



Provincia di Arezzo

Nuova viabilità di collegamento tra ponte Leonardo ed il Centro direzionale di Viale Matteotti di Monteverchi

Progetto Definitivo

Relazione geologica

NOME FILE						SCALA	DATA	ELABORATO N.
0923	DXX	GEO	001	C	-		Marzo 2025	3.1.1

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO
A	Giugno 2024	Prima emissione	Sedda	Ciuffardi	Marchetti	Bilia
B	Agosto 2024	Seconda emissione	Sedda	Ciuffardi	Marchetti	Bilia
C	Marzo 2025	Terza emissione	Sedda	Ciuffardi	Marchetti	Bilia

MANDATARIA
smart
engineering
CONNECTING HORIZONS

MANDANTI

cooprogetti



Studio di Geologia
Dott. Lorenzo SEDDA

Responsabile Unico del Procedimento
Ing. Paolo Bracciali



SOMMARIO

PREMESSA.....	2
RELAZIONE GEOLOGICA.....	4
UBICAZIONE.....	4
COROGRAFIA GENERALE.....	4
PLANIMETRIA CATASTALE - scala 1:10.000.....	5
VERIFICA DEI VINCOLI.....	6
VINCOLI SOVRAORDINATI DA P.S. – SCALA 1:10.000.....	6
VINCOLO IDROGEOLOGICO – SCALA 1:10.000.....	7
PIT CON VALENZA DI PIANO PAESAGGISTICO – SCALA 1:10.000.....	8
ASSETTO GEOLOGICO.....	9
CARTA GEOLOGICA – scala 1:5.000.....	10
ASSETTO GEOMORFOLOGICO.....	11
ASSETTO LITOTECNICO.....	13
ASSETTO IDROGEOLOGICO.....	13
CARTA IDROGEOLOGICA – scala 1:5.000.....	16
CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA Piano Strutturale approvato – scala 1:5.000.....	23
PROGETTO PAI “DISSESTI GEOMORFOLOGICI” adottato nella seduta della Conferenza Istituzionale Permanente del 28 Marzo 2024.....	24
CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA da P.S. vigente – scala 1:5.000.....	24
CARTA DELLA PERICOLOSITA' DA ALLUVIONI Piano Strutturale approvato – scala 1:5.000.....	25
PGRA – MAPPA DELLA PERICOLOSITA' DA ALLUVIONE FLUVIALE.....	26
CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA Piano Strutturale approvato – scala 1:5.000.....	27
DPSH1.....	30
DPSH2.....	31
DPSH3.....	32
SONDAGGIO S1.....	33
SONDAGGIO S2.....	37
SONDAGGIO S3.....	44
SONDAGGIO SN1.....	48
PROVE DI LABORATORIO GEOTECNICO.....	54
Stima della pressione di preconsolidazione dell'Unità Litotecnica L.....	56
INDAGINE SISMICA DOWN HOLE.....	59
INDAGINI HVSR.....	60
PROVE DI CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA SUI TERRENI COINVOLTI NELLA FORMAZIONE DEI RILEVATI STRADALI.....	61
MODELLO GEOTECNICO.....	63
PARAMETRI GEOTECNICI CARATTERISTICI (ATTRAVERSAMENTO T. DOGANA – INTERSEZIONE CON VIA G. AMENDOLA).....	64
(ROTONDA LEONARDO - ATTRAVERSAMENTO T. DOGANA).....	65
CONSIDERAZIONI IN MERITO AL RISCHIO DI LIQUEFAZIONE.....	66
VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE MEDIANTE METODI SEMPLIFICATI.....	69
CONCLUSIONI.....	80



PREMESSA

Ottemperando all'incarico ricevuto dall'Amm.ne Provinciale di Arezzo – affidato con D.D. n. 1970 del 27/12/2022 e contratto n. 376/10/CONTR del 16/03/2023 al RTP con mandatario Smart ENGINEERING S.r.l. e mandanti Chiarini Associati Ingegneria Civile e Ambientale, Studio Dragoni-Peruzzi-Calzolari Ingegneri Associati e Studio di Geologia Dott. Lorenzo Sedda - è stata approntata la presente relazione con lo scopo di fornire la caratterizzazione geologica e geotecnica di un terreno, nel Comune di Montevarchi e posto tra il ponte Leonardo ed il centro direzionale di Viale Matteotti, su cui insisterà una nuova viabilità. L'intervento mira ad agevolare l'accesso degli utenti ad una zona nevralgica e polifunzionale di Montevarchi, scaricando al contempo la SRT 69 del Valdarno da una parte del traffico che caratterizza la conurbazione in riva sinistra dell'Arno. Tale intervento è, inoltre, parte di una futura e più ampia riorganizzazione infrastrutturale per il miglioramento della viabilità in una zona con una forte densità di abitanti, di industrie e di servizi. Pertanto, il nuovo tratto stradale risulterà strategico per il territorio e per la collettività di tutto il Valdarno.

La Relazione Geologica, le indagini, le relative considerazioni, e la modellazione sismica e geotecnica sono state eseguite in ottemperanza al D.M.17.01.2018, alle istruzioni per l'applicazione delle "norme tecniche" di cui al D.M./08, Eurocodice 7, Eurocodice 8, DPGRT n. 1R/2022.

<i>La relazione geologica permette di evidenziare:</i>
1] Assetto geologico
2] Assetto geomorfologico
3] Assetto litotecnico
4] Assetto idrogeologico ed idrografia di superficie
5] Aspetti geodinamici e sismici
6] Verifica dei Vincoli gravanti sul sito
7] Analisi delle pericolosità
8] Descrizione della campagna geognostica (eseguita o in previsione)

La " campagna geognostica " svolta nel 2023 ha previsto:

- 1] Rilievo di superficie
- 2] Analisi situazione idrogeologica



- 3] n° 1 indagine sismica di tipo Down Hole
- 4] n° 3 prove penetrometriche dinamiche (DPSH)
- 5] n° 1 sondaggio a carotaggio continuo attrezzato per prova sismica Down Hole
- 6] n° 2 ulteriori sondaggi a carotaggio continuo attrezzati con tubo piezometrico
- 7] Prove di laboratorio geotecnico sui 5 campioni indisturbati prelevati in avanzamento di carotaggio mediante fustella Shelby
- 8] Esecuzione di n° 4 saggi eseguiti con escavatore meccanico per il prelievo di campioni geotecnici
- 9] Esecuzione di n° 6 saggi eseguiti con escavatore meccanico per il prelievo di campioni ambientali

La " campagna geognostica " integrativa svolta nel 2024 ha previsto:

- 1] n° 1 sondaggio a carotaggio continuo spinto fino alla profondità di 50 metri e finalizzato ad una più precisa caratterizzazione geotecnica dei terreni su cui insisteranno le strutture fondali (pali) delle spalle del ponte sul T. Dogana
- 2] Prove di laboratorio geotecnico sui 4 campioni indisturbati prelevati in avanzamento di carotaggio mediante fustella Shelby

