42	35	31	0.119	78	118	141	--
3.80	40	15	4/:	1.85	0.70	1.33	14.0	227	340	120	49	35	37	39	42	34	30	0.102	67	100	120	--
4.00	42	16	4/:	1.85	0.74	1.40	13.9	238	357	126	50	35	37	40	42	34	30	0.103	70	105	126	--
4.20	36	25	4/:	1.85	0.78	1.20	10.8	204	306	108	43	34	36	39	41	33	30	0.087	60	90	108	--
4.40	32	21	4/:	1.85	0.81	1.07	8.8	193	289	96	38	33	36	38	41	32	29	0.075	53	80	96	--
4.60	26	18	4/:	1.85	0.85	0.93	7.0	214	320	78	30	32	35	37	40	30	28	0.057	43	65	78	--
4.80	89	29	4/:	1.85	0.89	2.97	26.4	504	757	267	71	38	40	42	44	37	33	0.162	148	223	267	--
5.00	76	20	4/:	1.85	0.93	2.53	22.1	431	646	228	64	37	39	41	43	36	33	0.143	127	190	228	--
5.20	63	17	4/:	1.85	0.96	2.10	16.7	357	536	189	57	36	38	40	43	35	32	0.122	105	158	188	--
5.40	54	21	4/:	1.85	1.00	1.80	13.1	306	459	162	51	35	37	40	42	34	31	0.106	90	135	162	--
5.60	52	17	4/:	1.85	1.04	1.73	11.9	295	442	156	48	35	37	39	42	33	31	0.101	87	130	156	--
5.80	68	16	4/:	1.85	1.07	2.27	16.0	385	578	204	57	36	38	40	43	34	32	0.122	113	170	204	--
6.00	72	18	4/:	1.85	1.11	2.40	16.5	408	612	216	58	36	38	40	43	35	32	0.125	120	180	216	--
6.20	67	18	4/:	1.85	1.15	2.23	14.4	380	570	201	55	36	38	40	42	34	32	0.117	112	168	201	--
6.40	60	18	4/:	1.85	1.18	2.00	12.1	340	510	180	50	35	37	40	42	33	32	0.105	100	150	180	--
6.60	59	25	4/:	1.85	1.22	1.97	11.4	334	502	177	49	35	37	39	42	33	32	0.101	98	148	177	--
6.80	50	19	4/:	1.85	1.26	1.67	8.9	288	447	150	43	34	36	39	41	32	31	0.086	83	125	150	--
7.00	59	21	4/:	1.85	1.30	1.97	10.6	334	502	177	48	35	37	39	42	33	32	0.098	98	148	177	--
7.20	50	21	4/:	1.85	1.33	1.67	8.3	317	476	150	41	34	36	39	41	32	31	0.082	83	125	150	--
7.40	48	19	4/:	1.85	1.37	1.60	7.6	333	500	144	39	33	36	38	41	31	31	0.078	80	120	144	--
7.60	48	19	4/:	1.85	1.41	1.60	7.4	346	519	144	38	33	36	38	41	31	31	0.076	80	120	144	--
7.80	50	19	4/:	1.85	1.44	1.67	7.5	353	530	150	39	33	36	38	41	31	31	0.078	83	125	150	--
8.00	60	--	3:::	1.85	1.48	--	--	--	--	--	45	34	37	39	42	32	32	0.091	100	150	180	--

Dott. Giuliano Moretti
AMMINISTRATORE E
DIRETTORE TECNICO

DATI DI BASE

INDAGINE N.95

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Riferimento: D129-01

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 2

- indagine : Studio di Geologia Dr.ssa Giuliana Turrini
- cantiere : Edificio lesionato / Bagnoli
- località : Colombo - Montevarchi (AR)
- note : Sopraelevata di m 1.5 rispetto a CPT 1

- data : 22/05/2001
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0.00 - 0.20	20	149.0	----	1
0.20 - 0.40	8	59.6	----	1
0.40 - 0.60	6	44.7	----	1
0.60 - 0.80	6	44.7	----	1
0.80 - 1.00	4	27.6	----	2
1.00 - 1.20	5	34.5	----	2
1.20 - 1.40	4	27.6	----	2
1.40 - 1.60	5	34.5	----	2
1.60 - 1.80	4	27.6	----	2
1.80 - 2.00	5	32.2	----	3
2.00 - 2.20	5	32.2	----	3
2.20 - 2.40	5	32.2	----	3
2.40 - 2.60	5	32.2	----	3
2.60 - 2.80	6	38.6	----	3
2.80 - 3.00	7	42.2	----	4
3.00 - 3.20	8	48.2	----	4
3.20 - 3.40	8	48.2	----	4
3.40 - 3.60	9	54.2	----	4
3.60 - 3.80	8	48.2	----	4
3.80 - 4.00	8	45.3	----	5
4.00 - 4.20	5	28.3	----	5
4.20 - 4.40	3	17.0	----	5
4.40 - 4.60	3	17.0	----	5
4.60 - 4.80	5	28.3	----	5
4.80 - 5.00	4	21.4	----	6
5.00 - 5.20	7	37.4	----	6
5.20 - 5.40	8	42.7	----	6
5.40 - 5.60	8	42.7	----	6
5.60 - 5.80	8	42.7	----	6
5.80 - 6.00	9	45.5	----	7
6.00 - 6.20	11	55.6	----	7
6.20 - 6.40	11	55.6	----	7
6.40 - 6.60	12	60.7	----	7
6.60 - 6.80	14	70.8	----	7
6.80 - 7.00	15	72.0	----	8
7.00 - 7.20	15	72.0	----	8
7.20 - 7.40	18	86.4	----	8
7.40 - 7.60	16	76.8	----	8
7.60 - 7.80	17	81.6	----	8
7.80 - 8.00	18	82.2	----	9
8.00 - 8.20	18	82.2	----	9
8.20 - 8.40	20	91.4	----	9
8.40 - 8.60	22	100.5	----	9
8.60 - 8.80	25	114.2	----	9
8.80 - 9.00	33	143.8	----	10

Dott. Giuliano Moretti
AMMINISTRATORE E
DIRETTORE TECNICO

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPSH (S. Heavy)**
- M (massa battente)= **63.50** kg - H (altezza caduta)= **0.75** m - A (area punta)= **20.00** cm² - D(diam. punta)= **50.50** mm
- Numero Colpi Punta N = N(20) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

e-mail: tecnafon@technet.it

DATI DI BASE

INDAGINE N.95

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

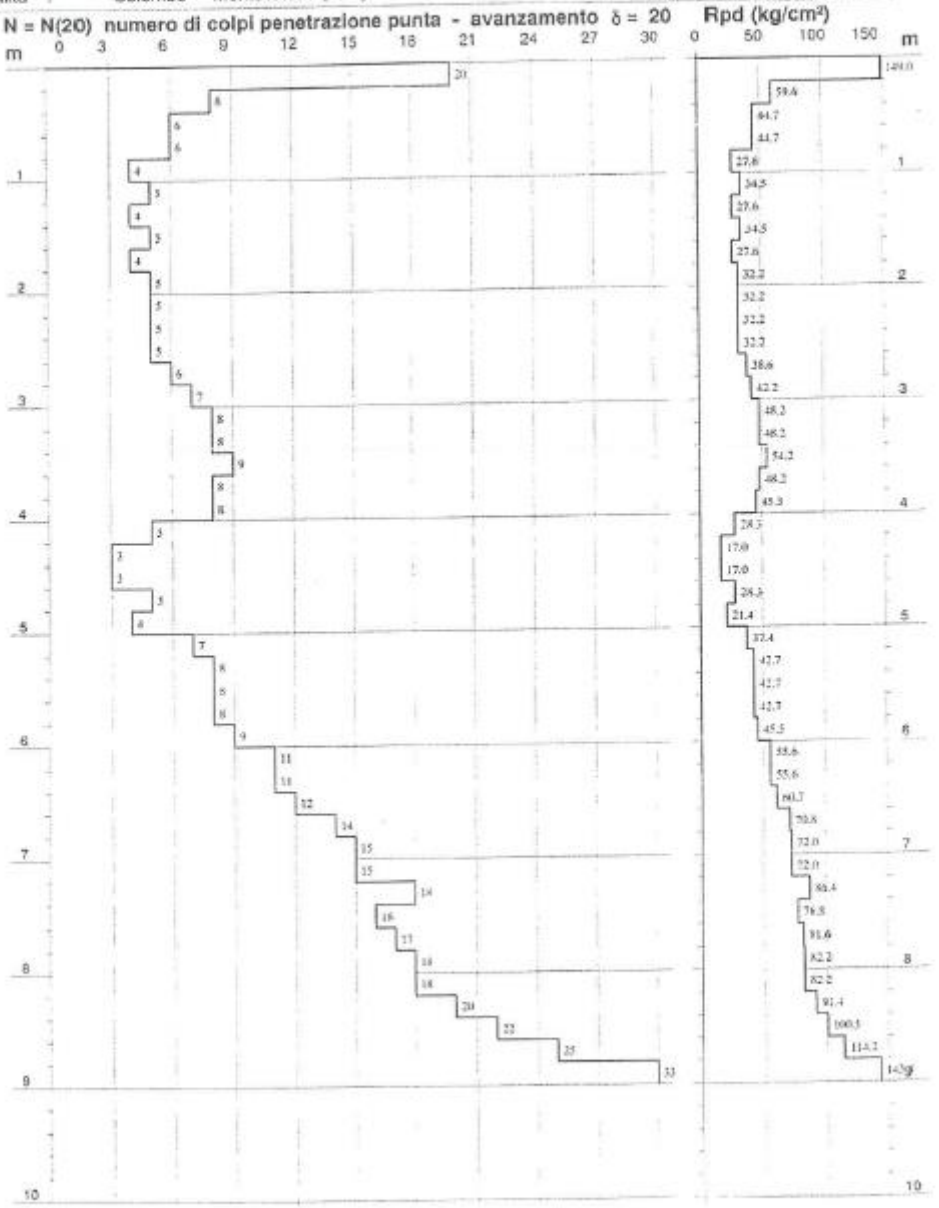
Riferimento: D129-01

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 2

Scala 1: 50

- indagine : Studio di Geologia Dr.ssa Giuliana Turrini
- cantiere : Edificio lesionato / Bagnoli
- località : Colombo - Montevarchi (AR)
- data : 22/05/2001
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



Dott. Giuliano Moretti
AMMINISTRATORE E
DIRETTORE TECNICO

e-mail: tecna@technet.it

DATI DI BASE

INDAGINE N.95

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

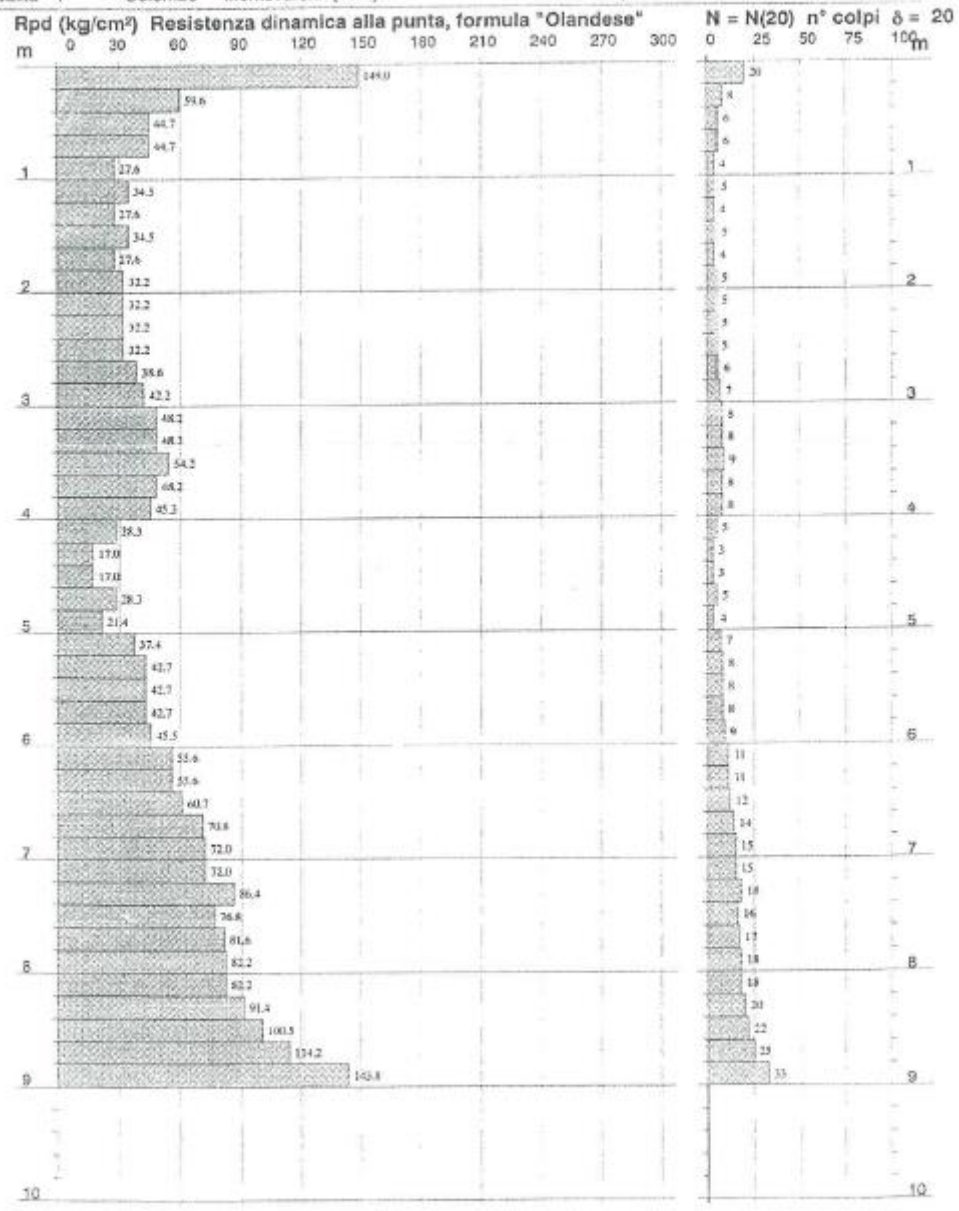
Riferimento: D129-01

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

n° 2

Scala 1: 50

- indagine : Studio di Geologia Dr.ssa Giuliana Turrini
- cantiere : Edificio lesionato / Bagnoli
- località : Colombo - Montevarchi (AR)
- data : 22/05/2001
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



Dott. Giuliano Moretti
AMMINISTRATORE E
DIRETTORE TECNICO

e-mail: tecnafon@technet.it

DATI DI BASE

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Riferimento: D129-01

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA ELABORAZIONE STATISTICA

n° 2

- indagine : Studio di Geologia Dr.ssa Giuliana Turrini
- cantiere : Edificio lesionato / Bagnoli
- località : Colombo - Montevarchi (AR)
- note : Sopraelevata di m 1.5 rispetto a CPT 1

- data : 22/05/2001
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0.00	0.40	N	14.0	8	20	11.0	----	----	----	14	1.52	21
			Rpd	104.3	60	149	51.9	----	----	----	104		
2	0.40	0.80	N	6.0	6	6	6.0	----	----	----	6	1.52	9
			Rpd	44.7	45	45	44.7	----	----	----	45		
3	0.80	2.60	N	4.7	4	5	4.3	0.5	4.2	5.2	5	1.52	8
			Rpd	31.2	28	35	29.4	2.8	28.3	34.0	33		
4	2.60	4.00	N	7.7	6	9	6.9	1.0	6.8	8.7	8	1.52	12
			Rpd	46.4	39	54	42.5	5.0	41.4	51.4	48		
5	4.00	5.00	N	4.0	3	5	3.5	----	----	----	4	1.52	6
			Rpd	22.4	17	28	19.7	----	----	----	22		
6	5.00	6.00	N	8.0	7	9	7.5	----	----	----	8	1.52	12
			Rpd	42.2	37	46	39.8	----	----	----	42		
7	6.00	7.20	N	13.0	11	15	12.0	1.9	11.1	14.9	13	1.52	20
			Rpd	64.5	56	72	60.0	8.1	56.4	72.5	65		
8	7.20	8.20	N	17.4	16	18	16.7	----	----	----	17	1.52	26
			Rpd	81.9	77	86	79.3	----	----	----	80		
9	8.20	9.00	N	25.0	20	33	22.5	----	----	----	25	1.52	38
			Rpd	112.5	91	144	101.9	----	----	----	113		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 20 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico β^t = 1.52) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 20 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	0.40		21	51.5	33.3	353	2.00	1.60	1.31	2.03	24	0.646
2	0.40	0.80		9	31.7	29.6	261	1.92	1.48	0.56	1.89	34	0.918
3	0.80	2.60		8	28.3	29.2	253	1.91	1.46	0.50	1.87	35	0.945
4	2.60	4.00		12	38.0	30.6	284	1.94	1.52	0.75	1.92	31	0.842
5	4.00	5.00		6	21.7	28.4	238	1.89	1.43	0.38	1.85	37	1.000
6	5.00	6.00		12	38.0	30.6	284	1.94	1.52	0.75	1.92	31	0.842
7	6.00	7.20		20	50.0	33.0	346	1.99	1.59	1.25	2.02	25	0.667
8	7.20	8.20		26	59.0	34.8	392	2.03	1.65	1.63	2.09	21	0.556
9	8.20	9.00		38	73.0	38.0	484	2.09	1.75	2.38	2.24	14	0.373

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Dott. Giuliano Moretti
AMMINISTRATORE E
DIRETTORE TECNICO

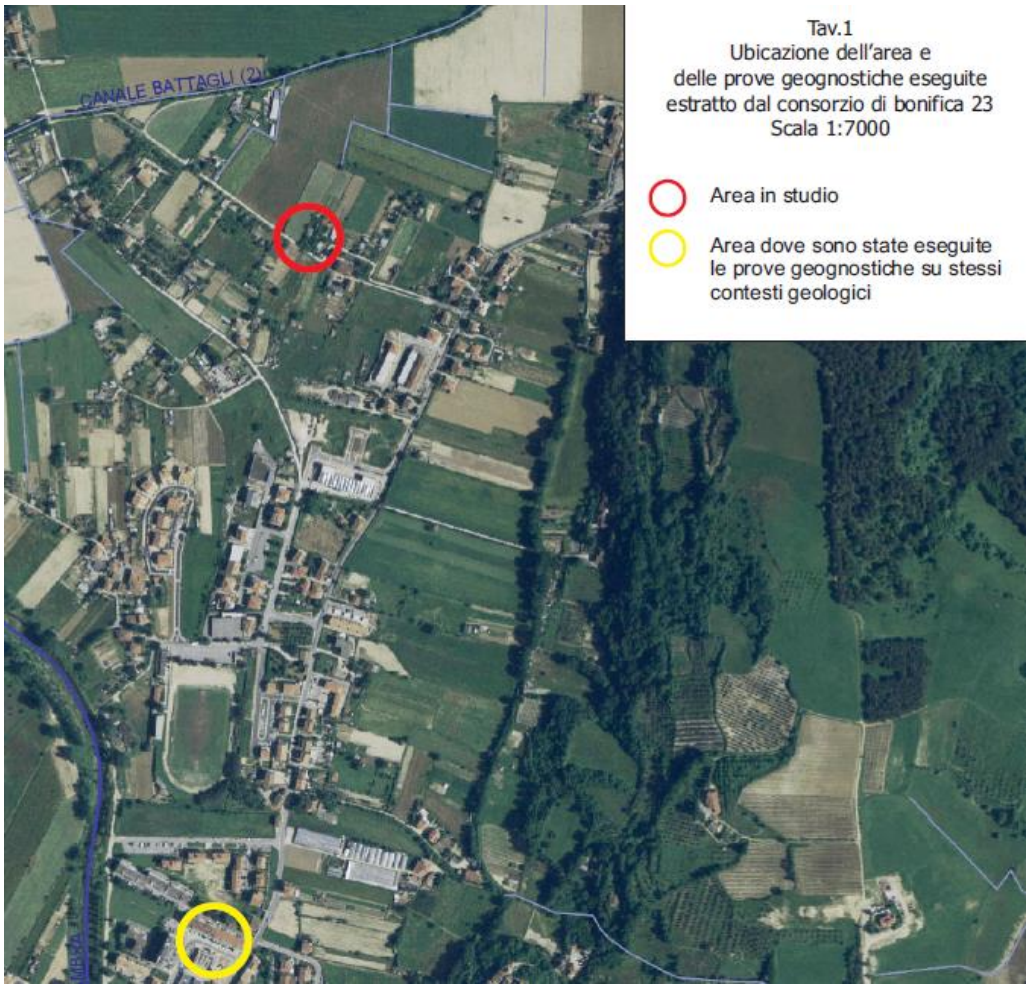
e-mail: tecnafon@technet.it

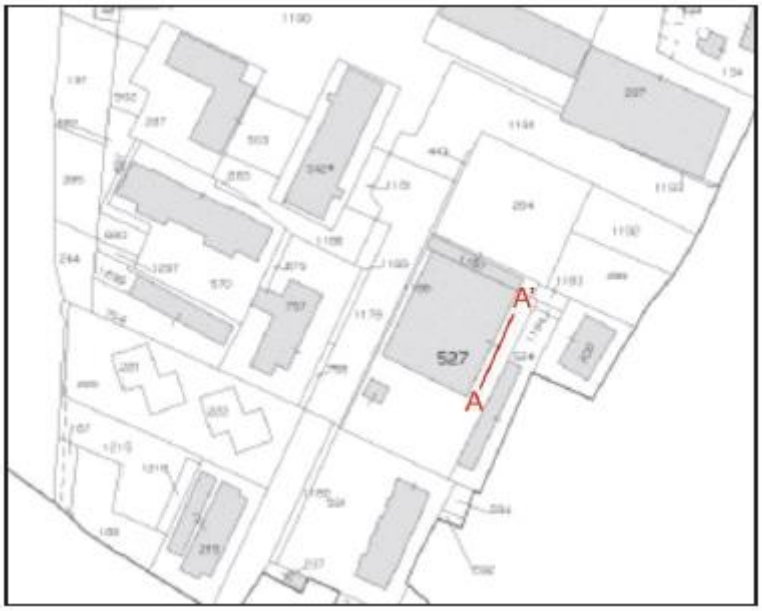
COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	96
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Levane
PROGETTO	Caratterizzazione geologica per sostituzione edilizia relativa all’immobile posto in frazione Levane Loc. Acquaborra, Comune di Montevarchi (AR)
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 1 Prova penetrometrica statica CPT n. 1 Prova penetrometrica dinamica DPSH
DATA	2014-2016
NOTE	

INDAGINE N.96

UBICAZIONE INDAGINI





DATI DI BASE

Dott. Geol. Irene G.S. Grimaldi
Geotecnica, Geologia Ambientale e Prospezioni Sismiche
Via Poggio Orlandi 673, Terranuova Bracciolini (AR)
Via Nazionale 212 Loc. Ponticino, Laterina (AR)
Tel. 3498431163 – e-mail: igs@geologist.com

Appendice 1

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

Relazione Sismica per realizzazione di una tettoia nell'ambito di opere di ristrutturazione edilizia in un edificio commerciale Loc. Levane

Marzo 2014

Il tecnico:

Dott. Geol. Irene G.S. Grimaldi

Committente:
Società Cooperativa di Consumo per il Popolo con sede in Levane Piazzale Falcone e Borsellino n°3, Comune di Montevarchi (AR)

INDICE GENERALE

PREMESSA 2
INDAGINE E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA 3
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA 3
INDAGINE MASW 4
INTERPRETAZIONE RISULTATI MASW 7
CONCLUSIONI 8

PREMESSA

Su incarico di Società Cooperativa di Consumo per il Popolo, si è eseguita una campagna di indagini geofisiche per la costruzione di una tettoia di pertinenza all'edificio commerciale esistente, ubicata in Levane - Comune di Montevarchi (AR), allo scopo di caratterizzare il terreno sottostante.

A causa del poco spazio a disposizione, data la pavimentazione di quasi tutto il terreno circostante l'edificio, l'indagine si è limitata a 22 m di stendimento nell'unica area dove non erano state realizzate pavimentazioni definitive, ma pavimentazione per mezzo di autobloccanti, come da fig. 1:



Fig. 1 - Stendimento MASW, eseguito il 06/03/2014.

INDAGINE E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

L'attrezzatura e la strumentazione utilizzata è costituita da:

- Un sistema di energizzazione per le onde P: la sorgente è costituita da una mazza del peso di 6 Kg battente verticalmente su piastra circolare in acciaio del diametro di 250 mm posta direttamente sul p.c. per la generazione prevalentemente di onde P;
- Sistema di ricezione: costituito da 12 geofoni verticali monocomponente del tipo elettromagnetico a bobina mobile a massa sospesa (peso della massa 12.2 gr) con frequenza propria 4.5 Hz, ovvero dei trasduttori di velocità in grado di tradurre in segnale elettrico la velocità con cui il suolo si sposta al passaggio delle onde sismiche longitudinali e trasversali prodotte da una specifica sorgente;
- Sistema di acquisizione dati: sismografo SARA Electronics doReMi con memoria dinamica a 16 bit composto da 24 datalogger per un totale di 24 canali, cavo sismico telemetrico di 72 m, interfaccia USB 1.1 12 V, netbook PC Windows XP con software di acquisizione dedicato; il sistema è in grado di convertire da ciascun canale dal sistema di ricezione; la conversione A/D avviene già dal primo metro di cavo, permettendo quindi di eliminare molte fonti di disturbo dovute al trasferimento del segnale lungo centinaia di metri di cavo sismico;
- Un sistema di trigger: consiste in un circuito elettrico che viene chiuso nell'istante in cui il grave colpisce la base di battuta, consentendo, ad un condensatore di scaricare la carica precedentemente immagazzinata e di produrre un impulso che viene inviato a un sensore collegato al sistema di acquisizione dati; in questo modo è possibile individuare e visualizzare l'esatto istante in cui la sorgente viene attivata e fissare l'inizio della registrazione.

INDAGINE MASW

Il metodo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è una tecnica di indagine non invasiva che permette di individuare il profilo di velocità delle onde di taglio Vs sulla base della misura delle onde superficiali eseguita in corrispondenza di diversi sensori (geofoni nel caso specifico) posti sulla superficie sul suolo. Il contributo predominante alle onde superficiali è dato dalle onde di Rayleigh, che viaggiano con una velocità correlata alla rigidezza della porzione di terreno interessata dalla propagazione delle onde. In un mezzo stratificato le onde di Rayleigh sono dispersive (fenomeno della dispersione geometrica), cioè onde con diversa lunghezza d'onda si propagano con diverse velocità di fase e velocità di gruppo (Achenbach, J.D., 1999, Aki, K. And Richards, P.G., 1980) o detto in maniera equivalente la velocità di fase (o di gruppo) apparente delle onde di Rayleigh dipende dalla frequenza di propagazione. La natura dispersiva delle onde superficiali è correlabile al fatto che onde ad alta frequenza con lunghezza d'onda corta si propagano negli strati più superficiali e quindi danno informazioni sulla parte più superficiale del suolo, invece onde a bassa frequenza si propagano negli strati più profondi e quindi interessano gli strati più profondi del suolo. Il metodo di indagine MASW utilizzato è di tipo attivo in quanto le onde superficiali sono generate in un punto sulla superficie del suolo (tramite energizzazioni con mazza battente parallelamente all'array) e misurate da uno stendimento lineare di sensori. Il metodo attivo generalmente consente di ottenere una velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale apparente nel range di frequenze compreso tra 5-10 Hz e 70-100 Hz, quindi fornisce informazioni sulla parte più superficiale del suolo e delle caratteristiche della sorgente. I fondamentali teorici del metodo MASW fanno riferimento ad un semispazio stratificato con strati paralleli e orizzontali, quindi una limitazione alla sua applicabilità potrebbe essere rappresentata dalla presenza di pendenze significative superiori a 20°, sia della topografia sia delle diverse discontinuità elastiche.



Fig.2 – ubicazione dell'indagine Masw, sezione A-A' (scala 1.2000)

La metodologia utilizzata consiste in quattro fasi:

- calcolo della curva di dispersione sperimentale dal campo di moto acquisito nel dominio spazio-tempo lungo lo stendimento;
- calcolo della curva di dispersione apparente numerica;
- calcolo della curva di dispersione effettiva numerica;

- individuazione del profilo di velocità delle onde di taglio verticali V_{SV}, modificando opportunamente lo spessore h, le velocità delle onde di taglio V_{SV} e di compressione V_P (o in alternativa il coefficiente di Poisson), la densità di massa degli strati che costituiscono il modello del suolo, fino a raggiungere una sovrapposizione ottimale tra la curva di dispersione sperimentale e la curva di dispersione numerica corrispondente al modello di suolo assegnato; l'affidabilità del profilo di velocità V_S trovato durante il processo di inversione è valutata tramite la definizione dell'errore relativo tra le due curve.

Schema configurazione: configurazione a 1 shot, a 8 m dal primo geofono esterno.
Lunghezza stendimento ricevitori: 22 m

- N. geofoni: 12 (acquisizione) (g1-g12)

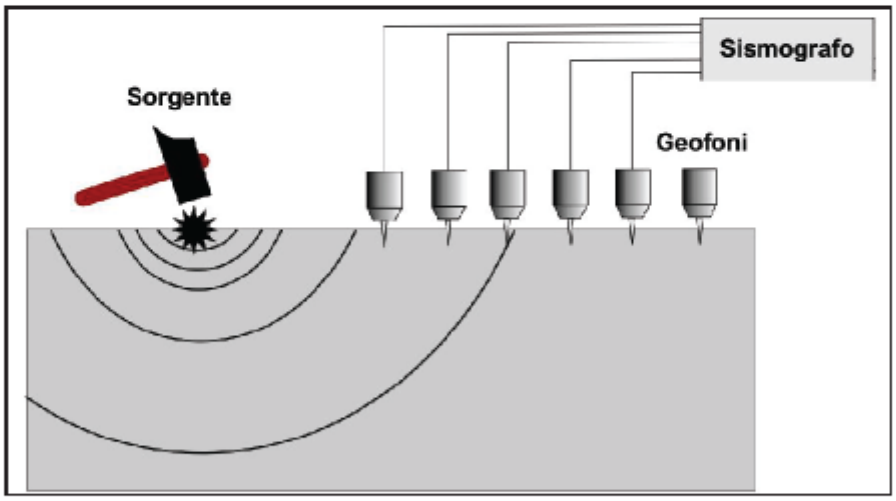


Fig. 3 – Stendimento sismico schematizzato
(spaziatura tra geofoni 2 m, offset minimo di 8 m)

- Distanza intergeofonica: **2 m** (acquisizione e elaborazione)
- Frequenza di campionamento: **5000 Hz**
- Durata acquisizione: **1500 ms**

L'acquisizione è avvenuta tramite sismografo a 12 canali (DoReMi, Sara Electronics) collegato a geofoni verticali a frequenza propria di 4.5 Hz (spaziatura tra geofoni 2 m, offset minimi di 8 m).

Per le analisi dei dati acquisisti si è adottato il software *Easy MASW* (Geostru Software).

INTERPRETAZIONE RISULTATI MASW

I dati acquisiti sono stati elaborati (determinazione spettro di velocità, identificazione curve di dispersione, inversione/modellazione di queste ultime) per ricostruire il profilo verticale delle velocità delle onde di taglio (Vs). Il *dataset* appare dominato dal modo fondamentale delle onde di Rayleigh.

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Coefficiente Poisson	G0 [MPa]	M0 [MPa]
1	4.85	4.85	231.81	433.68	0.30	96.73	209.57
2	9.40	4.55	328.16	613.93	0.30	193.84	419.98
3	oo	oo	400.67	749.58	0.30	288.97	626.09

Tab. 1 – Modello migliore individuato
(Vs30 del modello migliore da -0,50 cm dal p.c. 351.74 m/s)

Dove:

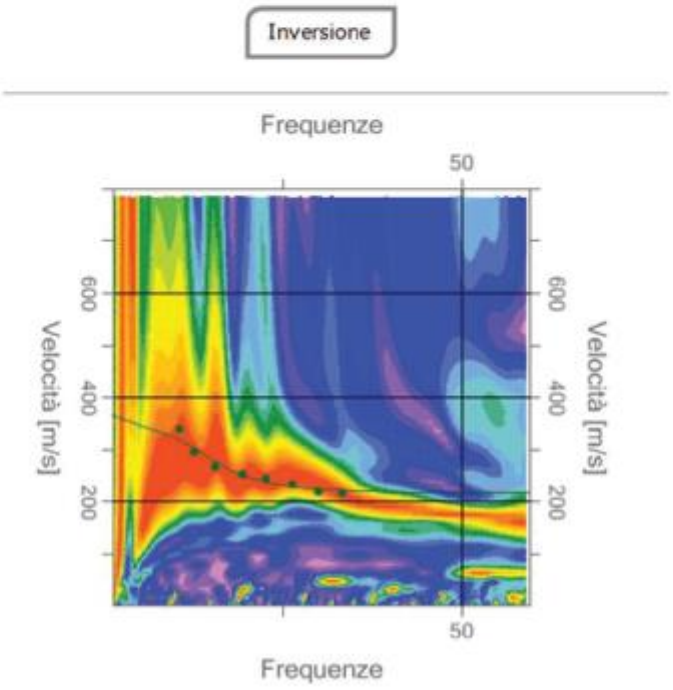
Mo= modulo di compressibilità volumetrica

Go= modulo di deformazione al taglio

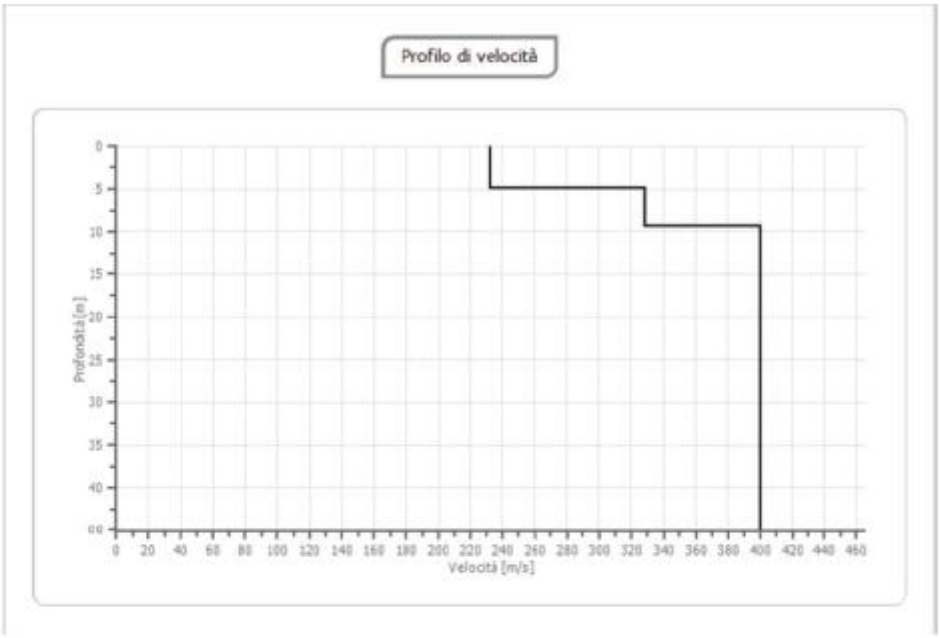
CONCLUSIONI

L'analisi della dispersione delle onde di Rayleigh a partire dai dati di sismica attiva (*MASW*) ha consentito di determinare il profilo verticale della Vs (e del modulo di taglio) e, di conseguenza, del parametro Vs30, risultato per il modello migliore pari a **351,74 m/s** (considerando come riferimento il piano campagna).

Il profilo di onde SH è pressochè concorde con il risultato della prova penetrometrica eseguita, evidenziando che le caratteristiche geotecniche del terreno, migliorano con la profondità; a circa 8 m di profondità, abbiamo uno spessore di 1 m di intercalazione di limo sabbioso, con caratteristiche geotecniche leggermente peggiori rispetto allo strato precedente. Di seguito si riporta l'elaborazione dello spettro di velocità e il profilo di velocità Vs_{30} a livello del p.c.

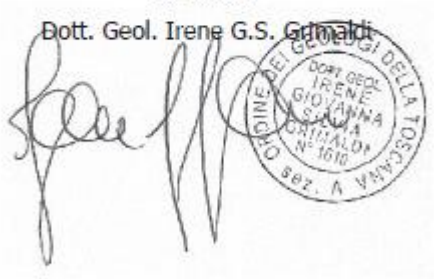


Caratterizzazione sismicaper la realizzazione di una tettoia
Loc. Levane– Comune di Montevarchi (AR)
Officina Tecnica, area Geotecnica, Geologia Ambientale e Prospezioni Sismiche
Via Nazionale 212, Loc. Ponticino (AR)
***Dott. Geol. Irene G.S. Grimaldi** - Tel. 3498431163*



Il Tecnico

Dott. Geol. Irene G.S. Grimaldi



DATI DI BASE

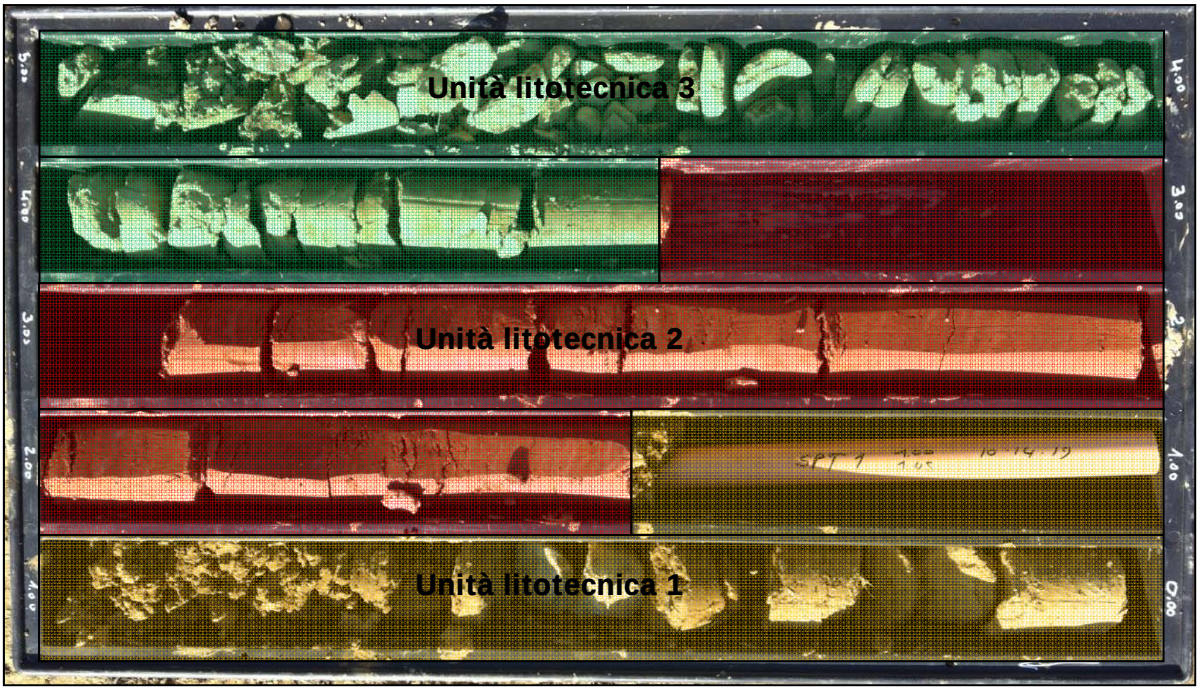
COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	97
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Via Muricce
PROGETTO	Caratterizzazione geologica e geotecnica per realizzazione di un fabbricato ad uso civile, all’interno dell’ATR 25 – Lotto 8
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 6 Prove penetrometriche dinamiche CPT n. 2 Sondaggi a carotaggio continuo n. 2 Indagini sismiche MASW
DATA	2012
NOTE	

UBICAZIONE INDAGINI



Allegato 1: Sondaggio S1

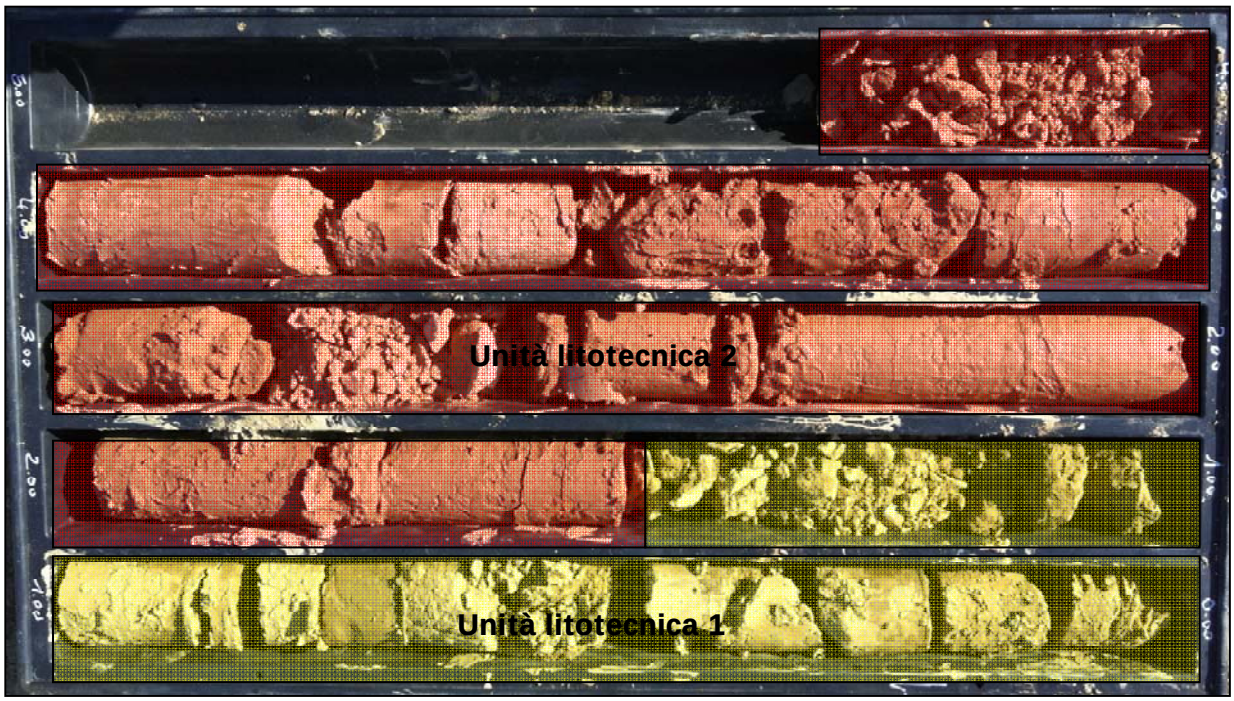


Unità litotecnica 1, spessore 1.5 m circa: sabbie limose e limo sabbioso, con presenza di componente argillosa, mediamente consistente,prova Nspt = 33 a 1 m circa di profondità;

Unità litotecnica 2, spessore 2 m circa: sabbie consistensi con componente argillo limosa. Alla profondità di 3 m circa non è stato possibile raccogliere il campione per troppa resistenza del terreno;

Unità litotecnica 3, spessore non stimabile: substrato alterato costituito da arenarie con grado di consistenza da medio a consistente, presenti trovanti litoidi.

Sondaggio S2



Unità litotecnica 1, spessore 1,5 m circa: sabbie limo argillose e limi sabbiosi, mediamente consistenti;

Unità litotecnica 2, spessore di 2,50 m circa; sabbie e limi sabbiosi poco consistenti su substrato litoide molto alterato. Presenza occasionale di trovanti litoidi eterometrici.

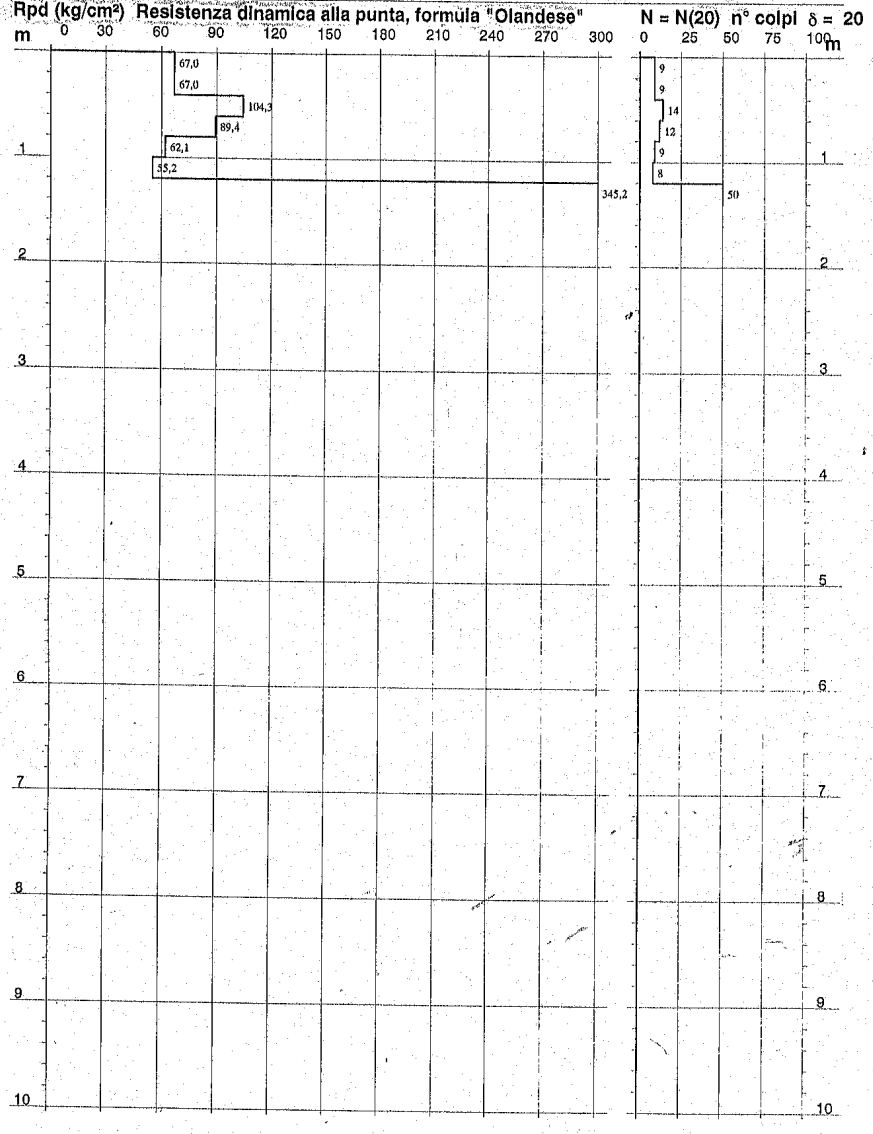
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 686517
Riferimento: 059-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

n° 1

Scala 1: 50

- Indagine : Studio di Geologia Dr. Paolo Silvestrelli
- cantiere : Lottizzazione
- località : Mercatale V.no (AR)
- data : 30/06/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

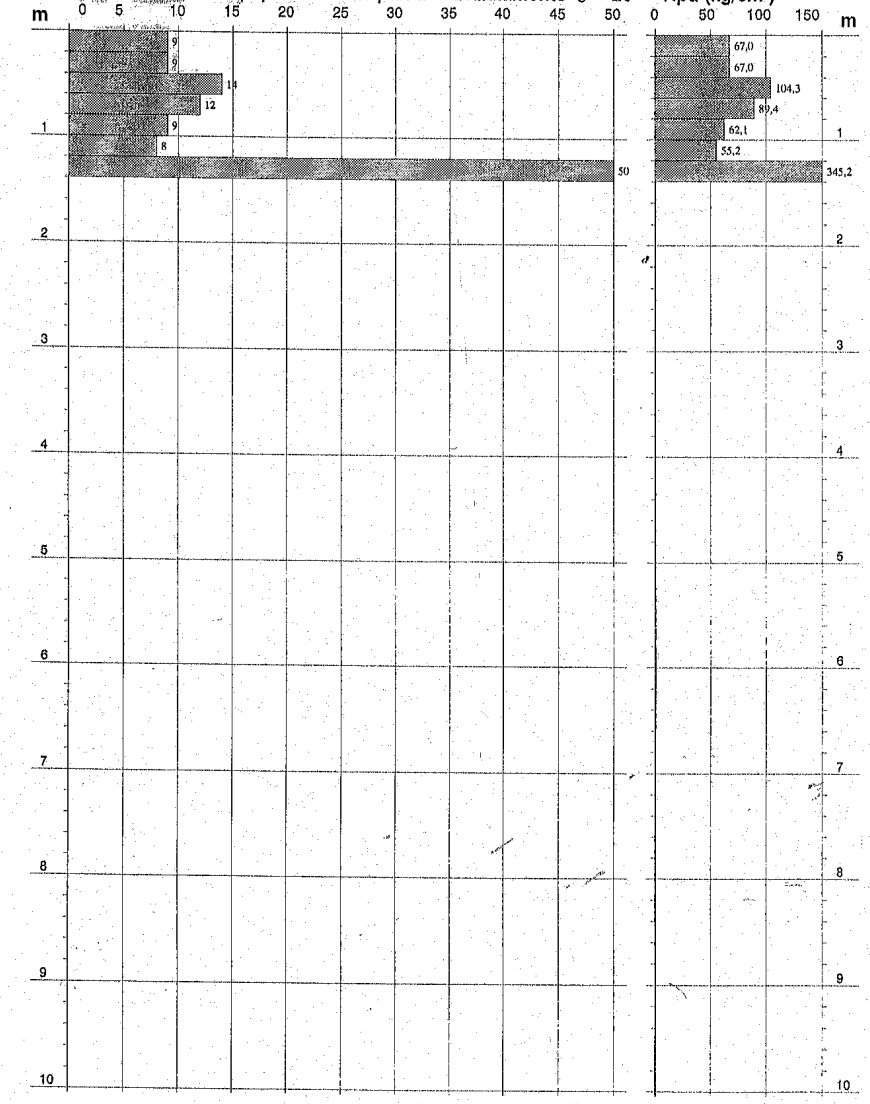
TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 686517
Riferimento: 059-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 1

Scala 1: 50

- Indagine : Studio di Geologia Dr. Paolo Silvestrelli
- cantiere : Lottizzazione
- località : Mercatale V.no (AR)
- data : 30/06/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 685177

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- Indagine : Studio di Geologia Dr. Paolo Silvestrelli
- cantiere : Lottizzazione
- località : Mercatale V.no (AR)
- note : Comm. Geom. Antonio Artini
- data : 30/06/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	9	67,0	----	1	0,80 - 1,00	9	62,1	----	2
0,20 - 0,40	9	67,0	----	1	1,00 - 1,20	8	55,2	----	2
0,40 - 0,60	14	104,3	----	1	1,20 - 1,40	50	345,2	----	2
0,60 - 0,80	12	89,4	----	1					

TECNA - AREZZO
Dr. GIULIANO MORETTI
P.I. ALESSANDRO G...
Dr. MARCO PATRIC...

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPSH (S. Heavy)**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,00** cm² - D(diam. punta)= **50,50 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

Software by: Dr.G.MERLIN - 0428/840520

TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 685177
Aggiornamento: 059-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
ELABORAZIONE STATISTICA

- Indagine : Studio di Geologia Dr. Paolo Silvestrelli
- cantiere : Lottizzazione
- località : Mercatale V.no (AR)
- note : Comm. Geom. Antonio Artini
- data : 30/06/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00	0,40	N	9,0	9	9	9,0	----	----	----	9	1,52	14
			Rpd	67,0	67	67	67,0	----	----	----	67		
2	0,40	0,80	N	13,0	12	14	12,5	----	----	----	13	1,52	20
			Rpd	96,8	89	104	93,1	----	----	----	97		
3	0,80	1,20	N	8,5	8	9	8,3	----	----	----	8	1,52	12
			Rpd	58,7	55	62	57,0	----	----	----	55		
4	1,20	1,40	N	50,0	50	50	50,0	----	----	----	50	1,52	76
			Rpd	345,2	345	345	345,2	----	----	----	345		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 20 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 1,52) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 20 cm)

TECNA - AREZ...
Dr. GIULIANO MORETTI
P.I. ALESSANDRO G...
Dr. MARCO PATRIC...

Software by: Dr.G.MERLIN - 0428/840520

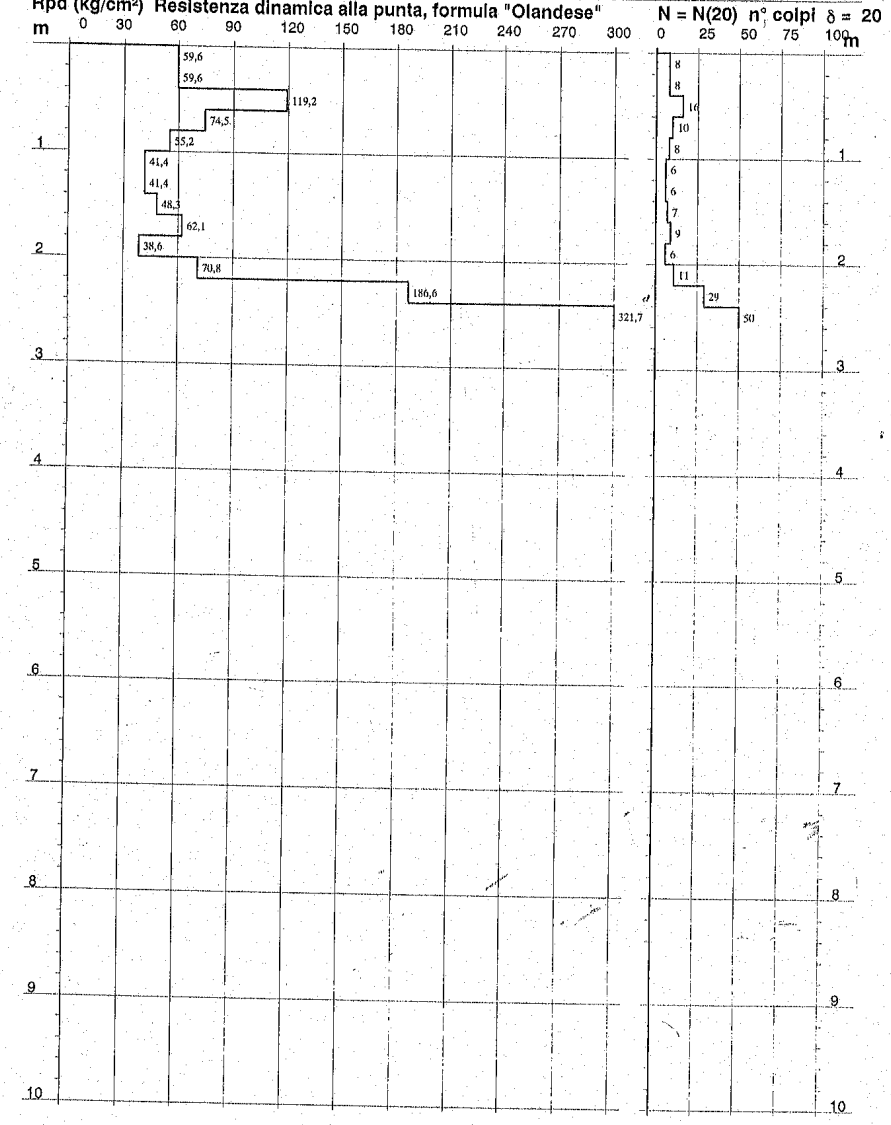
TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 688517 Riferimento: 059-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

n° 2

Scala 1: 50

- Indagine : Studio di Geologia Dr. Paolo Silvestrelli
- cantiere : Lottizzazione
- località : Mercatale V.no (AR)
- data : 30/06/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

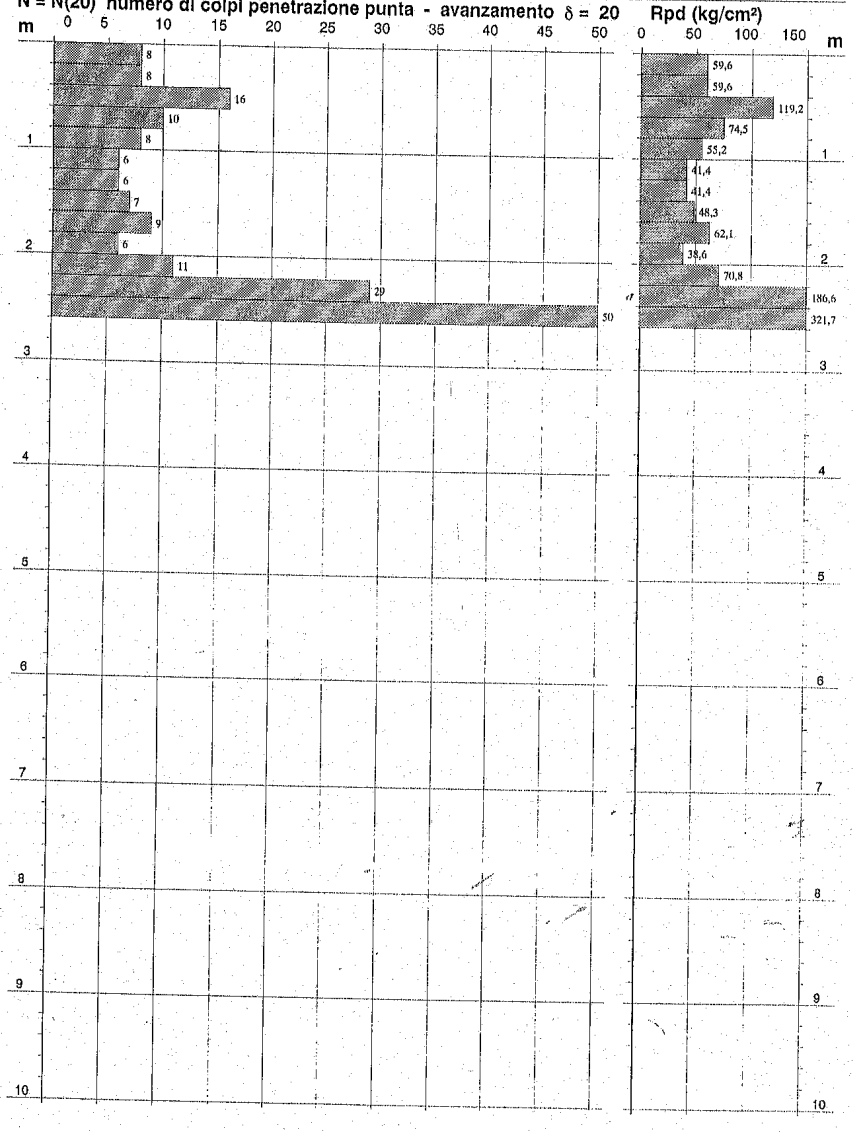
TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 688517 Riferimento: 059-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 2

Scala 1: 50

- Indagine : Studio di Geologia Dr. Paolo Silvestrelli
- cantiere : Lottizzazione
- località : Mercatale V.no (AR)
- data : 30/06/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 686517
Rif. fascicolo: 059-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- Indagine : Studio di Geologia Dr. Paolo Silvestrelli
- cantiere : Lottizzazione
- località : Mercatale V.no (AR)
- note : Comm. Geom. Antonio Artini
- data : 30/06/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	8	59,6	----	1	1,40 - 1,60	7	48,3	----	2
0,20 - 0,40	8	59,6	----	1	1,60 - 1,80	9	62,1	----	2
0,40 - 0,60	16	119,2	----	1	1,80 - 2,00	6	38,6	----	3
0,60 - 0,80	10	74,5	----	1	2,00 - 2,20	11	70,8	----	3
0,80 - 1,00	8	55,2	----	2	2,20 - 2,40	29	186,6	----	3
1,00 - 1,20	6	41,4	----	2	2,40 - 2,60	50	321,7	----	3
1,20 - 1,40	6	41,4	----	2					

TECNICO RILEVATORE
Dr. GIULIANO MORETTI ☐
P.I. ALESSANDRO BARONI ☐
Dr. MARCO PATRIGNANI ☒

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPSH (S. Heavy)**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,00** cm² - D(diam. punta)= **50,50** mm
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 686517
Rif. fascicolo: 059-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2
ELABORAZIONE STATISTICA

- Indagine : Studio di Geologia Dr. Paolo Silvestrelli
- cantiere : Lottizzazione
- località : Mercatale V.no (AR)
- note : Comm. Geom. Antonio Artini
- data : 30/06/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00 0,40	N	8,0	8	8	8,0	----	----	----	8	1,52	12
		Rpd	59,6	60	60	59,6	----	----	----	60		
2	0,40 0,60	N	16,0	16	16	16,0	----	----	----	16	1,52	24
		Rpd	119,2	119	119	119,2	----	----	----	119		
3	0,60 2,20	N	7,9	6	11	6,9	2,0	5,9	9,8	8	1,52	12
		Rpd	54,1	39	75	46,3	13,9	40,1	68,0	55		
4	2,20 2,40	N	29,0	29	29	29,0	----	----	----	29	1,52	44
		Rpd	186,6	187	187	186,6	----	----	----	187		
5	2,40 2,60	N	50,0	50	50	50,0	----	----	----	50	1,52	76
		Rpd	321,7	322	322	321,7	----	----	----	322		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 20 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico β^t = 1,52) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 20 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 0.40		12	38.0	30.6	284	1.94	1.52	0.75	1.92	31	0.842
2	0.40 0.60		24	56.0	34.2	376	2.01	1.63	1.50	2.07	22	0.591
3	0.60 2.20		12	38.0	30.6	284	1.94	1.52	0.75	1.92	31	0.842
4	2.20 2.40		44	79.0	39.5	531	2.12	1.80	2.75	2.31	11	0.297
5	2.40 2.60		76	94.8	44.3	777	2.21	1.94	4.75	2.70	----	0.001

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

TECNICO RILEVATORE
Dr. GIULIANO MORETTI ☐
P.I. ALESSANDRO BARONI ☐
Dr. MARCO PATRIGNANI ☒

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

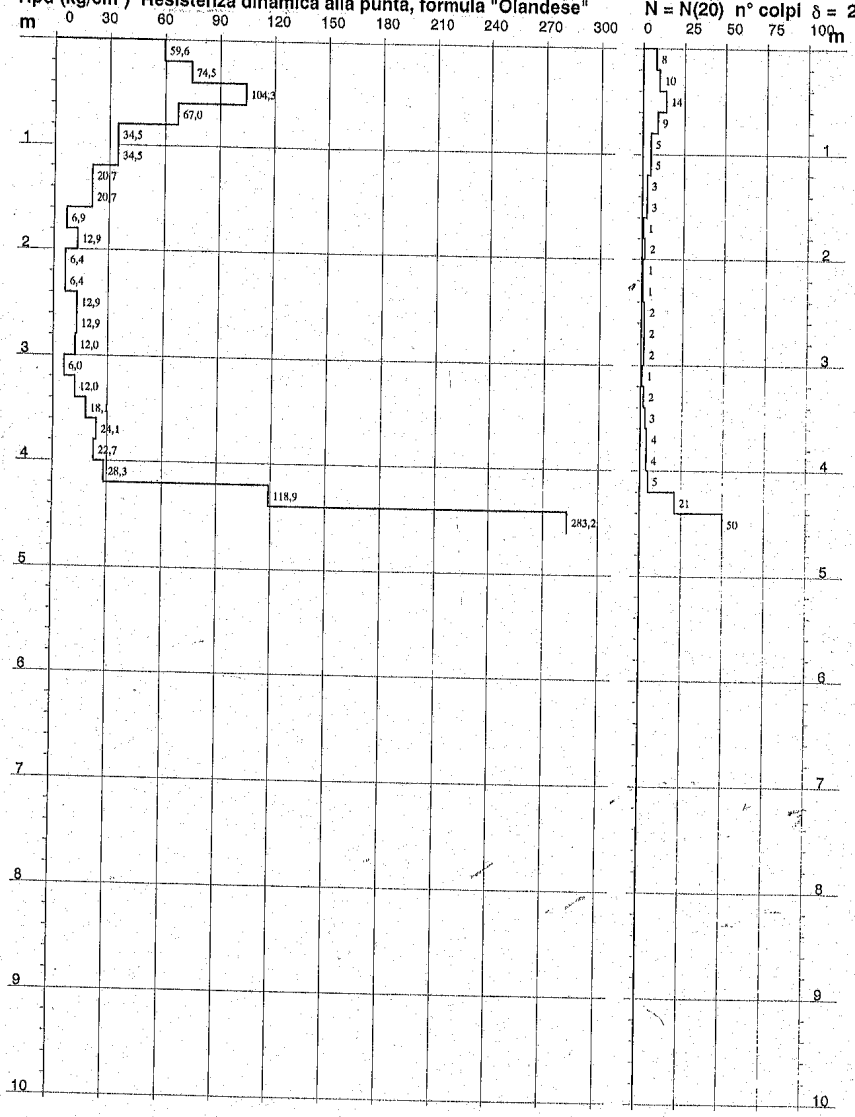
TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 685617 Riferimento: 059-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

n° 3

Scala 1: 50

- Indagine : Studio di Geologia Dr. Paolo Silvestrelli
- cantiere : Lottizzazione
- località : Mercatale V.no (AR)
- data : 30/06/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

TECNA - AREZZO
Dr. [illegible]
Dr. [illegible]
Dr. MARCO PATRIGNANI

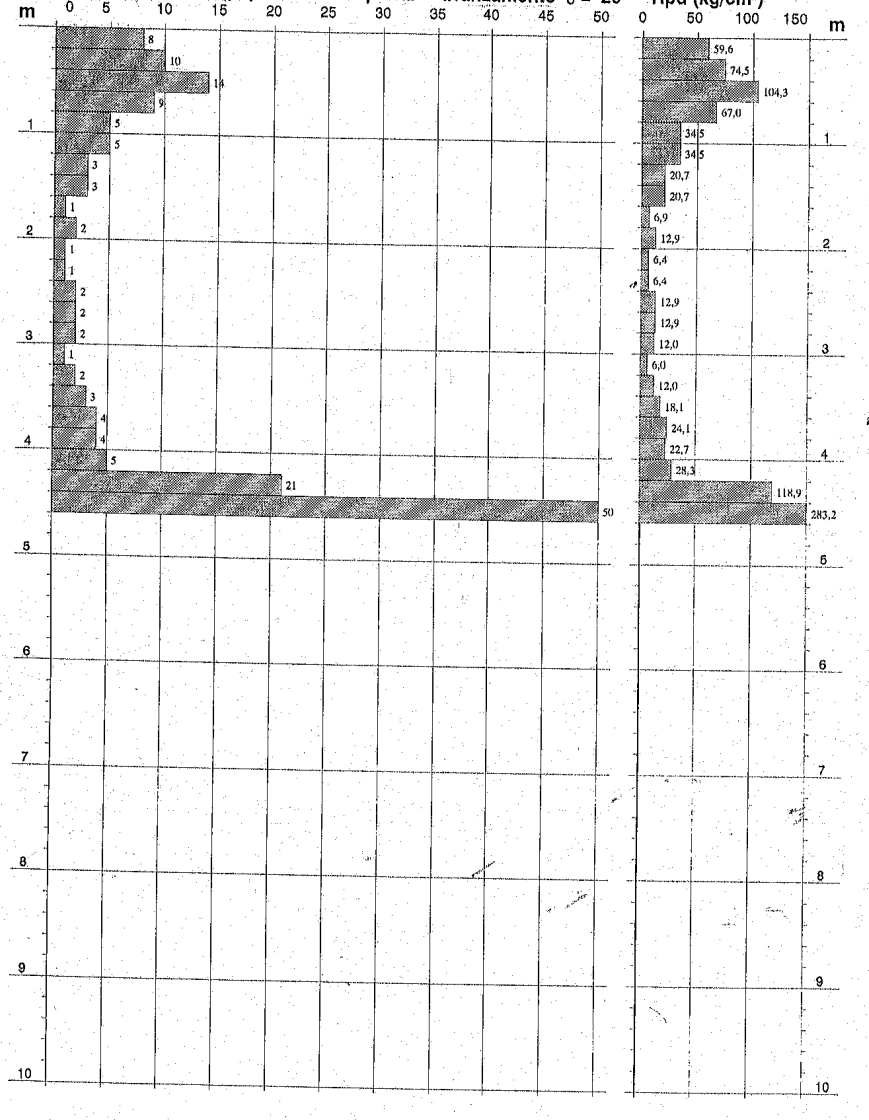
TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 685617 Riferimento: 059-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 3

Scala 1: 50

- Indagine : Studio di Geologia Dr. Paolo Silvestrelli
- cantiere : Lottizzazione
- località : Mercatale V.no (AR)
- data : 30/06/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

TECNA - AREZZO
Dr. [illegible]
Dr. [illegible]
Dr. MARCO PATRIGNANI

TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 686017
Rilevamento: 059-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- Indagine : Studio di Geologia Dr. Paolo Silvestrelli
- cantiere : Lottizzazione
- località : Mercatale V.no (AR)
- note : Comm. Geom. Antonio Artini
- data : 30/06/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	8	59,6	----	1	2,40 - 2,60	2	12,9	----	3
0,20 - 0,40	10	74,5	----	1	2,60 - 2,80	2	12,9	----	3
0,40 - 0,60	14	104,3	----	1	2,80 - 3,00	2	12,0	----	4
0,60 - 0,80	9	67,0	----	1	3,00 - 3,20	1	6,0	----	4
0,80 - 1,00	5	34,5	----	2	3,20 - 3,40	2	12,0	----	4
1,00 - 1,20	5	34,5	----	2	3,40 - 3,60	3	18,1	----	4
1,20 - 1,40	3	20,7	----	2	3,60 - 3,80	4	24,1	----	4
1,40 - 1,60	3	20,7	----	2	3,80 - 4,00	4	22,7	----	5
1,60 - 1,80	1	6,9	----	2	4,00 - 4,20	5	28,3	----	5
1,80 - 2,00	2	12,9	----	3	4,20 - 4,40	21	118,9	----	5
2,00 - 2,20	1	6,4	----	3	4,40 - 4,60	50	283,2	----	5
2,20 - 2,40	1	6,4	----	3					

TECNA - AREZZO
Dr. GIULIANO MORETTI ☐
P.I. ALESSANDRO TORNINI ☐
Dr. MARCO PATRIGNANI ☒

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPSH (S. Heavy)**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,00** cm² - D(diam. punta)= **50,50 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0426/840620

TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 686017
Rilevamento: 059-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3
ELABORAZIONE STATISTICA

- Indagine : Studio di Geologia Dr. Paolo Silvestrelli
- cantiere : Lottizzazione
- località : Mercatale V.no (AR)
- note : Comm. Geom. Antonio Artini
- data : 30/06/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00 0,40	N	9,0	8	10	8,5	----	----	----	9	1,52	14
		Rpd	67,0	60	75	63,3	----	----	----	67		
2	0,40 0,60	N	14,0	14	14	14,0	----	----	----	14	1,52	21
		Rpd	104,3	104	104	104,3	----	----	----	104		
3	0,60 0,80	N	9,0	9	9	9,0	----	----	----	9	1,52	14
		Rpd	67,0	67	67	67,0	----	----	----	67		
4	0,80 4,20	N	2,7	1	5	1,9	1,4	1,3	4,2	3	1,52	5
		Rpd	17,2	6	35	11,6	9,3	7,8	26,5	19		
5	4,20 4,40	N	21,0	21	21	21,0	----	----	----	21	1,52	32
		Rpd	118,9	119	119	118,9	----	----	----	119		
6	4,40 4,60	N	50,0	50	50	50,0	----	----	----	50	1,52	76
		Rpd	283,2	283	283	283,2	----	----	----	283		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 20 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 1,52) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 20 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 0.40		14	41.0	31.2	299	1.96	1.53	0.88	1.95	30	0.795
2	0.40 0.60		21	51.5	33.3	353	2.00	1.60	1.31	2.03	24	0.648
3	0.60 0.80		14	41.0	31.2	299	1.96	1.53	0.88	1.95	30	0.795
4	0.80 4.20		5	18.3	28.0	230	1.88	1.41	0.31	1.83	39	1.061
5	4.20 4.40		32	67.0	36.5	438	2.06	1.71	2.00	2.17	17	0.459
6	4.40 4.60		76	94.8	44.3	777	2.21	1.94	4.75	2.70	----	0.001

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

TECNA - AREZZO
Dr. GIULIANO MORETTI ☐
P.I. ALESSANDRO TORNINI ☐
Dr. MARCO PATRIGNANI ☒

Software by: Dr.D.MERLIN - 0426/840620

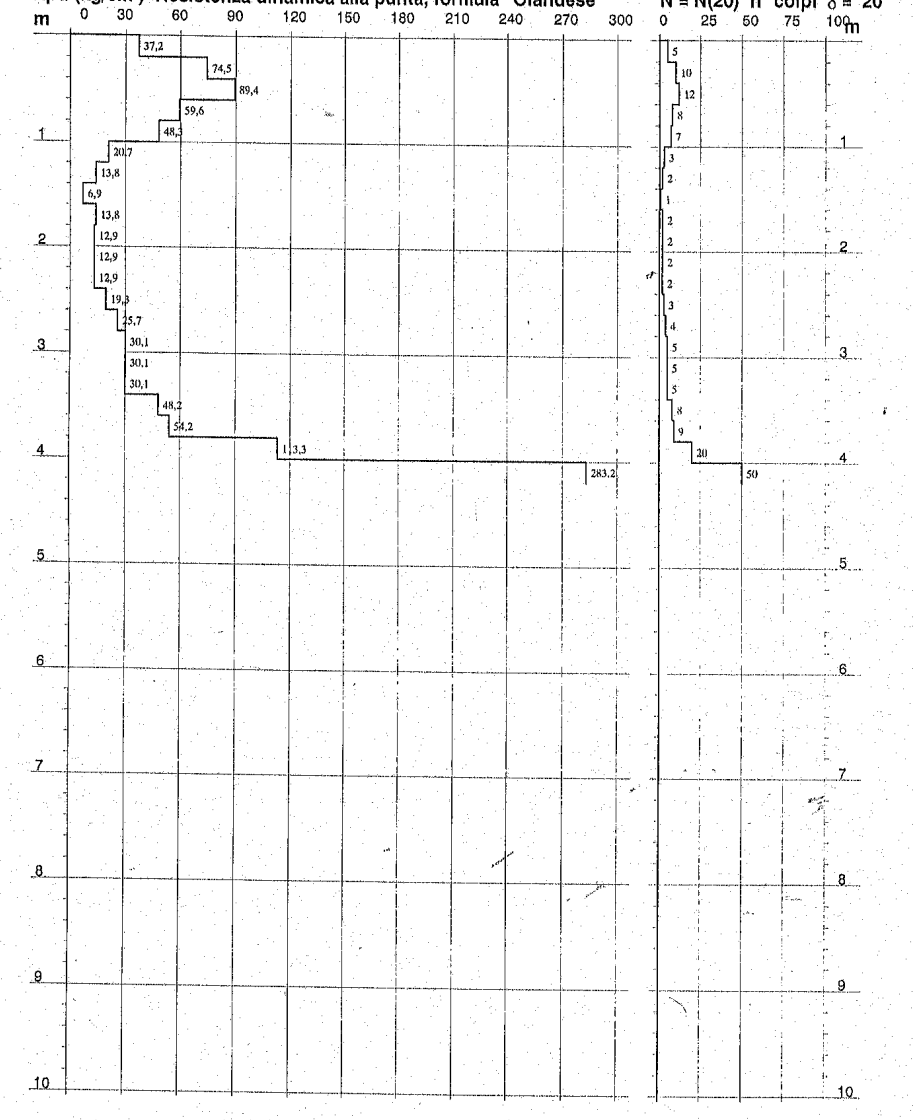
TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 686517
Riferimento: 059-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

n° 4

Scala 1: 50

- indagine : Studio di Geologia Dr. Paolo Silvestrelli
- cantiere : Lottizzazione
- località : Mercatale V.no (AR)
- data : 30/06/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



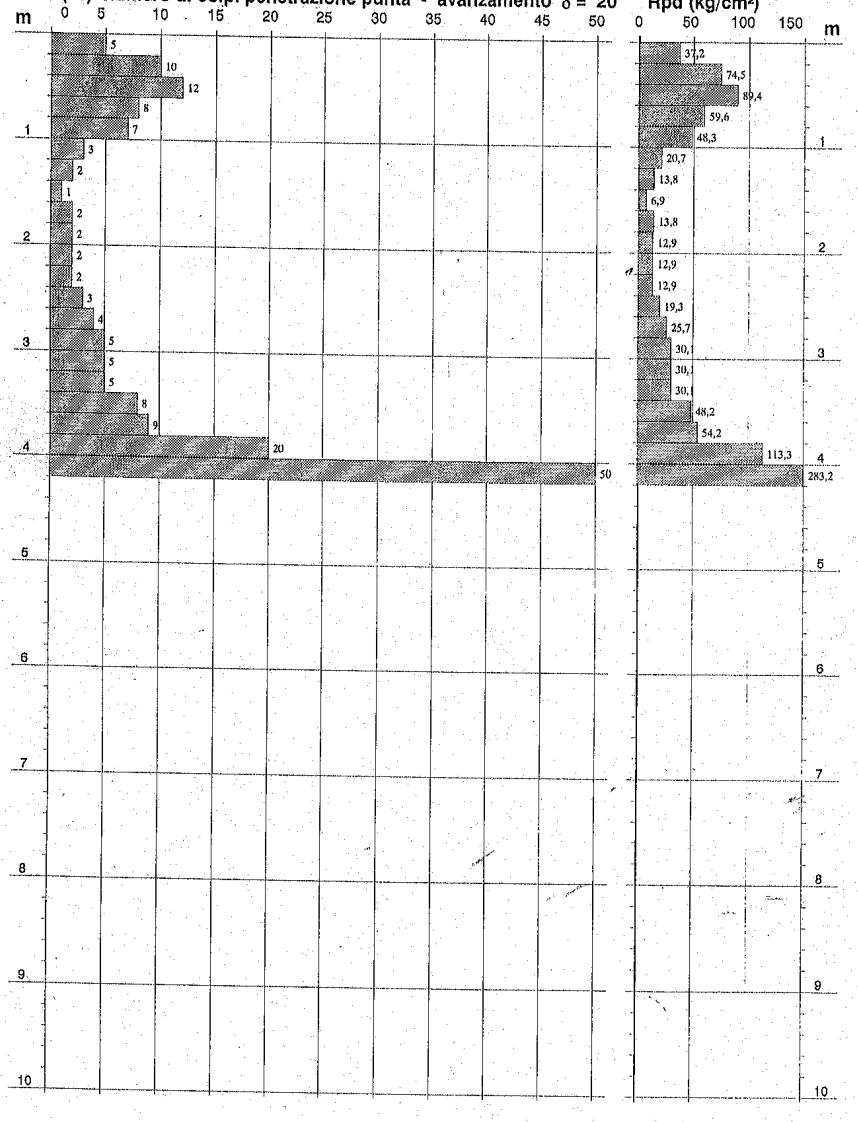
TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 686517
Riferimento: 059-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 4

Scala 1: 50

- indagine : Studio di Geologia Dr. Paolo Silvestrelli
- cantiere : Lottizzazione
- località : Mercatale V.no (AR)
- data : 30/06/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 686517

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 4
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- Indagine : Studio di Geologia Dr. Paolo Silvestrelli
- cantiere : Lottizzazione
- località : Mercatale V.no (AR)
- note : Comm. Geom. Antonio Artini
- data : 30/06/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	5	37,2	----	1	2,20 - 2,40	2	12,9	----	3
0,20 - 0,40	10	74,5	----	1	2,40 - 2,60	3	19,3	----	3
0,40 - 0,60	12	89,4	----	1	2,60 - 2,80	4	25,7	----	3
0,60 - 0,80	8	59,6	----	1	2,80 - 3,00	5	30,1	----	4
0,80 - 1,00	7	48,3	----	2	3,00 - 3,20	5	30,1	----	4
1,00 - 1,20	3	20,7	----	2	3,20 - 3,40	5	30,1	----	4
1,20 - 1,40	2	13,8	----	2	3,40 - 3,60	8	48,2	----	4
1,40 - 1,60	1	6,9	----	2	3,60 - 3,80	9	54,2	----	4
1,60 - 1,80	2	13,8	----	2	3,80 - 4,00	20	113,3	----	5
1,80 - 2,00	2	12,9	----	3	4,00 - 4,20	50	283,2	----	5
2,00 - 2,20	2	12,9	----	3					

Dr. G[illegible]ETTI ☐
P.I. [illegible] ☐
Dr. [illegible]ANI ☒

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPSH (S. Heavy)**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,00** cm² - D(diam. punta)= **50,50 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 686517
Riferimento: 059-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 4
ELABORAZIONE STATISTICA

- Indagine : Studio di Geologia Dr. Paolo Silvestrelli
- cantiere : Lottizzazione
- località : Mercatale V.no (AR)
- note : Comm. Geom. Antonio Artini
- data : 30/06/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00 0,60	N	9,0	5	12	7,0	----	----	----	9	1,52	14
		Rpd	67,0	37	89	52,1	----	----	----	67		
2	0,60 1,00	N	7,5	7	8	7,3	----	----	----	8	1,52	12
		Rpd	54,0	48	60	51,1	----	----	----	58		
3	1,00 3,80	N	3,8	1	9	2,4	2,4	1,4	6,2	4	1,52	6
		Rpd	23,7	7	54	15,3	13,9	9,8	37,6	25		
4	3,80 4,00	N	20,0	20	20	20,0	----	----	----	20	1,52	30
		Rpd	113,3	113	113	113,3	----	----	----	113		
5	4,00 4,20	N	50,0	50	50	50,0	----	----	----	50	1,52	76
		Rpd	283,2	283	283	283,2	----	----	----	283		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 20 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 1,52) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 20 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 0.60		14	41.0	31.2	299	1.96	1.53	0.88	1.95	30	0.795
2	0.60 1.00		12	38.0	30.6	284	1.94	1.52	0.75	1.92	31	0.842
3	1.00 3.80		6	21.7	28.4	238	1.89	1.43	0.38	1.85	37	1.000
4	3.80 4.00		30	65.0	36.0	423	2.05	1.69	1.88	2.14	18	0.490
5	4.00 4.20		76	94.8	44.3	777	2.21	1.94	4.75	2.70	----	0.001

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

TECNA - AREZZO
Dr. GIU[illegible]ETTI ☐
P.I. ALESSAN[illegible]ARTINI ☐
Dr. MARCO PATRIGNANI ☒

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

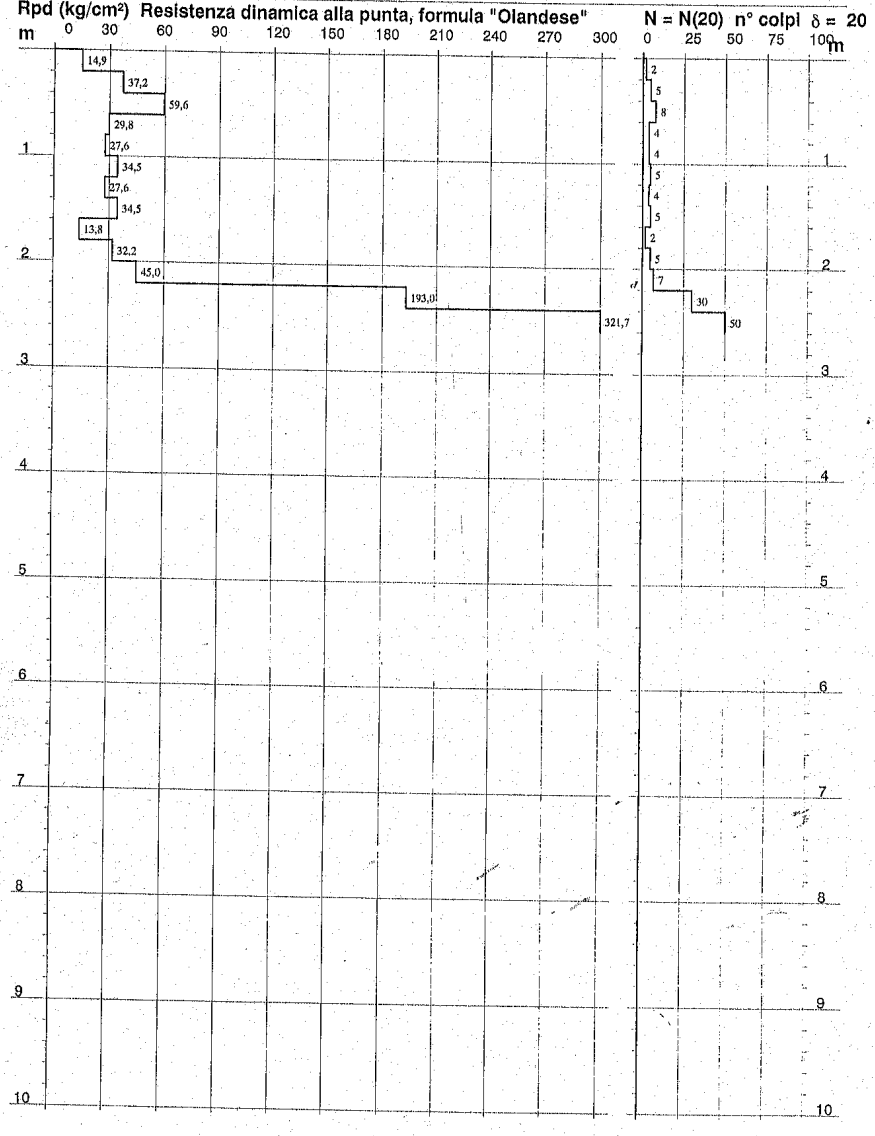
TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 688517
Riferimento: 059-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

n° 5

Scala 1: 50

- indagine : Studio di Geologia Dr. Paolo Silvestrelli
- cantiere : Lottizzazione
- località : Mercatale V.no (AR)
- data : 04/07/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