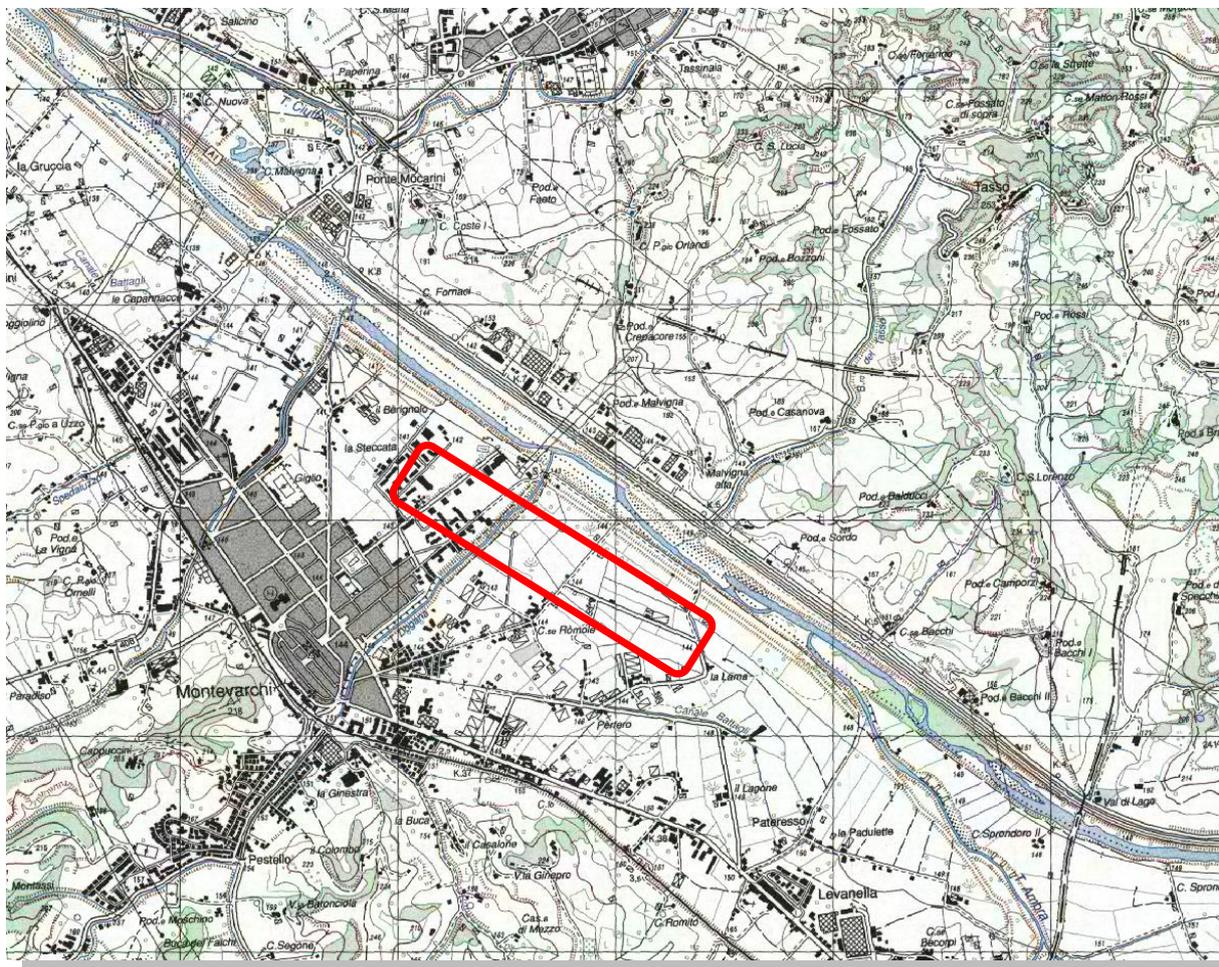


RELAZIONE GEOLOGICA

UBICAZIONE

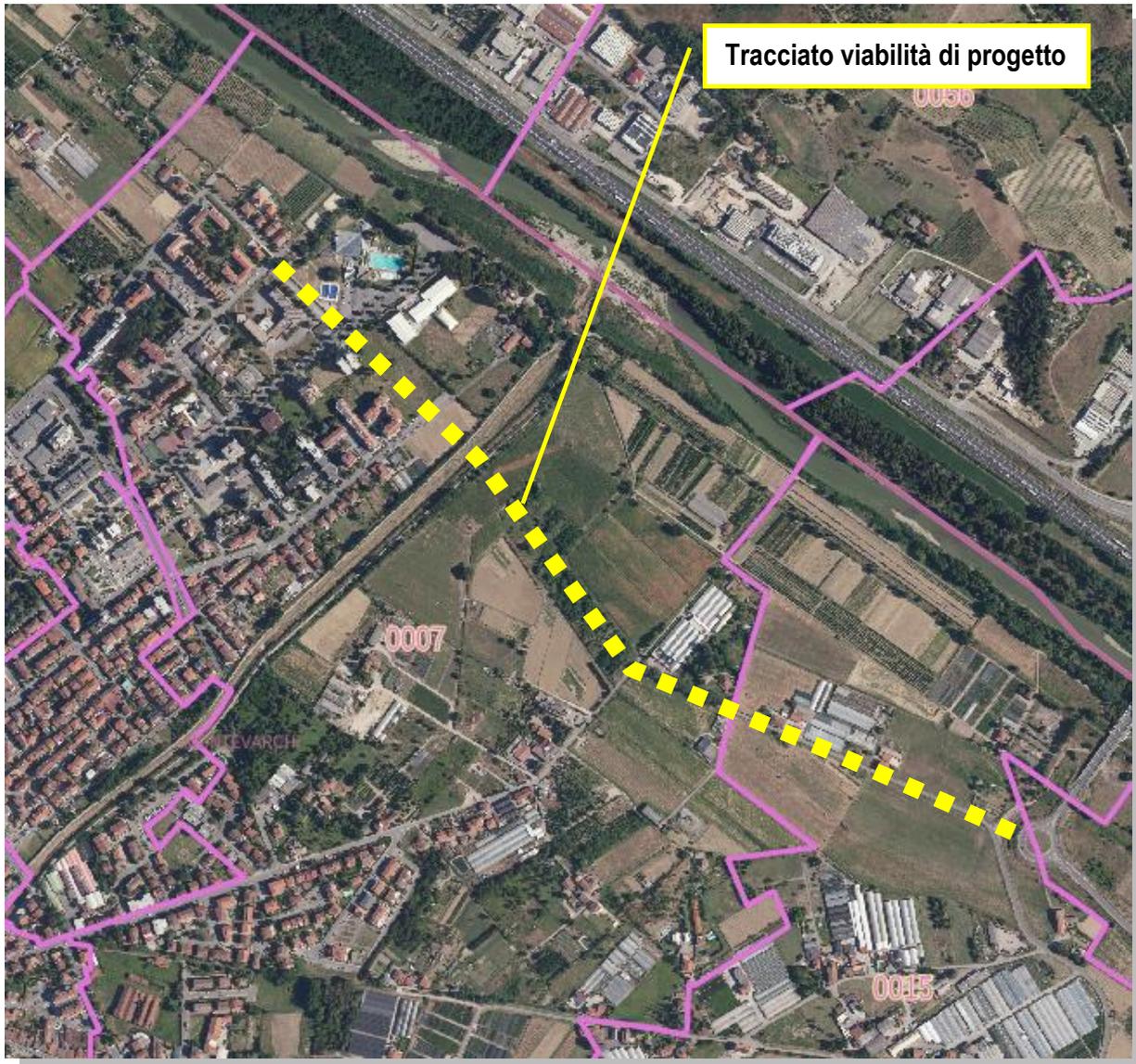
L'area in studio è ubicata tra la rotonda del Ponte Leonardo ed il centro direzionale di Viale Matteotti, a quote comprese tra 140 e 144 m s.l.m. e censita al Catasto di Montevarchi ai Fogli 7 e 15. Nell'impianto cartografico IGM, alla scala 1:25000 l'area oggetto di indagine ricade nel foglio 287 sez. I "Montevarchi".

COROGRAFIA GENERALE





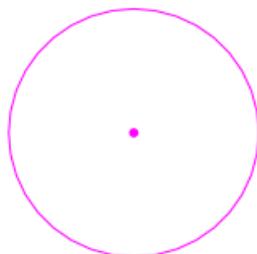
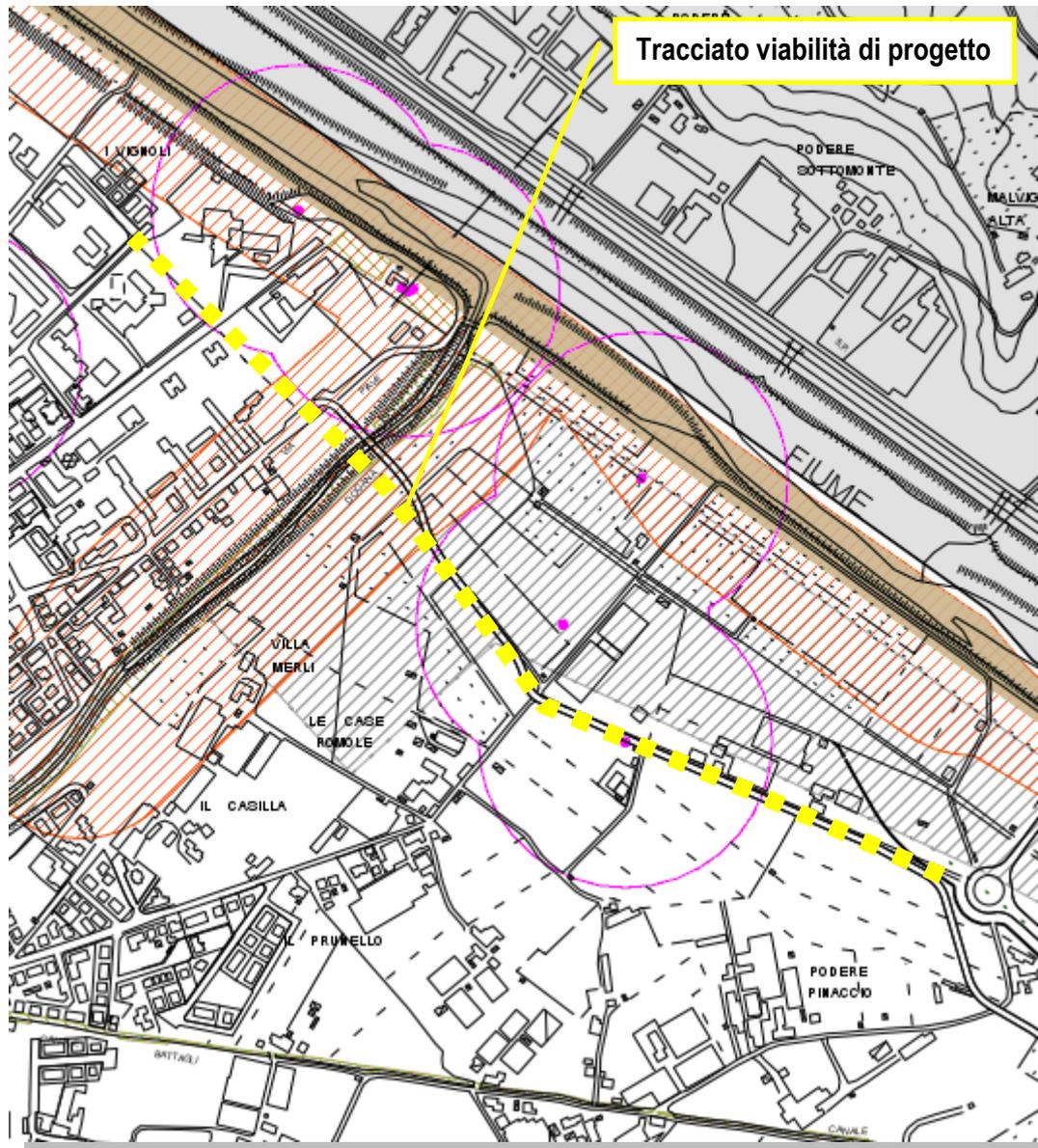
PLANIMETRIA CATASTALE - scala 1.10.000





VERIFICA DEI VINCOLI

VINCOLI SOVRAORDINATI DA P.S. – SCALA 1:10.000



Area di rispetto (200 metri) dei pozzi ad uso potabile in gestione a Publicacqua Spa