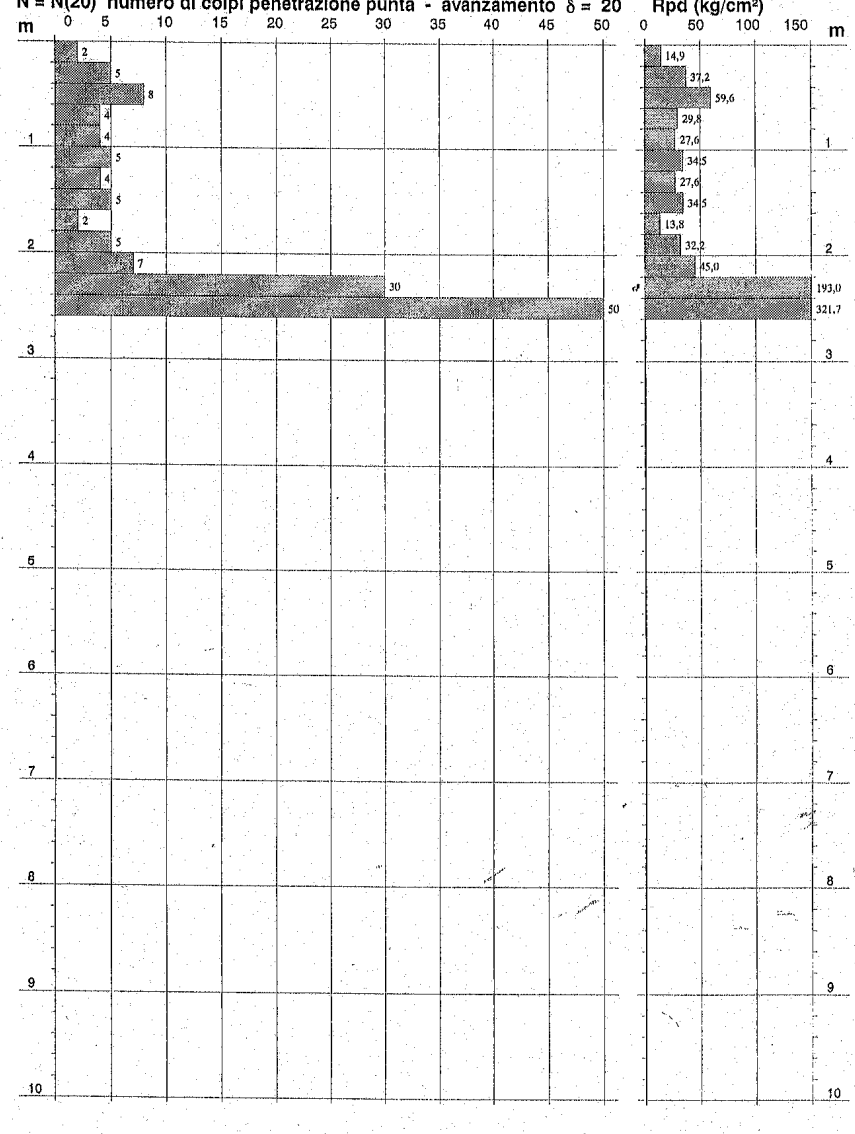
TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 688517
Riferimento: 059-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 5

Scala 1: 50

- indagine : Studio di Geologia Dr. Paolo Silvestrelli
- cantiere : Lottizzazione
- località : Mercatale V.no (AR)
- data : 04/07/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 686017
Riferimento: 059-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 5
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- Indagine : Studio di Geologia Dr. Paolo Silvestrelli
- cantiere : Lottizzazione
- località : Mercatale V.no (AR)
- note : Comm. Geom. Antonio Artini
- data : 04/07/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	2	14,9	----	1	1,40 - 1,60	5	34,5	----	2
0,20 - 0,40	5	37,2	----	1	1,60 - 1,80	2	13,8	----	2
0,40 - 0,60	8	59,6	----	1	1,80 - 2,00	5	32,2	----	3
0,60 - 0,80	4	29,8	----	1	2,00 - 2,20	7	45,0	----	3
0,80 - 1,00	4	27,6	----	2	2,20 - 2,40	30	193,0	----	3
1,00 - 1,20	5	34,5	----	2	2,40 - 2,60	50	321,7	----	3
1,20 - 1,40	4	27,6	----	2					

TE[illegible] AREZZO
Dr. G[illegible] TTI ☐
P.I. Al[illegible] ☐
Dr. Ma[illegible] ☒

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPSH (S. Heavy)**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,00** cm² - D(diam. punta)= **50,50 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 686017
Riferimento: 059-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 5
ELABORAZIONE STATISTICA

- Indagine : Studio di Geologia Dr. Paolo Silvestrelli
- cantiere : Lottizzazione
- località : Mercatale V.no (AR)
- note : Comm. Geom. Antonio Artini
- data : 04/07/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00 2,20	N	4,6	2	8	3,3	1,8	2,8	6,4	5	1,52	8
		Rpd	32,4	14	60	23,1	12,8	19,6	45,2	35		
2	2,20 2,40	N	30,0	30	30	30,0	----	----	----	30	1,52	46
		Rpd	193,0	193	193	193,0	----	----	----	193		
3	2,40 2,60	N	50,0	50	50	50,0	----	----	----	50	1,52	76
		Rpd	321,7	322	322	321,7	----	----	----	322		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 20 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 1,52) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 20 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 2.20		8	28.3	29.2	253	1.91	1.46	0.50	1.87	35	0.945
2	2.20 2.40		46	81.0	40.0	546	2.13	1.82	2.88	2.33	10	0.274
3	2.40 2.60		76	94.8	44.3	777	2.21	1.94	4.75	2.70	----	0.001

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

TEC[illegible] AREZZO
Dr. GI[illegible] TTI ☐
P.I. ALES[illegible] ☐
Dr. MAR[illegible] ☒

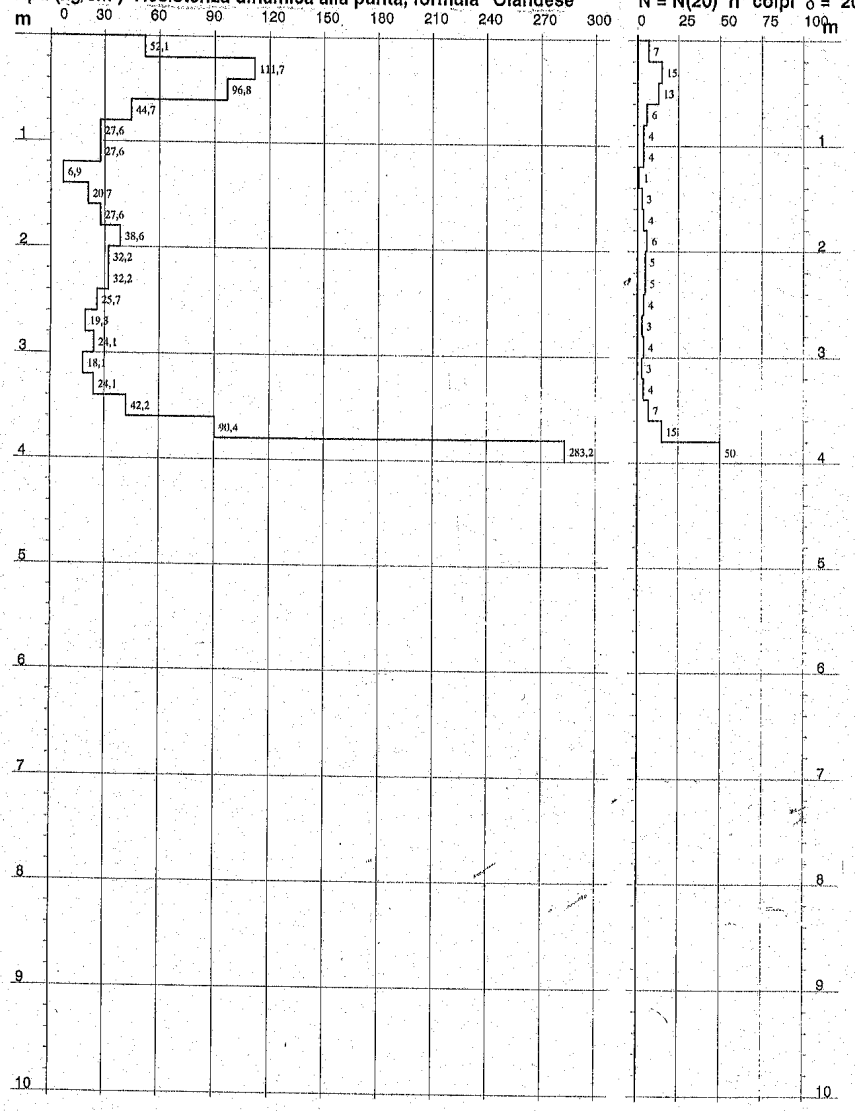
Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 686017
Riferimento: 059-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 6
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

Scala 1: 50

- Indagine : Studio di Geologia Dr. Paolo Silvestrelli
- cantiere : Lottizzazione
- località : Mercatale V.no (AR)
- data : 04/07/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



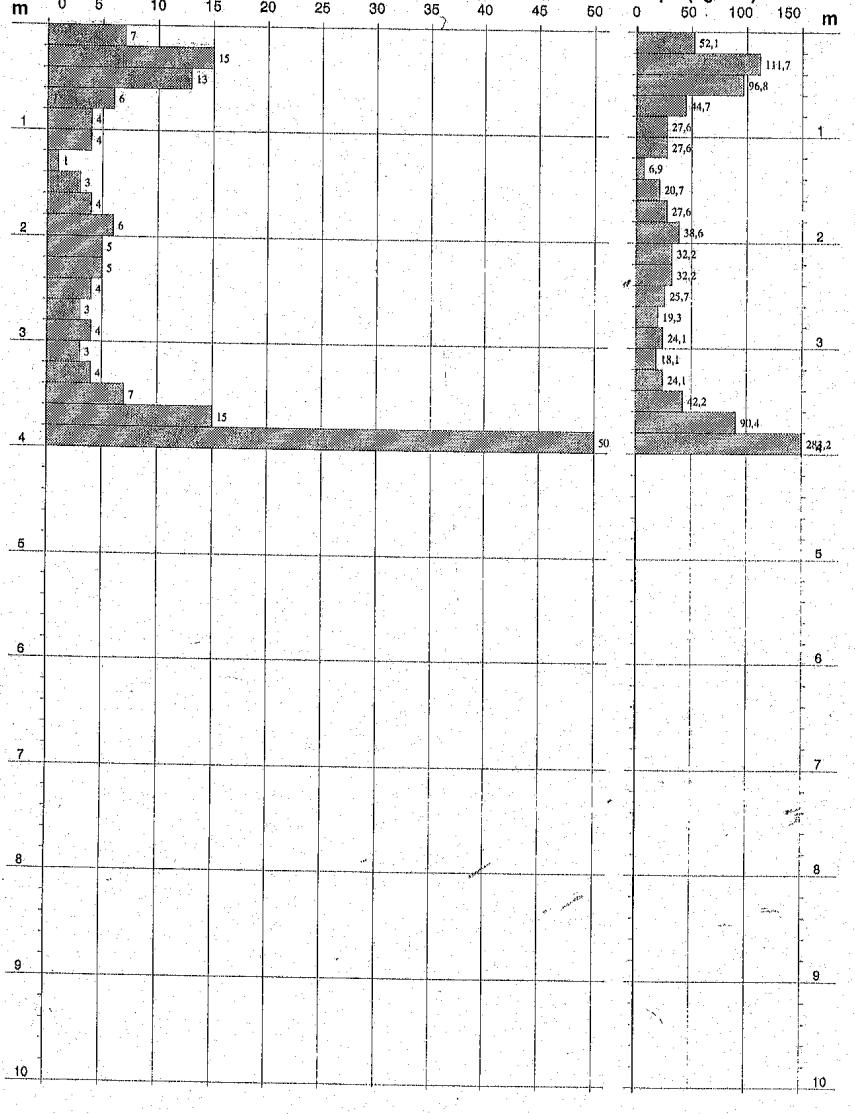
Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 686017
Riferimento: 059-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 6
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- Indagine : Studio di Geologia Dr. Paolo Silvestrelli
- cantiere : Lottizzazione
- località : Mercatale V.no (AR)
- data : 04/07/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 686517
Rilevamento: 059-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 6
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- Indagine : Studio di Geologia Dr. Paolo Silvestrelli
- cantiere : Lottizzazione
- località : Mercatale V.no (AR)
- note : Comm. Geom. Antonio Artini
- data : 04/07/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	7	52,1	----	1	2,00 - 2,20	5	32,2	----	3
0,20 - 0,40	15	111,7	----	1	2,20 - 2,40	5	32,2	----	3
0,40 - 0,60	13	96,8	----	1	2,40 - 2,60	4	25,7	----	3
0,60 - 0,80	6	44,7	----	1	2,60 - 2,80	3	19,3	----	3
0,80 - 1,00	4	27,6	----	2	2,80 - 3,00	4	24,1	----	4
1,00 - 1,20	4	27,6	----	2	3,00 - 3,20	3	18,1	----	4
1,20 - 1,40	1	6,9	----	2	3,20 - 3,40	4	24,1	----	4
1,40 - 1,60	3	20,7	----	2	3,40 - 3,60	7	42,2	----	4
1,60 - 1,80	4	27,6	----	2	3,60 - 3,80	15	90,4	----	4
1,80 - 2,00	6	38,6	----	3	3,80 - 4,00	50	283,2	----	5

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPSH (S. Heavy)**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,00** cm² - D(diam. punta)= **50,50 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 686517
Rilevamento: 059-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 6
ELABORAZIONE STATISTICA

- Indagine : Studio di Geologia Dr. Paolo Silvestrelli
- cantiere : Lottizzazione
- località : Mercatale V.no (AR)
- note : Comm. Geom. Antonio Artini
- data : 04/07/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00 0,60	N	11,7	7	15	9,3	----	----	----	12	1,52	18
		Rpd	86,9	52	112	69,5	----	----	----	89		
2	0,60 3,60	N	4,2	1	7	2,6	1,5	2,7	5,7	4	1,52	6
		Rpd	27,4	7	45	17,2	9,7	17,7	37,2	26		
3	3,60 3,80	N	15,0	15	15	15,0	----	----	----	15	1,52	23
		Rpd	90,4	90	90	90,4	----	----	----	90		
4	3,80 4,00	N	50,0	50	50	50,0	----	----	----	50	1,52	76
		Rpd	283,2	283	283	283,2	----	----	----	283		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 20 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 1,52) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 20 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 0.60		18	47.0	32.4	330	1.98	1.57	1.13	2.00	26	0.708
2	0.60 3.60		6	21.7	28.4	238	1.89	1.43	0.38	1.85	37	1.000
3	3.60 3.80		23	54.5	33.9	369	2.01	1.62	1.44	2.06	23	0.610
4	3.80 4.00		76	94.8	44.3	777	2.21	1.94	4.75	2.70	----	0.001

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 686017

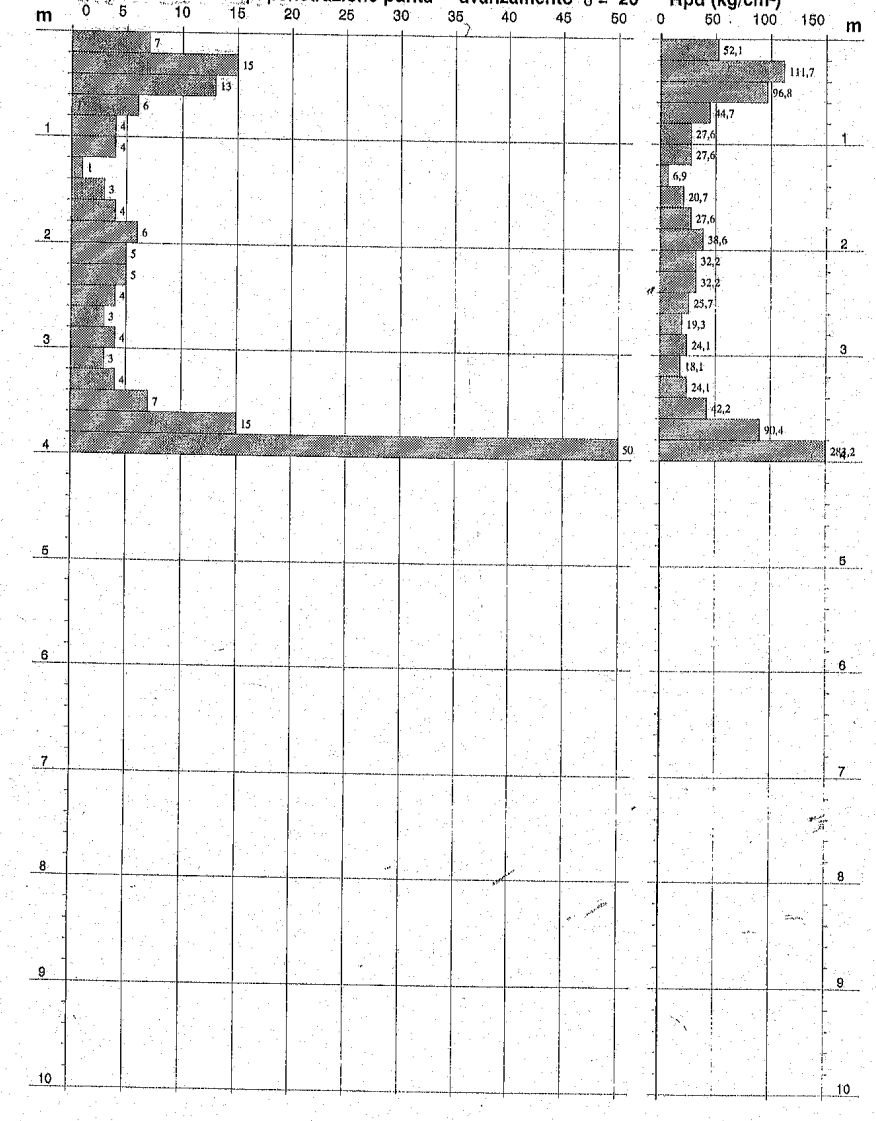
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 6

Scala 1: 50

- Indagine : Studio di Geologia Dr. Paolo Silvestrelli
- cantiere : Lottizzazione
- località : Mercatale V.no (AR)
- data : 04/07/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata

N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento δ = 20 Rpd (kg/cm²)



Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 686017

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 6

- Indagine : Studio di Geologia Dr. Paolo Silvestrelli
- cantiere : Lottizzazione
- località : Mercatale V.no (AR)
- note : Comm. Geom. Antonio Artini
- data : 04/07/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	7	52,1	----	1	2,00 - 2,20	5	32,2	----	3
0,20 - 0,40	15	111,7	----	1	2,20 - 2,40	5	32,2	----	3
0,40 - 0,60	13	96,8	----	1	2,40 - 2,60	4	25,7	----	3
0,60 - 0,80	6	44,7	----	1	2,60 - 2,80	3	19,3	----	3
0,80 - 1,00	4	27,6	----	2	2,80 - 3,00	4	24,1	----	4
1,00 - 1,20	4	27,6	----	2	3,00 - 3,20	3	18,1	----	4
1,20 - 1,40	1	6,9	----	2	3,20 - 3,40	4	24,1	----	4
1,40 - 1,60	3	20,7	----	2	3,40 - 3,60	7	42,2	----	4
1,60 - 1,80	4	27,6	----	2	3,60 - 3,80	15	90,4	----	4
1,80 - 2,00	6	38,6	----	3	3,80 - 4,00	50	283,2	----	5

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPSH (S. Heavy)**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,00** cm² - D(diam. punta)= **50,50 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 686517

Rilevamento: 059-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 6
ELABORAZIONE STATISTICA

- indagine : Studio di Geologia Dr. Paolo Silvestrelli
- cantiere : Lottizzazione
- località : Mercatale V.no (AR)
- note : Comm. Geom. Antonio Artini

- data : 04/07/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00	0,60	N	11,7	7	15	9,3	----	----	----	12	1,52	18
			Rpd	86,9	52	112	69,5	----	----	----	89		
2	0,60	3,60	N	4,2	1	7	2,6	1,5	2,7	5,7	4	1,52	6
			Rpd	27,4	7	45	17,2	9,7	17,7	37,2	26		
3	3,60	3,80	N	15,0	15	15	15,0	----	----	----	15	1,52	23
			Rpd	90,4	90	90	90,4	----	----	----	90		
4	3,80	4,00	N	50,0	50	50	50,0	----	----	----	50	1,52	76
			Rpd	283,2	283	283	283,2	----	----	----	283		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 20 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 1,52) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 20 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	0.60		18	47,0	32,4	330	1.98	1.57	1.13	2.00	26	0.708
2	0.60	3.60		6	21,7	28,4	238	1.89	1.43	0.38	1.85	37	1.000
3	3.60	3.80		23	54,5	33,9	369	2.01	1.62	1.44	2.06	23	0.610
4	3.80	4.00		76	94,8	44,3	777	2.21	1.94	4.75	2.70	----	0.001

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = Indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Dr. GI...
P.I. ALE...
Dr. MA...

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

"BLSS Geofisica"- Dott SIMONE SECCI Dott. LORENZO BATTI - Piazza Giotto 8, Arezzo

COMUNE DI MERCATALE VALDARNO

PROVINCIA DI AREZZO

RELAZIONE GEOFISICA

Arezzo, 26/11/2008

Allegato 3

LEGENDA

SIMICA A RIFRAZIONE

PRINCIPALI LIMITI DELLA TECNICA SISMICA RIFRAZIONE
STRUMENTAZIONE USATA
METODOLOGIE DI ENERGIZZAZIONE
METODOLOGIA DI ACQUISIZIONE DEI DATI
ELABORAZIONE DEI DATI

RISULTATI OTTENUTI

CONSIDERAZIONI GENERALI
PRINCIPALI ORIZZONTI SISMOSTRATIGRAFICI
GEOMETRIA DEI CONTATTI E ANOMALIE RISCONTRATE
COMMENTO ALLE SEZIONI SVOLTE
Vs30

BLSS Geofisica"- Dott SIMONE SECCI Dott. LORENZO BATTI - Piazza Giotto 8, Arezzo

PREMESSA

Lo studio in oggetto è avvenuto a Mercatale Valdarno, per commissione e sotto la direzione tecnica dei Dott. Geol. Silvestrelli Paolo.
Si sono svolte due stese sismiche a rifrazione con onde P ed Sh della lunghezza di 120 metri ciascuna e tra loro parallele.

SIMICA A RIFRAZIONE

La metodologia della sismica a rifrazione consiste nel produrre delle onde sismiche nel terreno tramite un energizzazione (scoppio), tale energia può essere generata tramite un grave che percuote il terreno (martello o peso), oppure tramite lo scoppio di una carica esplosiva.
In particolare la sismica a rifrazione studia il comportamento dell'onda rifratta.
Tale onda, viaggiando all'interfaccia fra due mezzi a differente velocità, manda in superficie una serie di segnali (vibrazioni) che vengono registrati da degli velocimetri (geofoni).
Tali geofoni, posti ad una equidistanza nota l'uno dall'altro vanno a formare la stesa sismica.
L'indagine procede energizzando in posizioni note.
Il segnale così registrato è convogliato ad una scheda di conversione A/D, e quindi registrato e conservato in memoria.
L'acquisizione dei dati da parte del sismografo parte quando un particolare circuito "trigger" è attivato dall'energizzazione nel terreno.
Per ogni registrazione viene registrato un segnale, costituito da una traccia per ciascun geofono, riconoscendo su ciascuna traccia il primo arrivo dell'onda rifratta si genera una retta,detta dromocrona, dalla inclinazione della quale si puo risalire alla velocità ed alla geometria (interpolando più dromocrone) dei rifrattori.
Le metodologie di interpretazioni dei dati vanno dalle più semplici (metodo delle intercette) che richiedono solo 2 scoppi per profilo, al metodo del reciproco (Hokins 1957) e del reciproco generalizzato (G.R.M. Palmer 1980) che richiedono 5-7 scoppi per profilo,fino alle tecniche tomografiche, che richiedono almeno 7 scoppi per stendimento.

Le basi su cui si fonda ogni tecnica sono differenti,così come è crescente la complessità dell'elaborazione, tant'è che i G.R.M e soprattutto le tecniche tomografiche sarebbero improponibili senza l'ausilio di computer.
L'elaborazione che restituisce ogni tecnica risulta via via più completa e dettagliata, fino ad arrivare ad una mappatura di discontinuità molto articolate ottenibile con le più moderne tecniche tomografiche.

PRINCIPALI LIMITI DELLA TECNICA SISMICA RIFRAZIONE

Il limite principale della sismica a rifrazione sta nel fatto che tale tecnica presuppone un incremento costante della velocità andando in profondità.
Se, ad esempio, abbiamo un modello in cui al disotto di uno strato continuo di argilla dura abbiamo della sabbia molle, e al disotto di questa roccia, il passaggio fra argilla e sabbia non produce rifrazione, ed il modello che andrò a ricostruirmi sarà un modello di terreno errato.
Per questo le indagini sismiche andranno sempre accoppiate, soprattutto in situazioni dove inversioni di velocità sono frequenti (ad esempio i depositi quaternari) ad indagini geotecniche dirette.
Tali inconvenienti sono stati parzialmente risolti dalle tecniche tomografiche, dove tramite il ray tracing è possibile stabilire il percorso del raggio sismico ed individuare zone(sempre che siano limitate ad una parte interna allo stendimento) dove è avvenuta un inversione di velocità, caratterizzate da un assenza di copertura dei medesimi.

STRUMENTAZIONE USATA

Sismografo modello "Seismic Unit 2002" a 24 canali, con le seguenti caratteristiche tecniche:
Definizione del segnale -16 bit, frequenza di campionamento 0,13 ms., lunghezza delle registrazioni fino ad 1 sec.
Filtri a passo alto e per l'eliminazione delle linee di tensione , passo alto (da software), funzione di sommatoria e inversione di polarità in acquisizione della misura.
Trigger-classico o da geofono.
Stendimenti con cavi sismici con distanza intergeofonica massima fino a 10 metri, per un totale di 240 metri.
Geofoni per onde longitudinali da 14 hz o 4.5 hz
Geofoni per onde S da 10 hz

METODOLOGIE DI ENERGIZZAZIONE

Energizzazioni per onde p tramite

Mazza da 8Kg

Energizzazione per onde S tramite

Traversina percossa ai lati pendolo di 30 kg e gravata da peso di autoveicolo (sismica a rifrazione).

METODOLOGIA DI ACQUISIZIONE DEI DATI

Onde p - Si sono effettuate 7 energizzazioni, una ogni 4 geofoni.
Il segnale è stato incrementato tramite sommatoria.
Onde S - Si sono eseguite 7 acquisizioni
Il bilancio energetico e stato effettuato in campagna al momento dell'acquisizione, tramite sommatorie ripetute con inversione di polarità.

ELABORAZIONE DEI DATI

I software utilizzati per l'elaborazione e l'interpretazione dei dati sono:

Ambrogeo 6.02 della Ambrogeo, visualizzazione dei dati in campagna e filtraggio.

Seismic unix elaborazione, filtraggio dei dati sismici.

Winsism 10.2-Wgeosoft, visualizzazione e filtraggio dati, elaborazione dei dati tramite metodo delle intercette, Plus-Minus, G.R.M.

Rayfract 32. Inteligent resource, elaborazione dei dati di sismica a rifrazione tramite plus-minus-Wave front (G.R.M. con la determinazione automatica della distanza intergeofonica di riferimento). Elaborazione tomografica.

Entrambe le sezioni sono state rielaborate con tecnica tomografica

CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA-DINAMICA DEL SITO IN ESAME

Tramite la conoscenza della velocità di propagazione delle onde di compressione e di taglio è possibile definire una caratterizzazione geotecnica del terreno.

Tale caratterizzazione si riferisce a livelli di sforzo molto bassi e di natura impulsiva (segnale sismico generato da una sorgente).

Le grandezze geotecniche che si estrapolerà si dicono dinamiche, in quanto descrivono il comportamento del terreno quando questo viene sollecitato da uno sforzo impulsivo quale può essere quello di un sisma.

Tali moduli e coefficenti possono essere ricavati direttamente partendo dalla velocità delle onde sismiche in P ed Sh.

Và comunque fatto notare come le onde Sh e P reagiscano diversamente alla presenza di mezzi saturi, infatti mentre la presenza dei medesimi provoca un incremento delle velocità in P, non influenza minimamente .

Quindi una maggior congruenza fra qualità geotecniche e moduli dinamici potrà essere valutata solo considerando quei moduli che si riferiscono alle onde Sh, ed in particolare il modulo di taglio dinamico.

Si riconoscono i seguenti moduli dinamici:

Modulo di deformazione a Taglio (G)

$$G = \rho \cdot V_s^2$$

Modulo di Young (E)

$$E_y = \rho \cdot \left(V_p^2 - \frac{4}{3} V_s^2 \right)$$

Coefficiente di Poisson (v)

$$\nu = \frac{0.5 \cdot \left(\frac{V_p}{V_s} \right)^2 - 1}{\left(\frac{V_p}{V_s} \right)^2 - 1}$$

Modulo di compressibilità volumetrica (Ev)

$$E = 2\rho \cdot V_s^2 \cdot (1 + \nu)$$

PRINCIPALI ORIZZONTI SISMOSTRATIGRAFICI

Interpolando i dati geofisici con i valori delle indagini penetrometriche svolte in precedenza, si è ottenuta una visione più dettagliata dei livelli presenti.

Per la definizione degli orizzonti stratigrafici ci siamo basati sia sui dati provenienti dalle dromocrone che dalle elaborazioni svolti mediante tomografia.

Possiamo riconoscere quindi:

ORIZZONTE A - Vs < 400 m/s - Materiale dalle qualità geotecniche da scadenti a basse, mostra una continuità laterale ma con spessore variabile in entrambe le sezioni.

ORIZZONTE B - 400 m/s < Vs < 800 m/s - orizzonti con qualità geotecniche da basse a medie. Si tratta di depositi maggiormente addensati.

ORIZZONTE C - Vs > 800 m/s - livello basale, buone qualità geotecniche.

GEOMETRIA DEI CONTATTI ED ANOMALIE RISCONTRATE

I due rilievi mostrano un andamento generale piuttosto simile: A ha uno spesso molto variabile, B tende ad un aumento dei valori della velocità con la profondità, C il substrato integro.

Il livello A presenta un ispessimento nella parte centrale di entrambi i rilievi, in particolare nel profilo AA' è più evidente tale variazione.

Il sismo strato B, segue circa la topografia del sito, manifestando però un ispessimento notevole nella parte a valle della sezione AA', raggiungendo uno spessore di 14 metri.

Segue poi il substrato integro C, in cui talvolta sono presenti zone lievemente fratturate.

BLSS Geofisica"- Dott SIMONE SECCI Dott. LORENZO BATTI - Piazza Giotto 8, Arezzo

CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICO DINAMICA DEL SITO INDAGATO

Possiamo assegnare ai singoli livelli le seguenti velocità medie:

SISMOSTRATO	VS (m/s)	VP (m/s)
A	211	700
B	650	1600
C	1200	2500

Da cui possiamo ricavare le seguenti grandezze dinamiche:

Strati	V_P	γ	ν	ρ	V_S	Ed	Go
	[m/s]	[kg/m^3]		[kg/m^3]	[m/s]	[kg/cm^2]	[kg/cm^2]
A	700	1800	0.45	183.55	211	2371.12	817
B	1600	1850	0.4	188.65	650	22537	7970
C	2500	2000	0.35	203.94	1200	79420	29367

V_P Velocità medie onde longitudinali
V_S Velocità medie onde di Taglio
γ Peso di volume della litologia
ν Modulo di Poisson (numero puro)
ρ densità media per lo strato considerato
Ed Modulo di deformazione dinamico di Young
Go Modulo di taglio dinamico

DETERMINAZIONE DELLA PERICOLOSITA' SISMICA DEL SITO IN ESAME

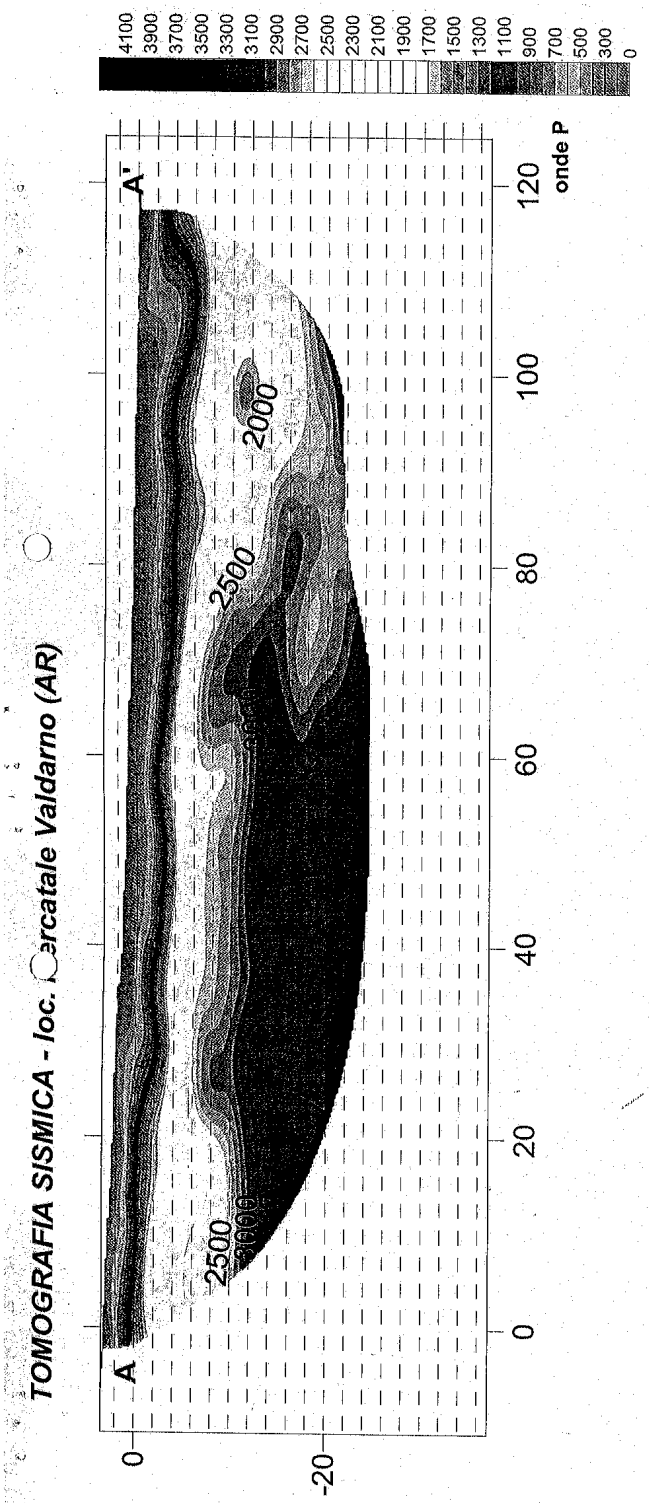
Il Vs 30, secondo i canoni prescritti dalla nuova normativa sismica, è stato effettuato su 4 verticali, 2 per sezione.

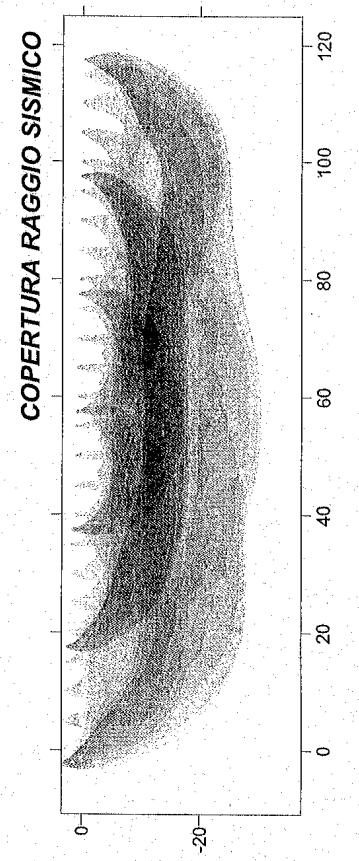
Vs30 - 1	Vs30 - 2	Vs30 - 3	Vs30 - 4
1087 m/s	756 m/s	1110 m/s	986 m/s

Nell'area indagata sono stati individuati tre sismo strati con caratteristiche geotecniche e sismiche diverse. Il livello A, costituito da depositi e terreno vegetale, il sismostrato B caratterizzato da substrato alterato e decompresso ed infine il substrato C. Il livello B, variando il suo spessore, diversifica la categoria di suolo, lungo il profilo BB'. Per un elevato spessore di B, il tipo di suolo passa dalla categoria E alla **classe B** lungo lo stesso profilo. Nelle altre tre valutazioni del valore del Vs30 è risultato un suolo di **tipo E**, poiché appunto lo spessore del livello B rimane modesto variazioni di spessore. Tale categoria di suolo sarà riconducibile a situazioni in cui le fondazioni verranno attestate a livello dell'attuale piano di campagna. Per situazioni diverse, il valore del Vs30 ed il relativo tipo di suolo dovranno essere ricalcolati in base alla profondità delle fondazioni.