Bellezze panoramiche – Art. 136 lett. d) D.Lgs. 42/2004



AdB Arno – Piano stralcio riduzione rischio idraulico



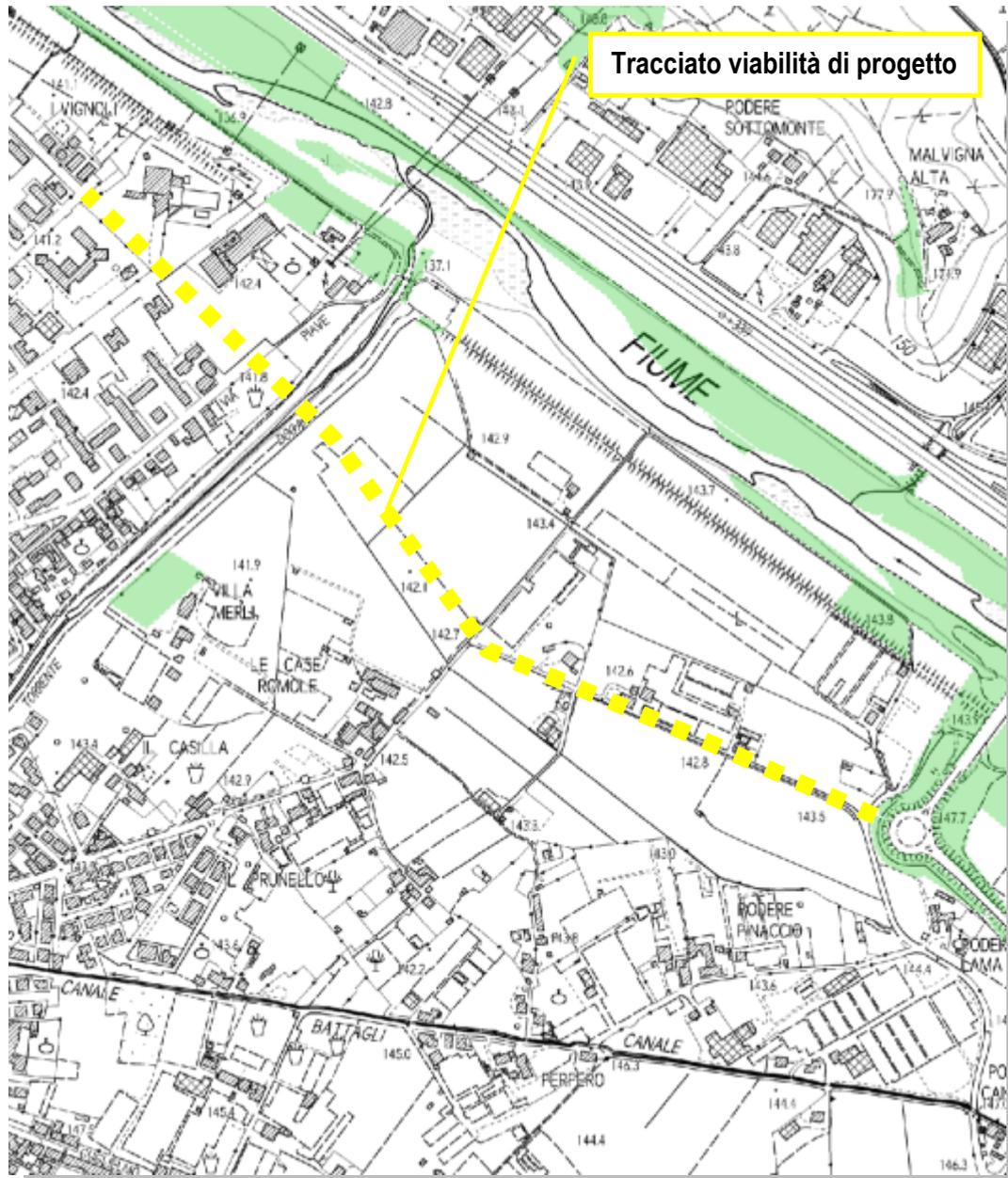
Pertinenze fluviali

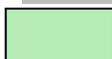


Aree boscate



VINCOLO IDROGEOLOGICO – SCALA 1:10.000

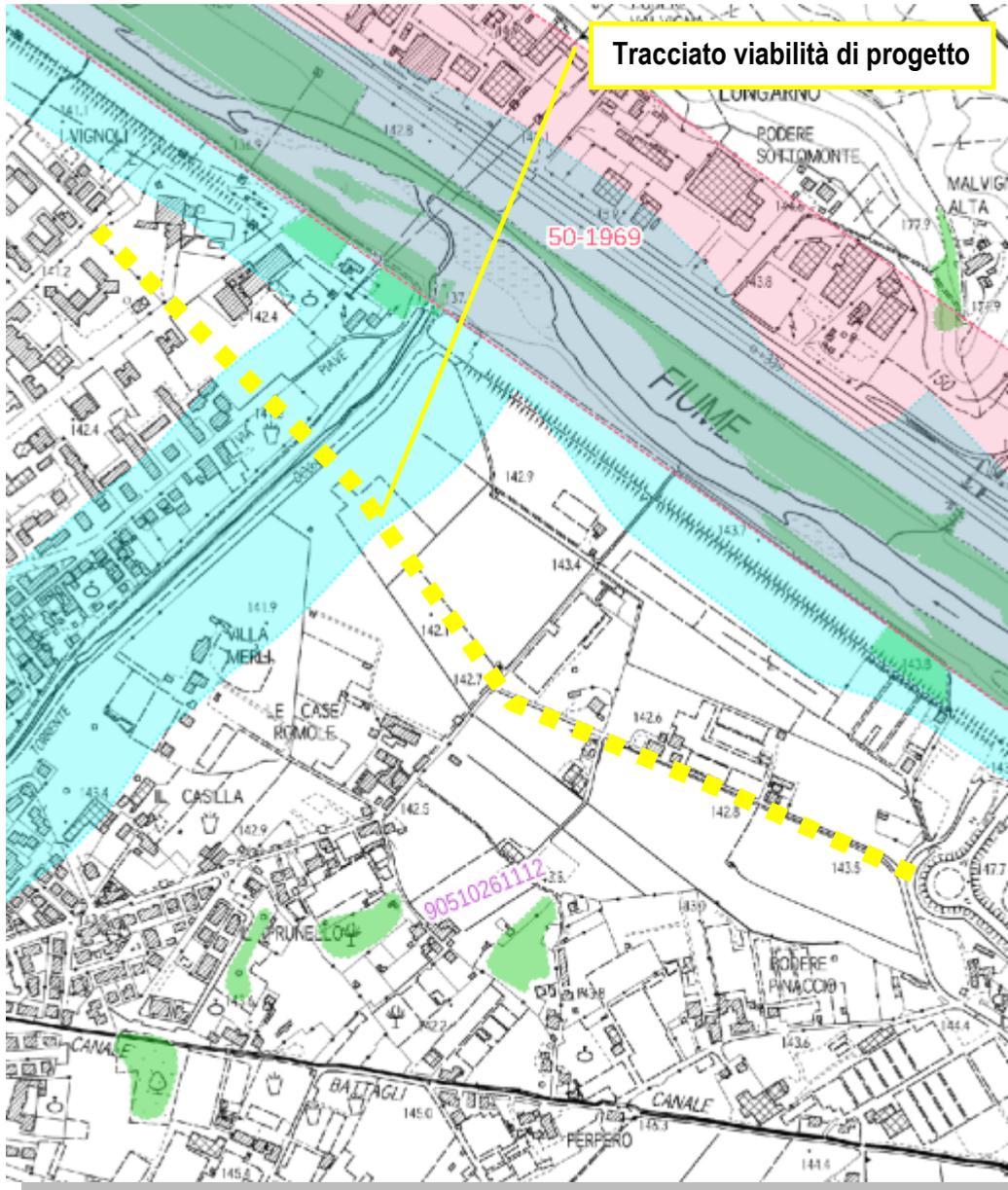


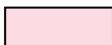
 Area soggetta a Vincolo Idrogeologico – Aree boscate

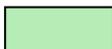
In merito a tale vincolo non sussistono condizioni ostative e/o particolari prescrizioni.



PIT CON VALENZA DI PIANO PAESAGGISTICO – SCALA 1:10.000



 Immobili ed aree di notevole interesse pubblico – D.Lgs. 42/2004 Art. 136

 I territori coperti da foreste e boschi – D.Lgs. 42/2004 Art. 142 comma 1 lett. g)

 I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua – D.Lgs. 42/2004 Art. 142 comma 1 lett. c)



Beni architettonici tutelati ai sensi della Parte II del D.Lgs. 42/2004



ASSETTO GEOLOGICO

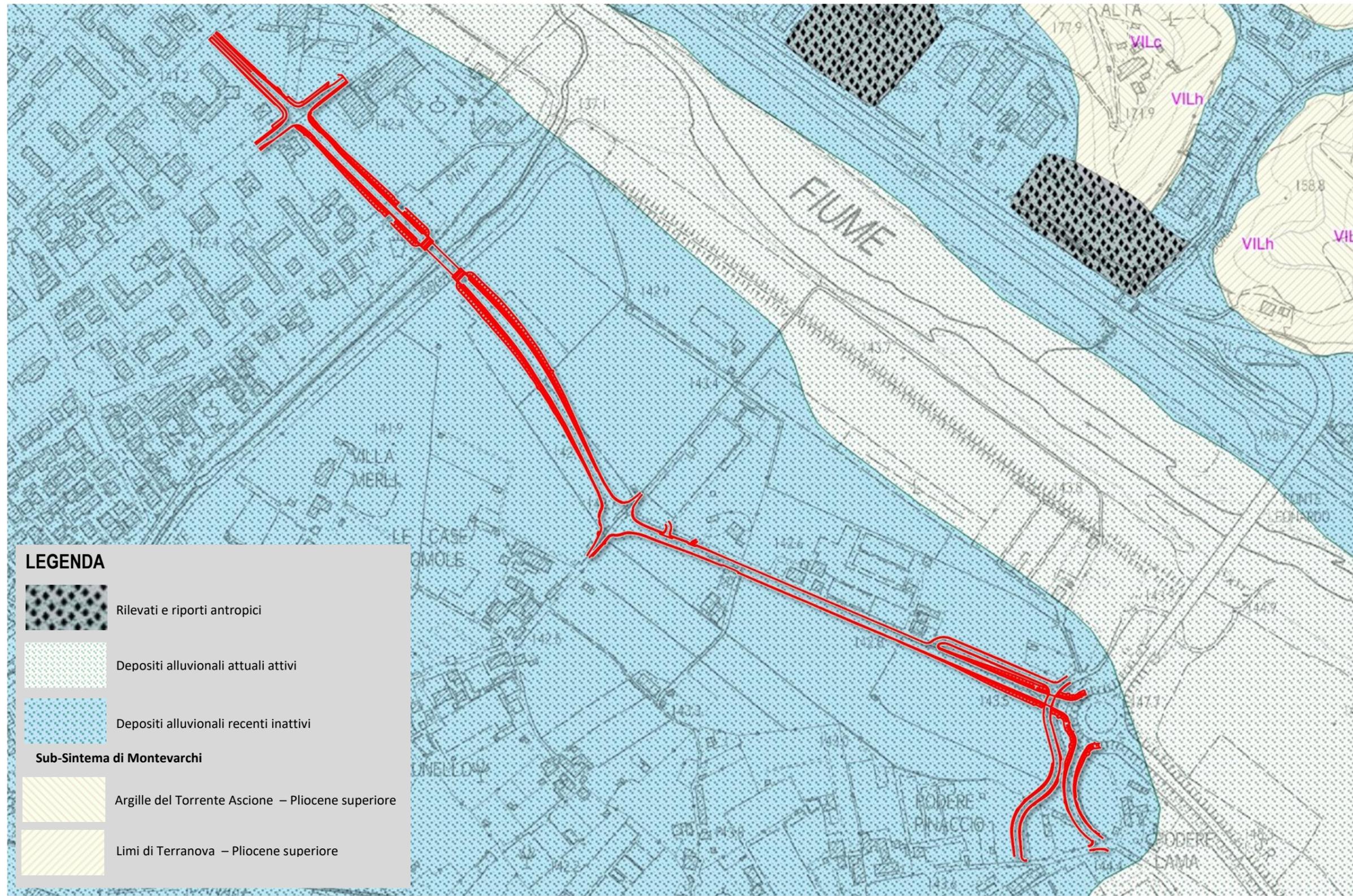
L'area in esame ricade nella porzione centrale del bacino fluvio-lacustre del Valdarno Superiore, formatosi a partire dal Pliocene medio in risposta alla tettonica distensiva che ha interessato la catena appenninica dal Miocene Superiore. Il bacino è allungato parallelamente alla catena (NO-SE) e ha una struttura asimmetrica a *semi-graben*, essendo bordato da un sistema di faglie normali principali in prossimità del margine nord-orientale (Faglia della Penna). La successione di riempimento del bacino va a costituire, secondo i criteri delle Unità Stratigrafiche a Limiti Inconformi, il Sintema del Valdarno Superiore, a sua volta suddiviso in tre sub-sintemi. Dal più antico al più recente essi sono: il Sub-Sintema di Castelnuovo, il Sub-Sintema di Montevarchi, Il Sub-Sintema di Monticello-Ciuffenna. Più in dettaglio la zona interessata dall'intervento in progetto vede affiorare sedimenti di origine sostanzialmente fluvio-lacustri recenti al di sopra della successione riferibile al Sub-Sintema di Montevarchi. Quest'ultima, che affiora estesamente nei rilievi collinari immediatamente a tergo del sito oggetto di interesse, è caratterizzata da sedimenti prevalentemente sabbioso-ghiaiosi per quanto riguarda le Sabbie del Tasso, deposte in ambiente di conoide alluvionale distale, limoso-sabbiosi in riferimento ai Limi di Terranuova e i Limi e Sabbie del T. Oreno, di ambiente fluviale a canali sinuosi isolati, e limoso-argillosi per ciò che concerne le Argille del T. Ascione, che rappresentano i sedimenti di una piana alluvionale mal drenata. Questi depositi sono a loro volta ricoperti, nelle aree di fondovalle come quella oggetto di specifico interesse, dai sedimenti alluvionali recenti associati ai principali corsi d'acqua, cioè l'Arno e i suoi maggiori tributari. Tali depositi sono costituiti in prevalenza da limi e limi sabbiosi nella porzione più superficiale, passanti a termini più francamenti sabbiosi procedendo in profondità (questo contatto si posiziona localmente a circa 10 metri dal p.c.). Nell'area oggetto di studio questi sedimenti sono il prodotto delle piene recenti del Fiume Arno che scorre a poco meno di 250 m a nord-est del tracciato stradale.

Dal punto di vista morfologico il sito si presenta in piano.

Nell'area in esame non sono state rilevate discontinuità tettoniche che possano costituire pregiudizio per l'edificabilità.



CARTA GEOLOGICA – scala 1:5.000



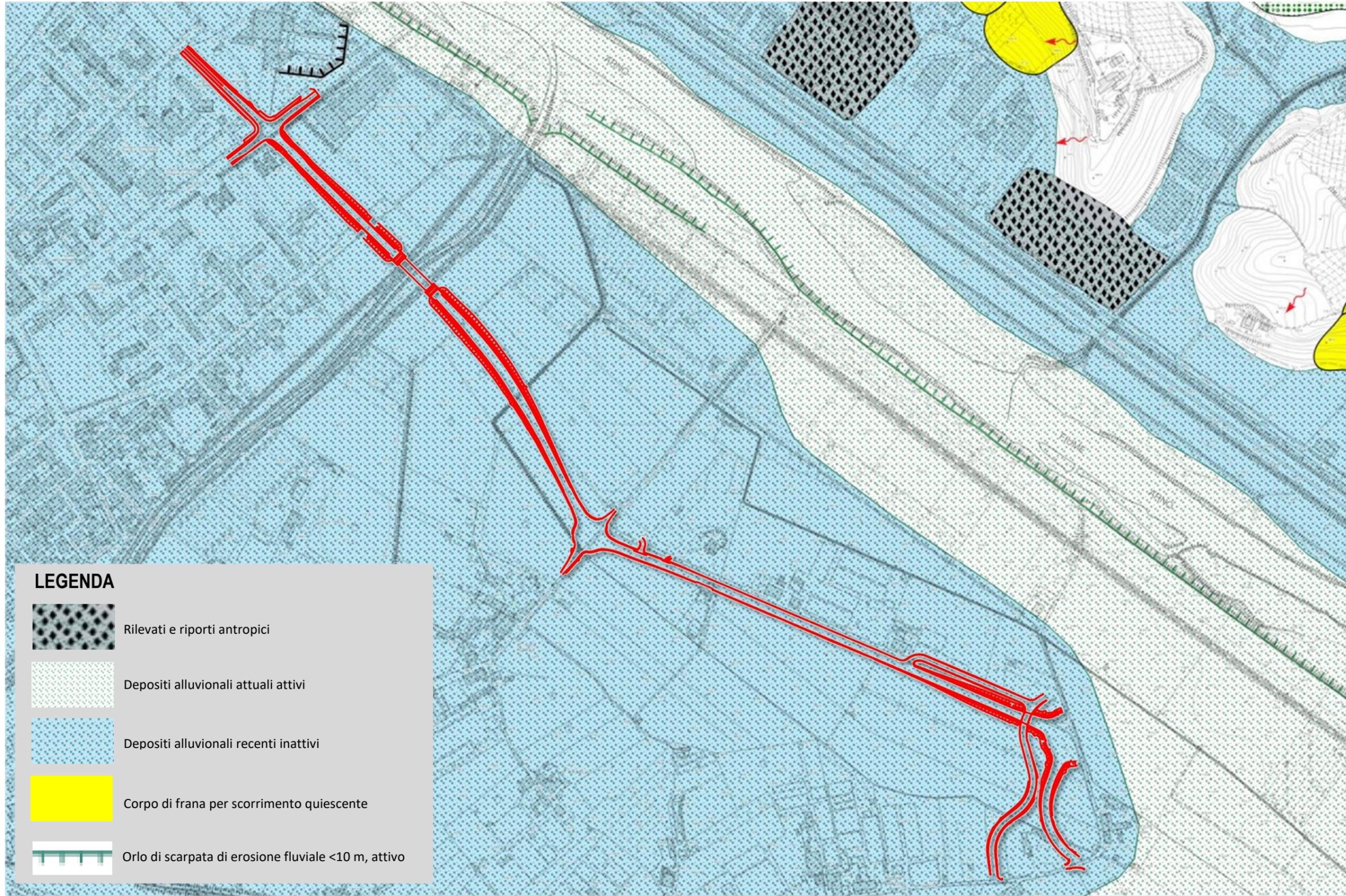


ASSETTO GEOMORFOLOGICO

La zona di interesse è situata in area pianeggiante al centro del bacino alluvionale del Fiume Arno e le sue caratteristiche morfologiche sono strettamente legate alla natura dei terreni che affiorano nel territorio circostante. Poco ad est dell'area di studio è presente una modestissima rottura di pendio, rilevabile soprattutto mediante lo studio della morfologia delle curve di livello. Detta rottura di pendio è sicuramente da mettere in relazione con l'affioramento dei terreni alluvionali attuali in rapporti di *onlap* su quelli fluvio-lacustri pleistocenici ed olocenici. Va tuttavia segnalato come l'intensa attività agricola abbia obliterato tutti i morfotipi originari. Le uniche forme del rilievo degne di un qualche significato sono quelle di origine antropica, quali le sistemazioni morfologiche delle viabilità esistenti e soprattutto le arginature a presidio del tracciato del T. Dogana. L'analisi delle morfologie delle aree contermini all'attuale tracciato del T. Dogana porta ad evidenziare forme probabilmente riconducibili alla presenza di antiche linee di deflusso superficiale: è ipotizzabile che il Torrente Dogana – evidentemente oggetto di rettifica del tracciato in epoca storica - anticamente scorresse più ad est della posizione attuale per poi confluire nel F. Arno leggermente a monte rispetto a dove vi confluisce attualmente. Gli argini del Torrente Dogana, i cui caratteri geotecnici e realizzativi sono stati acclarati dalle indagini geognostiche appositamente realizzate, non manifestano alcun fenomeno di particolare degradazione del sistema fisico o morfologico.



CARTA GEOMORFOLOGICA – scala 1:5.000





ASSETTO LITOTECNICO

Il rilevamento effettuato nell'area in oggetto e l'osservazione della stratigrafia dei sondaggi a carotaggio continuo eseguiti e dei profili delle altre indagini geognostiche acquisite porta ad individuare terreni eminentemente limoso sabbiosi passanti a francamente ghiaioso-sabbiosi, di copertura ad un sottostante banco argilloso-limoso potente alcune decine di metri. La sequenza stratigrafica globale, a partire dall'alto verso il basso, può ricondursi ai seguenti livelli:

- a) Limi sabbiosi
- b) Sabbie limose e ghiaie sabbiose
- c) Limi argillosi o debolmente sabbiosi

Gli orizzonti "a" e "b" corrispondono ai sedimenti deposti dai più recenti cicli alluvionali del Fiume Arno; l'orizzonte "c" corrisponde invece ai terreni limoso-argillosi del Sub-Sistema di Montevarchi.

ASSETTO IDROGEOLOGICO

Gli elementi idrologico-idraulici che caratterizzano l'area su cui insisterà il tracciato della viabilità di progetto sono rappresentati dal Fiume Arno – che scorre a circa 250 metri dall'asse di progetto con andamento parallelo a quest'ultimo – ed il Torrente Dogana che viene invece attraversato perpendicolarmente. I corsi d'acqua scorrono su incisioni, talvolta mediamente profonde, a carico dei sedimenti fluvio-lacustri plio-pleistocenici.

Il deflusso delle acque meteoriche nell'area in esame è regolato dalle canalette relative ai perimetri delle aree coltivate e delle viabilità esistenti e viene convogliato nel reticolo idraulico.

La permeabilità deve essere considerata la caratteristica principale di una roccia o di un terreno quando si voglia caratterizzare una formazione geologica dal punto di vista idrogeologico. Si parla di porosità e permeabilità di tipo primario o interstiziale se gli spazi vuoti (i pori) hanno avuto origine con il formarsi della roccia stessa ed in questo il caso dei cosiddetti *terreni sciolti* quali i limi, le sabbie o le ghiaie. Se gli spazi si formano invece a causa della fratturazione della roccia si parla di porosità in grande e di permeabilità secondaria.

Un acquifero è una roccia (o un terreno) che contiene acqua estraibile in quantità significativa in relazione al grado di permeabilità che lo caratterizza in considerazione dei più vari elementi geologici e litologici che condizionano le diverse modalità di circolazione idrica nel sottosuolo.



Nei terreni - permeabili per porosità - l'acqua si diffonde più o meno in modo uniforme nella massa di terreno, impregnandolo in maniera completa; nelle rocce - permeabili per fratturazione - l'acqua segue il reticolo più o meno ramificato e continuo delle fratture e delle faglie, vere e proprie condotte idriche all'interno dell'ammasso roccioso praticamente integro, meno tettonizzato e scompaginato, praticamente impermeabile. In un certo senso si può dire che più spinta risulta la fratturazione, più il comportamento di una roccia si avvicina a quello di un terreno permeabile per porosità.

Dunque la granulometria o il grado di fratturazione condizionano l'attitudine a contenere ed a lasciarsi penetrare da un fluido. La permeabilità varia per questo, in relazione al grado di classazione o al livello di tettonizzazione.

Di seguito si riporta una tabella che mostra il grado di variazione del coefficiente di permeabilità K in funzione delle dimensioni dei granuli (da Castany, 1985). La permeabilità è rappresentata dal coefficiente K (cm/sec) ed è stata definita come la quantità d'acqua che, sotto l'azione di un gradiente unitario ed alla temperatura di 20°, attraversa una sezione unitaria del terreno nell'unità di tempo.

K (m/s)		10 1 10^{-1} 10^{-2} 10^{-3} 10^{-4} 10^{-5} 10^{-6} 10^{-7} 10^{-8} 10^{-9} 10^{-10} 10^{-11}										
		Granulometria	omogenea	Ghiaia		Sabbia	Sabbia molto fine	Silt	Argilla			
varia	Ghiaia medio grossa		Ghiaia e sabbia		Sabbia, limo e argilla							
Gradi di permeabilità		Elevata			Bassa			Nulla				
Tipi di formazioni		Permeabili			Semipermeabili			Imper.				

La permeabilità di un acquifero di solito è superiore a 10^{-5} m/s. Una formazione geologica con una permeabilità inferiore a 10^{-9} m/s viene considerata impermeabile (acquicludo) perché anche quando è satura d'acqua non ne consente comunque il movimento.

I terreni sopra descritti ed in particolare quelli su cui insisterà il tracciato viario di progetto, sono caratterizzati da una sostanziale variabilità in termini di permeabilità, bassa o nulla per i termini limoso argillosi e più elevata per le sabbie e per le ghiaie. Nell'area in esame si deve quindi considerare la presenza di una falda superficiale di tipo continuo che permea i depositi alluvionali della piana e che ha come limite inferiore il contatto tra i sedimenti alluvionali olocenici grossolani ed il quasi impermeabile substrato limoso-argilloso plio-pleistocenico.

Le curve isopiezometriche si dispongono circa parallelamente al corso del Fiume Arno ed il drenaggio ipogeo è ovviamente diretto verso quest'ultimo. La Carta Idrogeologica del Piano Strutturale del Comune di Montevarchi indica la presenza di un livello freatico posto