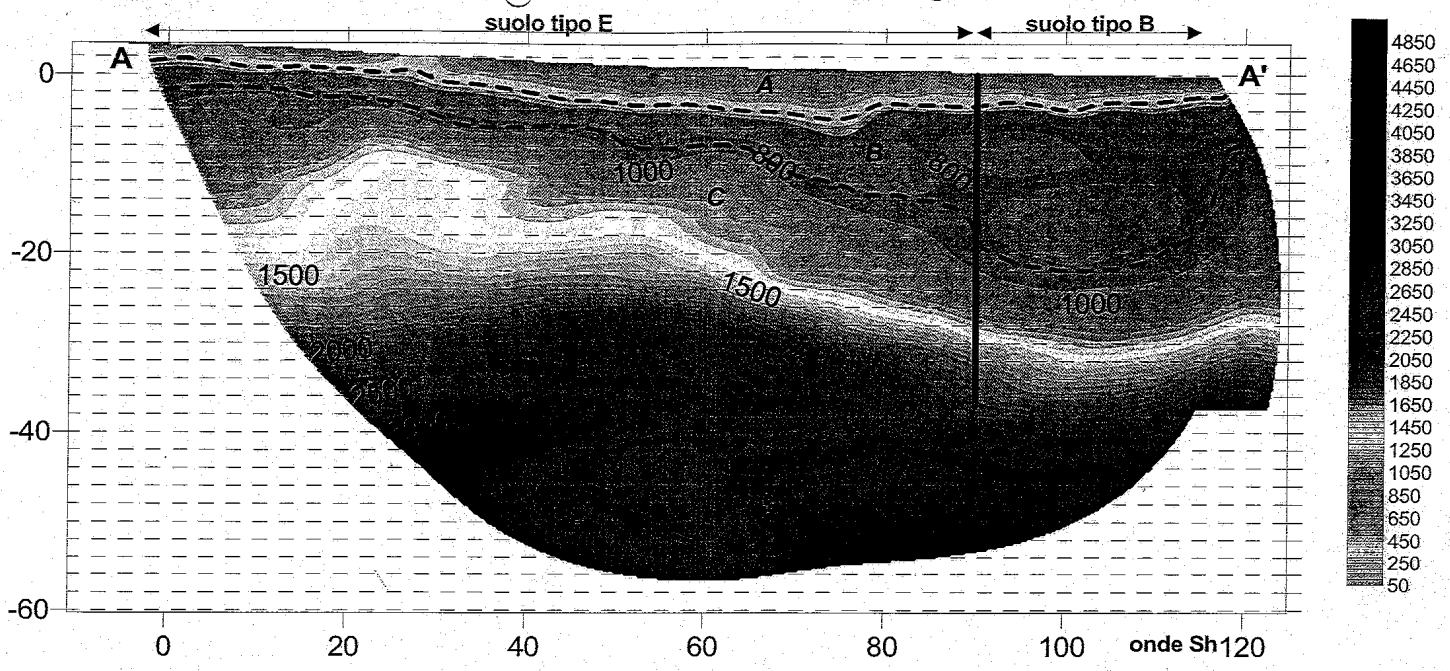
Categoria	Descrizione
A	*Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti* con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	*Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati e di terreni a grana fina scarsamente consistenti*, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	*Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m*, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Dott. SIMONE SECCI - Dott. LORENZO BATTI



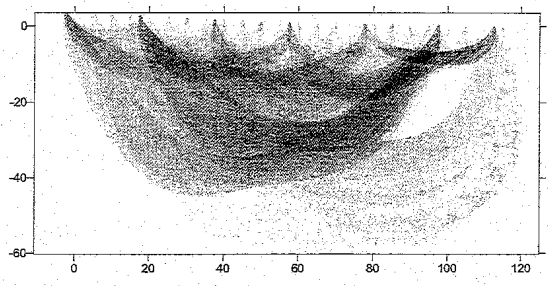


TOMOGRAFIA SISMICA - loc. Mercatale Valdarno (AR)

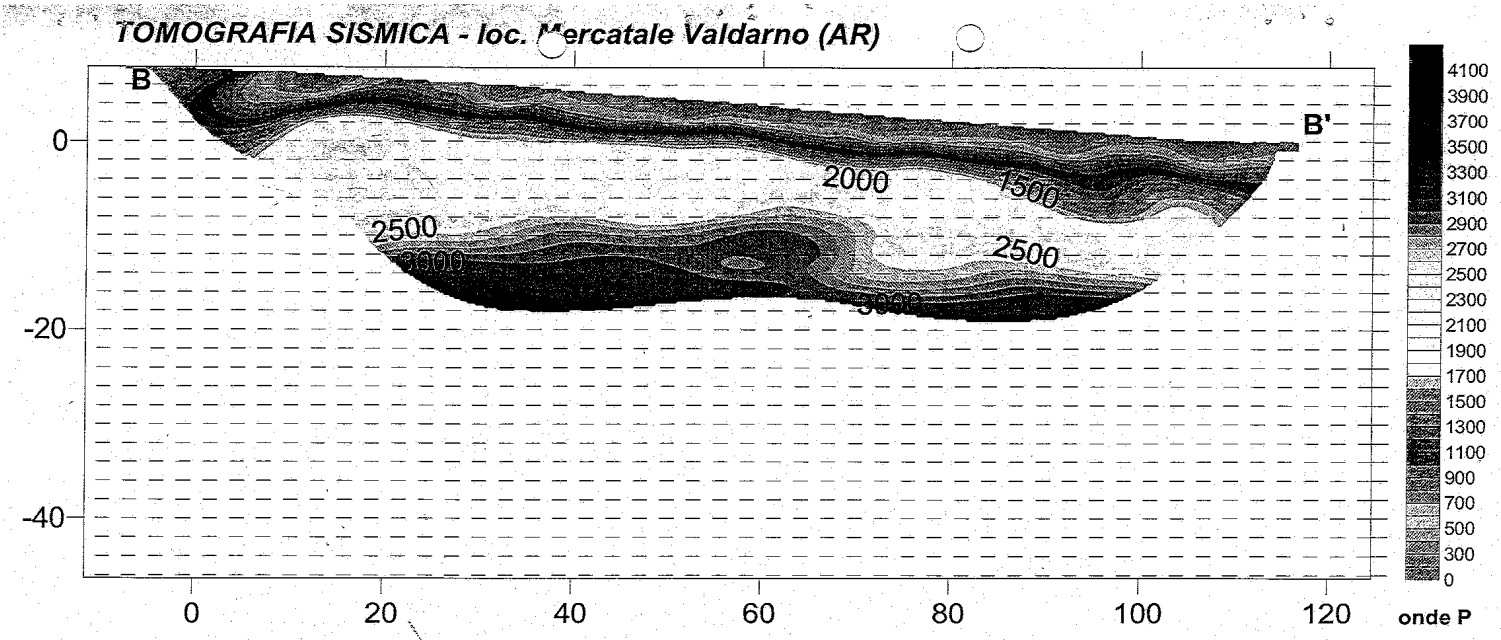


Sismostrato A: Vs < 400 m/s
Sismostrato B: 400 m/s < Vs < 800 m/s
Sismostrato C: Vs > 800 m/s

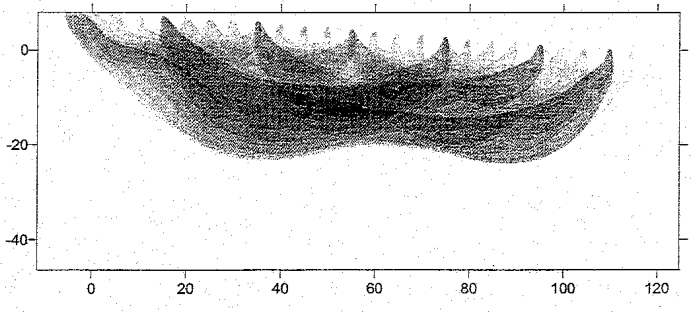
COPERTURA RAGGIO SISMICO



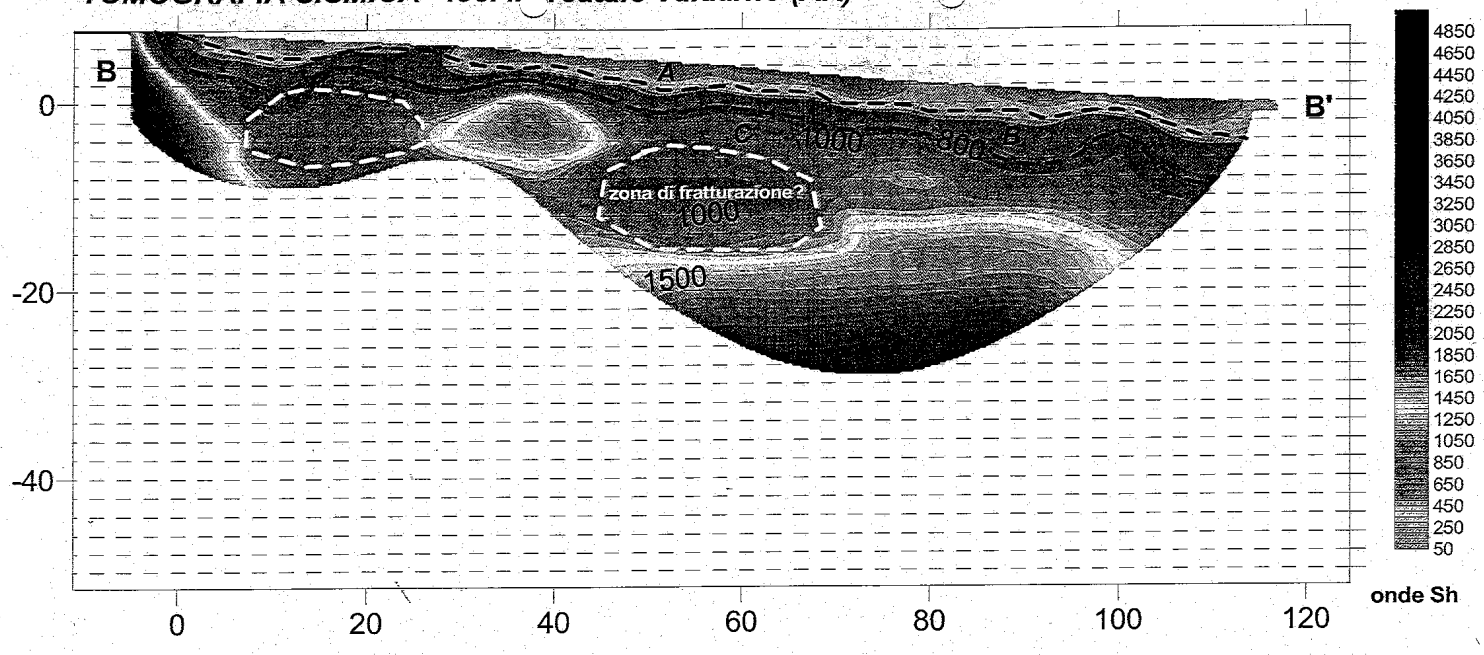
TOMOGRAFIA SISMICA - loc. Mercatale Valdarno (AR)



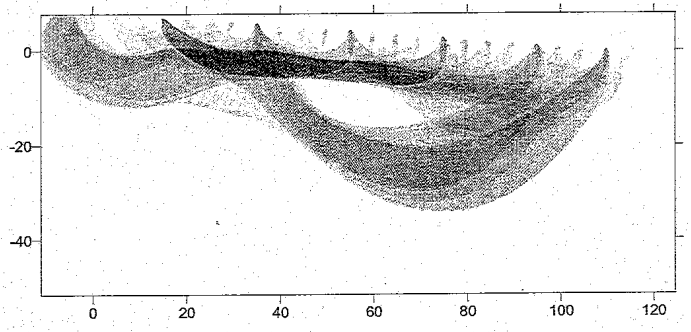
COPERTURA RAGGIO SISMICO



TOMOGRAFIA SISMICA - loc. Marcatale Valdarno (AR)

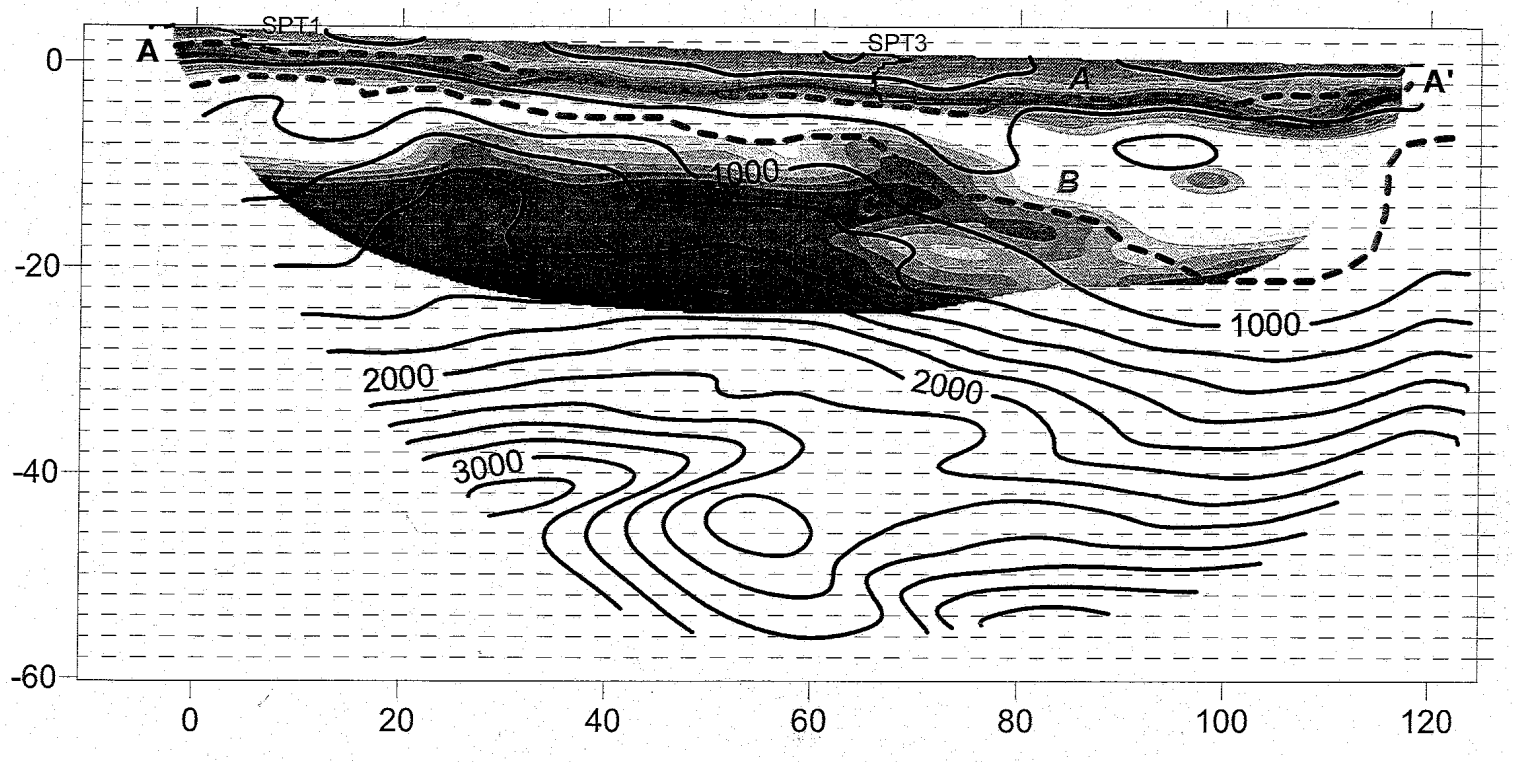


COPERTURA RAGGIO SISMICO



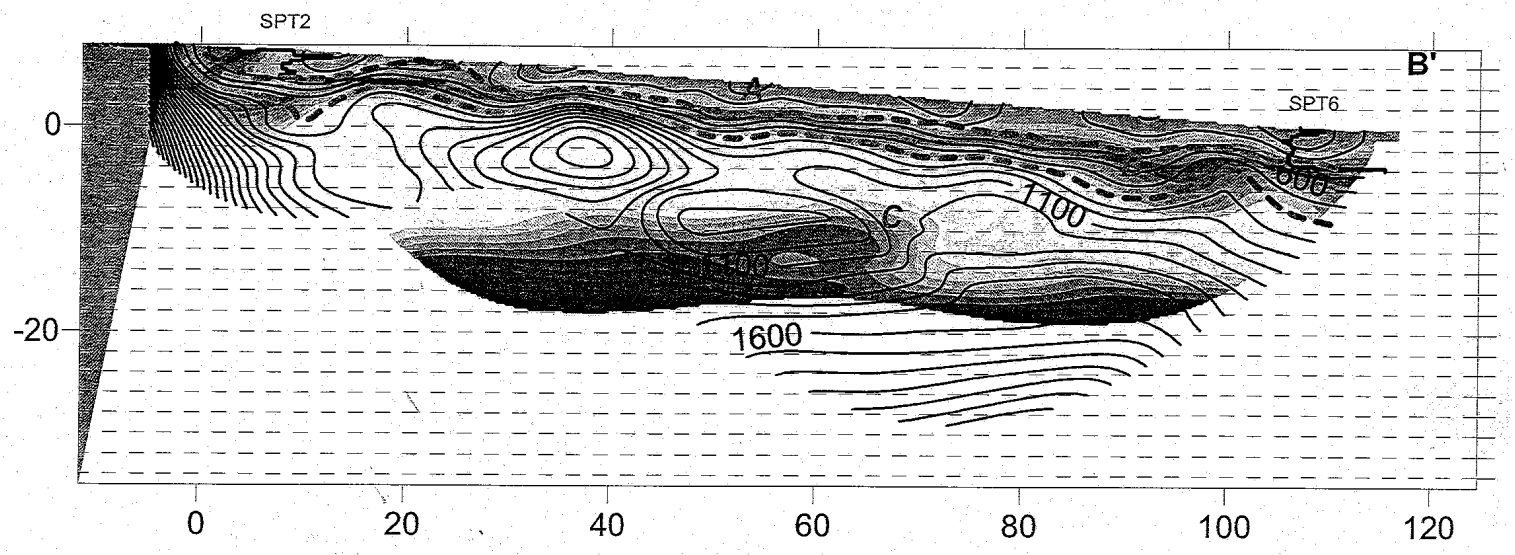
Sismostrato A: Vs < 400 m/s
Sismostrato B: 400 m/s < Vs < 800 m/s
Sismostrato C: Vs > 800 m/s

SOVRAPPOSIZIONE RILIEVO IN ONDE Sh (linee blu) - RILIEVO IN ONDE P (scala di colori)



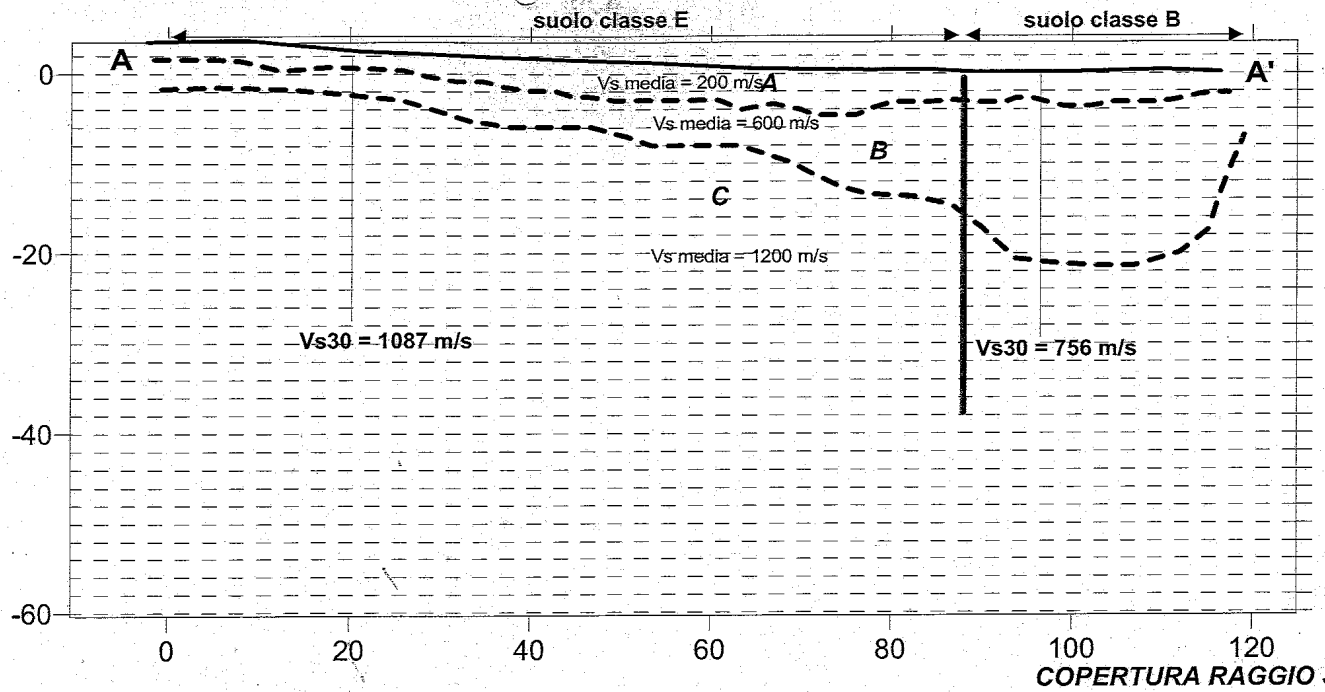
Sismostrato A: Vs < 400 m/s
Sismostrato B: 400 m/s < Vs < 800 m/s
Sismostrato C: Vs > 800 m/s

SOVRAPPOSIZIONE RILIEVO IN ONDE Sh (linee blu) - RILIEVO IN ONDE P (scala di colori)



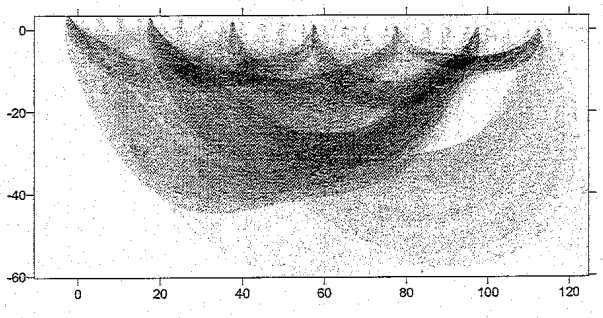
Sismostrato A: Vs < 400 m/s
Sismostrato B: 400 m/s < Vs < 800 m/s
Sismostrato C: Vs > 800 m/s

TOMOGRAFIA SISMICA - loc. M rcatale Valdarno (AR)



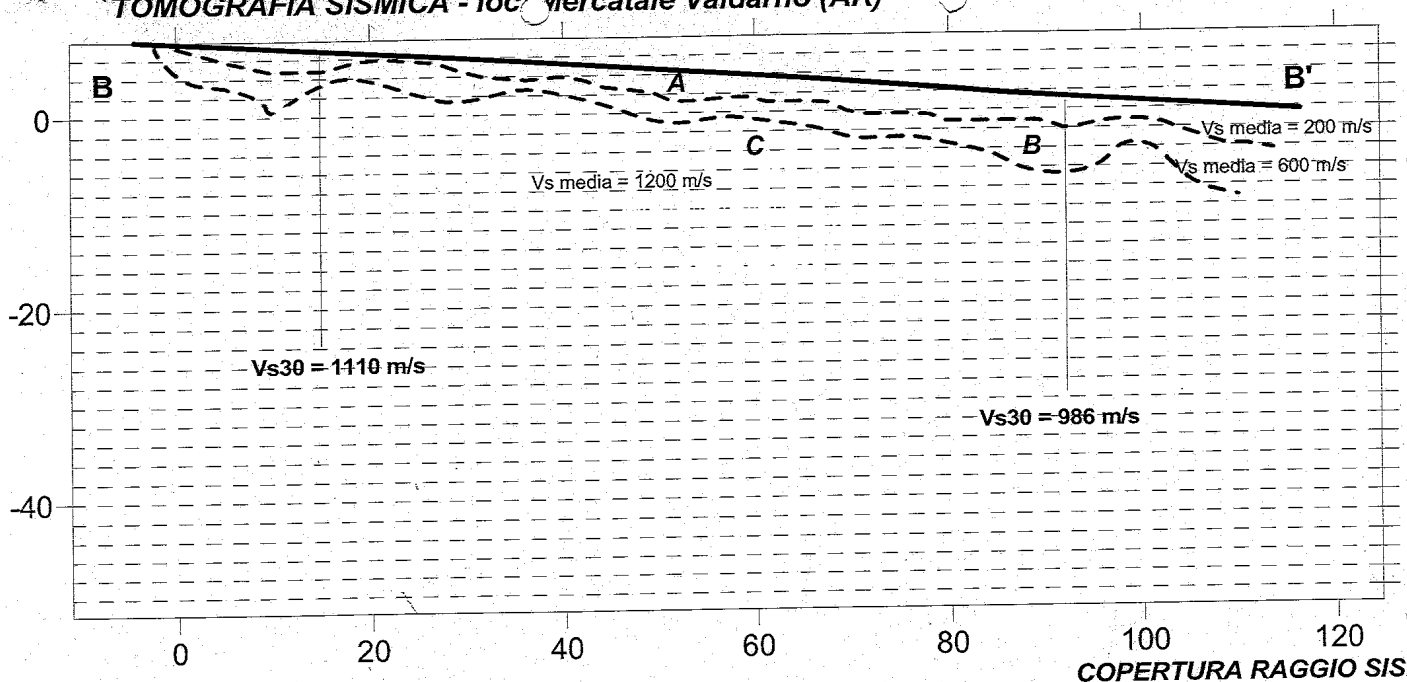
onde Sh

COPERTURA RAGGIO SISMICO



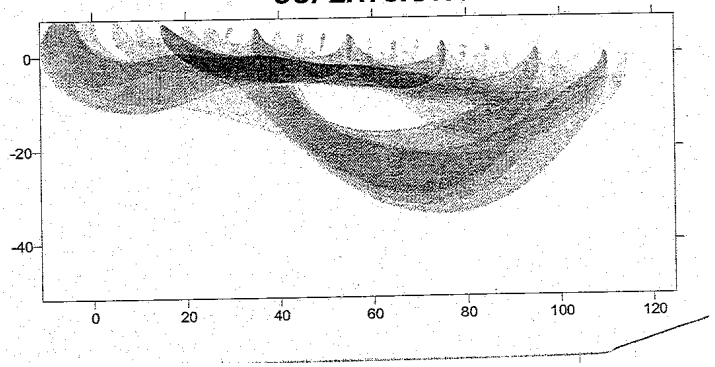
Sismostrato A: Vs < 400 m/s
Sismostrato B: 400 m/s < Vs < 800 m/s
Sismostrato C: Vs > 800 m/s

TOMOGRAFIA SISMICA - loc. Mercatale Valdarno (AR)



Sismostrato A: Vs < 400 m/s
Sismostrato B: 400 m/s < Vs < 800 m/s
Sismostrato C: Vs > 800 m/s

COPERTURA RAGGIO SISMICO

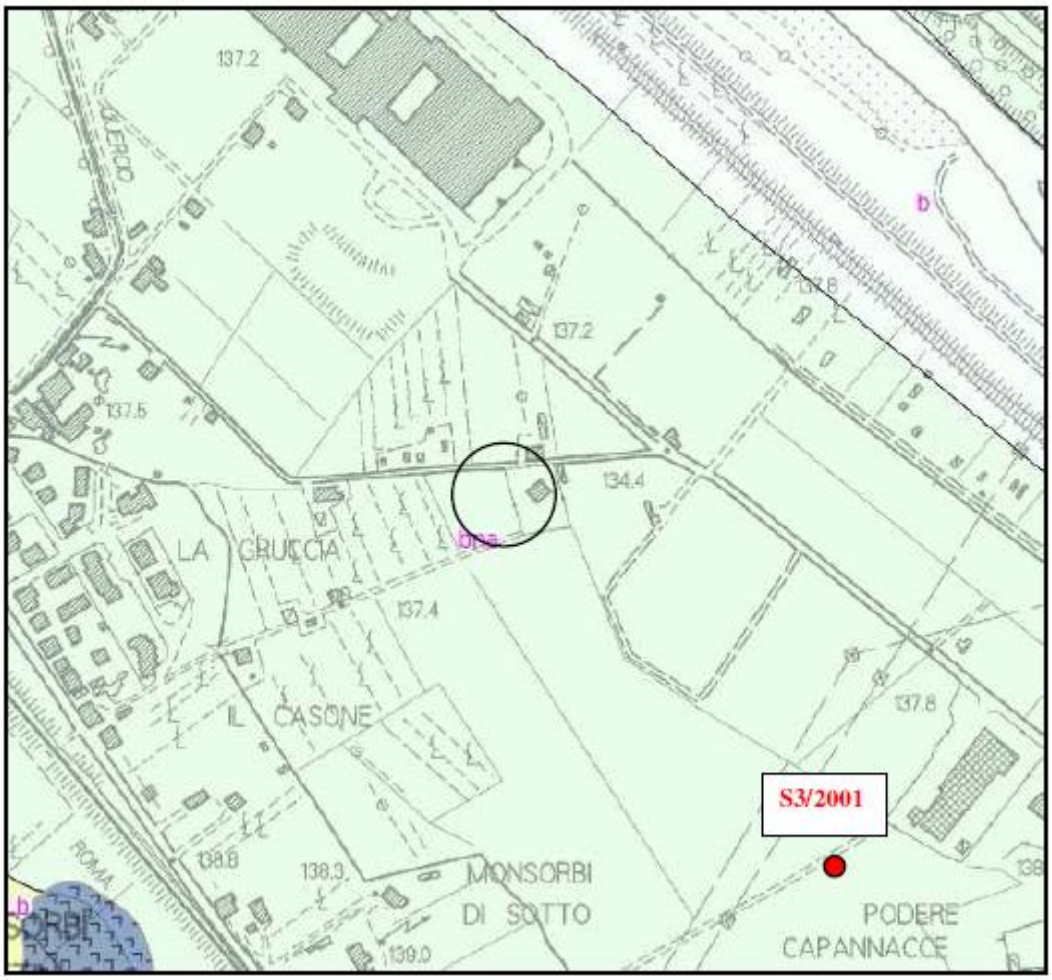


COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	99
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Via Gruccia
PROGETTO	Costruzione di una piscina
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 1 Prova penetrometrica statica CPT n. 1 Sondaggio a carotaggio continuo n. 1 Indagine sismica MASW n. 1 Indagine sismica HVSR
DATA	2018
NOTE	

INDAGINE N.99

UBICAZIONE INDAGINI





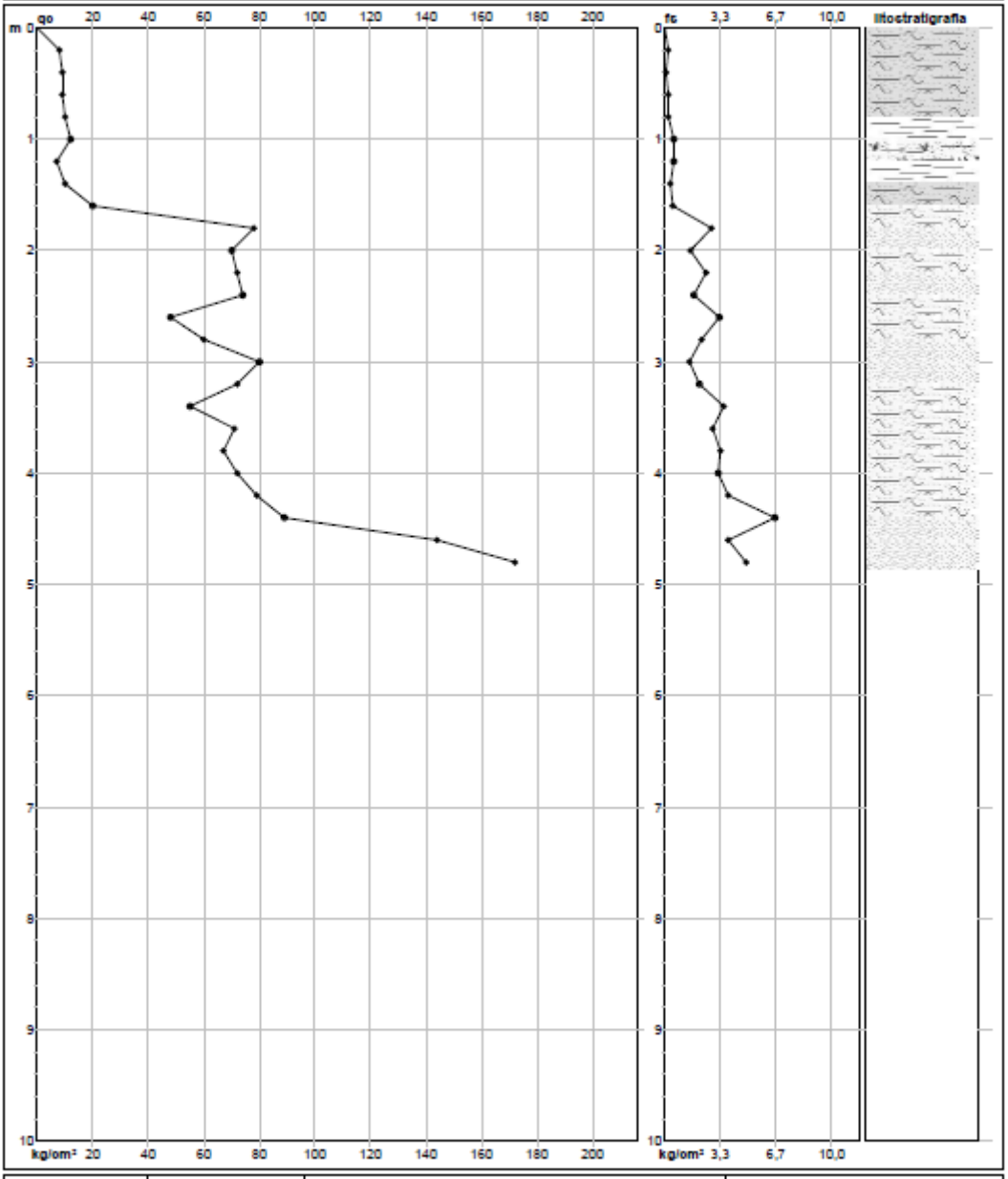
DATI DI BASE

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294 - Arezzo
3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT	1
Riferimento	072-2018

Committente	Dott. Geologo Simone Masini	U.M.: kg/cm²	Data esec. 05/04/2018
Cantiere	Via Gruccia	Scala: 1:50	
Località	Montevarchi (AR)	Pagina 1	Quota inizio: Piano Campagna
		Elaborato	Falda Non rilevata



		Litology: Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone	preforo m
		Penetrometro: TG63-200	Corr.astine: kg/ml
		Responsabile:	
		Assistente:	Cod. tip:

note: FON050

Software by dott. Geol. Diego Merlin +39 0425-840820

www.galileogeofisica.it

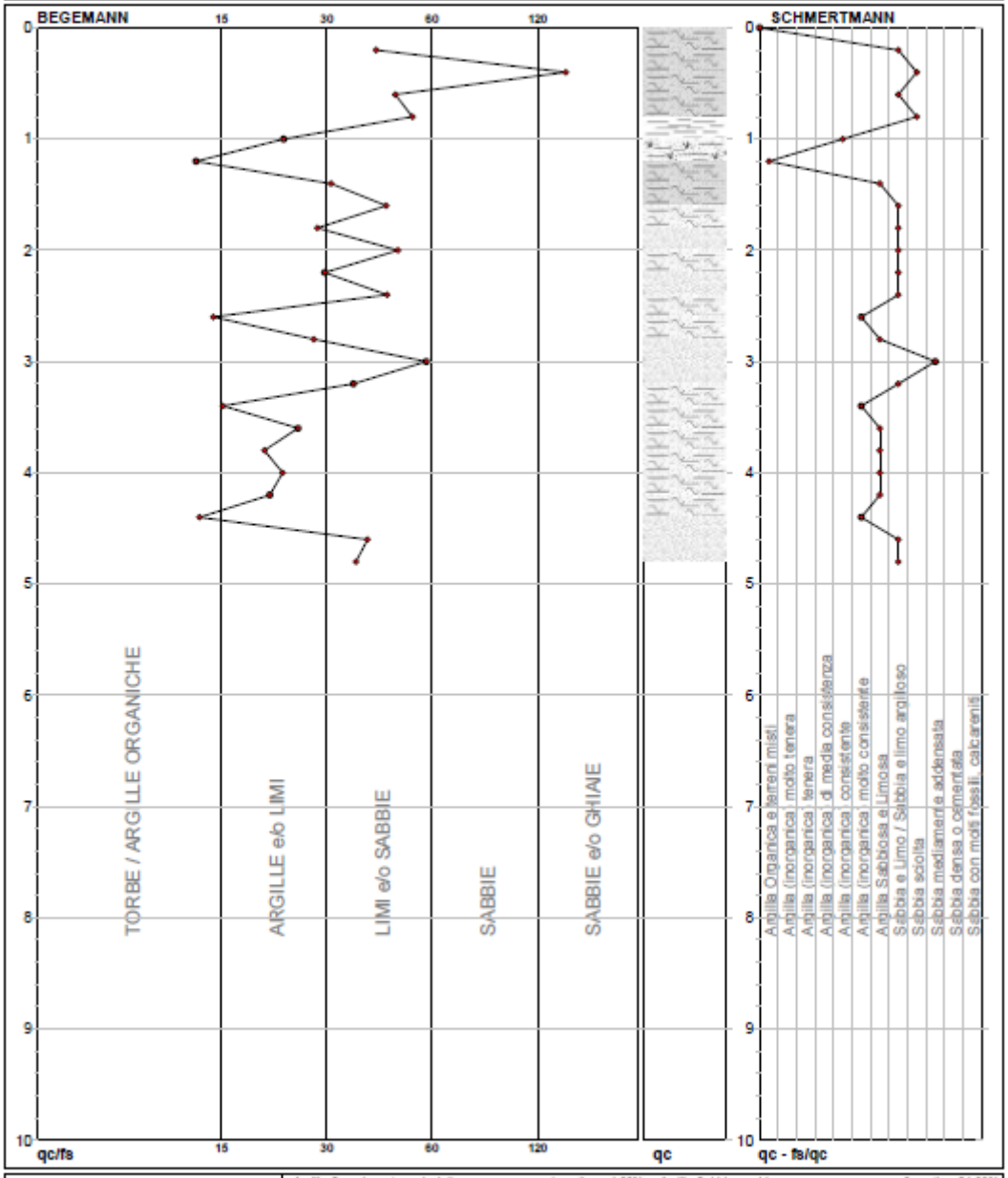
DATI DI BASE

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294 · Arezzo
3939097089 · 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	1
Riferimento	072-2018

Committente	Dott. Geologo Simone Masini	U.M.:	kg/cm²	Data esec.	05/04/2018
Cantiere	Via Gruccia	Scala:	1:50		
Località	Montevarchi (AR)	Pagina	1		
		Elaborato		Falda	Non rilevata



TORBE / ARGILLE ORGANICHE	5 punti, 12,00%	Argilla Organica e terreni misti	1 punti, 4,00%	Argilla Sabbiosa e Limosa	6 punti, 24,00%
ARGILLE e/o LIMI	9 punti, 36,00%	Argilla (inorganica) consistente	1 punti, 4,00%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo argilloso	10 punti, 40,00%
LIMI e/o SABBIE	11 punti, 44,00%	Argilla (inorganica) molto consistente	3 punti, 12,00%	Sabbia sciolta	2 punti, 8,00%
SABBIE e/o GHIAIE	1 punti, 4,00%			Sabbia mediamente addensata	1 punti, 4,00%

note: FON050

Software by dott. Geol. Diego Martin +39 0425-640620

DATI DI BASE

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294 - Arezzo
3939097089 - 3383680385

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	1
Riferimento	072-2018

Committente	Dott. Geologo Simone Masini	U.M.: kg/cm²	Data esec. 05/04/2018
Cantiere	Via Gruccia	Pagina 1	
Località	Montevarchi (AR)	Elaborato	Falda Non rilevata

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE											
H	qc	qc/fs	zone	γ'	σ'vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	Gc	Ca	Ko	DB	DM	Me	E'50	E'25	Mo	FL1	FL2
m	U.M.			t/m³	U.M.	m/s	U.M.	%	U.M.	U.M.	U.M.	%	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	U.M.	U.M.	U.M.		
0,20	8,0	40,0	4	1,85	0,04	121	0,40	99,9	68,0	102,0	95,2	66	39	36	34	31	40	26	13,3	20,0	24,0	-	-
0,40	9,0	128,6	4	1,85	0,07	127	0,45	60,0	76,5	114,8	37,8	53	38	34	31	29	38	26	15,0	22,5	27,0	-	-
0,60	9,0	45,0	4	1,85	0,11	127	0,45	36,1	76,5	114,8	37,8	43	36	32	29	27	36	26	15,0	22,5	27,0	-	-
0,80	10,0	50,0	4	1,85	0,15	132	0,50	28,8	85,0	127,5	40,0	39	36	31	28	26	35	26	16,7	25,0	30,0	-	-
1,00	12,0	22,6	2	1,85	0,19	141	0,57	25,7	97,1	145,7	44,6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-	-
1,20	7,0	13,2	1	1,85	0,22	115	0,35	11,1	14,0	21,0	10,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-	-
1,40	10,0	30,3	4	1,85	0,26	132	0,50	14,3	85,0	127,5	40,0	26	34	28	25	23	32	26	16,7	25,0	30,0	-	-
1,60	20,0	42,6	4	1,85	0,30	171	0,80	21,8	136,0	204,0	60,0	46	37	31	28	26	35	27	33,3	50,0	60,0	-	-
1,80	78,0	27,9	4	1,85	0,33	266	2,60	61,9	442,0	663,0	234,0	90	42	37	34	32	41	33	130,0	195,0	234,0	-	-
2,00	70,0	45,8	3	1,85	0,37	274	--	--	--	--	--	84	41	36	33	31	40	32	116,7	175,0	210,0	-	-
2,20	72,0	29,1	4	1,85	0,41	277	2,40	57,7	408,0	612,0	216,0	83	41	35	33	31	40	32	120,0	180,0	216,0	-	-
2,40	74,0	42,6	3	1,85	0,44	280	--	--	--	--	--	81	41	35	32	30	39	32	123,3	185,0	222,0	-	-
2,60	48,0	14,7	4	1,85	0,48	296	1,60	28,2	272,0	408,0	144,0	65	39	33	30	28	37	31	80,0	120,0	144,0	-	-
2,80	80,0	27,3	4	1,85	0,52	259	2,00	34,0	340,0	510,0	180,0	70	40	33	31	29	38	32	100,0	150,0	180,0	-	-
3,00	80,0	54,4	3	1,85	0,56	289	-	--	-	--	-	79	41	34	32	30	39	33	133,3	200,0	240,0	-	-
3,20	72,0	34,8	3	1,85	0,59	277	-	--	-	--	-	73	40	34	31	29	38	32	120,0	180,0	216,0	-	-
3,40	55,0	15,6	4	1,85	0,63	251	1,83	23,9	311,7	467,5	165,0	63	39	32	29	27	36	31	91,7	137,5	165,0	-	-
3,60	71,0	24,7	4	1,85	0,67	276	2,37	30,6	402,3	603,5	213,0	70	40	33	30	28	37	32	118,3	177,5	213,0	-	-
3,80	67,0	20,1	4	1,85	0,70	270	2,23	26,6	379,7	569,5	201,0	67	39	32	29	28	37	32	111,7	167,5	201,0	-	-
4,00	72,0	22,5	4	1,85	0,74	277	2,40	27,3	408,0	612,0	216,0	68	39	33	30	28	37	32	120,0	180,0	216,0	-	-
4,20	79,0	20,6	4	1,85	0,78	287	2,63	28,9	447,7	671,5	237,0	70	40	33	30	28	37	33	131,7	197,5	237,0	-	-
4,40	89,0	13,5	4	1,85	0,81	300	2,97	31,6	504,3	756,5	267,0	73	40	33	30	28	37	33	148,3	222,5	267,0	-	-
4,60	144,0	37,9	3	1,85	0,85	360	-	--	-	--	-	88	42	35	32	30	39	36	240,0	360,0	432,0	-	-
4,80	172,0	35,3	3	1,85	0,89	385	-	--	-	--	-	94	42	36	33	31	40	37	286,7	430,0	516,0	-	-

FON050

Software by dott. Geol. Diego Merlin +39 0435-640820

SOIL TEST

AREZZO – Via Calamandrei, 265/A – Tel. 0575/33644 – Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
PROVE CON PUNTA ELETTRICA
PROVE CON PIEZOCONO
PROVE DILATOMETRICHE
MICROPALI

N°. INT.: 20010000137	DATA ELABORAZIONE: 04/10/2001	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 02/10/2001	DATA FINE PERFORAZIONE: 03/09/2001
COMMITTENTE: Valdarno Sviluppo		CANTIERE: Area Montevarchi Nord	
PERFORAZIONE: S3	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 20.00	INCLINAZIONE (gradi):	SCALA GRAFICA: 1:120
MACCHINA PERFORATRICE: Puntel tipo PX750			
PERFORATORE RESPONSABILE: Sig. M. Pighetti		TECNICO RESPONSABILE: Dott. D. Senesi	

NOTE: Al termine della perforazione inserito piezometro a tubo aperto in pvc di diam. 80 mm, protetto p.c. da chiusino in ferro.
SPT=Standard Penetration Test. PT=Penetrometro Tascabile.
Da metri 1.00 a metri 20.00 piezometro a tubo sfenestrato.

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafica	STRATIGRAFIA – Descrizione litologica	PERCENTUALE DI CAROTAGGIO 50 %	SPT (m) N. colpi / PT (m) Kg/cmq	DIAMETRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE	METODO DI STABILIZZAZIONE	PIEZOMETRO
0.50	0.50		Limo sabbioso e con sabbia, debolm. argilloso ed argilloso, marrone, con rari frammenti di laterizio Dmax 3 cm e resti vegetali. (Terreno vegetale e di riporto)						
1.30	0.80		Limo con sabbia e sabbioso, debolm. argilloso, nocciola.		1.50 07-16-20				
2.20	0.90		Sabbia media ghiaiosa e con ghiaia, nocciola, mediamente addensata, con clasti Dmax 5 cm (clasti 20–40%).		2.80 25-18-15				
5.50	3.30		Ghiaia eterometrica con rari ciottoli, da poco a mediamente addensata, con clasti eterogenei, arrotond., Dmax 10 cm, Dmed 3 cm, in matrice sabbioso–limosa, nocciola e marrone, passante verdastra e grigia nella parte bassa (clasti 70–90%).		5.00 14-29-32				
6.10	0.60		Sabbia fine e media–fine con limo, debolm. argillosa, grigio–azzurra.						
7.20	1.10		Limo con sabbia debolm. argilloso, grigio–azzurro.						
13.00	5.80		Sabbia medio–fine passante media, limosa e con limo, grigio–azzurra passante grigia, con passaggi centim. e decim. ghiaiosi dopo 11.5 m, addensata, con clasti eterogenei, Dmax 4 cm. Presenti passaggi centim. di limo con sabbia.		12.00 22-36-34				
13.40	0.40		Limo con sabbia e sabbioso, debolm. argilloso ed argilloso, grigio.						
14.10	0.70		Sabbia medio–fine e media, limosa, grigia.						
14.70	0.60		Limo sabbioso argilloso, grigio, con passaggi centim. di sabbia con limo.		15.20 04-35-42				
16.00	1.30		Sabbia da fine a media, limosa e con limo, a tratti debolm. argillosa, grigia–verdastra, addensata, con passaggi centim. e decim. di limo con sabbia. Presenti minuti frammenti torbosi.		18.50 12-23-29	101	Rotazione con carotiere semplice a secco	Tubi di rivestimento	

Grafica by GHEOS

Foglio 1/1

PROVINCIA DI AREZZO
COMUNE DI MONTEVARCHI

“STUDIO TRAMITE MASW ED H/V PRESSO UN TERRENO IN LOC.LA GRUCCIA”

RELAZIONE GEOFISICA

PREMESSA

L'indagine è avvenuta con lo scopo di avere informazioni sulla stratigrafia e sulle caratteristiche sismiche di un terreno in loc.GRUCCIA..
Si è eseguito un masw e 1 rilievo h/v.
Le indagini si sono svolto sotto la supervisione tecnica del Dott.Geol.Masini Simone.



METODOLOGIA USATA PER L'ANALISI DEI DATI

Per analizzare la risposta di sito e determinare la pericolosità sismica in base alla normativa vigente si sono utilizzati due distinti metodi geofisici:

SISMICA A RIFRAZIONE-Si studia l'andamento del sottosuolo tramite la propagazione dell'onda rifratta.
Si individuano così spessori, velocità e geometrie dei vari sismo strati.