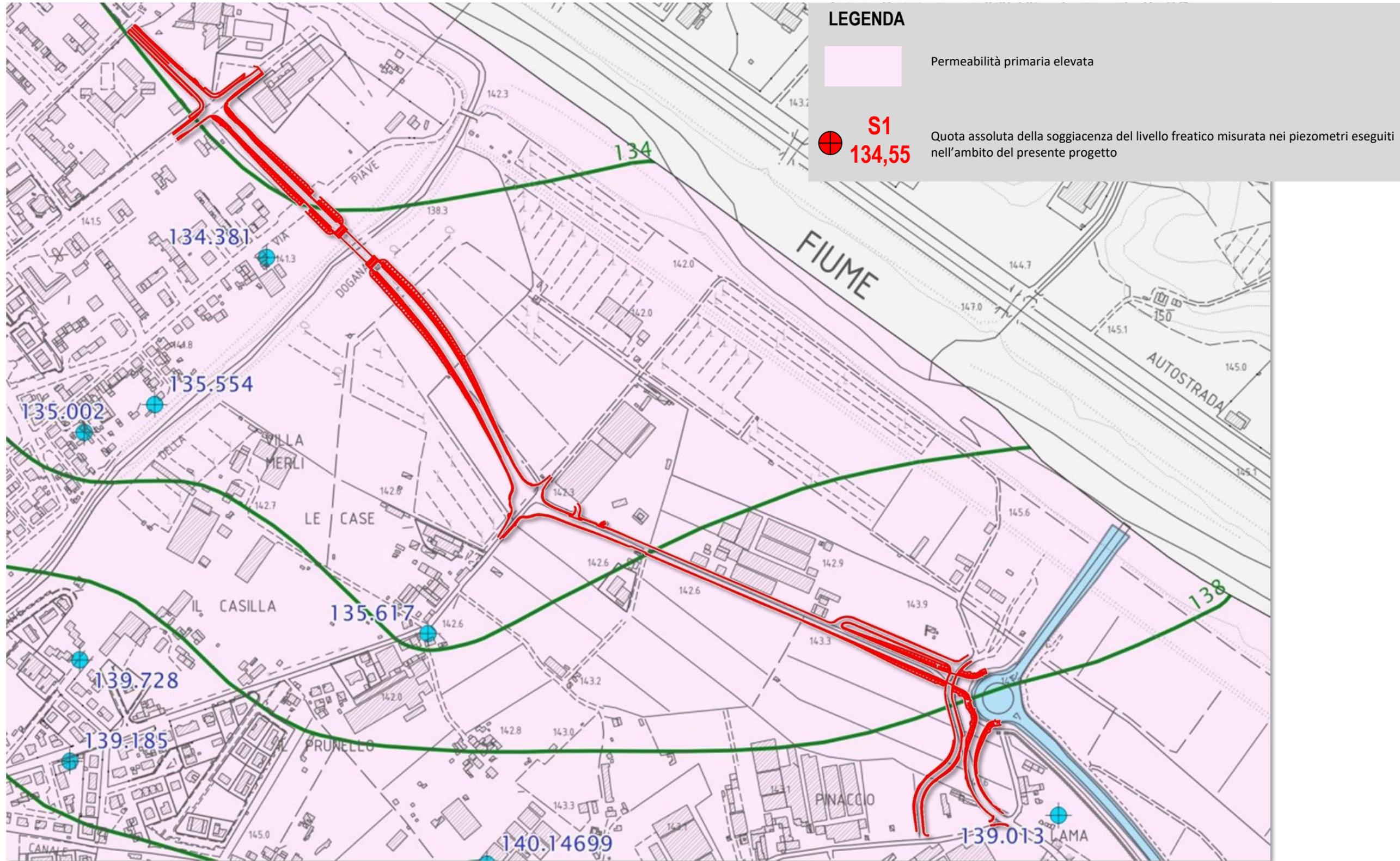


ad una profondità compresa tra 5 e 10 metri dal p.c., in perfetta coerenza con quanto ricavato dal monitoraggio dei piezometri installati allo scopo; sui fori dei sondaggi S1 ed S3, sono stati infatti installati tubi piezometrici che hanno permesso il riconoscimento della quota del locale livello piezometrico, perlomeno nei settori interessati dalla realizzazione delle principali opere infrastrutturali.

FORO MONITORATO	QUOTA DEL SONDAGGIO O DELLA PROVA	DATA DELLA MISURA PIEZOMETRICA	LIVELLO PIEZOMETRICO MISURATO	QUOTA PIEZOMETRICA
S1	144,61 m slm	07/09/2023	-10,40 m	134,21 m slm
		15/11/2023	-10,38 m	134,23 m slm
		05/02/2024	-10,06 m	134,55 m slm
		16/05/2024	-10,49 m	134,12 m slm
S3	143,07 m slm	07/09/2023	-6,10 m	136,97 m slm
		15/11/2023	-5,98 m	137,09 m slm
		05/02/2024	-5,90 m	137,17 m slm
		16/05/2024	-6,08 m	136,99 m slm



CARTA IDROGEOLOGICA – scala 1:5.000





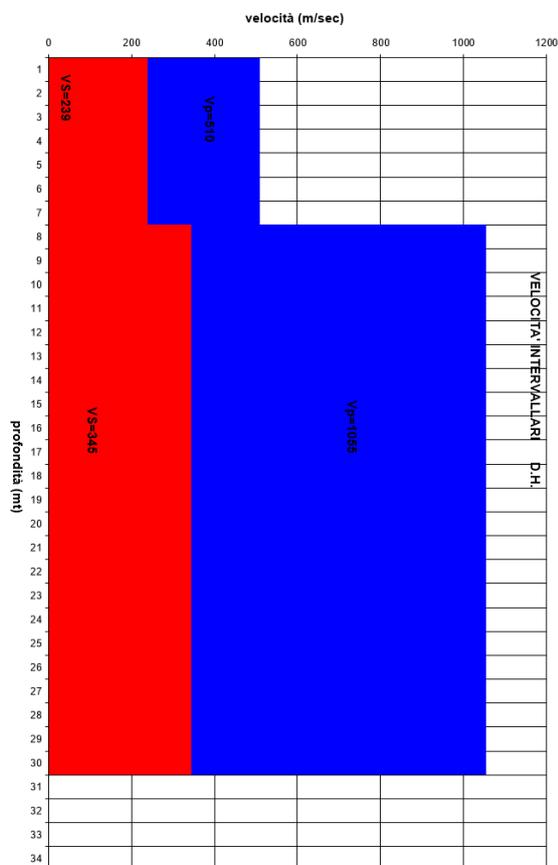
ASPETTI GEODINAMICI E SISMICITA'

L'Ordinanza P.C.M. n° 3274 del 23.03.2003 riclassificava da un punto di vista sismico l'intero territorio nazionale: in tale quadro il Comune di Montevarchi ricadeva in Zona Sismica 3. Si riporta la tabella ove ciascuna zona è individuata secondo valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo a_g , con probabilità di superamento del 10% in 50 anni.

Zona sismica	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni [a_g/g]	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico [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

Tuttavia, con l'entrata in vigore del D.M. 14.01.2008, la stima della pericolosità sismica viene definita mediante un approccio "sito dipendente" e non più tramite un criterio "zona dipendente".

Categoria sismica di suolo



Per la caratterizzazione della pericolosità sismica del sito in oggetto, è dapprima necessaria la definizione della categoria di suolo su cui andranno ad impostarsi le fondazioni. Dette informazioni vengono generalmente ricavate da indagini sismiche del sottosuolo (ad es. prove down-hole, sismica a rifrazione, indagini MASW, con sismico). Proprio il primo tipo di indagine è stato eseguito ed ha permesso di attribuire al suolo di fondazione una categoria **C**, alla luce di una **Vs 30** pari a **312 m/sec** – **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.

In considerazione della distanza che intercorre tra le opere di maggior rilievo strutturale previste nel presente progetto, ovvero l'attraversamento del T. Dogana e lo scatolare nei pressi della rotonda Leonardo, viene proposta la parametrizzazione sismica distinguendo tra i due siti.

ATTRAVERSAMENTO TORRENTE DOGANA

Dati sul sito – ED 50

Latitudine: 43.530787

Longitudine: 11.580742

Dati sulla costruzione

Tipo di costruzione: tipo 2 – opere ordinarie

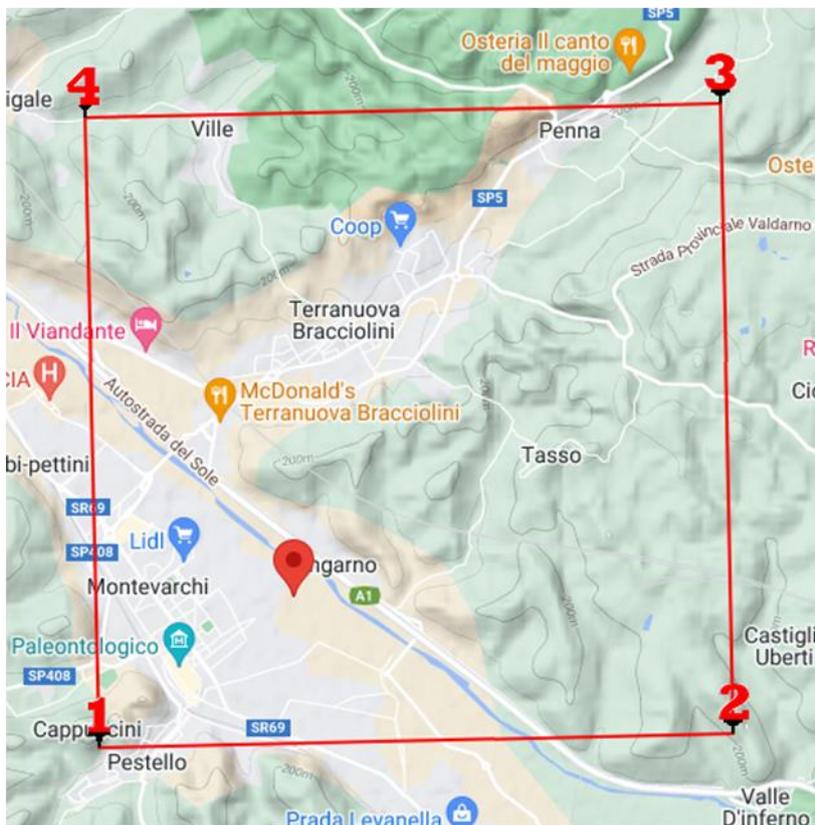
Vita nominale: $V_n = \geq 50$ anni

Classe d'uso: III

Coefficiente d'uso: $C_u = 1.5$

Vita di riferimento: $V_r = V_n \times C_u = 50 \times 1.5 = \geq 75$ anni

Punti impiegati sulla maglia di riferimento



**Probabilità di superamento nella vita di riferimento – 0,81 SLO****Periodo di ritorno: 45 anni**

Valori finali calcolati:
ag = 0.052g
Fo = 2.601
Tc = 0.268 sec

Probabilità di superamento nella vita di riferimento – 0,63 SLD**Periodo di ritorno: 75 anni**

Valori finali calcolati:
ag = 0.062g
Fo = 2.634
Tc = 0.280 sec

Probabilità di superamento nella vita di riferimento – 0,10 SLV**Periodo di ritorno: 712 anni**

Valori finali calcolati:
ag = 0.144g
Fo = 2.412
Tc = 0.305 sec

Probabilità di superamento nella vita di riferimento – 0,05 SLC**Periodo di ritorno: 1462 anni**

Valori finali calcolati:
ag = 0.181g
Fo = 2.420
Tc = 0.311 sec

Coefficiente di amplificazione topografica

L'area su cui sarà ubicata l'opera di progetto si presenta completamente pianeggiante. Il sito in oggetto rientra pertanto tra quelli della **Categoria Topografica T1** – *superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$* .

$$S_T = 1,0$$

Coefficiente di amplificazione S

Categoria di sottosuolo				C
Categoria topografica				T1
	SLO	SLD	SLV	SLC
Ss	1.50	1.50	1.49	1.44
St	1.00	1.00	1.00	1.00
Cc	1.62	1.60	1.55	1.54

Coefficienti sismici risultanti

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.016	0.019	0.052	0.062
kv	0.008	0.009	0.026	0.031
Amax [m/s²]	0.771	0.909	2.108	2.550
Beta	0.200	0.200	0.240	0.240



SCATOLARE ROTONDA LEONARDO

Dati sul sito – ED 50

Latitudine: 43.524788

Longitudine: 11.590363

Dati sulla costruzione

Tipo di costruzione: tipo 2 – opere ordinarie

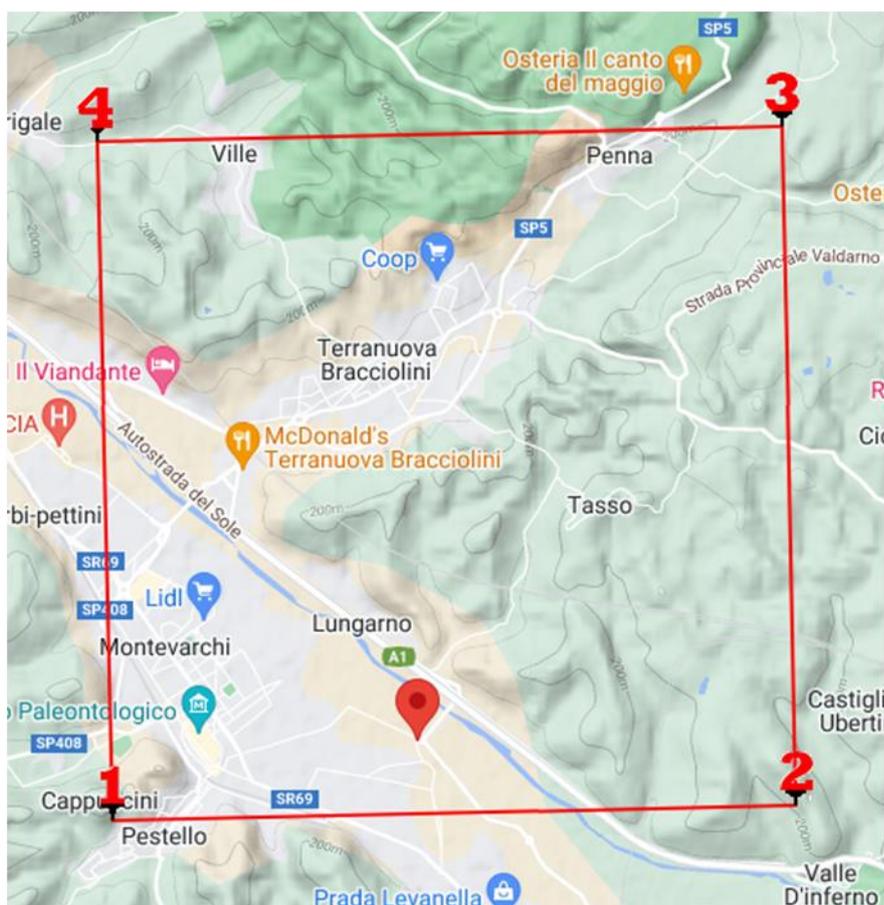
Vita nominale: $V_n = \geq 50$ anni

Classe d'uso: III

Coefficiente d'uso: $C_u = 1.5$

Vita di riferimento: $V_r = V_n \times C_u = 50 \times 1.5 = \geq 75$ anni

Punti impiegati sulla maglia di riferimento



**Probabilità di superamento nella vita di riferimento – 0,81 SLO****Periodo di ritorno: 45 anni****Valori finali calcolati:**
ag = 0.053g
Fo = 2.600
Tc = 0.268 sec**Probabilità di superamento nella vita di riferimento – 0,63 SLD****Periodo di ritorno: 75 anni****Valori finali calcolati:**
ag = 0.062g
Fo = 2.633
Tc = 0.280 sec**Probabilità di superamento nella vita di riferimento – 0,10 SLV****Periodo di ritorno: 712 anni****Valori finali calcolati:**
ag = 0.145g
Fo = 2.413
Tc = 0.305 sec**Probabilità di superamento nella vita di riferimento – 0,05 SLC****Periodo di ritorno: 1462 anni****Valori finali calcolati:**
ag = 0.181g
Fo = 2.421
Tc = 0.311 sec**Coefficiente di amplificazione topografica**

L'area su cui sarà ubicata l'opera di progetto si presenta completamente pianeggiante. Il sito in oggetto rientra pertanto tra quelli della **Categoria Topografica T1** – *superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$* .

$$S_T = 1,0$$

Coefficiente di amplificazione S

Categoria di sottosuolo				C
Categoria topografica				T1
	SLO	SLD	SLV	SLC
Ss	1.50	1.50	1.49	1.44
St	1.00	1.00	1.00	1.00
Cc	1.62	1.60	1.55	1.54

Coefficienti sismici risultanti

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.016	0.019	0.052	0.063
<b(kv< b=""></b(kv<>	0.008	0.009	0.026	0.031
Amax [m/s²]	0.773	0.912	2.113	2.554
Beta	0.200	0.200	0.240	0.240



Al fine di riconoscere la profondità del substrato lapideo pre plio-pleistocenico, sono state eseguite due misure di microtremore a stazione singola HVSR. Le misure di microtremore a stazione singola HVSR permettono di individuare la profondità dei principali contrasti di impedenza sismica: i contrasti di maggior interesse speculativo ricercati sono stati quelli indicativi di un contatto tra coperture sedimentarie e substrato lapideo.

In casi semplici (coperture soffici al disopra di un basamento sismico rigido), è possibile stabilire una relazione fra lo spessore dello strato soffice, la velocità media delle onde S all'interno di quest'ultimo (V_s) e la frequenza di risonanza fondamentale f dello strato, nella forma:

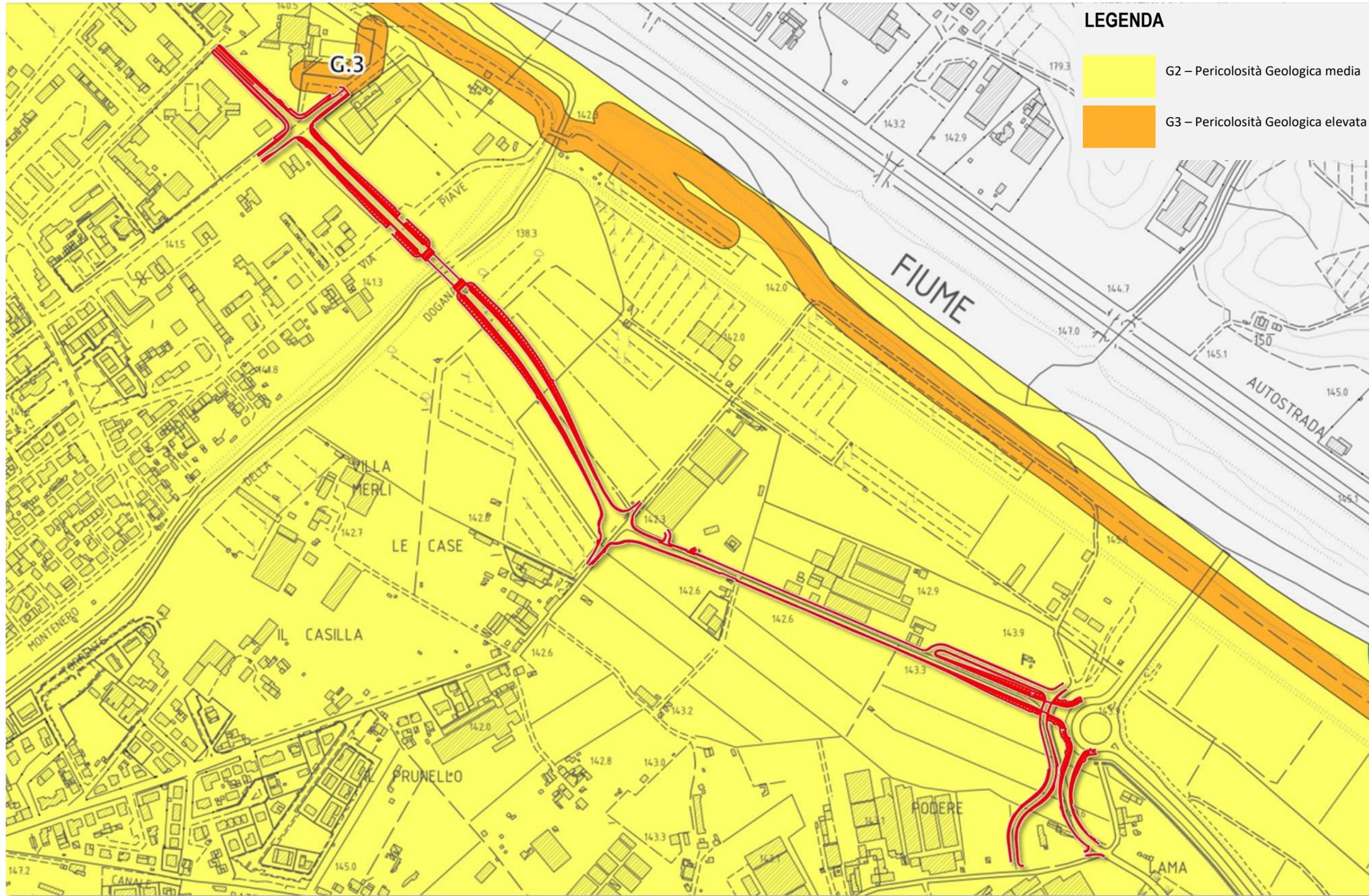
$$f = \frac{V_s}{4h}$$

HVSR	Frequenza del picco	Vs calcolate	Profondità del contrasto di impedenza
HVSR1	0,59 Hz	312 m/sec	≈130 m
HVSR1	0,63 Hz	312 m/sec	≈125 m

La soggiacenza del substrato lapideo nell'area oggetto di interesse – pur ipotizzato solo mediante l'analisi dei picchi di frequenza di misure di microtremore a stazione singola – sembra invero assai coerente con l'ormai più che noto assetto stratigrafico di questo settore di bacino.

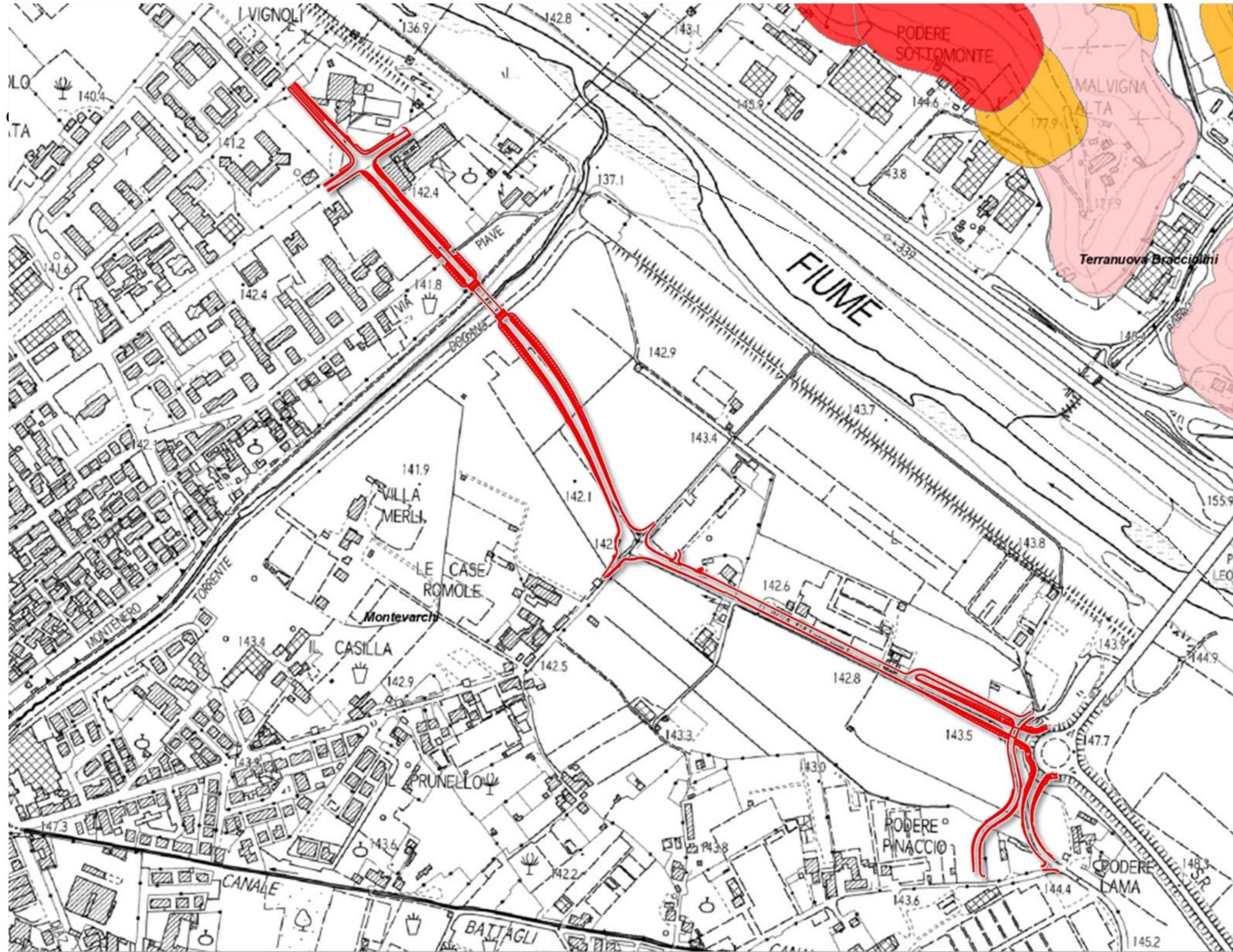


CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA Piano Strutturale approvato – scala 1:5.000