MASW-Si ricostruisce la stratigrafia (monodimensionale) attraverso lo studio dell'onda di Rayligh o di Love.
Ponendo più Masw corti uno accanto all'altro si ricostruisce un profilo in VS.

H/V-Si ricava lo spettro di risposta di sito.

Se la sismica a rifrazione o il Masw riesce ad individuare il bedrock sismico, i da ti dell'H/V (che rispetto alla sismica a rifrazione è una metodologia meno precisa) serviranno per confermare i dati acquisiti e per aggiungere alcune interessanti informazioni (spettro di risposta di sito).

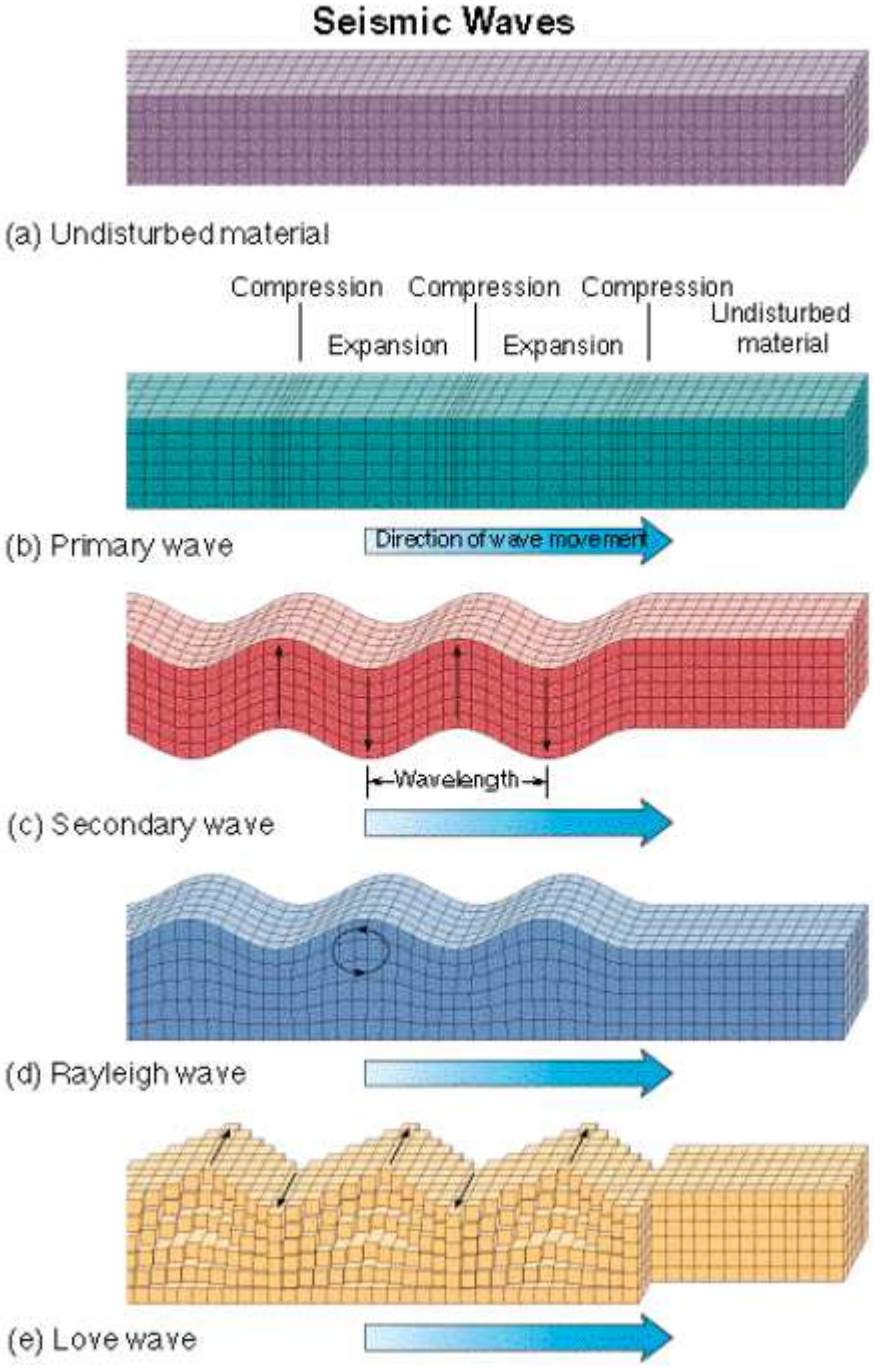
In questo caso, conla rifrazione in p, la velocità dei primi livelli è indicata dal MASW e le geometrie (è gli spessori) dalla rifrazione

Nei casi in cui la rifrazione o il Masw non arrivi ad intercettare il bedrock per i motivi più disparati (stese corte o inversioni o terreni molto allentati) potremo chiudere l'indagine usandi i dati provenienti dall' H/V.

In pratica, vincolando il modello 1D generante lo spettro di risposta ai dati in nostro possesso e provenienti dalla sismica e dal MASW, possiamo arrivare a fare delle presupposizioni abbastanza veritiere su quelli che sono gli orizzonti sismo stratigrafici più profondi.

L'H/V viene quindi usato per rifinire e completare le informazioni provenienti dalle altre indagini (dirette o indirette) eseguite.

Vari tipologie di onde sismiche



STRUMENTAZIONE USATA PERI I RILIEVI

MASW
Sismografo AMBROGEO ECHO24-2010
Geofoni verticali da 4,5 hz
Massa battente (mazza)



Number of channels	24+1 with differential input
AD convertion	24 bits
Dynamic range	130dB@1ms PG=0dB 120dB@1ms PG=18dB
Cross talk	>90dB
Preamplify gain	0,6,12,18,24,30,36,42,48,54,60,66,72dB
Frequency response	0 to 6kHz (30KSPS) 0 to 4,8kHz (15KSPS) 0 to 3kHz (7,5KSPS) 0 to 1,5kHz (3,5KSPS) 0 to 800Hz (2KSPS) 0 to 400Hz (1KSPS)
Acquisition and display filter	Low Cut Out 10-15-25-35-50-70-100-140-200-280-400 Hz High Cut Out 32-64-125-250 Hz Notch 50-60-150-180 Hz
Sampling Interval	32,64,128,256,478,956us
Record Lenght	16000 samples
Stacking trigger accuracy	1/32 of sample interval
Distorsion (THD)	0,0004%
Max Input signal	5Vpp, 0dB
CMR	110dB (fCM = 60Hz fDATA = 30kSPS)
Noise	0,25uV, 2ms 36dB
Pre-trigger data	524ms@32us sample interval
Delay	0 to 15 sec @1kSPS (max 16000 samples)
Temperature range	-30°C +70°C
Power	12 Volt
Continuous recording	
Output format:	SEGY / SAF (SESAME ASCII FORMAT)

SOFTWARE USATO PER LA VISUALIZZIONE,L'ACQUISIZIONE,IL FILTRAGGIO E L'ELABORAZIONE DEI DATI

Acquisizione dei dati

SISMOPC 1.0-PASI
AMROGEO

Elaborazione e filtraggio

Visual Sunt 20	*Wgeosoft -filtraggio dati (sismica a riflessione)*
Seismic Unix	*Software libero-filtraggio dati (sismica a riflessione)*
WinMasw Pro	*Eliosoft-elaborazione Masw-Remi-H/V-Attenuazione*
Grilla	*Tromino-H/V*
Geopsy	*Software Libero-H/V*
Winsism 11.2	*Wgeosoft-sismica a rifrazione*
Rayfract	*Inteligent re source-sismica a rifrazione*

Modelli 1 D e rischio sismimico

Deep Soil	*software libero-Risposta di sito modellazione 1D*
Rexel	*software libero-risposta di sito-terremoto di progetto*
Shake 2000	*Geo Motions-risposta di sito –modellazione 1D –liquefazione ecc.*
Ciclic 1D	*software libero-liquefazione*

TUTTI I SOFTWARE COMMERCIALI IN NOSTRO POSSESSO SONO ORIGINALI E DOTATI DI ORIGINALE LICENZA

RILIEVI TROMOMETRICI

Tromino Micromed

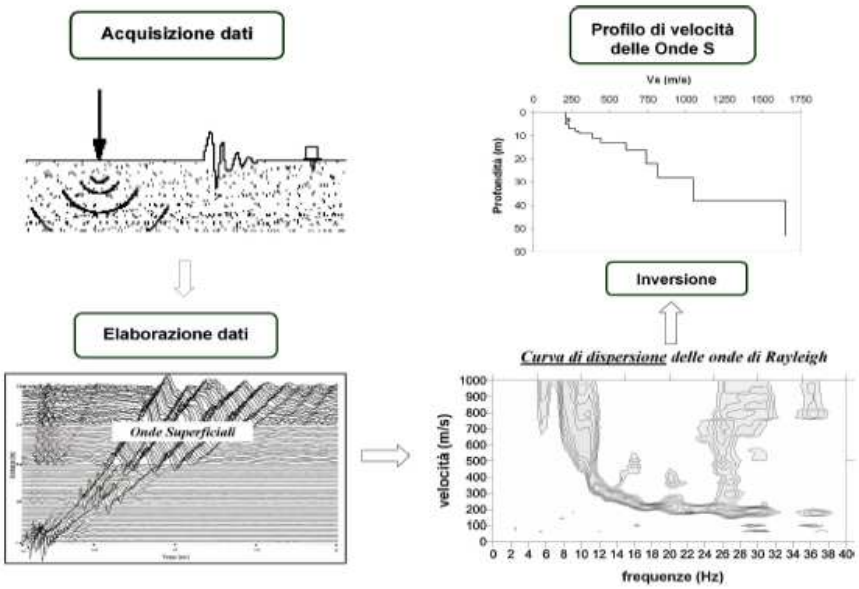


Number of channels	3+1 analog
Amplifiers	all channels with differential inputs
Noise	< 0.5 µV r.m.s. @128 Hz sampling
Input impedance	10^6 Ohm
Frequency range	DC - 360 Hz
Sampling frequency	16384 Hz per channel
Oversampling frequency	32x, 64x, 128x
A/D conversion	≥24 bit equivalent
Max analog input	51.2 mV (781 nV/digit)

CENNI TEORICI

MASW

La conoscenza dell'andamento nel primo sottosuolo della velocità di propagazione delle onde di taglio è, come noto, importante negli studi di microzonazione sismica dedicati alla stima di possibili effetti di sito, capaci di amplificare il moto del terreno durante un terremoto.
Negli ultimi anni hanno avuto ampio sviluppo tecniche geofisiche basate sull'analisi della propagazione delle onde superficiali ed, in particolare, delle onde di Rayleigh. Le proprietà dispersive di tali onde in mezzi stratificati, nonché la stretta relazione esistente tra la loro velocità di propagazione e quella delle onde di taglio, consentono di risalire al profilo di velocità delle onde S.
Il metodo di indagine attivo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è basato su un artificiale energizzazione sismica del suolo e sull.analisi spettrale delle onde superficiali presenti nel segnale (Nazarian e Stokoe, 1984; Park et al.,1999).
Nel metodo di indagine passivo si registra il rumore di fondo.



La curva di dispersione delle onde di Rayleigh rappresenta la variazione di velocità di fase che tali onde hanno al variare della frequenza. Tali valori di velocità sono intimamente legati alle proprietà meccaniche del mezzo in cui l'onda si propaga (velocità delle onde S, delle onde P e densità). Tuttavia, diversi studi hanno in realtà messo in evidenza che la velocità delle onde P e la densità sono parametri di second'ordine rispetto alle onde S nel determinare la velocità di

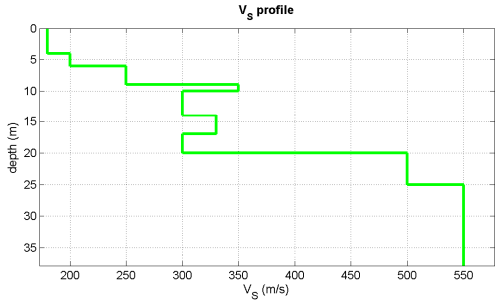
fase delle onde di Rayleigh. Quindi, dato che le onde superficiali campionano una porzione di sottosuolo che cresce in funzione del periodo dell'onda e che la loro velocità di fase è fortemente condizionata in massima parte dalle velocità delle onde S dello strato campionato, la forma di questa curva è essenzialmente condizionata dalla struttura del sottosuolo ed in particolare dalle variazioni con al profondità delle velocità delle onde S. Pertanto, utilizzando appositi formalismi è possibile stabilire una relazione (analiticamente complessa ma diretta) fra la forma della curva di dispersione e la velocità delle onde S nel sottosuolo. Tale relazione consente il calcolo di curve di dispersione teoriche a partire da modelli del sottosuolo a strati piano-paralleli.
L'operazione d'inversione, quindi, consiste nella minimizzazione, attraverso una procedura iterativa, degli scarti tra i valori di velocità di fase sperimentali della curve di dispersione e quelli teorici relativi ad una serie di modelli di prova "velocità delle onde S – profondità".

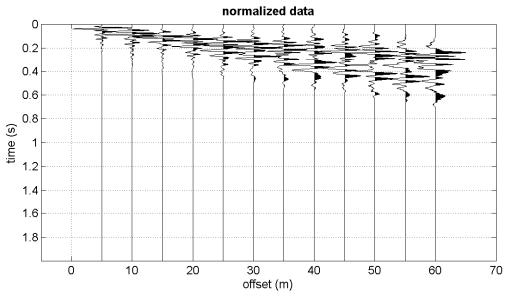
STRUMENTAZIONE USATA
Ambrogeo2010SU
Numero dei canali 12
A/D conversione 24 bit
Geofoni da 4.5 hz verticali

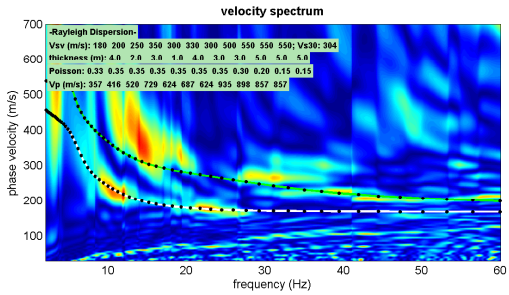
SISTEMI DI ENERGIZZAZIONE

Generazione di onde P:
massa battente (mazza da 8 kg)









Mean model

Vs (m/s): 180, 200, 250, 350, 300, 330, 300, 500, 550, 550, 550

Thickness (m): 4.0, 2.0, 3.0, 1.0, 4.0, 3.0, 3.0, 5.0, 5.0, 5.0

Density (gr/cm3) (approximate values): 1.81 1.84 1.90 1.98 1.94 1.96 1.94 2.04 2.03 2.02 2.02

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 58 74 118 242 175 214 175 509 613 610 610

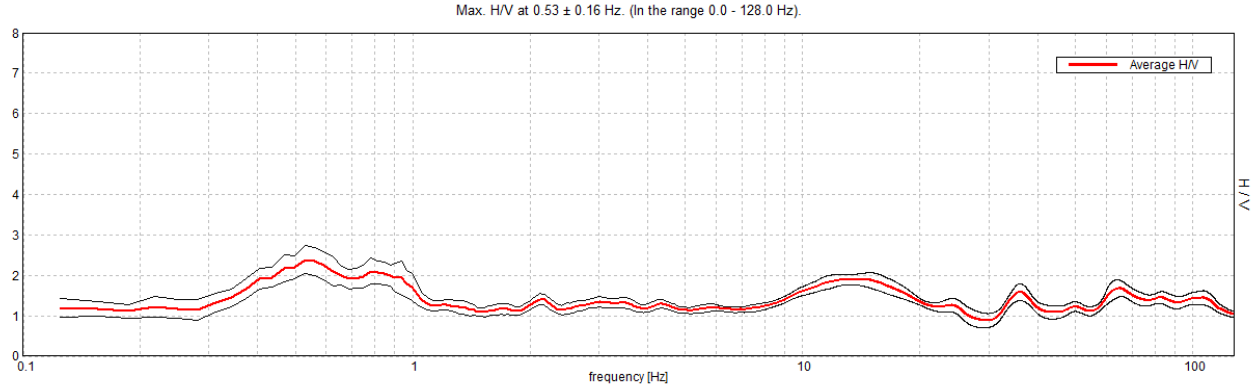
Vs30 (m/s): 304

0504, MASINI

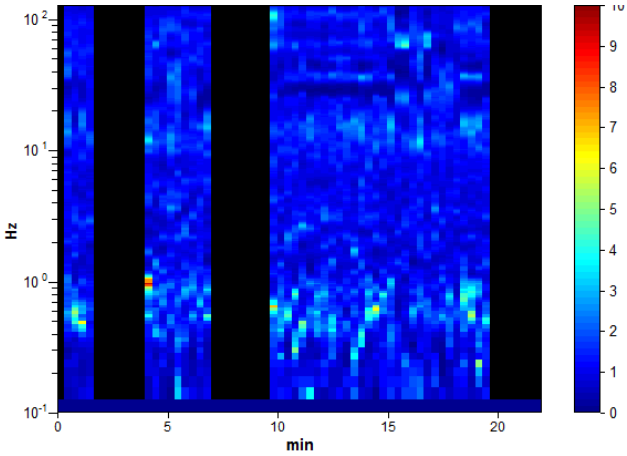
Strumento: TRZ-0135/01-11
Formato dati: 16 byte
Fondo scala [mV]: n.a.
Inizio registrazione: 05/04/18 08:17:50 Fine registrazione: 05/04/18 08:39:50
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h22'00''. Analizzato 65% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 256 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%

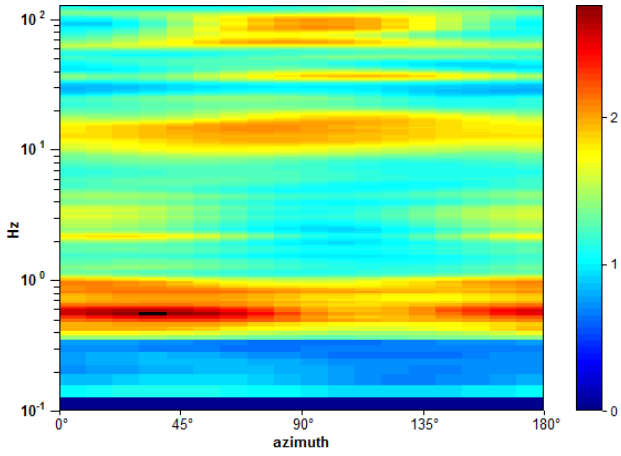
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



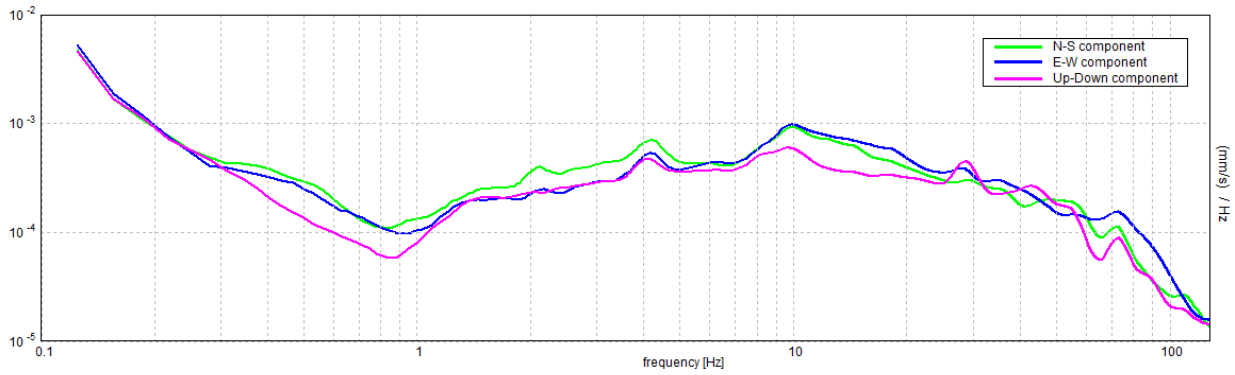
SERIE TEMPORALE H/V



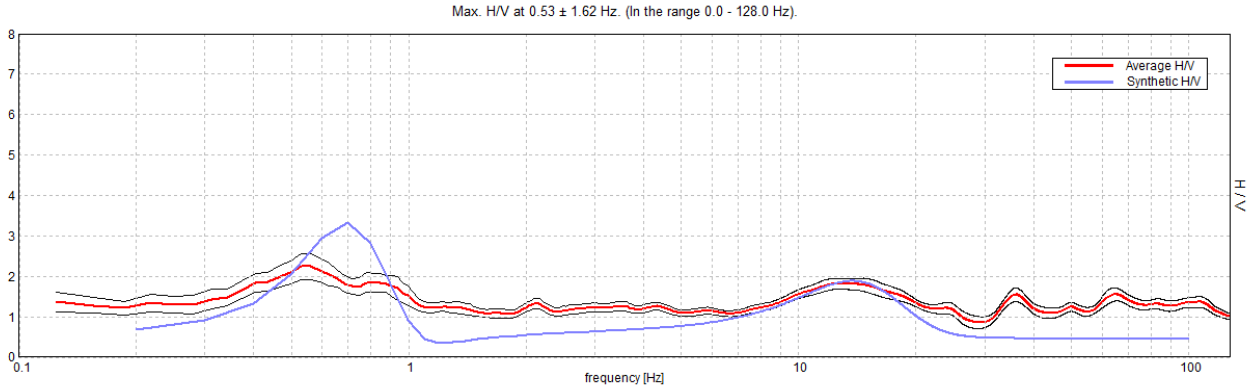
DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI

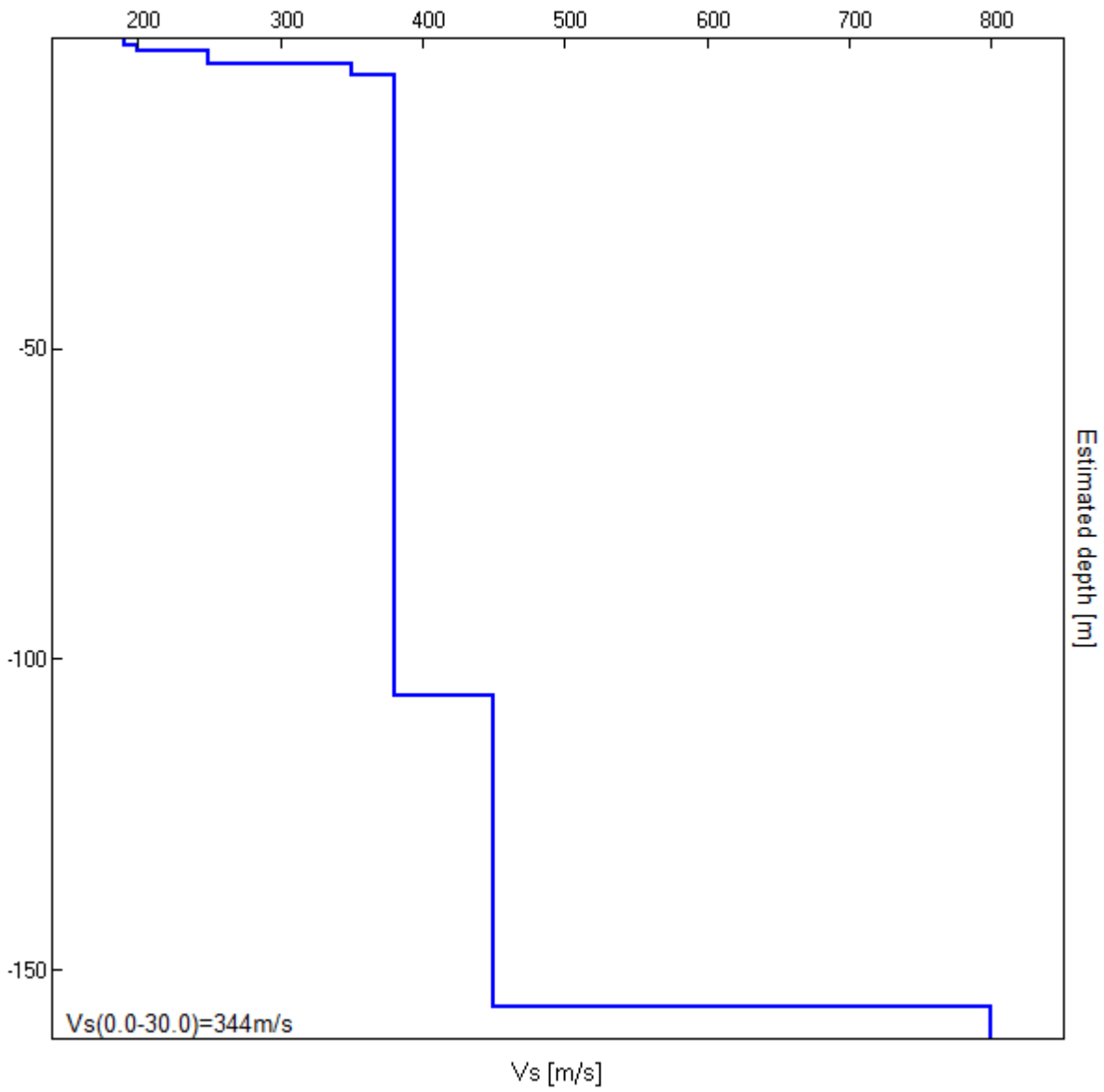


H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Rapporto di Poisson
1.00	1.00	190	0.42
2.00	1.00	200	0.42
4.00	2.00	250	0.42
6.00	2.00	350	0.42
106.00	100.00	380	0.42
156.00	50.00	450	0.42
inf.	inf.	800	0.42

Vs(0.0-30.0)=344m/s


200
300
400
500
600
700
800
-50
-100
-150
Estimated depth [m]
Vs(0.0-30.0)=344m/s
Vs [m/s]

[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di** `Grilla` **prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 0.53 ± 0.16 Hz (nell'intervallo 0.0 - 128.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]			
$f_0 > 10 / L_w$	0.53 > 0.50	**OK**	
$n_c(f_0) > 200$	456.9 > 200	**OK**	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz **$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz**	Superato 0 volte su 26	**OK**	
Criteri per un picco H/V chiaro [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.281 Hz	**OK**	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	1.375 Hz	**OK**	
$A_0 > 2$	2.38 > 2	**OK**	
$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	|0.31049| < 0.05		**NO**
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.16495 < 0.07969		**NO**
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	0.3499 < 2.0	**OK**	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{logH/V}(f)$	deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	0.25 f_0	0.2 f_0	0.15 f_0	0.10 f_0	0.05 f_0
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

CONCLUSIONI

Rilievo molto disturbato sia nel MASW (vibrazioni e rumore) sia nell'H/V (rumore eletrromagnetico e possibile rumore sulle basse frequenze

Velocità equivalente e Vs30 comprese fra 304 e 344

CLASSE C

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{S,eq}$ (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^{N} \frac{h_i}{V_{S,i}}} \qquad [3.2.1]$$

con:

h_i spessore dell'i-esimo strato;
$V_{S,i}$ velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;
N numero di strati;
H profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da Vs non inferiore a 800 m/s.

Per le fondazioni superficiali, la profondità del substrato è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell'opera. Per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione.
Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{S,eq}$ è definita dal parametro $V_{S,30}$, ottenuto ponendo H=30 m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.
Le categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato sono definite in Tab. 3.2.II.

Tab. 3.2.II – *Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	*Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti*, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	*Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti*, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	*Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D*, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

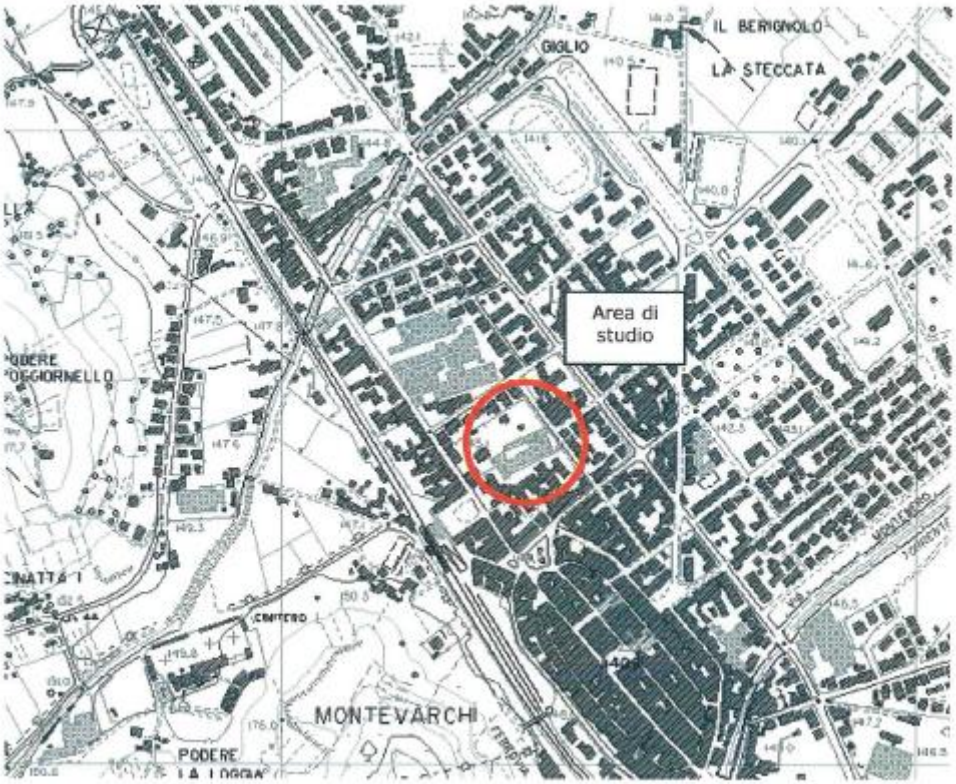
AREZZO 06-04-2018 ***GALILEO GEOFISICA***

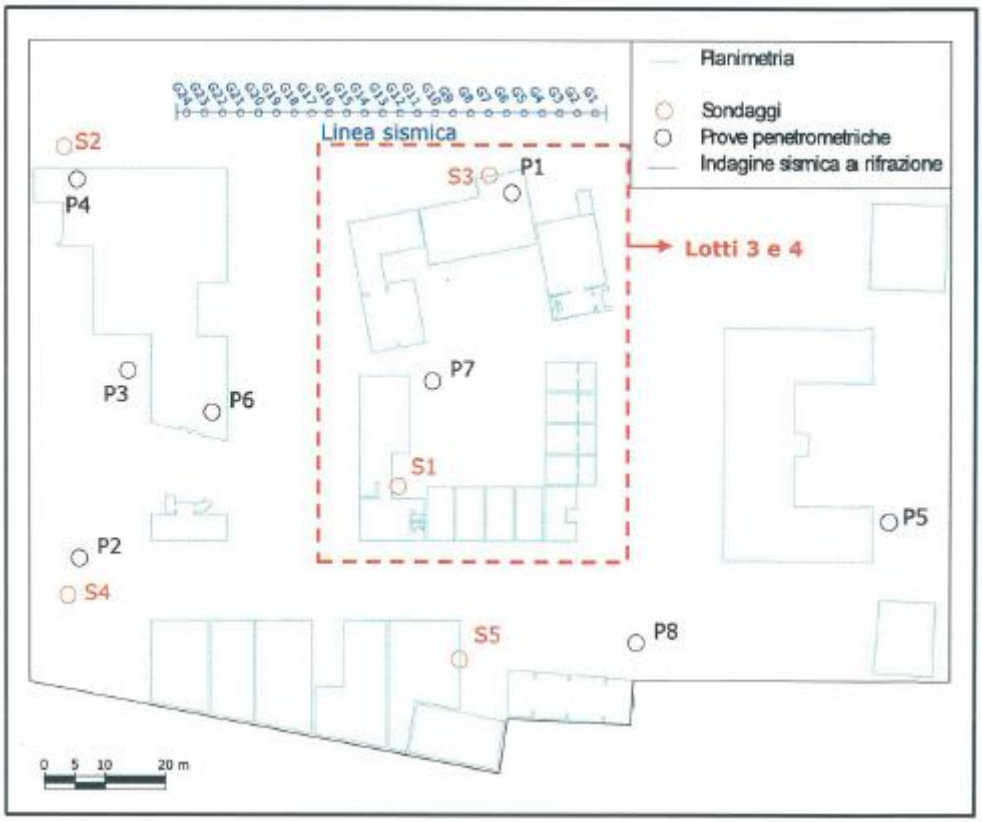


COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	100
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Via Francesco Cataliotti
PROGETTO	Integrazione alla Relazione geologica e sulle indagini relativa ad un progetto di costruzione di due edifici nell’ambito del PdR Foro Varchi, Lotti 3 e 4, nel Comune di Montevarchi
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 2 Sondaggi a carotaggio continuo n. 2 Campioni indisturbati n. 2 Prove penetrometriche dinamiche n. 1 Indagine sismica a rifrazione
DATA	2018
NOTE	

UBICAZIONE INDAGINI





INDAGINE N.100

COMMITTENTE CANTIERE Montevarchi OPERATORE RESPONSABILE	Sondaggio 1

Quota dal p.c.
Data 5-10-05

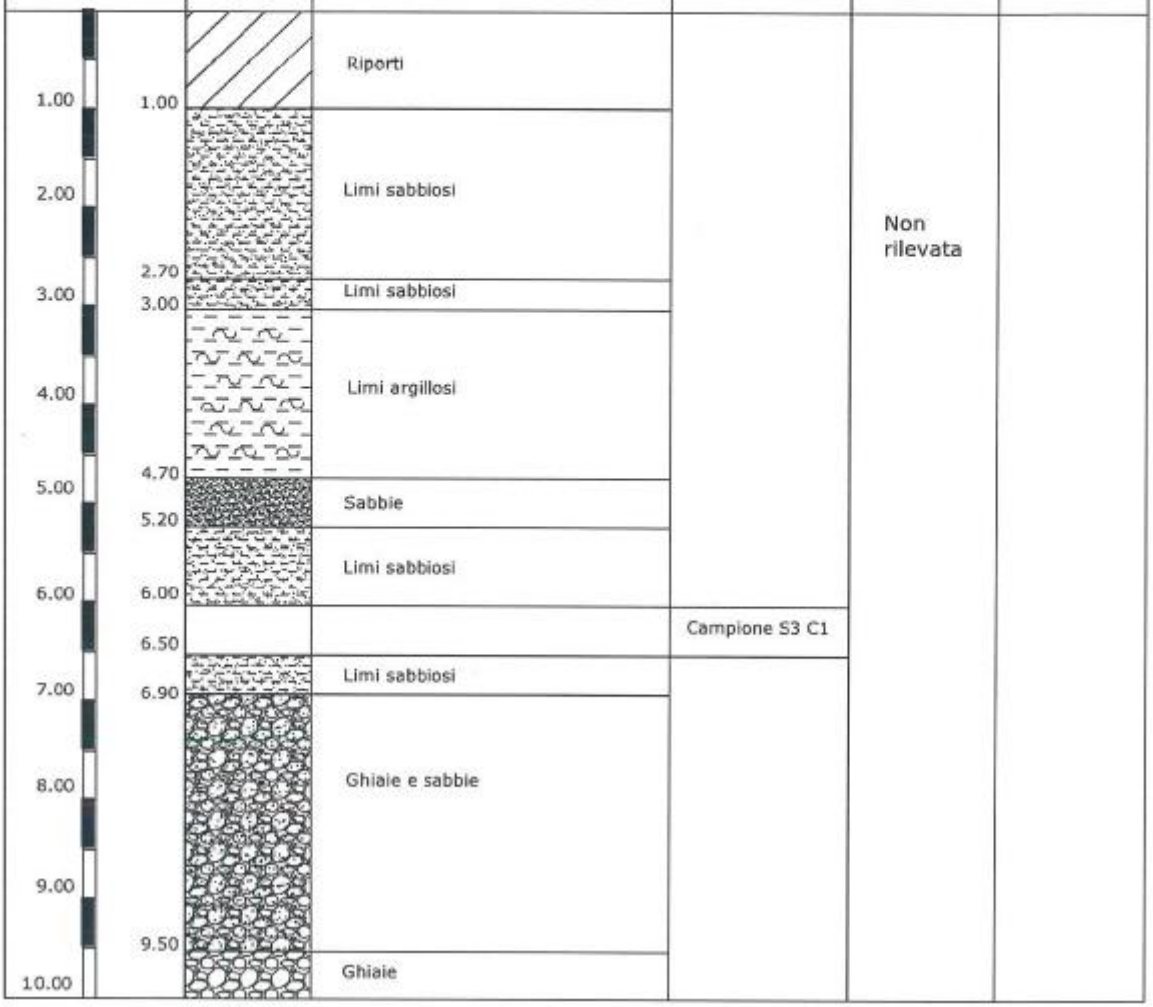
Prof. dal p.c. (m)	Colonna Stratigr.	Descrizione	Campione indisturbato	Prof. falda (m)	Note
1.00		Riporti			
1.40		Limi sabbiosi		2.70	
2.00					
3.00			Campione S1 C1		
3.50		Limi sabbioso-argillosi			
4.00					
4.40		Limi argillosi			
5.00					
6.00					
6.00		Sabbie fini limose			
6.60		Sabbie più grossolane con limo			
7.00					
7.50		Ghiaie con matrice fine			
8.00					
9.00					
9.20		Limi sabbiosi			
9.80		Sabbie grossolane			
10.00					

INDAGINE N.100

COMMITTENTE
CANIERE Montevarchi
OPERATORE RESPONSABILE

Sondaggio 3

Quota dal p.c.
Data 5-10-05



INDAGINE N.100

Viale Stazione, 39
54100 - Massa
tel. e fax 0585 021136

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATO DRENATO CD **ASTM 3080**

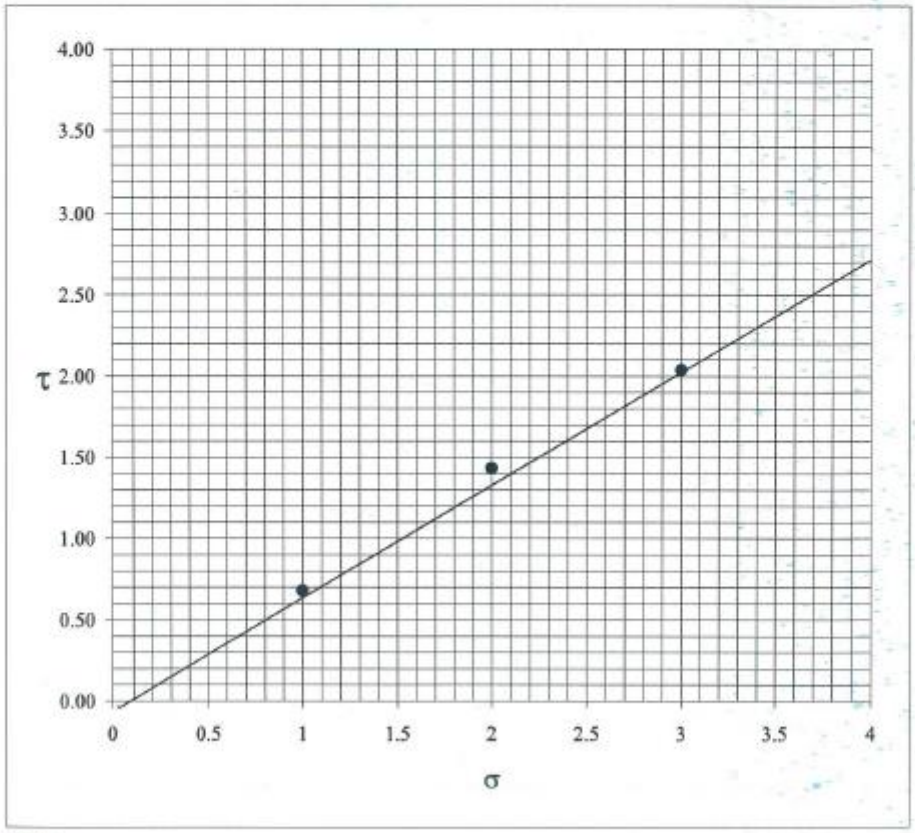
velocità di prova **0.001** mm/min

RAPPORTO DI PROVA N° C/ 73 / 3 / taglio

Committente: **BRACCESI GULGIELMO**
Località: **MONTEVARCHI**
Data di arrivo: **5 OTTOBRE '05**
Data di esecuzione: **dal 31 ottobre al 2 novembre '05**
Data di emissione: **4 novembre '05**
Campione: **S3 C1** Prof.: **6.0-6.5** m

carico assiale	(Kg/cmq)	1	2	3
sforzo a rottura	(Kg/cmq)	0.68	1.43	2.04

C	0,0	kg/cmq
ϕ	33	°



Laboratorio Geotecnico Toscano

Laboratorio Geotecnico Toscano – L.G.T. s.r.l.

Tecnico analista:
A. Aliboni

Direttore di laboratorio:
Dott. M.Salvadori

DATI DI BASE

Viale Stazione, 39
54100 - Massa
tel. e fax 0585 021136

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATO DRENATO CD **ASTM 3080**

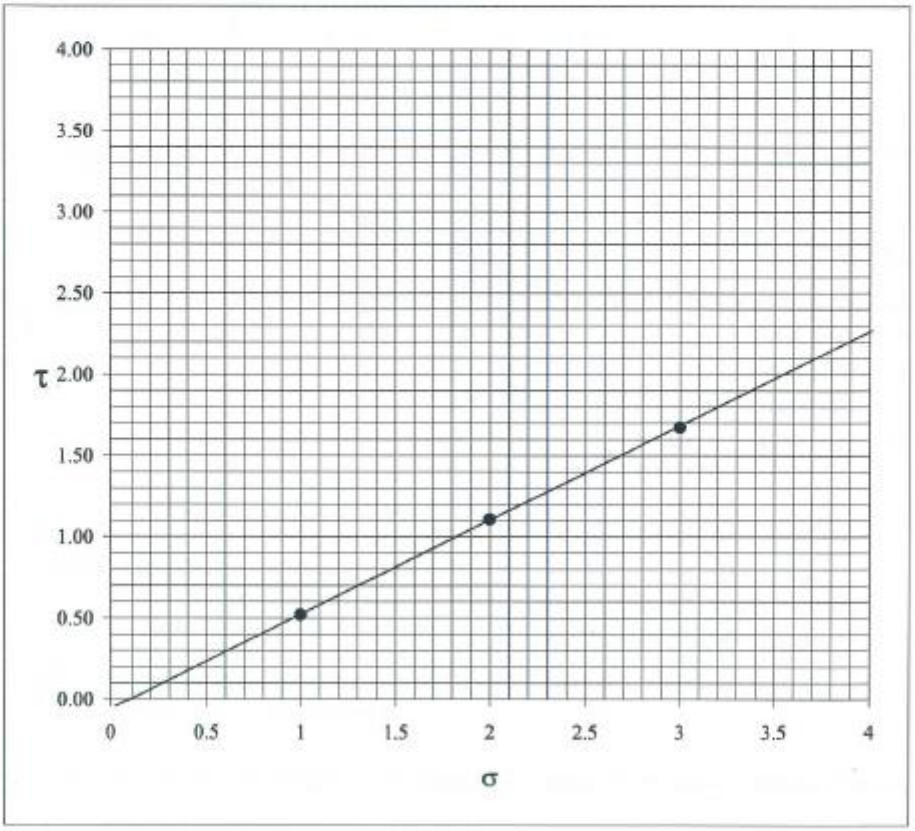
velocità di prova 0.001 mm/min

RAPPORTO DI PROVA N° C/ 73 / 4 / taglio

Committente: **BRACCESI GULGIELMO**
Località: **MONTEVARCHI**
Data di arrivo: **5 OTTOBRE '05**
Data di esecuzione: **dal 2 al 4 novembre '05**
Data di emissione: **4 novembre '05**
Campione: **S5 C1** Prof.: **6.0-6.5** m

carico assiale	(Kg/cmq)	1	2	3
sforzo a rottura	(Kg/cmq)	0.52	1.11	1.67

c	0,0	kg/cmq
ϕ	28	°



Laboratorio Geotecnico Toscano

Laboratorio Geotecnico Toscano – L.G.T. s.r.l.

Tecnico analista:
A. Aliboni

Direttore di laboratorio:
Dott. M.Salvadori

viale della stazione, 39
54100 - Massa
tel. e fax 0585.42141

Laboratorio Geotecnico Toscano

PROVA EDOMETRICA ASTM D 2435

RAPPORTO DI PROVA N° C / 73 / 3 / edom

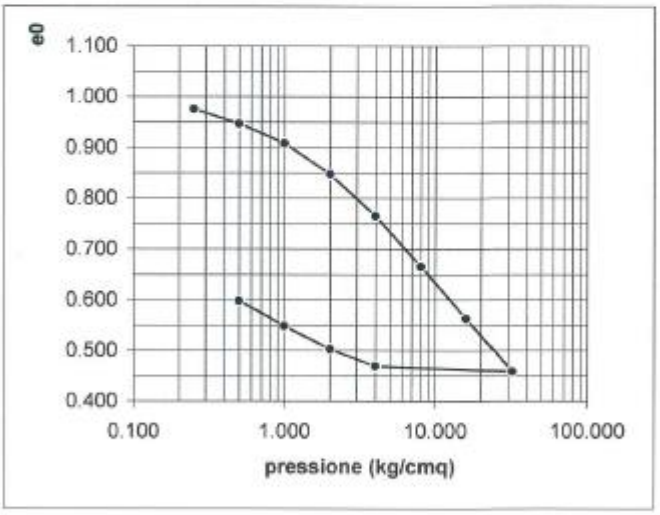
Comm.te: BRACCESI GUGLIELMO
Località: Montevarchi
Data di arrivo: 5 ottobre '05
Data esecuzione dal 14 al 26 ottobre '05
Data emissione 4 novembre '05
Campione: S3C1 Prof.m. 6.0-6.5

DATI PROVINO :		
area base	=	20.00 cm2
altezza	=	2.00 cm

DATI CAMPIONE :

Umidità finale	Wf =	27.13 %
Peso secco finale	Ps =	52.56 g
Peso specifico	Gs =	2.65 g/cmc
Altezza ridotta	Hs =	0.992 cm
Indice dei vuoti iniz.	eo =	1.017

carico (Kg/cmΔ)	indice vuoti	altezza progr.(cm)	cedimento (mm)	mv (cm2/Kg)
	1.017	2.000	0.000	
0.250	0.976	1.960	0.401	0.0802
0.500	0.947	1.931	0.690	0.0590
1.000	0.909	1.893	1.072	0.0396
2.000	0.847	1.832	1.680	0.0321
4.000	0.765	1.751	2.495	0.0222
8.000	0.666	1.652	3.481	0.0141
16.000	0.563	1.550	4.504	0.0077
32.000	0.459	1.447	5.533	0.0042
4.000	0.469	1.457	5.431	
2.000	0.502	1.490	5.100	
1.000	0.548	1.535	4.649	
0.500	0.598	1.585	4.152	



Tecnico analista:
A. Aliboni

Direttore di laboratorio:
Dott. Monica Salvadori

viale della stazione, 39
54100 - Massa
tel. e fax 0585.42141

Laboratorio Geotecnico Toscano

PROVA EDOMETRICA ASTM D 2435

RAPPORTO DI PROVA N° C / 73 / 4 / edom

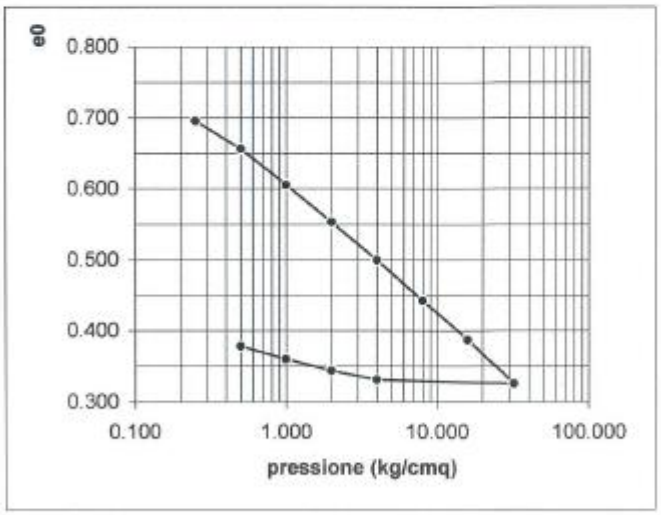
Comm.te: BRACCESI GUGLIELMO
Località: Montevarchi
Data di arrivo: 5 ottobre '05
Data esecuzione dal 17 al 29 ottobre '05
Data emissione 4 novembre '05
Campione: S5C1 Prof.m. 6.0-6.5

DATI PROVINO :		
area base	=	20.00 cm2
altezza	=	2.00 cm

DATI CAMPIONE :

Umidità finale	Wf =	19.13 %
Peso secco finale	Ps =	56.92 g
Peso specifico	Gs =	2.65 g/cmc
Altezza ridotta	Hs =	1.074 cm
Indice dei vuoti iniz.	eo =	0.862

carico (Kg/cmΔ)	indice vuoti	altezza progr.(cm)	cedimento (mm)	mv (cm2/Kg)
	0.862	2.000	0.000	
0.250	0.696	1.821	1.788	0.3576
0.500	0.656	1.779	2.210	0.0927
1.000	0.605	1.724	2.759	0.0617
2.000	0.553	1.668	3.318	0.0324
4.000	0.500	1.611	3.893	0.0172
8.000	0.443	1.549	4.506	0.0095
16.000	0.387	1.490	5.102	0.0048
32.000	0.326	1.424	5.761	0.0028
4.000	0.331	1.430	5.703	
2.000	0.344	1.443	5.567	
1.000	0.360	1.461	5.392	
0.500	0.378	1.480	5.198	



Tecnico analista:
A. Aliboni

Direttore di laboratorio:
Dott. Monica Salvadori

Viale Stazione, 39
54100 - Massa
tel e fax: 0585 021136

RAPPORTO DI PROVA N° C / 73 / 3

Comm.te: **BRACCESI GUGLIELMO**
Località: **MONTEVARCHI**
Data di arrivo: **5 ottobre '05**
Data di esecuzione: **14 ottobre' 05**
Data di emissione: **4 novembre '05**
Campione: **S3 C1** Prof.: **6.0-6.5** m

Presentazione del campione: **fustella sigillata**
Descrizione del campione:

limo sabbioso di colore marroncino con variegature grigie
con un medio basso grado di consistenza

Parametri fisici

Peso di volume	γ	1.824	g/cmc	
Contenuto di acqua allo stato naturale	W	29.6	%	***ASTM D 2216***

Note:

Laboratorio Geotecnico Toscano L.G.T. s.r.l.

Laboratorio Geotecnico Toscano

Tecnico analista:
A. Aliboni

Direttore di Laboratorio:
Dott. M. Salvadori

Viale Stazione, 39
54100 - Massa
tel e fax: 0585 021136

RAPPORTO DI PROVA N° C / 73 / 4

Comm.te: BRACCESI GUGLIELMO
Località: MONTEVARCHI
Data di arrivo: 5 ottobre '05
Data di esecuzione: 14 ottobre' 05
Data di emissione: 4 novembre '05
Campione: S5 C1 Prof.: 6.0-6.5 m

Presentazione del campione: **fustella sigillata**
Descrizione del campione:

limo sabbioso di colore marrone pochissimo consistente

Parametri fisici

Peso di volume	γ	1.887 g/cmc	
Contenuto di acqua allo stato naturale	W	31.7 %	*ASTM D 2216*

Note:

Laboratorio Geotecnico Toscano L.G.T. s.r.l.

Tecnico analista: A. Aliboni

Direttore di Laboratorio: Dott. M. Salvadori

Laboratorio Geotecnico Toscano

GeoTirreno S.r.l.
Viale della Stazione n.39
54100 Massa

Certificato: 045-05

PENETROMETRO DINAMICO IN USO : **SCPT**

Classificazione ISSMFE (1988) dei penetrometri dinamici		
TIPO	Sigla Certificato	Peso Massa Battente M (kg)
Leggero	DPL (Light)	$M \leq 10$
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$
Super pesante	DPSH (Super Heavy)	$M \geq 60$

CARATTERISTICHE TECNICHE : SCPT

PESO MASSA BATTENTE	M	= 80,00 kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H	= 0,75 m
PESO SISTEMA BATTUTA	Ms	= 20,00 kg
DIAMETRO PUNTA CONICA	D	= 50,80 mm
AREA BASE PUNTA CONICA	A	= 20,27 cm²
ANGOLO APERTURA PUNTA	α	= 60 °
LUNGHEZZA DELLE ASTE	La	= 1,00 m
PESO ASTE PER METRO	Ma	= 6,00 kg
PROF. GIUNZIONE 1ª ASTA	P1	= 0,80 m
AVANZAMENTO PUNTA	δ	= 0,30 m
NUMERO DI COLPI PUNTA	N	= N(30) ⇒ Relativo ad un avanzamento di 30 cm
RIVESTIMENTO / FANGHI	NO	
ENERGIA SPECIFICA x COLPO	Q	= (MH)/(Aδ) = 9,87 kg/cm² (prove SPT : Qspt = 7.83 kg/cm²)
COEFF.TEORICO DI ENERGIA	βt	= Q/Qspt = 1,260 (teoricamente : Nspt = βt N)

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

$$Rpd = M^2 H / [A e (M+P)] = M^2 H N / [A \delta (M+P)]$$

Rpd = resistenza dinamica punta [area A]
e = infissione per colpo = δ / N

M = peso massa battente (altezza caduta H)
P = peso totale aste e sistema battuta

UNITA' di MISURA (conversioni)
1 kg/cm² = 0.098067 MPa =~ 0,1 MPa 1 MPa = 1 MN/m² = 10.197 kg/cm² 1 bar = 1.0197 kg/cm² = 0.1 MPa 1 kN = 0.001 MN = 101.97 kg

INDAGINE N.100

GeoTirreno S.r.l.
Viale della Stazione n.39
54100 Massa

Certificato: 039-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN 1

- cantiere : Dott. G. Braccesi
- lavoro :
- località : Montevarchi

- data prova : 18/10/2005
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 19/10/2005

- note :

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	asta
0,00 - 0,30	50	372,3	1	3,60 - 3,90	3	19,1	4
0,30 - 0,60	100	744,7	1	3,90 - 4,20	2	12,1	5
0,60 - 0,90	27	201,1	1	4,20 - 4,50	10	60,7	5
0,90 - 1,20	17	119,8	2	4,50 - 4,80	15	91,1	5
1,20 - 1,50	13	91,6	2	4,80 - 5,10	12	69,6	6
1,50 - 1,80	6	42,3	2	5,10 - 5,40	14	81,3	6
1,80 - 2,10	4	26,8	3	5,40 - 5,70	14	81,3	6
2,10 - 2,40	4	26,8	3	5,70 - 6,00	20	116,1	6
2,40 - 2,70	6	40,1	3	6,00 - 6,30	35	194,6	7
2,70 - 3,00	5	33,4	3	6,30 - 6,60	35	194,6	7
3,00 - 3,30	3	19,1	4	6,60 - 6,90	50	277,9	7
3,30 - 3,60	2,	12,7	4	6,90 - 7,20	100	533,3	8

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **SCPT**
- M (massa battente)= **80,00** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,27** cm² - D(diam. punta)= **50,80** mm
- Numero Colpi Punta N = N(30) [δ = 30 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

DATI DI BASE

INDAGINE N.100

GeoTirreno S.r.l.
Viale della Stazione n.39
54100 Massa

Certificato: 039-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

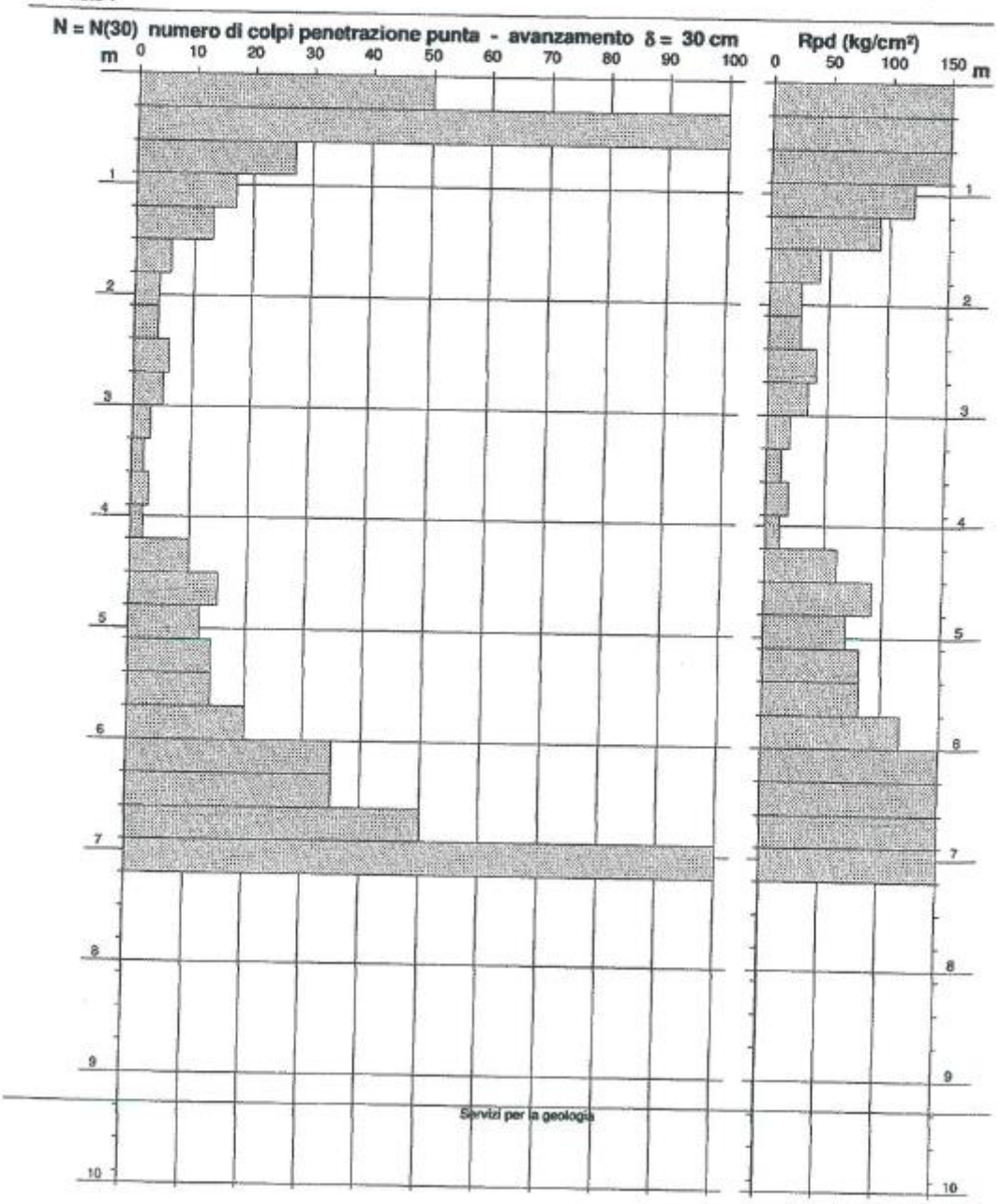
DIN 1

Scala 1: 50

- cantiere : Dott. G. Braccesi
- lavoro :
- località : Montevarchi

- data prova : 18/10/2005
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 19/10/2005

- note :



DATI DI BASE

INDAGINE N.100

GeoTirreno S.r.l.
Viale della Stazione n.39
54100 Massa

Certificato: 039-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

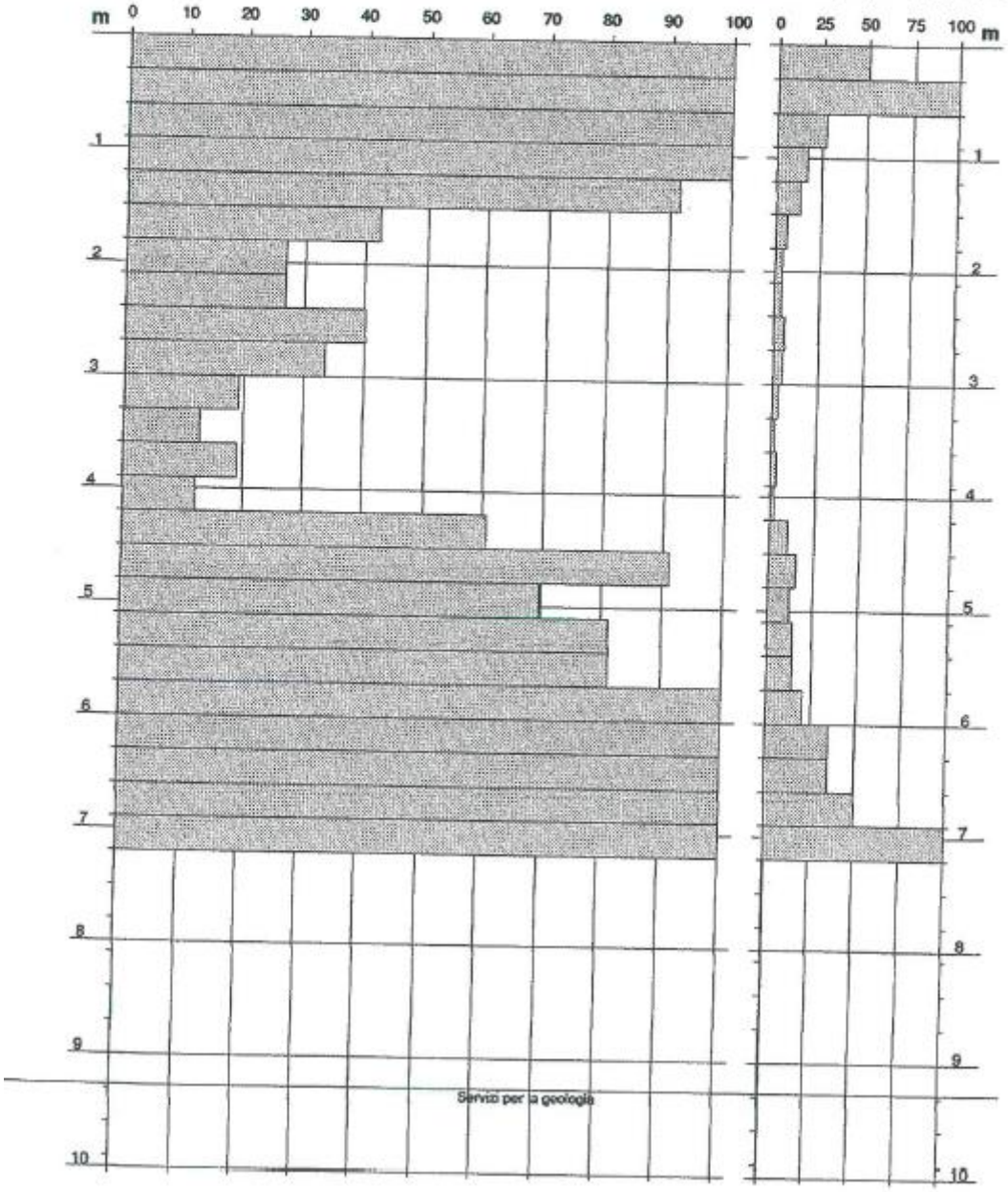
DIN 1

Scala 1:50

- cantiere : Dott. G. Braccesi
- lavoro :
- località : Montevarchi

- data prova : 18/10/2005
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 19/10/2005

Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese" **N = N(30) n° colpi δ = 30**



Servizi per la geologia

DATI DI BASE

GeoTirreno S.r.l.
Viale della Stazione n.39
54100 Massa

Certificato: 045-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

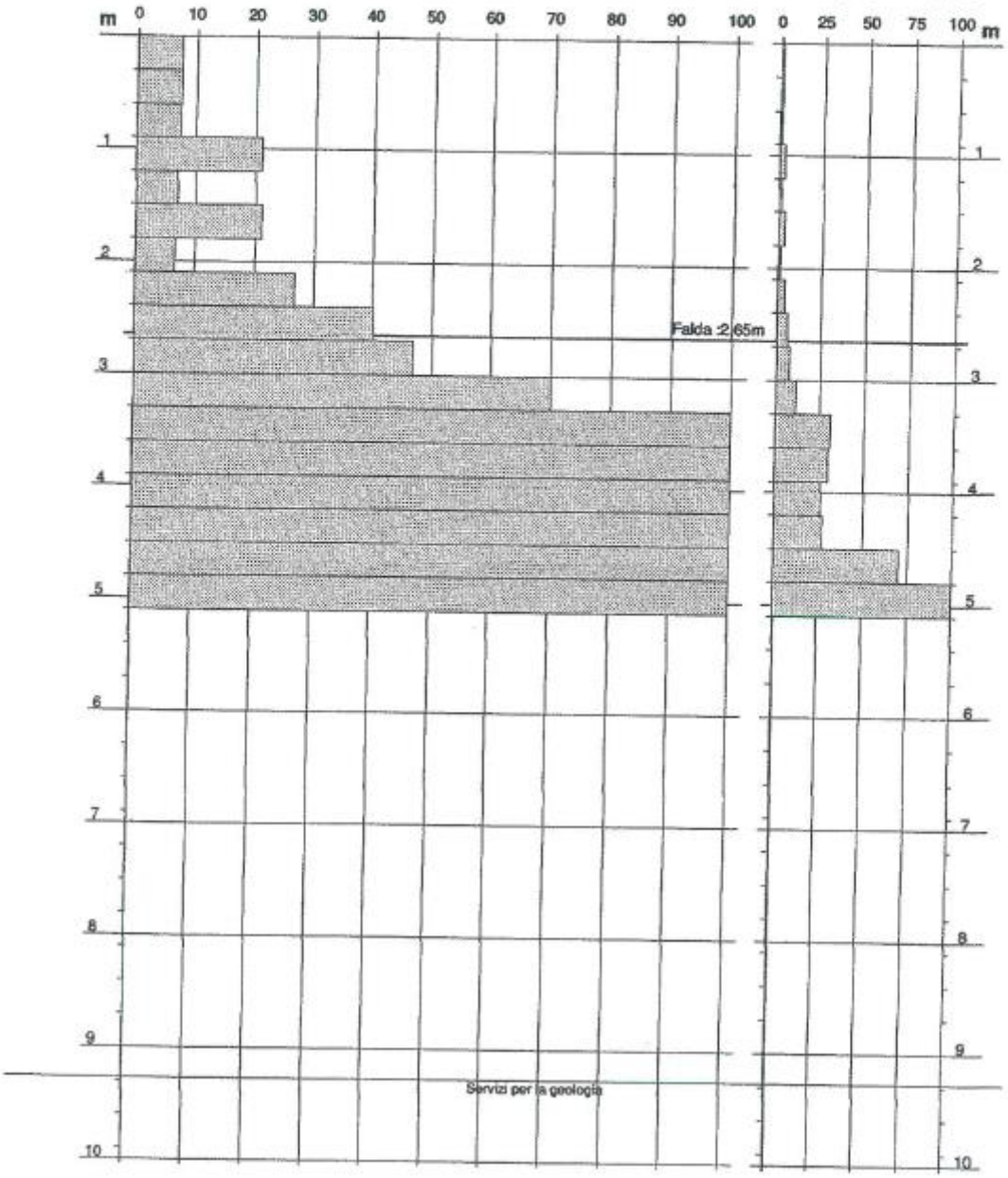
DIN 7

Scala 1: 50

- cantiere : Dott. G. Braccesi
- lavoro :
- località : Montevarchi - (AR)

- data prova : 28/10/2005
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : 2,65 m da quota inizio
- data emiss. : 31/10/2005

Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese" **N = N(30) n° colpi δ = 30**



DATI DI BASE

5.3 Indagini sismiche a rifrazione

Per quanto riguarda la simica a rifrazione, la prova è consistita nel produrre sulla superficie del terreno, in prossimità del sito da investigare, sollecitazioni dinamiche orizzontali per la generazione delle onde SH e nel registrare le vibrazioni prodotte, sempre in corrispondenza della superficie, a distanze note e prefissate mediante sensori a componente orizzontale.

La linea sismica, di lunghezza pari a 72 m, ha previsto l'acquisizione delleonde SH:

La linea sismica è stata registrata con 5 energizzazioni, secondo il seguente schema:

Estremo a sx
Intermedio a sx
Centrale
Intermedio a dx
Estremo a dx

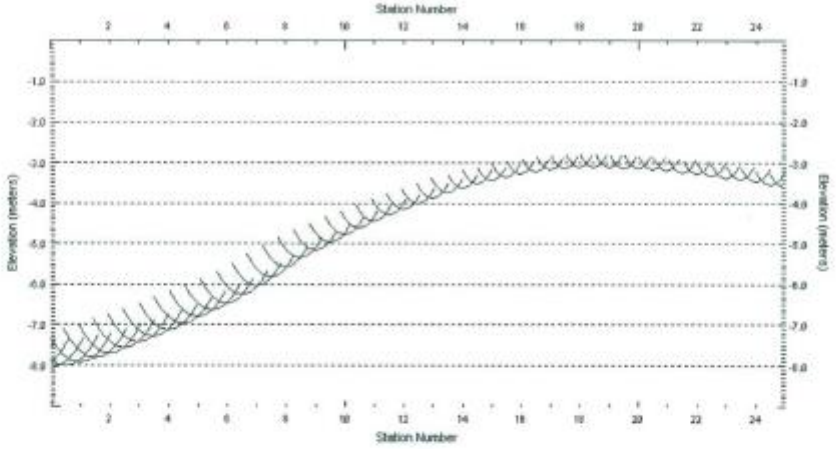
Il sistema di ricezione è costituito da 24 geofoni orizzontali per le onde SH con frequenza di 10 Hz e posizionati ad una distanza intergeofonica di 3 m.

I risultati dell'elaborazione in sismica a rifrazione classica hanno determinato la presenza di una superficie di separazione fra due sismostrati. Il più superficiale, di spessore variabile fra 3 ed 8 metri, ha velocità delle SH comprese tra 190 e 350 m/s, mentre lo strato più profondo, di spessore indefinito, ha velocità delle SH comprese tra 430 e 560 m/s.

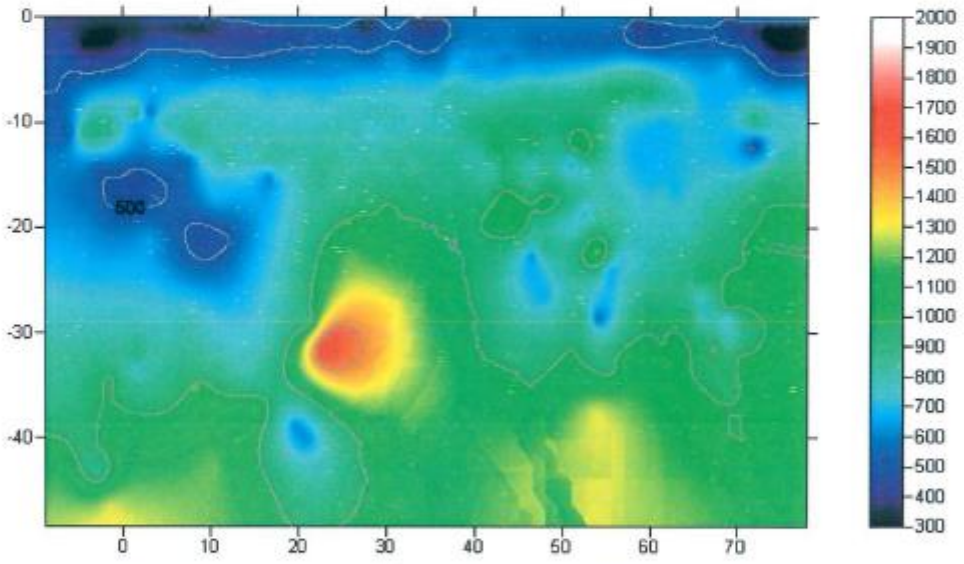
La superficie di separazione tra i due strati corrisponde, attraverso la verifica dei sondaggi eseguiti, alla profondità del tetto delle ghiaie.

L'elaborazione in tecnica tomografica vede una variazione abbastanza uniforme delle velocità, con un graduale aumento di queste verso il basso. La velocità dei 500 m/s è posizionata ad una profondità variabile da 4 a 10 metri, in perfetto accordo con i dati elaborati in tecnica classica.

Di seguito si riportano alcuni stralci delle elaborazioi svolte.



Sezione sismostratigrafica

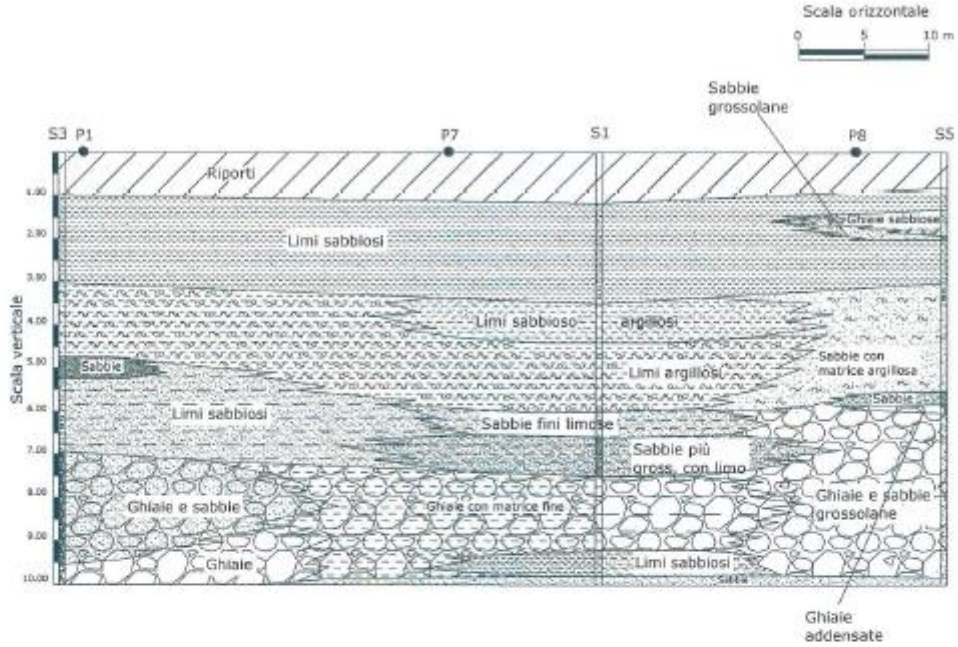


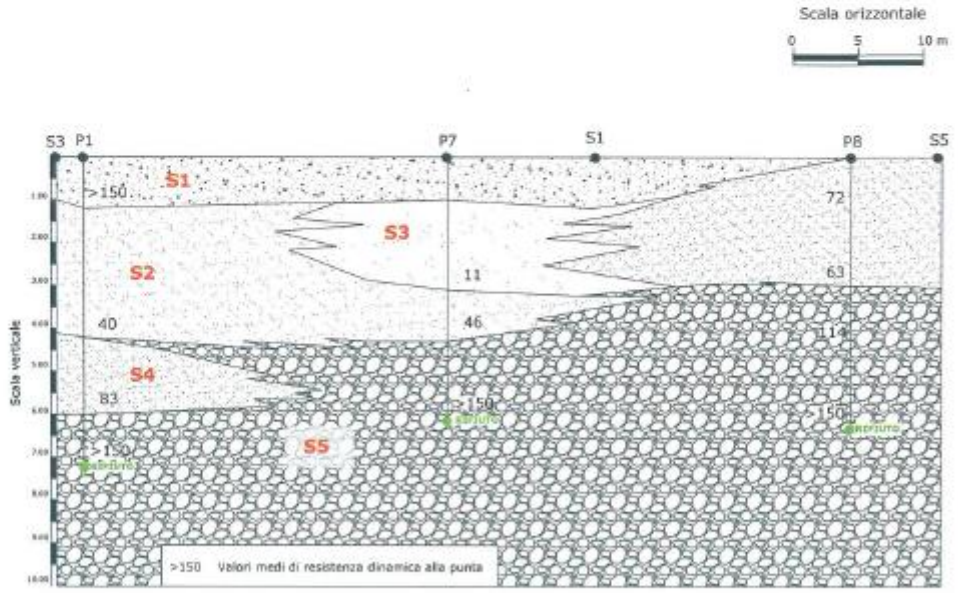
Elaborazione tomografica

Station Nr.	topo	fold0	v0	topo1	fold1	v1	VS30
1	0	1	287,62	-8,2	1	407,15	365,6184158
1,5	0	1	298,54	-8,14	1	406,27	370,0386612
2	0	1	309,45	-8,06	1	405,42	374,2378203
2,5	0	1	314,9	-7,97	1	404,61	376,1419918
3	0	1	320,35	-7,87	1	403,83	377,9900562
3,5	0	1	321,9	-7,76	1	403,09	378,4025579
4	0	1	323,45	-7,64	1	406,61	381,6230079
4,5	0	1	326,65	-7,51	1	411,44	386,3358422
5	0	1	329,85	-7,39	1	416,91	391,4586264
5,5	0	1	333,46	-7,25	1	422,12	396,6346069
6	0	1	337,07	-7,1	1	426,36	401,2070803
6,5	0	1	340,96	-6,91	1	431,9	406,9023866
7	0	1	344,86	-6,71	1	438,5	413,3936462
7,5	0	1	349,54	-6,49	1	447,43	421,870961
8	0	1	354,21	-6,27	1	456,86	430,7691054
8,5	0	1	345,45	-6,05	1	466,29	435,5636305
9	0	1	336,7	-5,85	1	475,31	439,989385
9,5	0	1	336,98	-5,64	1	484,03	447,3315063
10	0	1	337,26	-5,44	1	490	452,8135271
10,5	0	1	327,17	-5,23	1	497,16	455,8676929
11	0	1	317,09	-5,03	1	502,77	457,82053
11,5	0	1	301,31	-4,84	1	507,98	457,3679709
12	0	1	285,53	-4,65	1	512,81	456,4888692
12,5	0	1	268,62	-4,47	1	518,05	455,0862833
13	0	1	251,72	-4,3	1	522,94	452,9827327
13,5	0	1	244,52	-4,14	1	527,25	454,6965236
14	0	1	237,33	-3,99	1	529,54	455,0271188
14,5	0	1	223,16	-3,85	1	527,3	448,8030991
15	0	1	208,99	-3,72	1	524,28	441,6585171
15,5	0	1	203,89	-3,6	1	520,11	438,4998615
16	0	1	198,78	-3,49	1	515,59	434,9469951
16,5	0	1	196,81	-3,4	1	511,43	432,9843254
17	0	1	194,84	-3,33	1	507,26	430,6166463
17,5	0	1	197,16	-3,27	1	502,85	430,1536605
18	0	1	199,47	-3,23	1	497,47	428,5395856
18,5	0	1	202,49	-3,21	1	491,88	426,638523
19	0	1	205,5	-3,19	1	486,39	424,6675748
19,5	0	1	210,58	-3,18	1	481,3	423,5778701
20	0	1	215,65	-3,18	1	477,35	422,9444222
20,5	0	1	220,83	-3,2	1	475,44	423,3722835
21	0	1	226,01	-3,23	1	472,18	422,6192354
21,5	0	1	231,34	-3,26	1	471,02	423,3567257
22	0	1	236,66	-3,3	1	469,64	423,7520861
22,5	0	1	242,95	-3,35	1	468,54	424,5223316
23	0	1	249,24	-3,4	1	467	424,9244547
23,5	0	1	256,18	-3,45	1	466,11	425,9675698
24	0	1	263,13	-3,5	1	465,72	427,3348907

422,841302 VS30 Media

Calcolo velocità e spessori



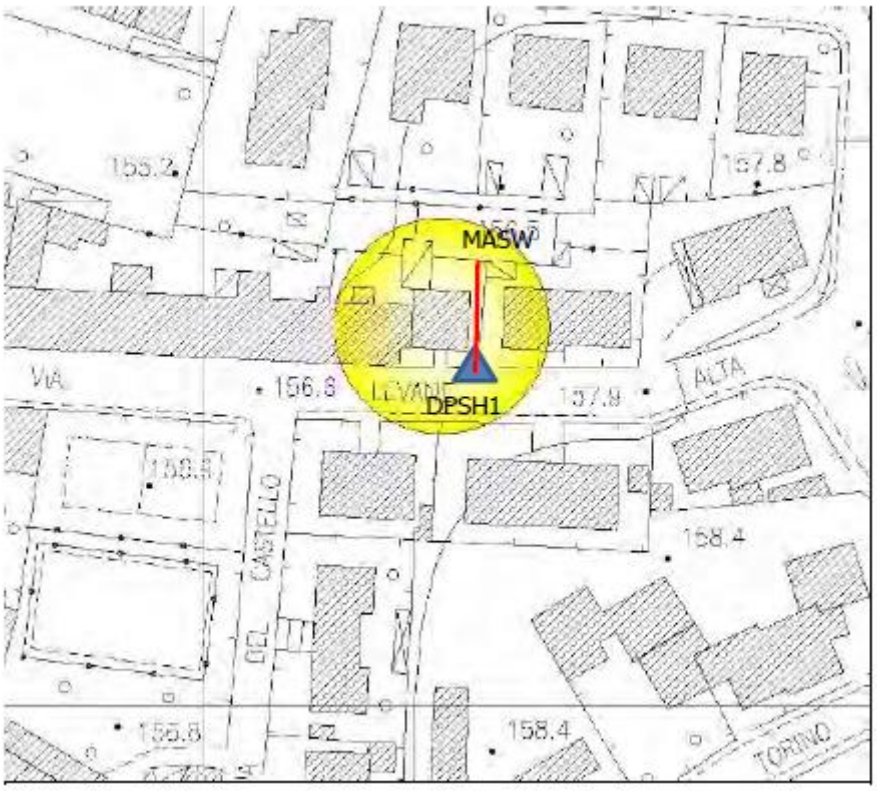


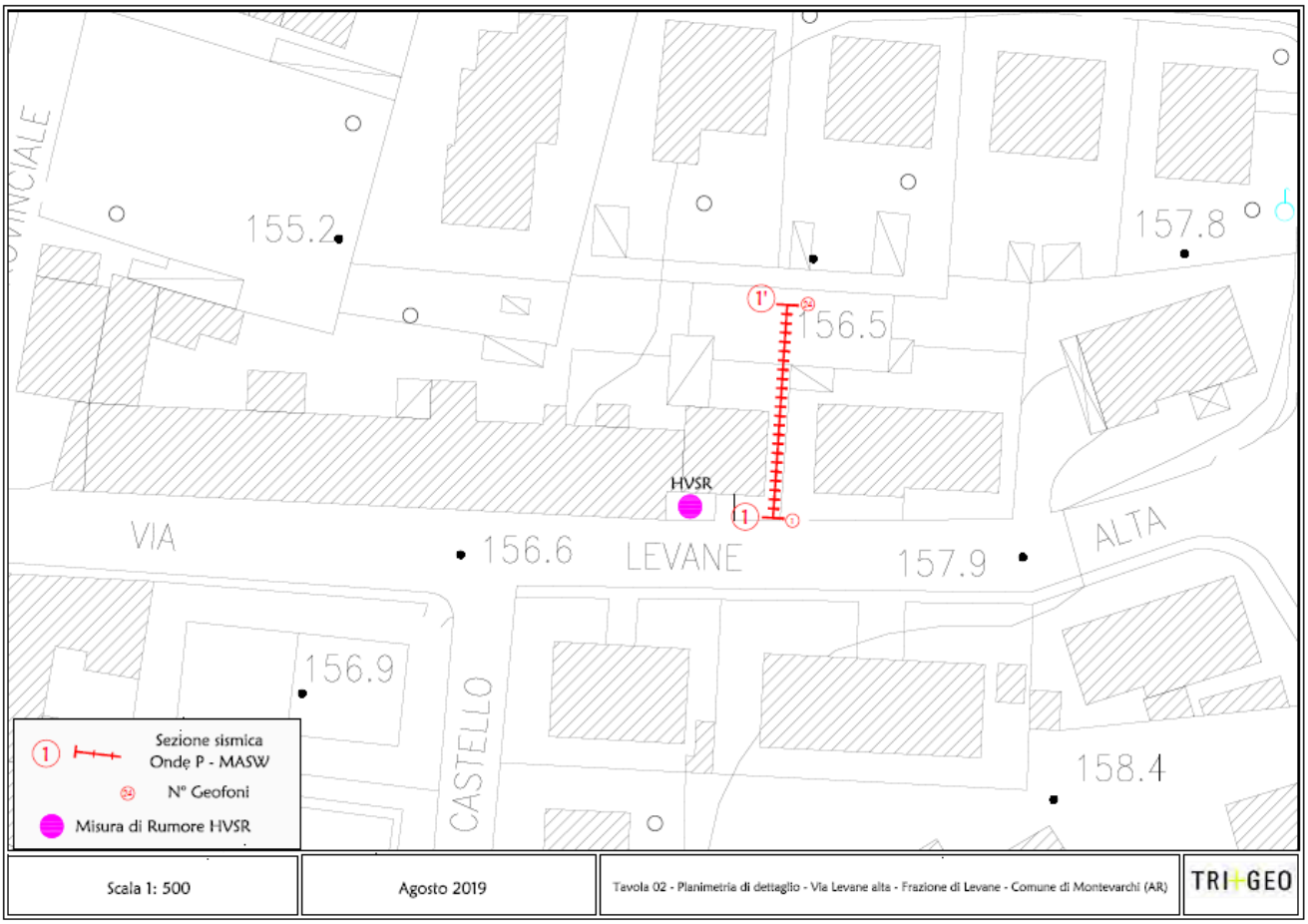
Sezioni geotecniche interpretate

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	101
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Levane
PROGETTO	Ristrutturazione edilizia di fabbricato accessorio
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 1 Prova penetrometrica dinamica n. 1 Indagine sismica MASW
DATA	2021
NOTE	

UBICAZIONE INDAGINI





DATI DI BASE

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
3939097089 -- 3383680385

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

DIN	1
Riferimento	194-2019

Committente	**Dott. Geologo Teresa Signorini**	U.M.:	**kg/cm²**	Data esec.	28/08/2019
Cantiere	**Via di Levane Alta**	Pagina	1		
Località	**Levane (AR)**	Elaborato		Falda	Non rilevata

H m	note n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²
0,20	1	1		7,4
0,40	1	1		7,4
0,60	2	5		37,2
0,80	2	3		22,3
1,00	2	4		27,6
1,20	2	4		27,6
1,40	2	6		41,4
1,60	3	6		41,4
1,80	3	6		41,4
2,00	3	7		45,0
2,20	3	9		57,9
2,40	3	8		51,5
2,60	4	8		51,5
2,80	4	8		51,5
3,00	4	11		66,3
3,20	4	11		66,3
3,40	4	14		84,3
3,60	5	12		72,3
3,80	5	15		90,4
4,00	5	17		96,3
4,20	5	24		135,9
4,40	5	45		254,8

H m	note n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²

H = profondità
L1 = quota
L2 = Contatto

qcd = Collaborazioni
note = spec.tec.

note: FON050

Software by dott. Geol. Diego Merlin +39 0425-840820

GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
3939097089 -- 3383680385

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
SUDDIVISIONE GEOTECNICA

DIN	1
Riferimento	194-2019

Committente	**Dott. Geologo Teresa Signorini**	U.M.: **kg/cm²**	Data esec. 28/08/2019
Cantiere	**Via di Levane Alta**	Pagina 1	
Località	**Levane (AR)**	Elaborato	Falda Non rilevata

PARAMETRI GENERALI

n°	profondità m	statistica	VCA colpi	β -	Nspt colpi	rpd kg/cm²	qc kg/cm²	Vs m/sec	G kg/cm²	Q kg/cm²	natura	descrizione
1	0,00 : 0,40	Media	1	1,52	2	7,4	6,7	62	21	0,37	Coes./Gran.	
2	0,40 : 1,20	Media	4	1,52	6	28,7	26,8	97	50	1,43	Coes./Gran.	
3	1,20 : 2,80	Media	7	1,52	11	47,7	42,0	129	82	2,39	Coes./Gran.	
4	2,80 : 4,00	Media	13	1,52	20	79,3	72,3	159	132	3,97	Coes./Gran.	
5	4,00 : 4,40	Media	35	1,52	52	195,4	175,8	213	283	9,77	Coes./Gran.	