PROGETTO PAI "DISSESTI GEOMORFOLOGICI" adottato nella seduta della Conferenza Istituzionale Permanente del 28 Marzo 2024

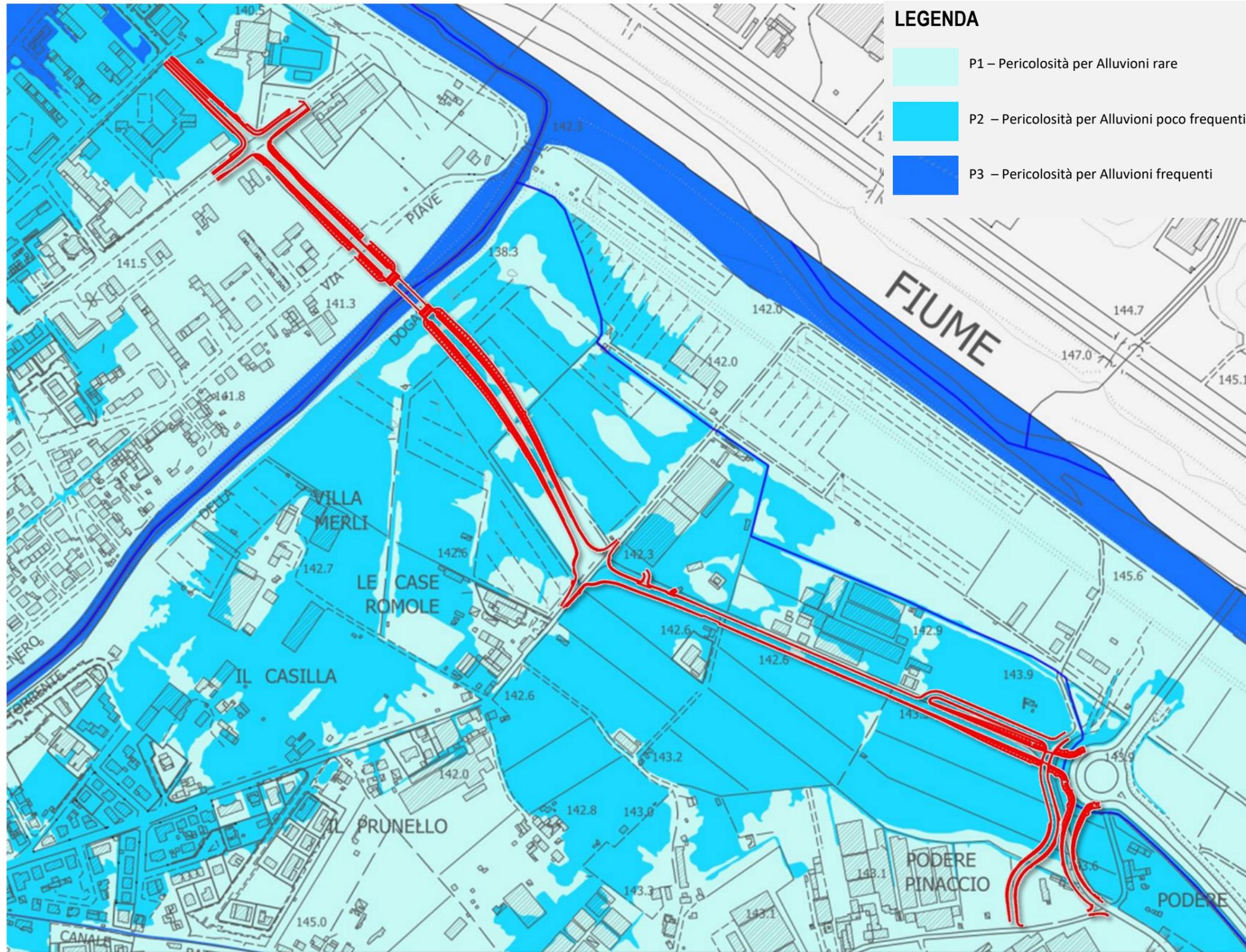


Pericolosità Arno

- P2 - pericolosità media
- P3a - pericolosità elevata (forme)
- P3b - pericolosità elevata (propensione)
- P4 - pericolosità molto elevata

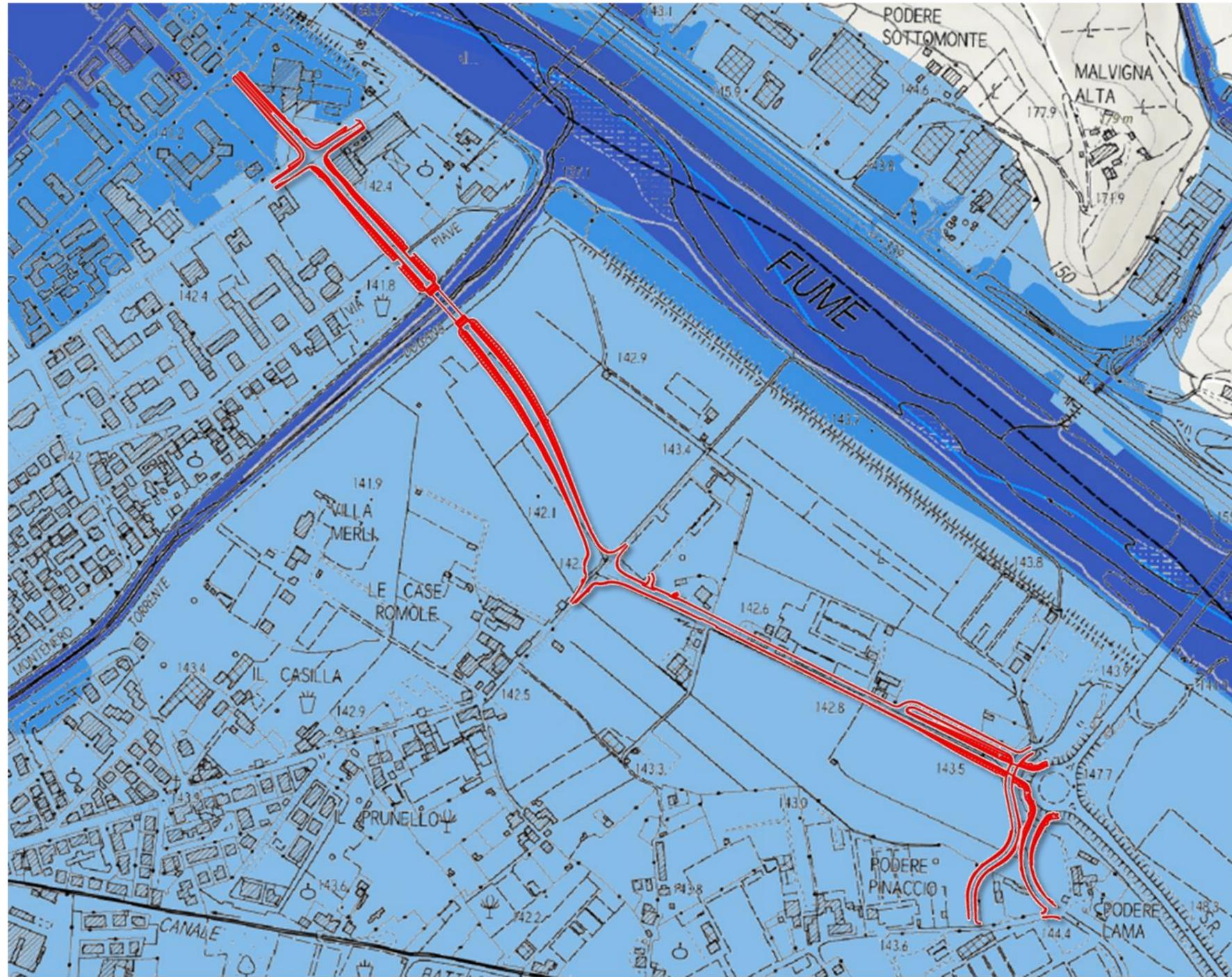


CARTA DELLA PERICOLOSITA' DA ALLUVIONI Piano Strutturale approvato – scala 1:5.000

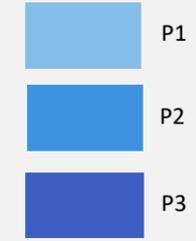




PGRA – MAPPA DELLA PERICOLOSITA' DA ALLUVIONE FLUVIALE

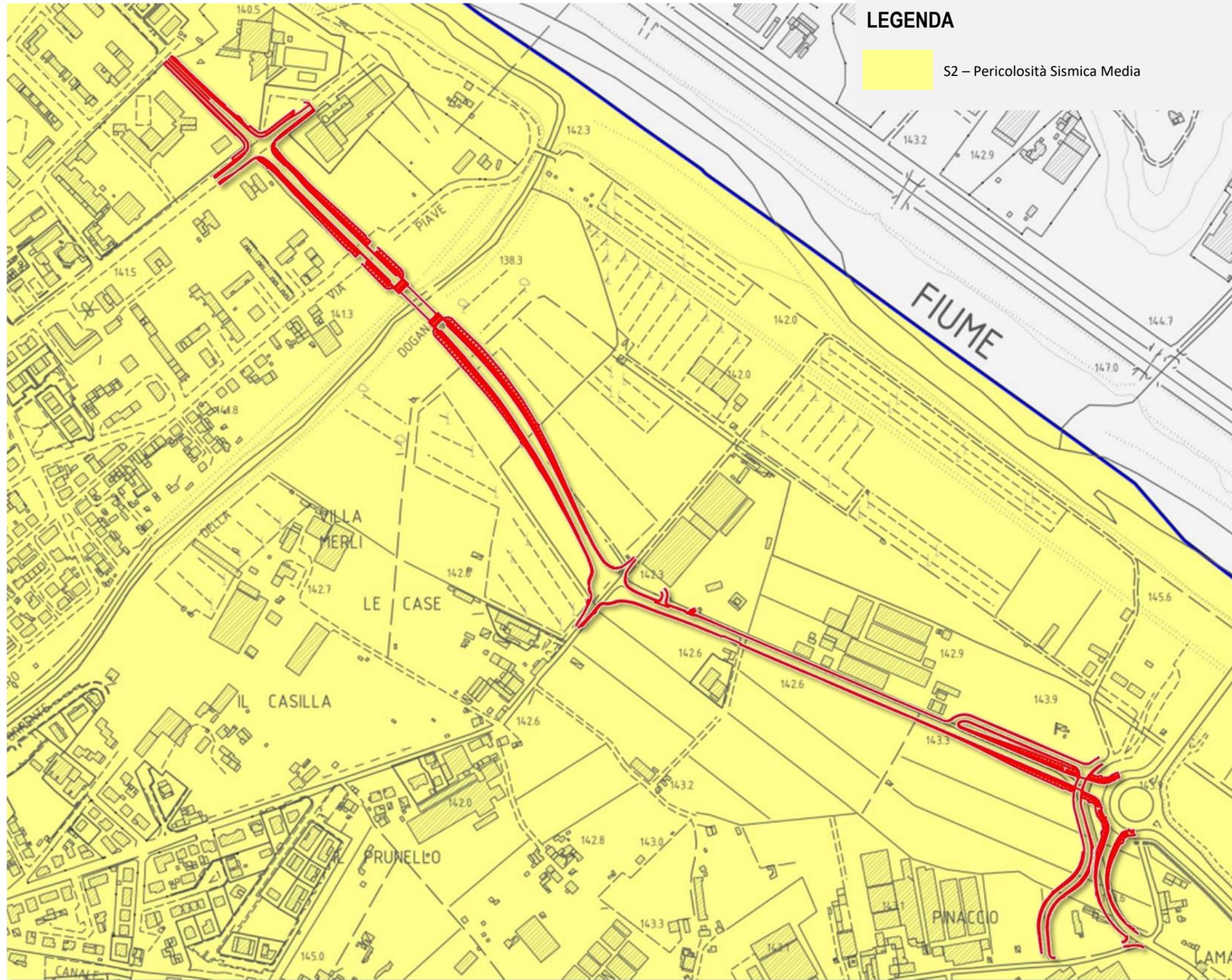


LEGENDA





CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA Piano Strutturale approvato – scala 1:5.000