NATURA COESIVA

NATURA GRANULARE

n°	profondità m	Nspt colpi	Cu kg/cm²	Ysat t/m³	W %	e -	Mo kg/cm²	Dr %	ø °	E' kg/cm²	Ysat t/m³	Yd t/m³	Mo kg/cm²	Liq. -
1	0,00 : 0,40	2	0,13	1,75	46,91	1,27	25	8	27	207	1,85	1,36	93	- - -
2	0,40 : 1,20	6	0,38	1,85	37,04	1,00	36	22	28	238	1,89	1,43	139	- - -
3	1,20 : 2,80	11	0,69	1,91	32,11	0,87	50	37	30	276	1,94	1,51	196	- - -
4	2,80 : 4,00	20	1,25	2,02	24,71	0,67	69	50	33	345	1,99	1,59	292	- - -
5	4,00 : 4,40	52	3,25	2,10	20,20	0,55	134	86	41	592	2,16	1,86	565	- - -

nota:

FON050

Software by dott. Geol. Diego Merlin +39 0425-840820

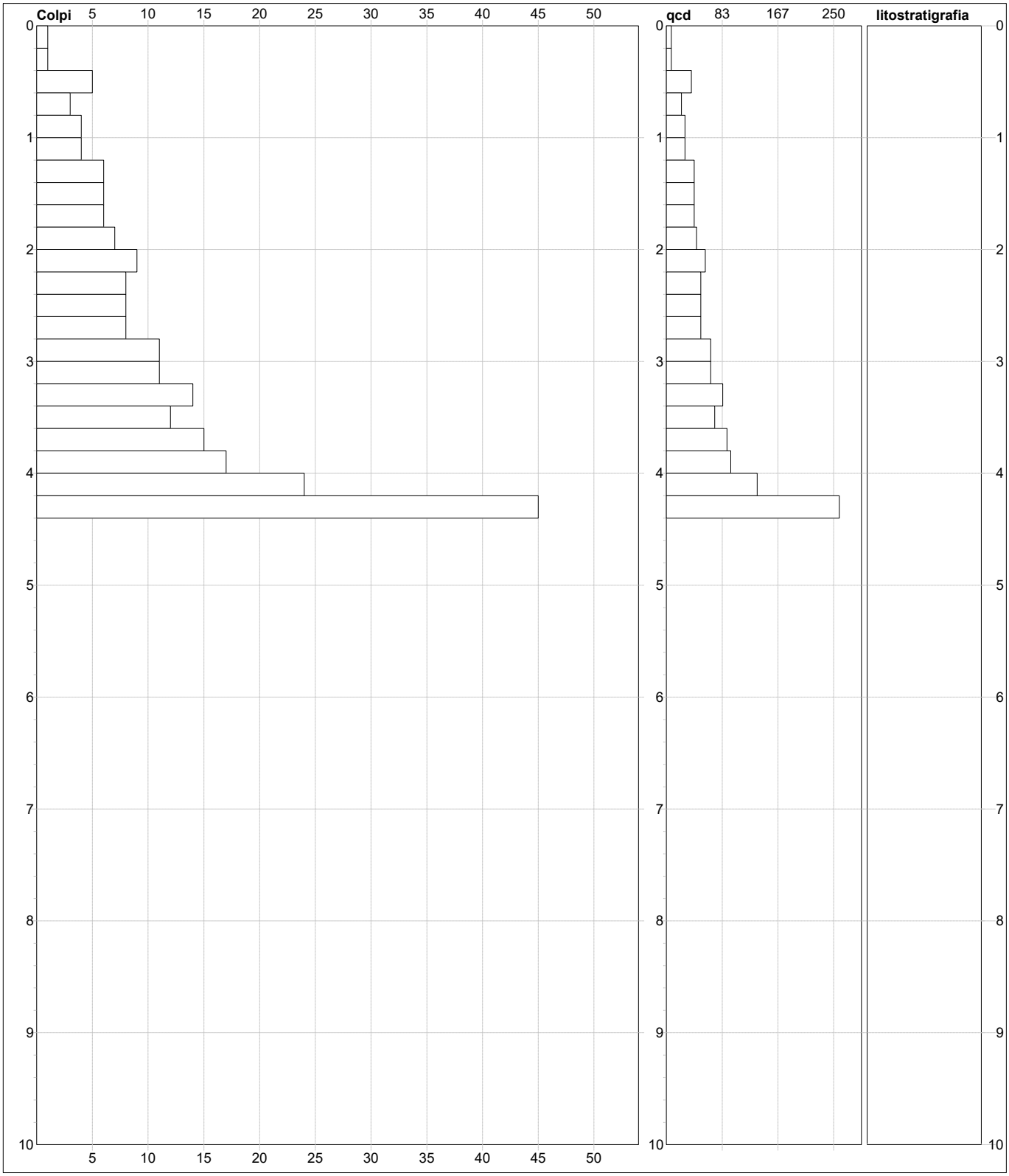
GALILEO GEOFISICA
loc. Ponte alla Chiassa 294, Arezzo
3939097089 -- 3383680385

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

DIN	1
Riferimento	194-2019

Committente	**Dott. Geologo Teresa Signorini**
Cantiere	**Via di Levane Alta**
Località	**Levane (AR)**

U.M.:	**kg/cm²**	Data esec.	28/08/2019
Scala:	1:50		
Pagina	1	Quota inizio: :	Piano Campagna
Elaborato		Falda	Non rilevata



Penetrometro:	DPSH (S. Heavy)	sist.litologico:	Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone	preforo	m
	63,50 kg	Responsabile::		Corr.astine: :	kg/ml
	0,75 m	Assistente::		Cod.ISTAT:	0
	0,20 m				

note: FON050

Software by dott. Geol. Diego Merlin +39 0425-840820

COMUNE DI MONTEVARCHI

20 - AGOSTO - 2019

TRIGEO snc
di Andrea Nencetti e Benedetto Burchini
Via Mazzini, 18
52011 Soci (AR)
P.IVA 02024110518
info@trigeo.it

FIRENZE
Via Nino Bixio, 9
50131 Firenze
firenze@trigeo.it
T/F 055 400619
M 328 7213928

AREZZO
Via Petrarca, 33
52100 Arezzo
arezzo@trigeo.it
T/F 0575 294500
M 339 2288117

RELAZIONE TECNICA

"INDAGINE GEOFISICA DI SUPERFICIE MEDIANTE SISMICA A RIFRAZIONE E TOMOGRAFIA SISMICA (ONDE P) – ELABORAZIONE MASW – CALCOLO VS,EQ - D.M. 17/01/2018 - MISURA DI RUMORE SISMICO A STAZIONE SINGOLA HVSR"

VIA LEVANE ALTA – FRAZIONE DI LEVANE – COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

COMMITTENTE :

GEOL. TERESA SIGNORINI

CERTIFICATO
ISO N°14PA00028P06

ADDETTO ALLE PROVE
NON DISTRUTTIVE E
SEMIDISTRUTTIVE
NEL SETTORE CIVILE

TRIGEO s.n.c.
di Nencetti Andrea e Burchini Benedetto
Via Mazzini n°18 - 52011 - SOCI (AR)
P.IVA 02024110518
Tel/Fax: 0575 294500 - 055 9062212
Cell: 339 2288117 - 328 7213928
www.trigeo.it - info@trigeo.it

WWW.TRIGEO.IT

INDICE

INTRODUZIONE	3
1.0 SCHEMA OPERATIVO	4
2.0 METODOLOGIA D'INDAGINE SISMICA E STRUMENTAZIONE IMPIEGATA	4
3.0 PRESENTAZIONE DEGLI ELABORATI GRAFICI	7
4.0 ANALISI DEI RISULTATI DELL'INDAGINE EFFETTUATA	8
5.0 CATEGORIA SUOLO DI FONDAZIONE MEDIANTE MASW	12
6.0 MISURA HVSR	14
7.0 CONSIDERAZIONI FINALI	17
ALLEGATI	18

INTRODUZIONE

La presente relazione tecnica riferisce sui risultati dell'indagine sismica eseguita nel mese di **Agosto 2019** mediante sismica a rifrazione onde P (acquisizione ed elaborazione dati con metodologia tomografica e MASW) ed una misura di rumore a stazione singola con tecnica HVSR, in **Via Levane alta** – **Frazione di Levane – Comune di Montevarchi (AR) (fig.1).**



Figura 1: Area d'intervento: Via Levane alta – Frazione di Levane – Comune di Montevarchi (AR).

Dopo aver preso visione della zona e delle problematiche ad essa connesse è stata programmata, con il tecnico incaricato, una caratterizzazione delle litologie presenti nell'area d'indagine nonché determinare le geometrie (spessori e superfici di contatto) nel sottosuolo dei terreni in funzione dell'andamento in profondità delle velocità delle onde sismiche compressionali P. I dati ottenuti sono stati elaborati sia con la metodologia classica della rifrazione (GRM) che con la metodologia tomografica che permette di ottenere, attraverso un maggior numero di "energizzazioni" (7-10 per ciascun stendimento) ed un opportuno software di elaborazione, un'ottima caratterizzazione del substrato e dei materiali di copertura.

L'elaborazione mediante metodologia MASW permette di ottenere sui primi 30 m le cosiddette VS,eq, così come richiesto dal D.M. 17/01/2018 Testo Unico - Norme Tecniche per le Costruzioni.

Di seguito viene descritto lo schema operativo e le operazioni di campagna, le strumentazioni e le modalità di analisi dei dati, congiuntamente all'interpretazione scaturita dai dati elaborati.

1.0 SCHEMA OPERATIVO

Nella **Tavola 01** è stato riportato un inquadramento generale corografico in scala 1:10.000 e le coordinate WGS84 dei geofoni dell'indagine eseguita, nella **Tavola 02** allegata, è stato riportato un inquadramento di dettaglio corografico in scala 1:500 e l'ubicazione della misura di rumore HVSR.

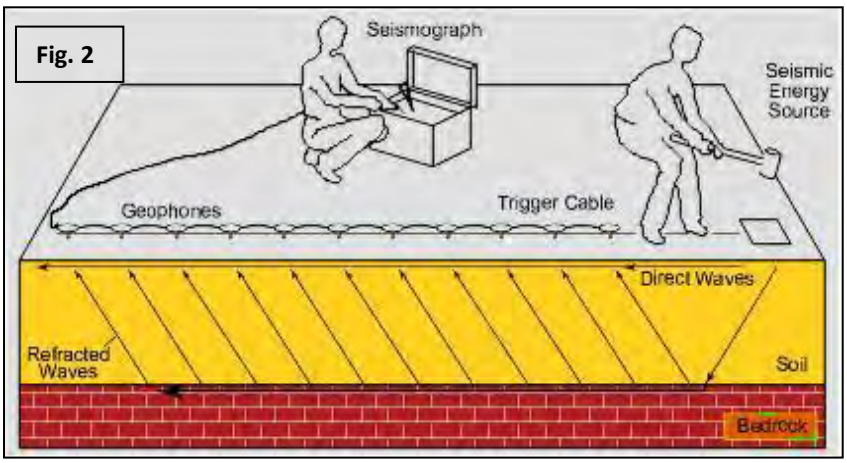
Dopo una prima analisi dei test eseguiti in loco ed in considerazione dei risultati prefissati e degli spazi a disposizione è stata scelta una distanza inter-geofonica di **1 m** per la **sezione 1-1'** eseguita con onde P, dove sono stati acquisiti complessivamente **23 m** di rilievo.

2.0 METODOLOGIA D'INDAGINE SISMICA E STRUMENTAZIONE IMPIEGATA

- **INDAGINE SISMICA**

Il principio dell'analisi sismica è basato sul calcolo del tempo che impiega un'onda sismica ad attraversare differenti strati del sottosuolo; la velocità con cui la deformazione prodotta artificialmente si propaga nei terreni è funzione delle

Fig. 2



caratteristiche elastiche dei terreni stessi e pertanto la possibilità di determinare dette velocità con grande dettaglio permette di assegnare caratteri ragionevolmente realistici ai terreni da investigare e di seguirne l'andamento in profondità.

Un sistema digitale di acquisizione dati **(Fig. 2)** in sismica, è costituito sostanzialmente da sismometri (geofoni o accelerometri), amplificatori, filtri, convertitori A/D e supporti per la memorizzazione dei dati digitali.

Nel nostro caso è stato utilizzato un sismografo Geometrics GEODE a 24 ch, strumentazione che presenta le seguenti caratteristiche: **A/D Conversion:** 24 bit; **Dynamic Range:** 144 dB; **Distortion:** 0.0005% 2 ms, 1.75 to 208 Hz; **Bandwidth:** 1.75 Hz to 20 kHz; **Common Mode Rejection:** > -100 dB at <=100 Hz, 36 dB; **Crosstalk:** -125 dB at 23.5 Hz, 24 dB, 2 ms; **Noise Floor:** 0.2uV, RFI at 2 ms, 36 dB, 1.75 to 208 Hz; **Stacking Trigger Accuracy:** 1/32 of sample interval; **Maximum Input Signal:** 2.8 VPP; **Input Impedance:** 20 kOhm, 0.02 uf; **Preamplifier Gains**; **Anti-alias Filters:** -3 dB at 83% of Nyquist frequency; **Sample Interval:** 0.02 to 16.0 ms; **Record Length:** 16,000 samples; **Acquisition and Display Filters:** *LowCut, Notch, HighCut;* **Data Formats:** SEG-2 standard with SGOS.

Per quel che riguarda i sensori, sono stati utilizzati geofoni "PASI" verticali, del tipo elettromagnetico a bobina mobile, con frequenza caratteristica di 4.5-10 Hz, 70 % di smorzamento. Il cavo di connessione tra geofoni e sismografo è uno standard NK-27-21C.

Generalmente come sorgente di energia sismica per le onde P, nel caso di rilievi a piccola profondità si fa uso di una mazza da 8 kg o del Minibang: nel nostro caso, dato le distanze in gioco, l'utilizzo della mazza ha consentito di ottenere risultati ottimali.

Il metodo di elaborazione utilizzato nel corso delle analisi dei dati in rifrazione, è stato il Generalized Reciprocal Method (GRM) che consente di delineare rifrattori ondulati, ad ogni profondità e di numero infinito da dati sismici a rifrazione in linea che consistano di tempi-distanza in andata e ritorno. I tempi di arrivo a due sensori distinti e per profili in andata e ritorno sono combinati per ottenere la velocità del rifrattore, il calcolo della sezione tempi-profondità ed il fattore di conversione in profondità. Il fattore di conversione, e quindi il metodo, è indipendente dalla pendenza degli strati fino ad angoli superiori a 20 gradi. Il GRM in definitiva è un metodo di interpretazione globale e sintetico per il quale molti dei metodi esistenti sono dei casi particolari.

Terminata la fase preliminare di verifica dati, mediante la metodologia GRM, è stato utilizzato un nuovo sistema di analisi dei dati sismici che consente di elaborare profili a bassa, media ed elevata copertura. Le dromocrone ricavate dall'interpretatore vengono elaborate sulla base di tre distinte metodologie analitiche: CMP (intercept time refraction), Plus-Minus e Wavefront. Il metodo Wavefront rappresenta un'ulteriore ottimizzazione del metodo GRM. Invece di assumere come costante la distanza XY tra i vari ricevitori, il metodo Wavefront stima ad ogni geofono la distanza rispetto agli altri, attraverso l'angolo d'emergenza del fronte d'onda sia diretto che inverso. Tale caratteristica permette di analizzare, con ottimi risultati, anche rifrattori con superfici irregolari.

Il software, utilizzato nel corso del presente lavoro, permette, successivamente ai predetti passaggi, di utilizzare il metodo "Delta-t-V" che è in grado di evidenziare gradienti di velocità verticali all'interno degli strati, aumenti lineari di velocità con la profondità, faglie e locali anomalie di velocità. Il metodo Delta-t-V valuta la distribuzione delle velocità lungo il profilo di interesse. Ciò consente, sfruttando il metodo dell'inversione, di ottenere in corrispondenza delle varie stazioni installate, valori di profondità in funzione della velocità.

I dati così ottenuti vengono definitivamente elaborati mediante metodologia tomografica che permette una stima migliore delle velocità, risultando meno dipendente dalla spaziatura dei ricevitori e da topografie estreme.

Infine, utilizzando il metodo "MASW", sono stati calcolati i valori di velocità delle onde di taglio mediate sui primi 30 m (cosiddette Vs,eq), come richiesto dalla nuova "Norme Tecniche per le Costruzioni" D.M. 17 Gennaio 2018.

- **MASW**

Il metodo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è una tecnica di indagine non invasiva, che individua il profilo di velocità delle onde di taglio orizzontali Vs, basandosi sulla misura delle onde superficiali fatta in corrispondenza di diversi sensori (geofoni) posti sulla superficie del suolo. Il contributo predominante alle onde superficiali è dato dalle onde di Rayleigh, che viaggiano con una velocità correlata alla rigidezza della porzione di terreno interessata dalla propagazione delle onde. In un mezzo stratificato le onde di Rayleigh sono dispersive, cioè onde con diverse lunghezze d'onda si propagano con diverse velocità di fase e

velocità di gruppo (Achenbach, J.D., 1999, Aki, K. and Richards, P.G., 1980) o detto in maniera equivalente la velocità di fase (o di gruppo) apparente delle onde di Rayleigh dipende dalla frequenza di propagazione. La natura dispersiva delle onde superficiali è correlabile al fatto che onde ad alta frequenza con lunghezza d'onda corta si propagano negli strati più superficiali e quindi danno informazioni sulla parte più superficiale del suolo, invece onde a bassa frequenza si propagano negli strati più profondi e quindi interessano gli strati più profondi del suolo. Il metodo di indagine MASW si distingue in metodo ***attivo*** e metodo *passivo* (Zywicki, D.J. 1999) o in una combinazione di entrambi. Nel metodo ***attivo*** utilizzato nel presente lavoro le onde superficiali generate in un punto sulla superficie del suolo sono misurate da uno stendimento lineare di sensori. Nel metodo ***passivo*** lo stendimento dei sensori può essere sia lineare, sia circolare e si misura il rumore ambientale di fondo esistente. Il metodo **attivo** consente di ottenere una velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale apparente nel range di frequenze compreso tra 5Hz e 70Hz, quindi dà informazioni sulla parte più superficiale del suolo, sui primi 30 m-50 m, in funzione della rigidezza del suolo. Il metodo passivo in genere consente di tracciare una velocità di fase apparente sperimentale compresa tra 0 Hz e 10Hz, quindi dà informazioni sugli strati più profondi del suolo, generalmente al di sotto dei 50 m, in funzione della rigidezza del suolo.

Il software utilizzato nel presente lavoro è il **WIN-MASW 2018 Academy** della **Eliosoft.**

3.0 PRESENTAZIONE DEGLI ELABORATI GRAFICI

Nella **Tavola 03** sono riportate le dromocrone, grafici delle letture dei singoli *shot*.

Nella **Tavola 04** è riportata la sezione sismostratigrafica in onde P ricostruita mediante il GRM.

Nella **Tavola 05** è illustrata la sezione litostratigrafica interpretata, per la cui calibrazione sono state usate informazioni geologiche dell'area.

Nella **Tavola 06** è riportata la sezione con Tomografia Sismica.

Nella **Tavola 07** sono riportati i risultati dell'elaborazione MASW tramite il software WinMasw.

4.0 ANALISI DEI RISULTATI DELL'INDAGINE EFFETTUATA

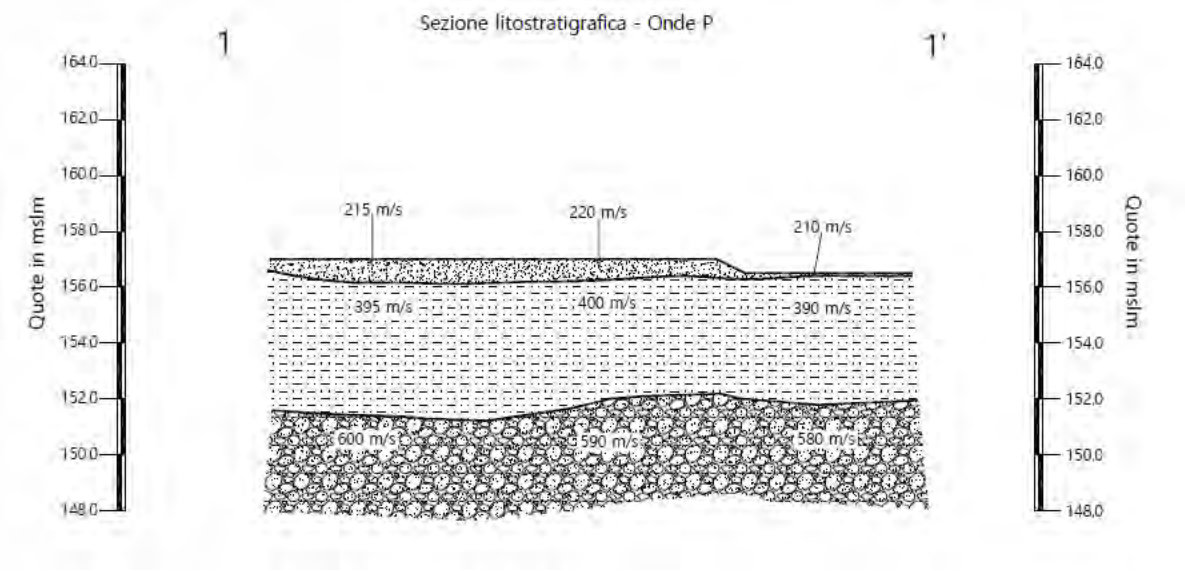
I risultati ottenuti dalla sezione eseguita con Onde P indicano la presenza di due superfici rifrangenti.

Il rifrattore superficiale, ubicato a ca. **0.1-0.9 m** dal p.c. mette a contatto terreno vegetale, che presenta velocità delle onde sismiche compressionali comprese tra **210-220m/s**, con limi argillosi – sabbiosi , che presentano velocità comprese tra **390-400 m/s.**

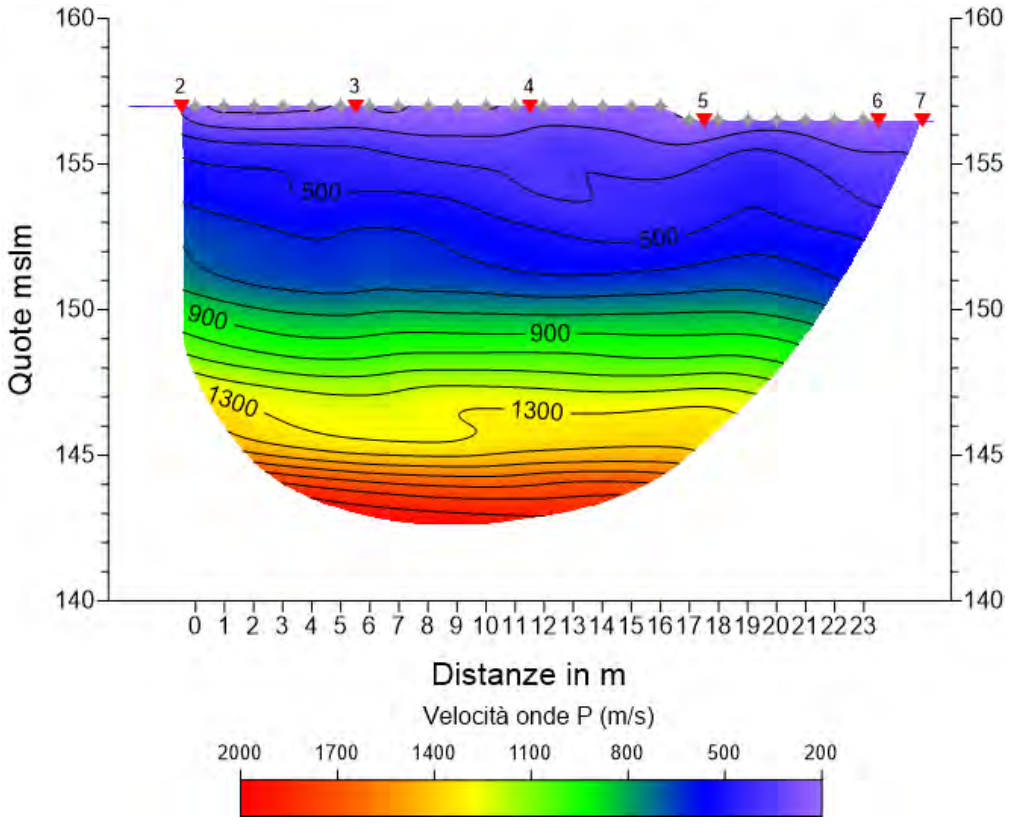
Il rifrattore profondo, ubicato a ca. **5.80-3.90 m** dal p.c. mette a contatto i Limi argilloso-sabbiosi con uno strato costituito da ghiaie e sabbie, che presenta velocità comprese tra **600-580 m/s.**



Fase di acquisizione sezione sismica 1-1'

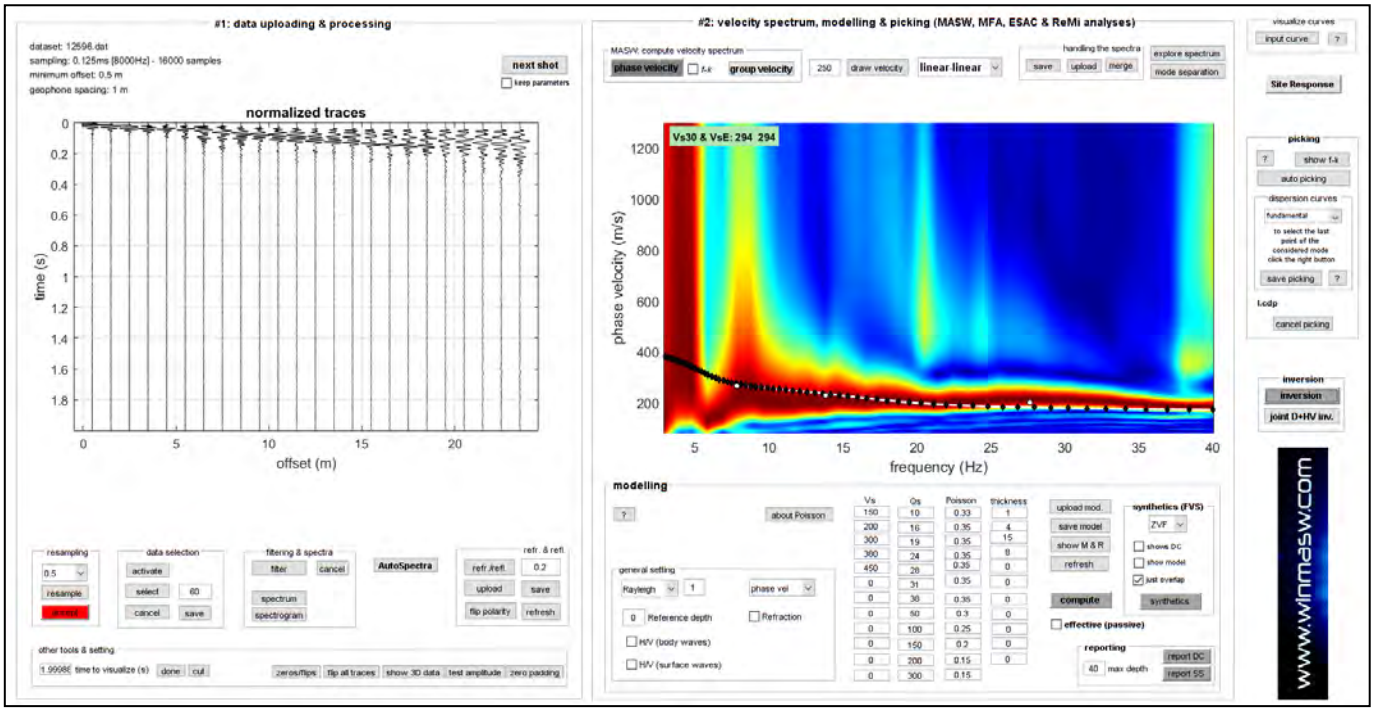


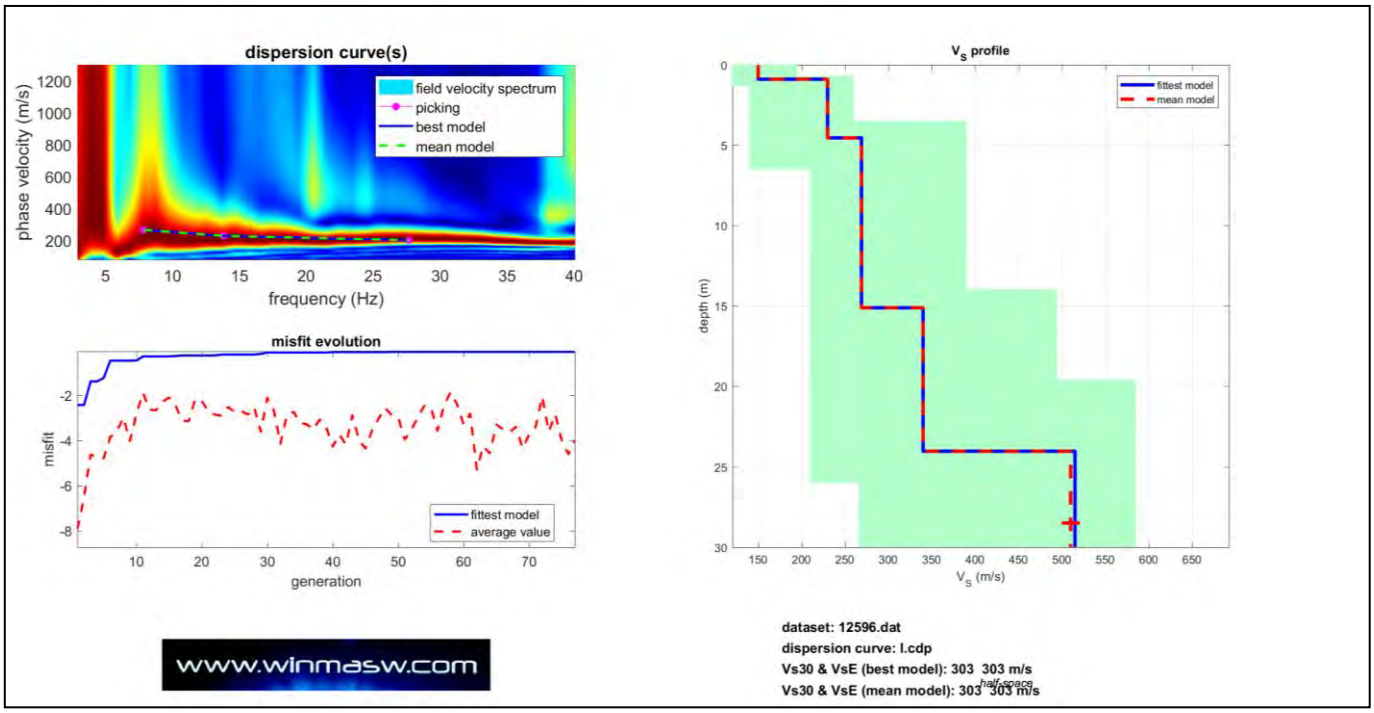
L'analisi tomografica eseguita con onde P, che risulta in accordo con i risultati del GRM, ha evidenziato una coltre superficiale di materiale a più bassa velocità. In profondità si osserva un incremento delle velocità con isolinee più ravvicinate.

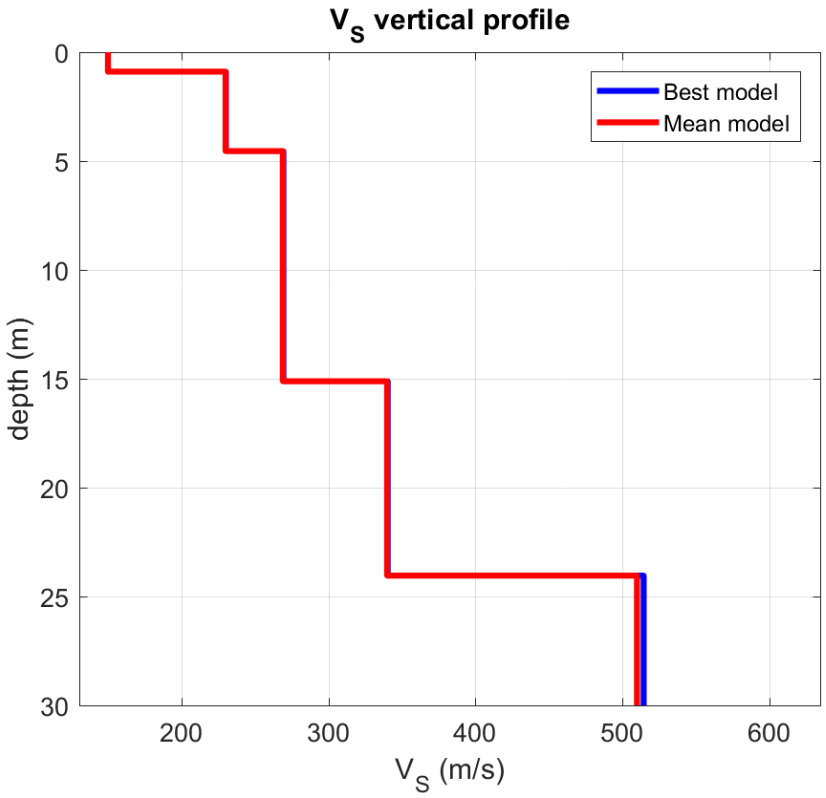


Per il calcolo del modello di velocità (onde S), ottenuto da WinMasw, sono state usate informazioni geologiche dell'area. Si rimandano al tecnico incarico, le considerazioni litologiche e geologiche di dettaglio.

Viene qui riportato il report dei risultati dell'elaborazione MASW:







Best model

layer	Vs (m/s)	thickness (m)	depth (m)
1	150	0.8941	0.8941
2	230	3.6514	4.5456
3	269	10.5682	15.1138
4	340	8.9267	24.0405
5	515	0	0

5.0 CATEGORIA SUOLO DI FONDAZIONE MEDIANTE MASW

L'indagine mediante MASW fornisce lo spettro delle velocità, all'interno del quale viene eseguito il picking. La curva di dispersione ottenuta consente di estrapolare il modello di velocità (Vs) riportato nella **Tavola 07** e fornisce i valori di velocità delle onde di taglio ai fini della classificazione del sottosuolo secondo la Vs equivalente così come richiesto dalle nuove NTC 2018 dm.17/01/2018.

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{s,eq}$ (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{s,eq} = H / \sum_{i=1}^{N} h_i / V_{s,i}$$

con:

h_i = spessore dell'i-esimo strato;

$V_{s,i}$ = velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;

N = numero di strati;

H = profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido caratterizzata da V_s non inferiore a 800 m/s.

Per fondazioni superficiali la profondità del substrato è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali, è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell'opera. Per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta delle fondazioni.

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{s,eq}$ è definita dal parametro $V_{s,30}$, ottenuto ponendo H=30 m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Le categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato sono definite in Tab. 3.2.II.

Le "**Nuove Norme** Tecniche per le costruzioni" definiscono 5 tipologie di suoli principali:

Tab. 3.2.II – *Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	*Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti*, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	*Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti*, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	*Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D*, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Sulla base delle caratteristiche litologiche, ma soprattutto sulla base dei valori di velocità ottenuti è stato possibile definire il valore di **$Vs_{,eq}$** media per l'area in oggetto:

$$\underline{Vs_{,eq} = 303\ m/s}$$

La Vs,eq così calcolata rappresenta un'assunzione cautelativa, poiché calcolata dal piano campagna e non dal piano di posa delle fondazioni.

In funzione del valore qui calcolato, dell'ubicazione dell'intervento lungo lo stendimento e dell'effettivo piano di posa delle fondazioni previste, il tecnico incaricato potrà assegnare la corretta categoria di suolo di fondazione così come previsto dal D.M. 17/01/2018 NTC 2018, in funzione degli spessori e delle velocità sismiche dei singoli strati riscontrati.

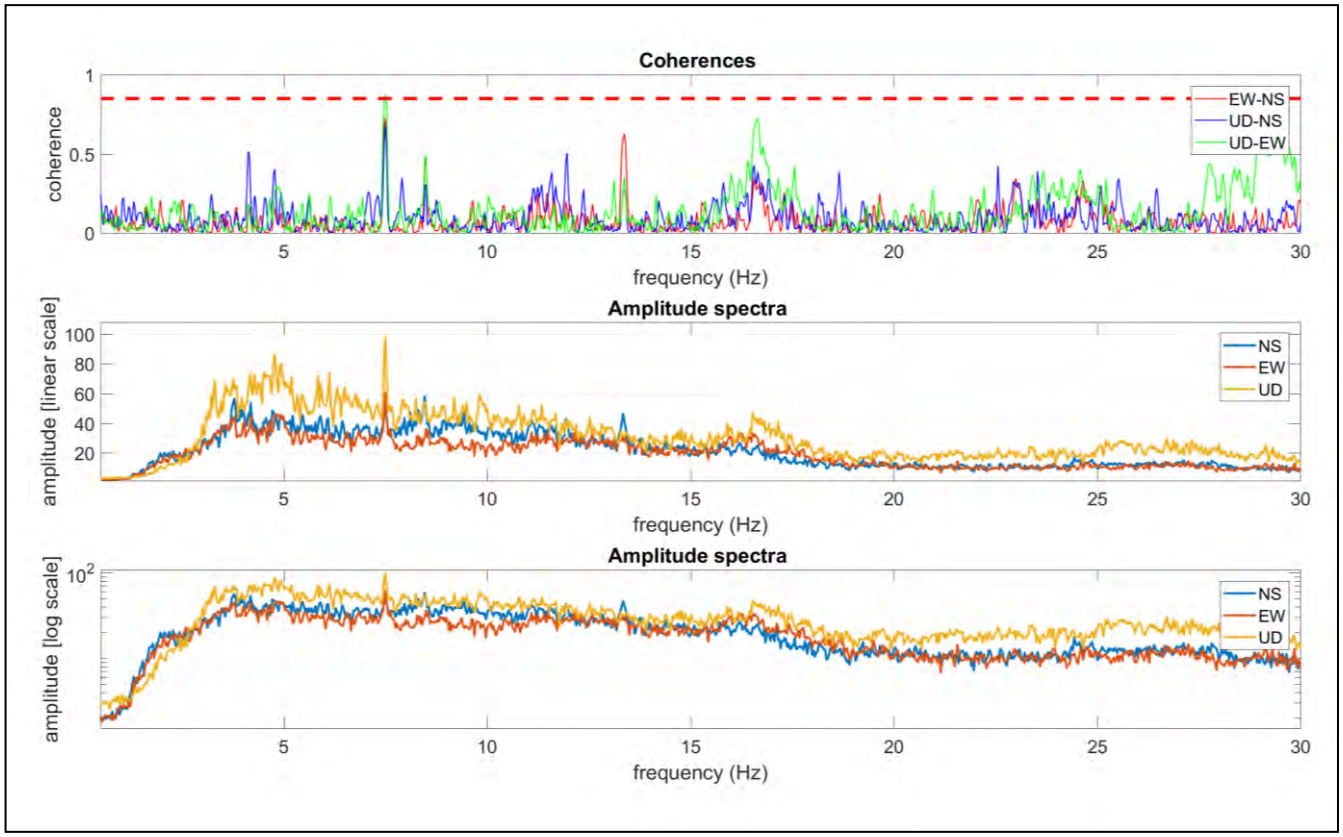
6.0 MISURA HVSR

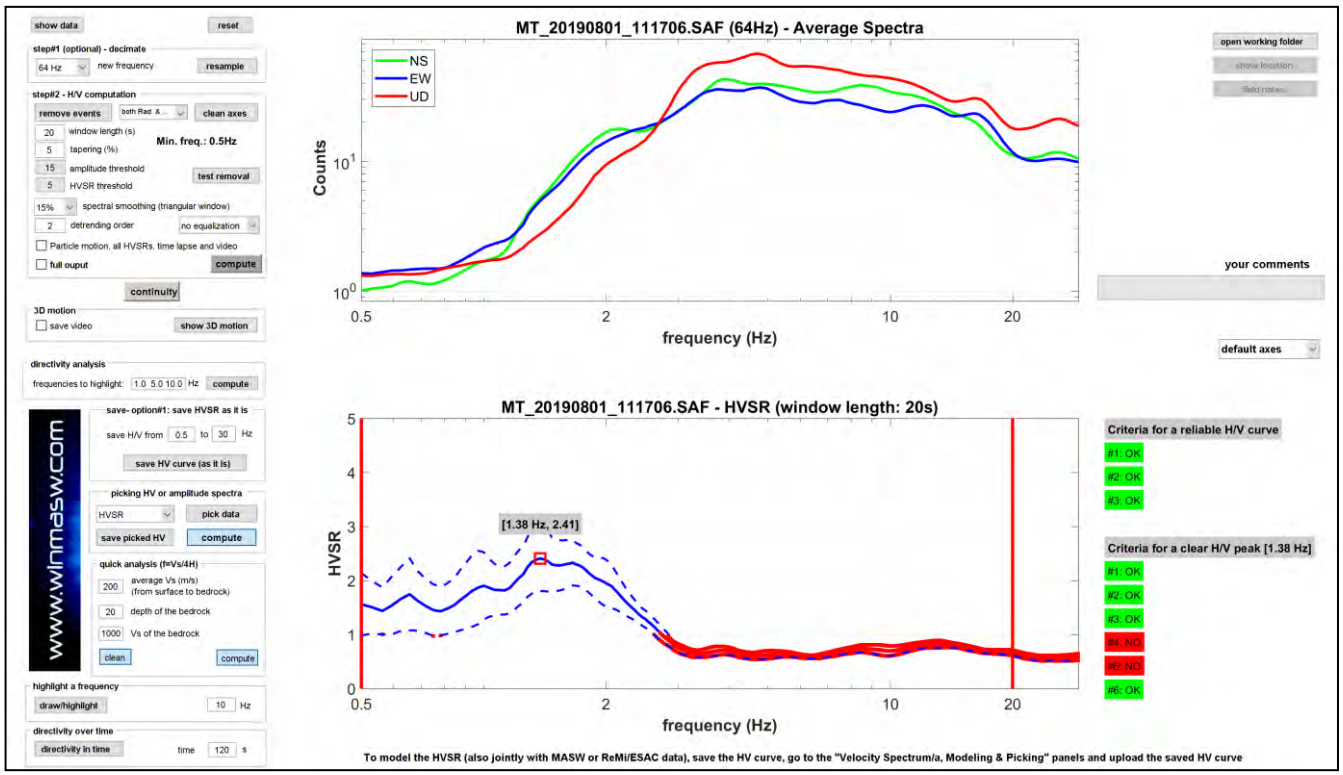
È stata eseguita inoltre, vicino alla stesa sismica, una misura di rumore a stazione singola elaborata con tecnica HVSR.



Fase di acquisizione misura HVSR

Vengono qui riportati i Report dell'elaborazione delle misure eseguite secondo la tecnica H/V mediante software **WINMASW 2018 Academy.** I dati registrati sono stati ripuliti dai transienti attribuibili a disturbi locali e puntuali. Sui dati ripuliti è stata quindi eseguita l'elaborazione.


Coherences
coherence
frequency (Hz)
EW-NS
UD-NS
UD-EW
Amplitude spectra
amplitude [linear scale]
frequency (Hz)
NS
EW
UD
Amplitude spectra
amplitude [log scale]
frequency (Hz)
NS
EW
UD

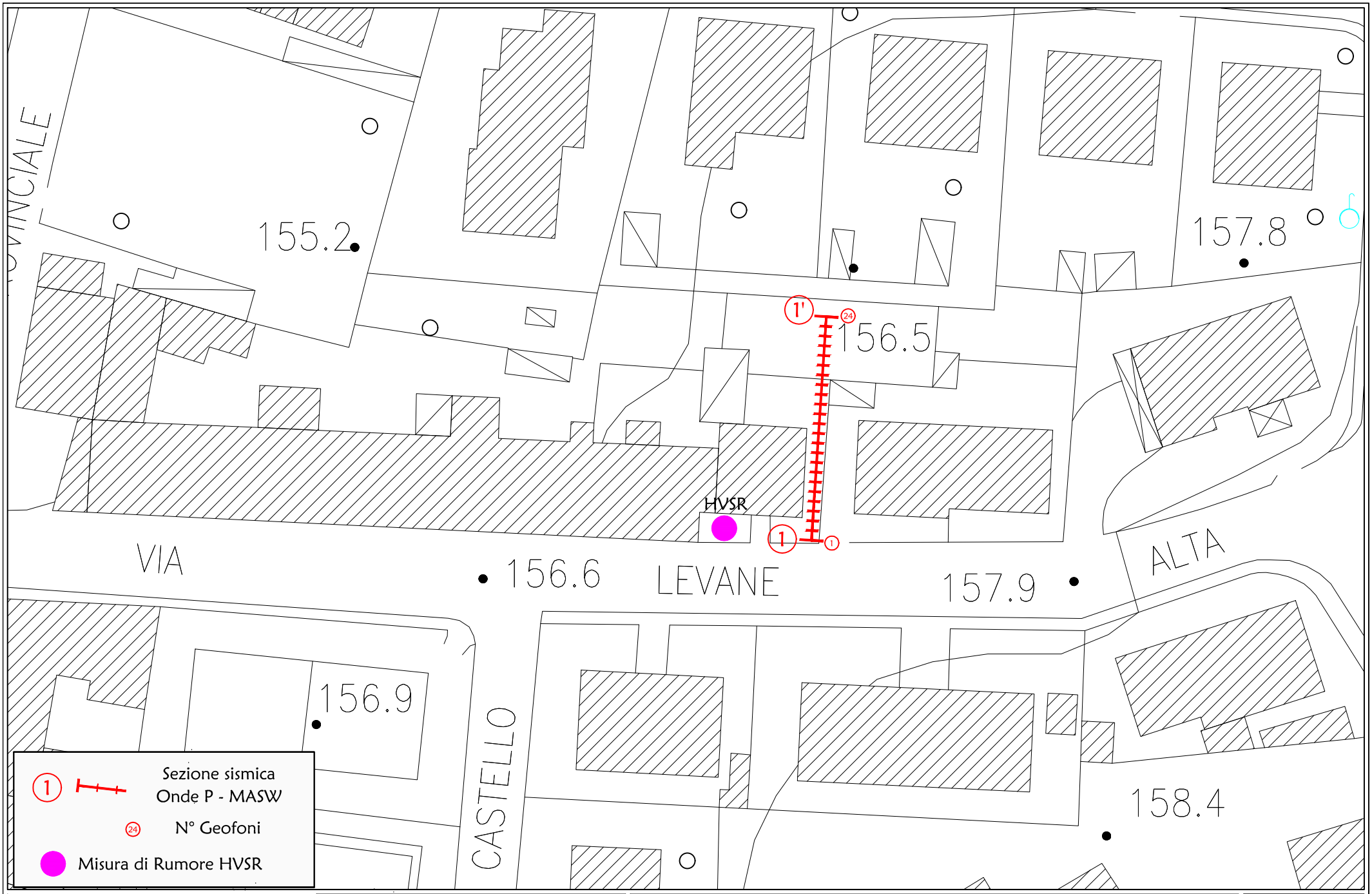

show data
reset
step#1 (optional) - decimate
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
clean axes
window length (s)
tapering (%)
amplitude threshold
HVSR threshold
Min. freq.: 0.5Hz
test removal
spectral smoothing (triangular window)
detrending order
no equalization
Particle motion, all HVSRs, time lapse and video
full ouput
compute
continuity
3D motion
save video
show 3D motion
directivity analysis
frequencies to highlight:
compute
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
save H/V from
to
Hz
save HV curve (as it is)
picking HV or amplitude spectra
HVSR
pick data
save picked HV
compute
quick analysis (f=Vs/4H)
average Vs (m/s) (from surface to bedrock)
depth of the bedrock
Vs of the bedrock
clean
compute
highlight a frequency
draw/highlight
Hz
directivity over time
directivity in time
time
s
MT_20190801_111706.SAF (64Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
Counts
frequency (Hz)
open working folder
show location
field notes
your comments
default axes
MT_20190801_111706.SAF - HVSR (window length: 20s)
HVSR
[1.38 Hz, 2.41]
frequency (Hz)
Criteria for a reliable H/V curve
#1: OK
#2: OK
#3: OK
Criteria for a clear H/V peak [1.38 Hz]
#1: OK
#2: OK
#3: OK
#4: NO
#5: NO
#6: OK
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/a, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve

La misura di rumore a stazione singola elaborata con tecnica HVSR ha evidenziato la presenza di un picco significativo a ca**. 1.38 Hz** con ampiezza 2.41.

ALLEGATI

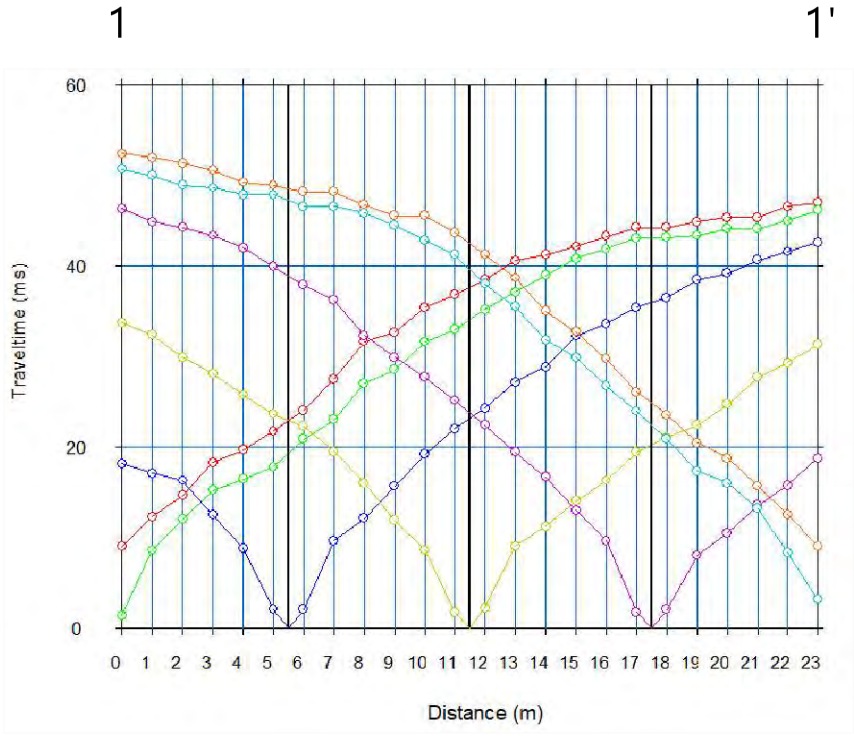


Scala 1: 10.000	Agosto 2019	Tavola 01 - Planimetria generale - Via Levane alta - Frazione di Levane - Comune di Montevarchi (AR)	TRI+GEO



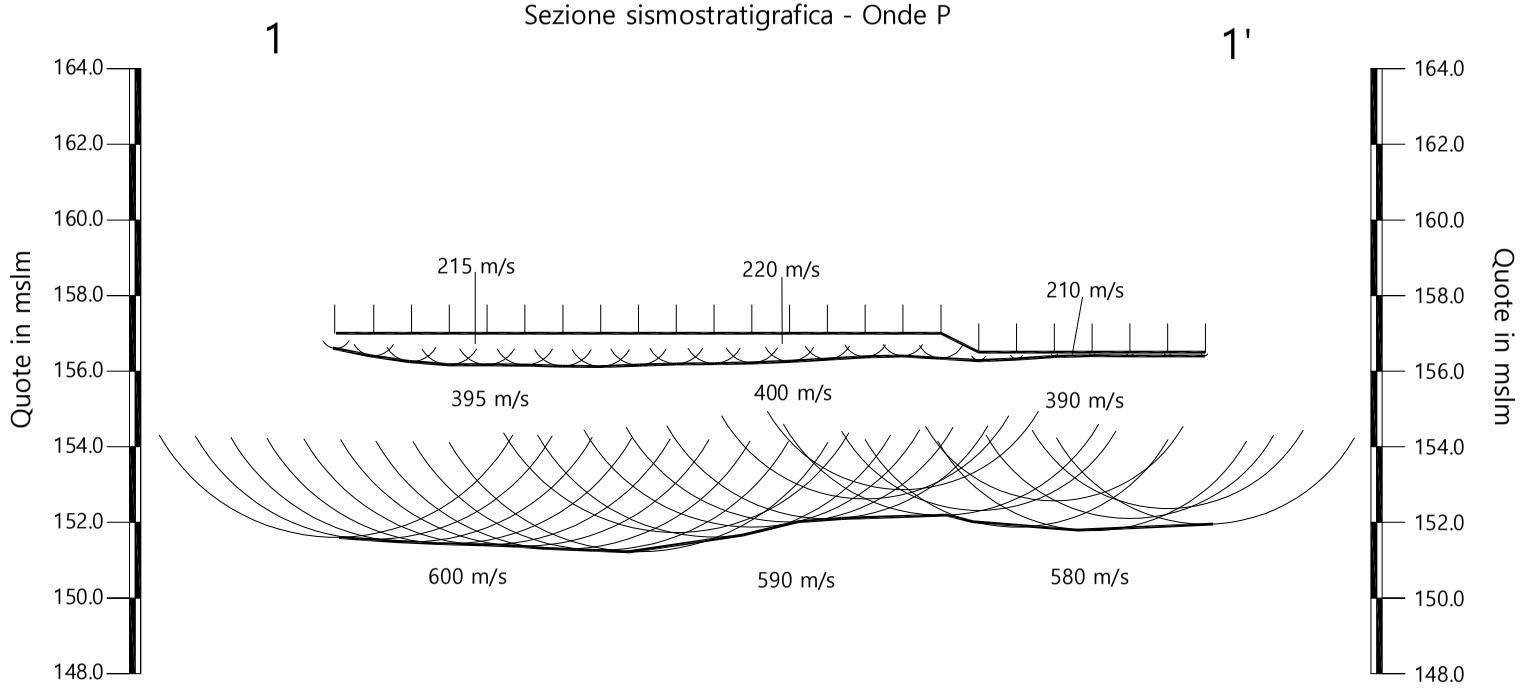
Scala 1: 500	Agosto 2019	Tavola 02 - Planimetria di dettaglio - Via Levane alta - Frazione di Levane - Comune di Montevarchi (AR)	TRI+GEO

Dromocrone - onde P



Scala Verticale 1:250 Scala Orizzontale 1:250	Agosto 2019	Tavola 03 - sezione 1-1'- Via Levane alta - Frazione di Levane - Comune di Montevarchi (AR)	TRI+GEO

Sezione sismostratigrafica - Onde P



Numero geofono	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Distanze (m)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Quote in m slm	157.00	157.00	157.00	157.00	157.00	157.00	157.00	157.00	157.00	157.00	157.00	157.00	157.00	157.00	157.00	157.00	157.00	156.50	156.50	156.50	156.50	156.50	156.50	156.50
Profondità da p.c. Livello 1 (m)	0.40	0.60	0.75	0.83	0.83	0.84	0.87	0.88	0.84	0.81	0.80	0.78	0.74	0.68	0.62	0.60	0.66	0.22	0.18	0.11	0.09	0.10	0.10	0.10
Profondità da p.c. Livello 2 (m)	5.40	5.45	5.52	5.57	5.59	5.63	5.71	5.74	5.78	5.27	5.39	5.13	4.99	4.91	4.38	4.14	4.81	4.19	4.63	3.93	4.72	4.40	4.14	4.55

Profilo topografico

Profilo topografico strato

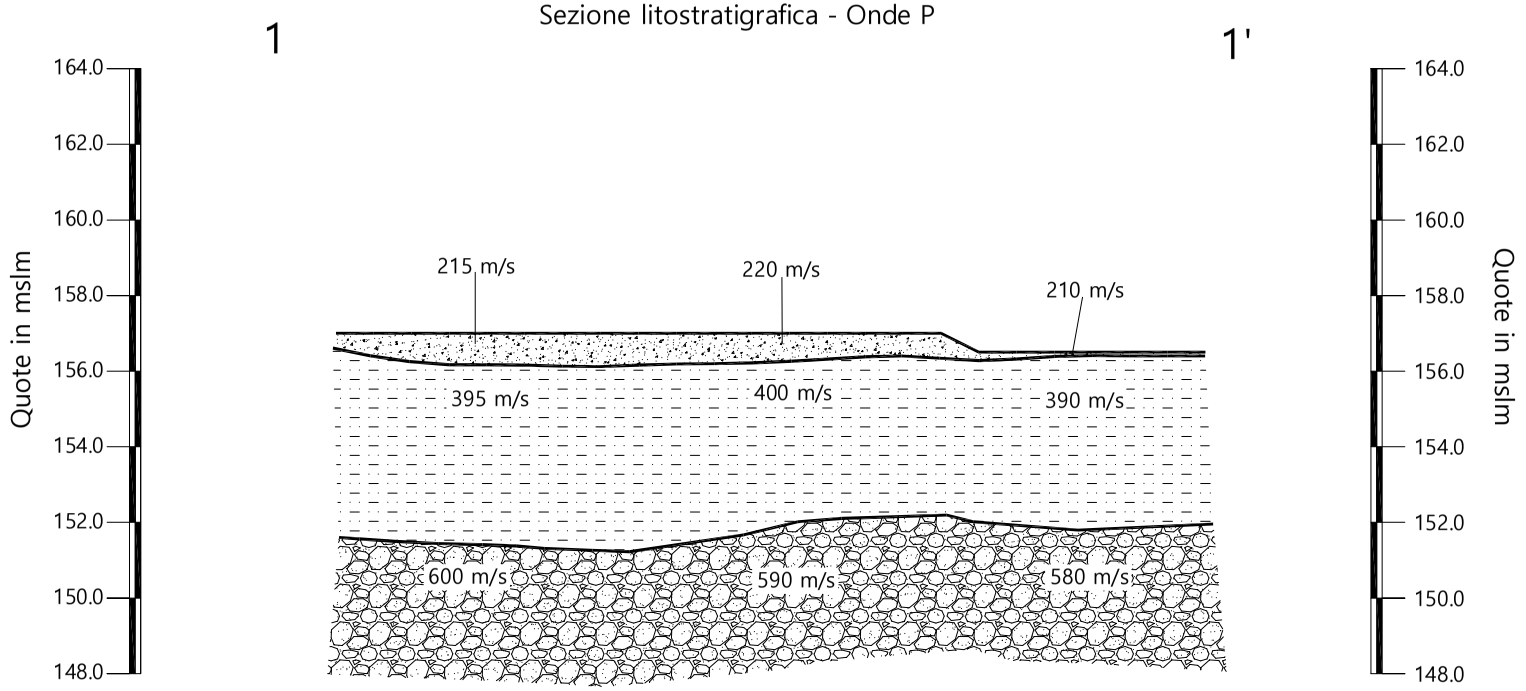
830 m/s — Velocità sismica dello strato in m/s

Geofoni

Distanza dalla superficie topografica del limite di strato all'inviluppo degli archi

Scala Verticale 1:200 Scala Orizzontale 1:200	Agosto 2019	Tavola 04 - sezione 1-1'- Onde P - Via Levane alta - Frazione di Levane - Comune di Montevarchi (AR)	TRI+GEO

Sezione litostratigrafica - Onde P

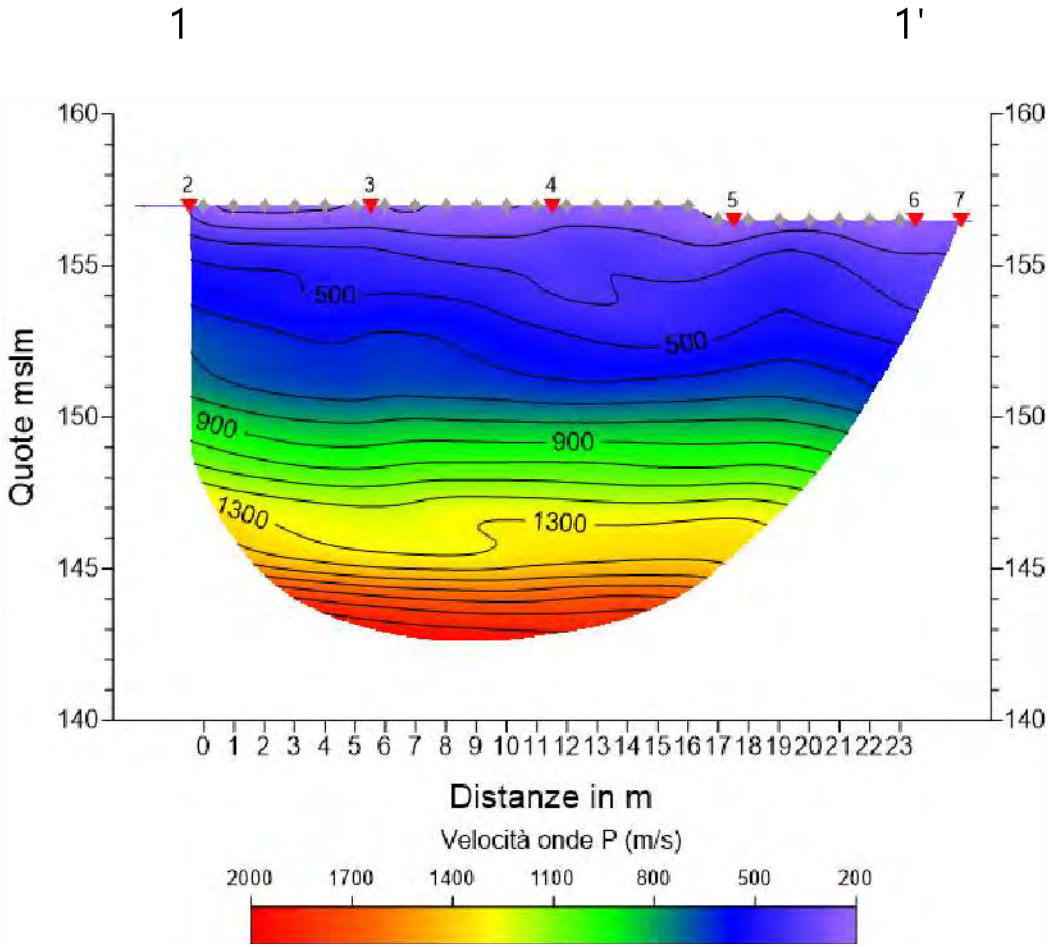


LEGENDA

- Terreno vegetale
- Limi argilloso-sabbiosi
- Sabbie e Ghiaie

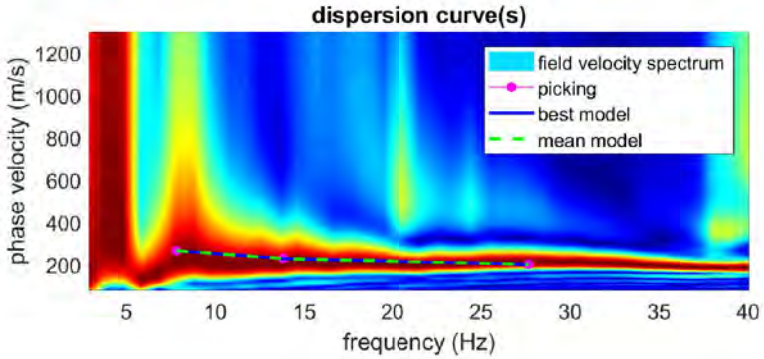
Scala Verticale 1:200 Scala Orizzontale 1:200	Agosto 2019	Tavola 05 - sezione 1-1'- Onde P - Via Levane alta - Frazione di Levane - Comune di Montevarchi (AR)	TRI+GEO

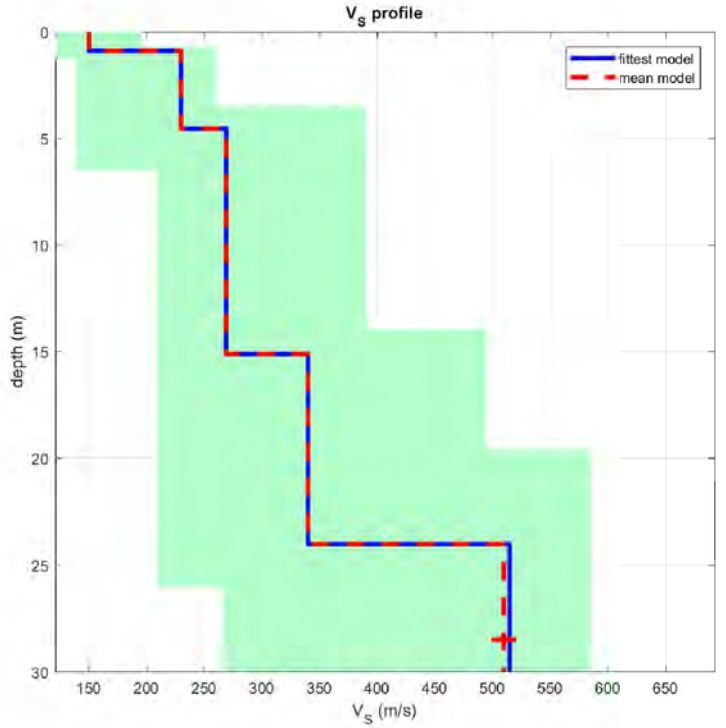
Sezione tomografica - Onde P



Scala verticale 1:250 Scala orizzontale 1:250	Agosto 2019	Tavola 06 - Sezione 1-1'-Via Levane alta - Frazione di Levane - Comune di Montevarchi (AR)	TRI+GEO

Elaborazione MASW





www.winmasw.com

dataset: 12596.dat
dispersion curve: I.cdp
Vs30 & VsE (best model): 303 303 m/s
Vs30 & VsE (mean model): 303 303 m/s

COMUNE DI MONTEVARCHI (AR)

SCHEDA DI INDAGINE	102
RIFERIMENTO PRATICA EDILIZIA	-
LOCALITA’	Poggio Cuccole
PROGETTO	Relazione per realizzazione di una piscina in loc. Poggio Cuccole
NUMERO E TIPO DI INDAGINI	n. 1 Indagine sismica HVSR n. 1 Indagine sismica MASW
DATA	2019
NOTE	

INDAGINE N.102

UBICAZIONE INDAGINI



DATI DI BASE

Alberto Iotti Geologo
C.F. TTILRT67S04F704I P.IVA 02574710964
Località Castiglioni 56 Rufina Firenze
Cel 3485844183 e-mail albertoiotti.ai@gmail.com

Comune di Montevarchi (AR)
Località Strada per Moncioni
Indagine MASW



Committente:

Dott.ssa Irene Grimaldi

FIRENZE, SETTEMBRE 2019

PREMESSA

Su incarico del Dott.ssa Irene Grimaldi è stata condotta una campagna di indagini geognostiche costituita da:

- un'indagine sismica mediante metodo MASW per la valutazione della velocità di propagazione delle onde Vs di taglio finalizzata alla definizione del tipo di suolo presente nell'area ai sensi di quanto previsto dalla vigente normativa
- una misura di microtremori per la valutazione del rapporto H/V per valutare la presenza di fenomeni di risonanza (HVSR)

Di seguito sono riportati i risultati dell'analisi svolta.

L'area in esame si trova nel Comune di Montevarchi (AR) località strada per Moncioni. La Figura 1 riporta un'immagine recante l'ubicazione dello stendimento realizzato.

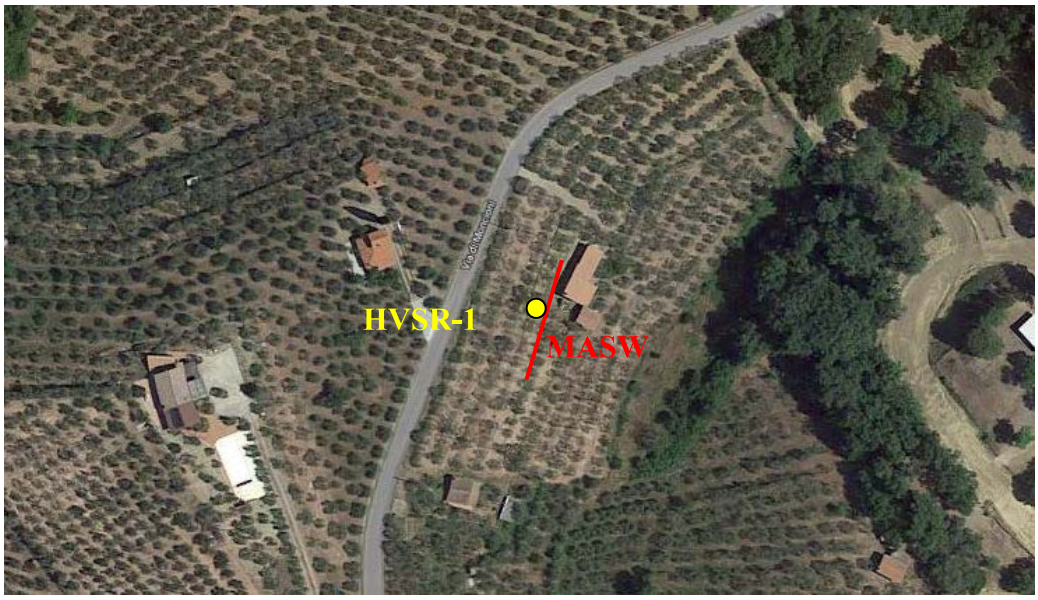


Fig - 1 –Ubicazione delle indagini realizzate

1 Indagine MASW

È stato eseguito uno stendimento per l'acquisizione dei dati da sottoporre ad una elaborazione MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) per la valutazione dell'andamento della velocità delle onde di taglio nei primi 30 m Vs30. È stato impiegato il metodo *attivo* che consente in genere di ottenere una velocità di fase (quindi una curva di dispersione) sperimentale apparente nell'intervallo di frequenza compreso tra 5 e 70 Hz che da quindi informazioni sulla fascia più superficiale di terreno.

Le fasi prevedono del procedimento applicato prevedono:

1. calcolo della velocità di fase e ricostruzione della curva di dispersione
2. calcolo della velocità di fase apparente numerica
3. individuazione del profilo di velocità delle onde di taglio verticali vs per interazione e confronto con i dati sperimentali fino ad una sovrapposizione ottimale
4. calcolo della velocità equivalente nei primi 30 m di profondità
5. Riconoscimento della categoria sismica del suolo secondo la normativa sismica OPCM 3274 e le NTC 2008.

1.1 Acquisizione dei dati

I dati sono stati acquisiti con un sismografo Daq Link III 24 bit 24 canali lungo una linea sismica con interasse geofonico pari a 2 m, intervallo di campionamento di 2 ms e finestra di campionamento pari a 3 s. La Figura 2 riporta le tracce registrate dei dati acquisiti.

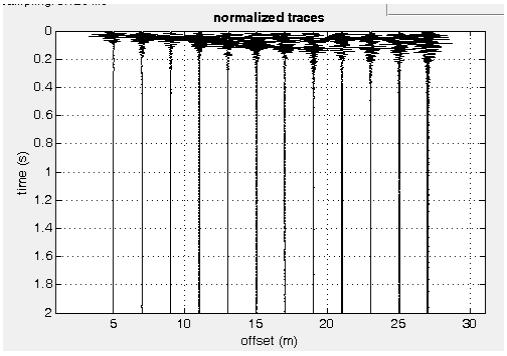


Figura 2 - Tracce dei dati acquisiti

1.2 Ricostruzione della curva di dispersione

A partire dalla rappresentazione delle velocità verticali dell'intero campo di moto nel dominio frequenza numero d'onda (Figura 3) viene estratta la curva di dispersione apparente sperimentale nell'intervallo di frequenza compreso tra 2 e 70 Hz che come detto caratterizza gli strati più superficiali (30 m).

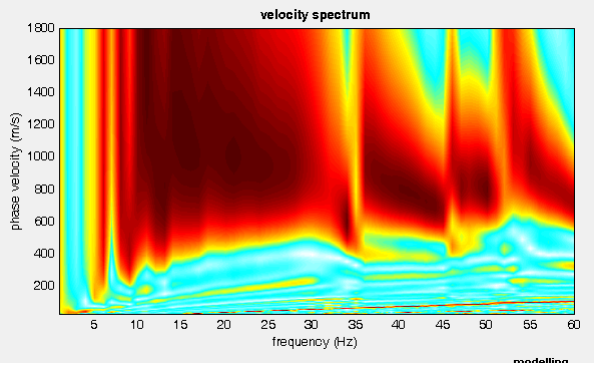


Figura 3 - Spettro delle velocità dell'intero campo di moto

1.3 Confronto tra la curva sperimentale e quelle calcolata

Una volta ricostruita e discretizzata la curva di dispersione sperimentale ne viene generata una calcolata e sovrapposta a quella sperimentale modificando la curva calcolata fino ad avere una buona sovrapposizione con quella sperimentale (Figura 4).

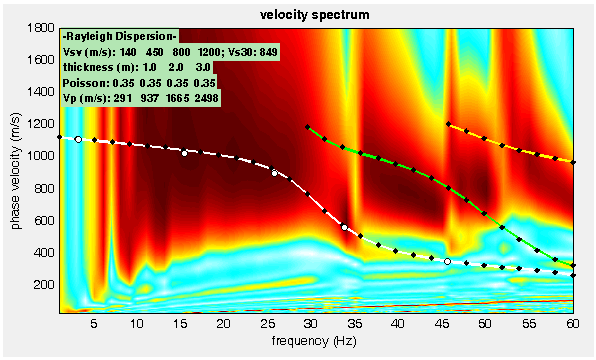


Figura 4 - Confronto tra la curva sperimentale e quella calcolata

È a questo punto possibile passare a definire un profilo di velocità del substrato sul quale calcolare la Vs 30 (Figura 5).

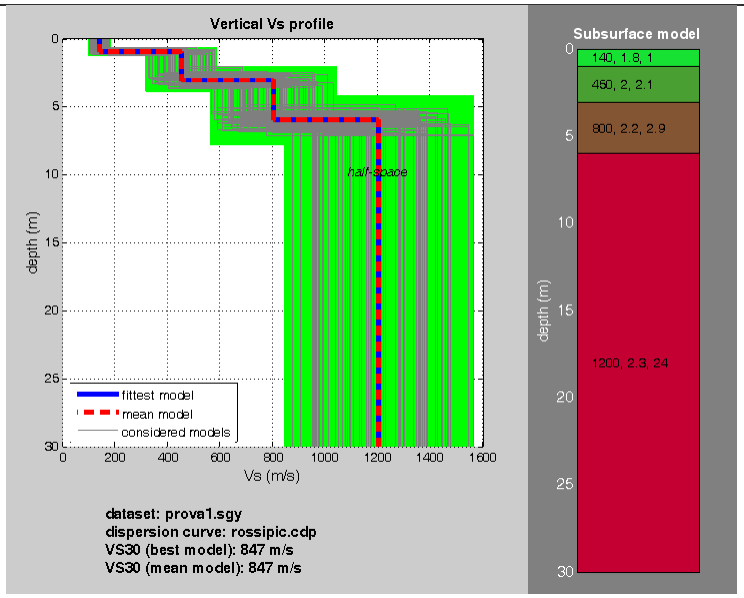


Figura 5 – Andamento della velocità Vs con la profondità

2 Riconoscimento dei picchi di risonanza

La figura 6 riporta un'immagine relativa ai dati registrati per le tre componenti di misura

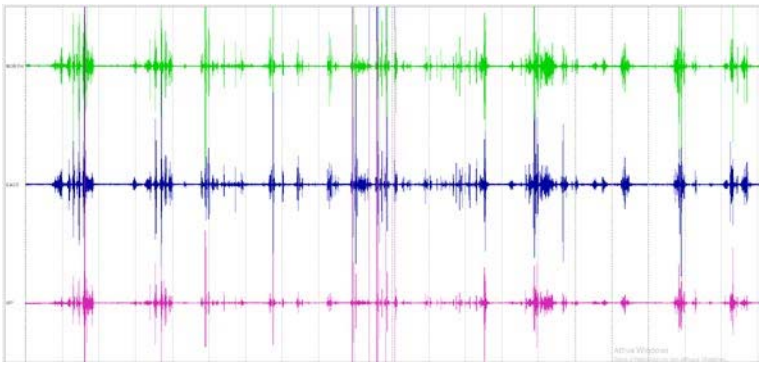


Fig. 6 - Andamento delle registrazioni delle tre componenti di microtremore nel punto di misura

Da segnale misurato è possibile per ogni componente ottenete lo spettro di risposta frequenza contro velocità su frequenza sintetizzato per le tre componenti nella figura 7

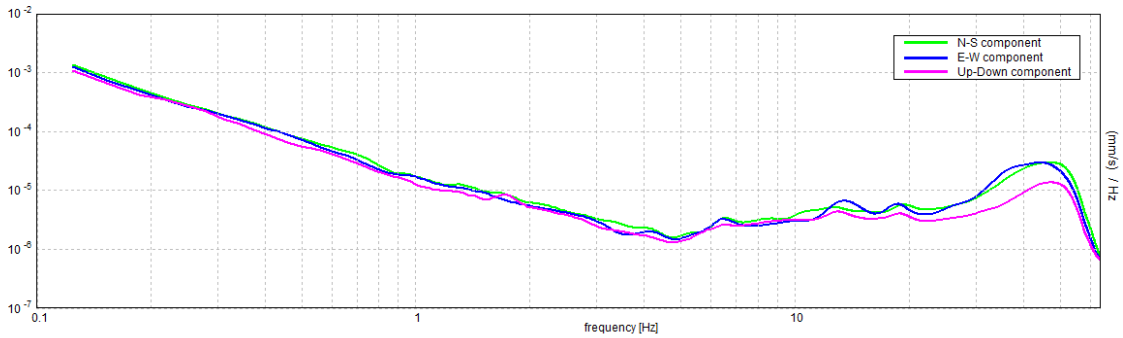


Fig. 7 - Andamento degli spettri f-v/f nelle tre componenti nel punto di misura.

Dall'analisi degli spettri è possibile ottenere per le varie frequenze il rapporto H/V che indica la presenza di fenomeni di risonanza. L'analisi del rapporto deve considerare la direzionalità del picco. Un picco strutturale e non influenzato ad esempio da una sorgente esterna si mostrerà costante nelle diverse direzioni. La figura 8 mostra il valore del rapporto H/V in un diagramma Azimuth-Frequenza La presenza di un picco costante nelle varie direzioni si manifesta con una linea orizzontale continua, una fascia stretta indica una frequenza precisa di risonanza, una fascia di colore più alta indica una disperazione nel valore della frequenza.

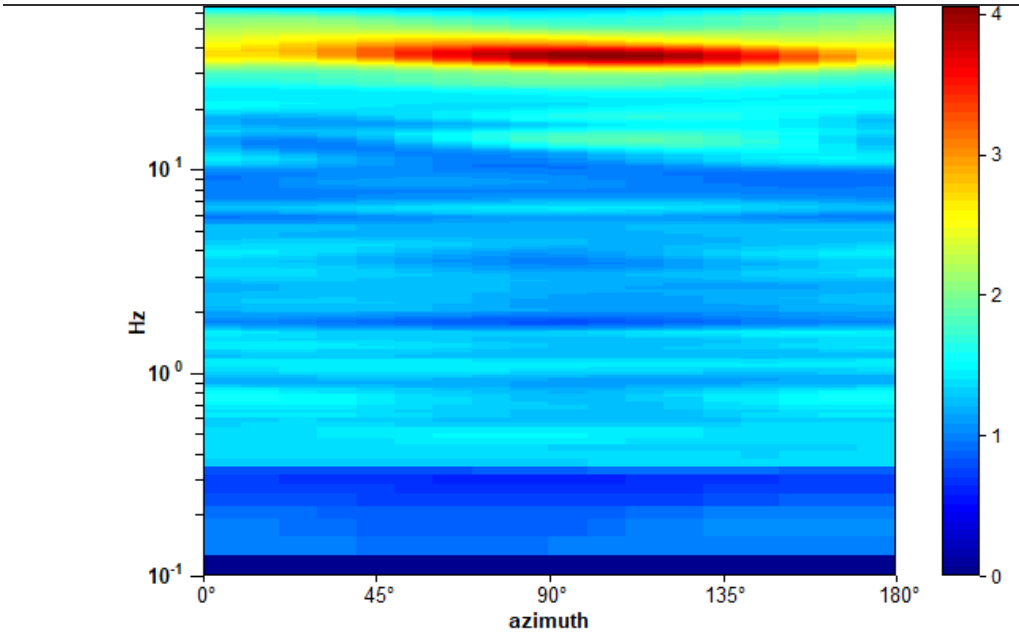


Fig. 8 - Andamento del rapporto H/V in un diagramma Azimuth - Frequenza

La figura 9 riporta L'andamento del rapporto H/V in funzione della Frequenza.

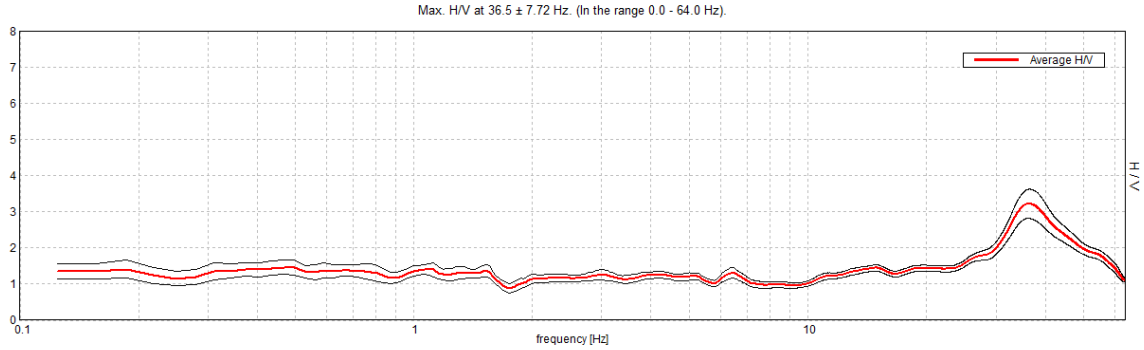


Fig. 9 - Andamento del rapporto H/V alle varie frequenze nel punto di misura

In letteratura si ritengono significativi picchi con ampiezza maggiore di 2. Dall'analisi dei dati relativi nell'area in esame appare che sono presenti due picchi con frequenza 0.38 Hz. e ampiezza 4.50, frequenza 21.05 Hz. e ampiezza 2.71.

3 Riconoscimento della Ve (NTC 2018) e del profilo di appartenenza

In base a quanto definito nelle NTC 2018 la categoria di suolo deve essere definita in funzione della velocità equivalente calcolata secondo l'espressione:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^{N} \frac{h_i}{V_{S,i}}} \qquad [3.2.1]$$

con:

h_i spessore dell'i-esimo strato;
$V_{S,i}$ velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;
N numero di strati;
H profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da Vs non inferiore a 800 m/s.

La tabella 1 riporta le categorie di suolo come definite nelle NTC 2018.

Categoria	Caratteristiche della stratigrafia
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Tabella 1 - Categorie di suolo NTC 2018

La velocità Ve per il terreno in esame è pari a 262 m/s La categoria di suolo per il terreno in esame è di tipo E. Resta da valutare la profondità del piano di posa della fondazione che potrebbe condizionare il passaggio ad una differente categoria di suolo

Firenze, settembre '19

Dott. Alberto Iotti
IBT Prospezioni S.a.s. di Alberto Iotti