INDAGINI GEOGNOSTICHE ESEGUITE

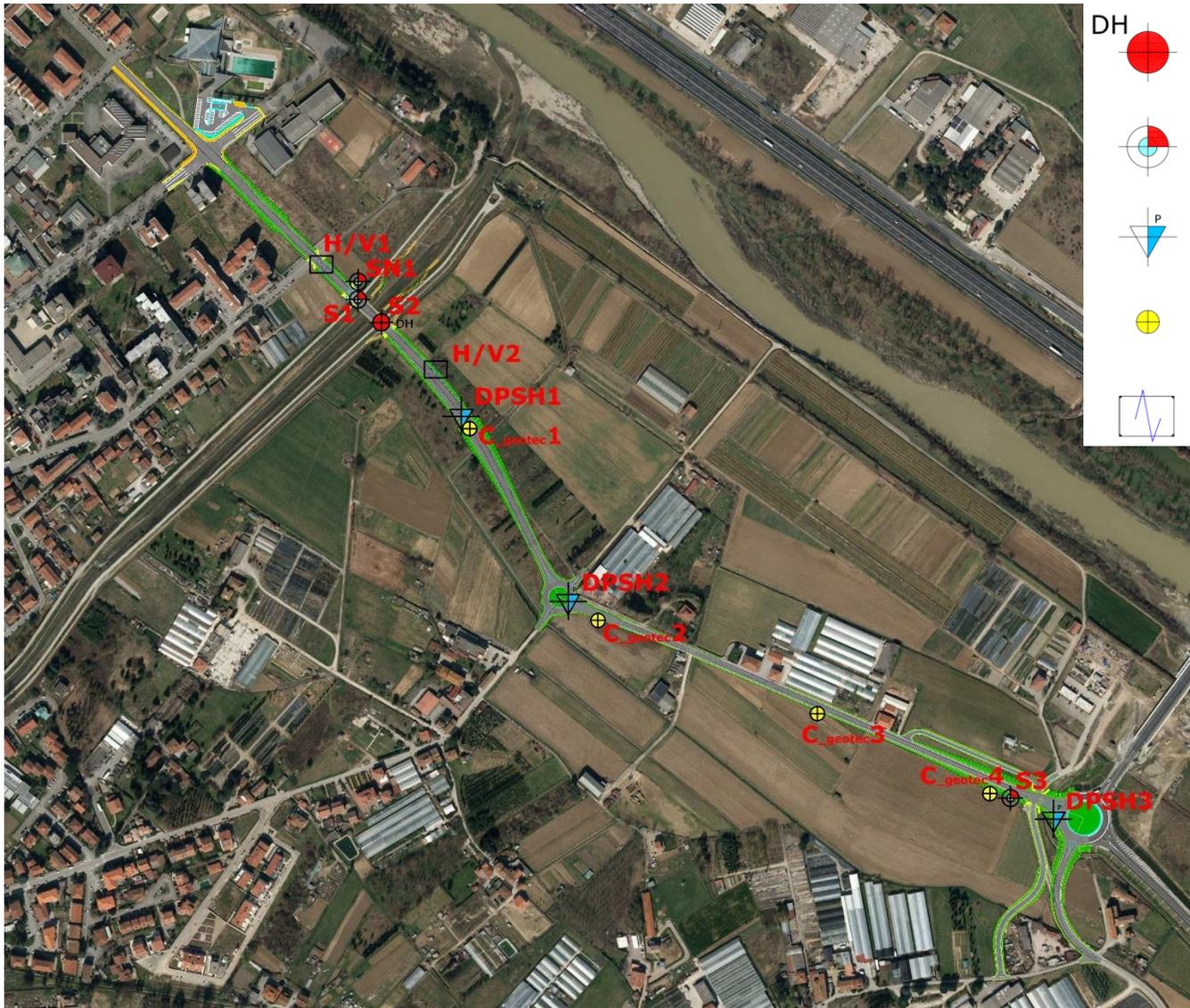
Al fine di poter disporre di tutti gli elementi utili alla progettazione delle strutture, è stata predisposta una campagna geognostica che è consistita nell'esecuzione di n. 3 prove penetrometriche dinamiche, di n. 1 sondaggio a carotaggio continuo che ha raggiunto la profondità di 30 m ed attrezzato per l'esecuzione di un'indagine sismica in foro di tipo Down Hole, di n. 2 sondaggi a carotaggio continuo attrezzati con tubo piezometrico e di un ulteriore sondaggio spinto fino alla profondità di 50 m; in avanzamento di perforazione sono stati inoltre prelevati n. 9 campioni indisturbati mediante fustella Shelby avviati a prove di laboratorio geotecnico. Al fine di caratterizzare le terre coinvolte nella realizzazione del rilevato stradale sono stati altresì prelevati n. 4 campioni di terreno avviato a prove di caratterizzazione geotecnica stradale.



Nuova VIABILITÀ DI COLLEGAMENTO tra ponte Leonardo ed il centro direzionale di Viale Matteotti di Montevarchi (AR)

CUP I77H22001930003 – CIG 933262234F

PROGETTO DEFINITIVO



DH



Sondaggio a carotaggio continuo attrezzato per l'esecuzione di indagine sismica Down Hole



Sondaggio a carotaggio continuo attrezzato con tubo piezometrico



Prova penetrometrica dinamica DPSH



Saggio mediante mezzo meccanico per prelievo di campione avviato a prove di geotecnica stradale



Misura di microtremore a stazione singola H/V



DPSH1 (2023)

DESCRIZIONE	PROF.	U.L.	N _{SPT} EQUIVALENTE
Terreno rimaneggiato	0,00 – 1,00	R	9,8
Limi sabbiosi sciolti	1,00 – 4,60	LS	3,3
Ghiaie in abbondante matrice sabbioso-limosa	4,60 – 5,60	GS	13,1
Ghiaie in matrice sabbioso-limosa	5,60 – 6,80	G	43,7





DPSH2 (2023)

DESCRIZIONE	PROF.	U.L.	N _{SPT} EQUIVALENTE
Terreno rimaneggiato	0,00 – 1,20	R	12,9
Limi sabbiosi sciolti	1,20 – 3,40	LS	4,7
Ghiaie in matrice sabbioso-limosa	3,40 – 5,20	G	17,4
Ghiaie in abbondante matrice sabbioso-limosa	5,20 – 6,40	GS	8,0
Ghiaie in matrice sabbioso-limosa	6,40 – 8,60	G	43,9





DPSH3 (2023)

DESCRIZIONE	PROF.	U.L.	N _{SPT} EQUIVALENTE
Terreno rimaneggiato	0,00 – 1,00	R	12,5
Limi sabbiosi sciolti	1,00 – 2,20	LS	3,5
Ghiaie in abbondante matrice sabbioso-limosa	5,20 – 6,20	GS	11,1
Ghiaie in matrice sabbioso-limosa	6,20 – 9,00	G	43,0



**SONDAGGIO S1 (2023)**

Riferimento: Nuova viabilità di collegamento tra il ponte Leonardo ed il CD di viale Matteotti										Sondaggio: S1						
Località: Montevarchi (AR)										Quota: 144,4						
Impresa esecutrice: Geognostica Medicea Snc										Data: 28/08/2023						
Coordinate: X: 11.5798167 Y: 43.529875										Redattore:						
Perforazione: a carotaggio continuo																
o mm	R V	A F	S	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T. s.P.T.	RQD % 0 --- 100	prof m	DESCRIZIONE		
					1								1,0	Sabbie limose con ghiaietto fine	U.L. R	
					2									Sabbie fini limose		
					3		1) She < 2,50 2,90									U.L. S
					4						6-6-7	13				
					5											
					6						18-20-38	58	5,8	Ghiaie cm (d= 4 cm) arrotondate con clasti sia calcarei che arenacei, in matrice sabbiosa debolmente limosa. Da 10 a 13 m aumento frazione coesiva in matrice		
					7											
					8											
					9						40-50/10cm	Rif			U.L. G	
					10											
					11											
					12											
					13						39-43-47	90				
					14								13,0	Limi argillosi debolmente sabbiosi grigio azzurri mediamente consistenti con livelli prevalentemente sabbioso limosi a 13-13.1 m e a 14-14.2 m	U.L. L	
					15		2) She < 14,50 15,00						15,0			



Cassetta 1: 0 - 5 m



Cassetta 2: 5 - 10 m



Cassetta 3: 10 -15 m



Nel foro di sondaggio S1 sono state realizzate n° 4 prove SPT, le quali permettono una prima caratterizzazione geotecnica dei terreni; le correlazioni di Terzaghi & Peck permettono di ricavare, dall' N_{SPT} l'angolo di attrito ed il modulo edometrico: si ricava, solo per le sabbie medie fino a sabbie ghiaiose – estendibili cautelativamente anche ai materiali lapidei, dalla formula di Shioi-Fukuni 1982:

$$\varphi = 15 + \sqrt{(N_{SPT\text{corretto}} \times 15)}$$

$$M_o = N_{SPT} \times 6$$

Per la determinazione del modulo elastico E vengono invece utilizzate le formule empiriche di Begemann (1974); per limi sabbiosi, fino a ghiaie sabbiose valgono le seguenti relazioni:

$$E = 40 + C (NSPT - 6) \quad [Kg/cmq] \text{ per } NSPT > 15$$

$$E = C (NSPT + 6) \quad [Kg/cmq] \text{ per } NSPT < 15$$

con C che varia da un valore di 3 per i limi sabbiosi ad un valore massimo di 12 per le ghiaie con sabbia.

I valori di N_{spt} equivalente sono stati sottoposti alla correzione imposta dalla profondità della misura: detta correzione tiene infatti conto del naturale carico litostatico alla profondità alla quale si esegue la specifica misura.

$$N_{spt\text{ corretto}} = N_{spt} \times (P_{atm} / \sigma_v')^{0,5}$$

Descrizione	U.L.	Prof.	SPT	N_{SPT}	N_{SPT} corretto	φ	M_o	E
Sabbie fini limose mediamente addensate	S	SPT 1 3,50 – 3,95	6-6-7	13	13,5	29,3°	78 Kg/cmq	152 Kg/cmq adottando un valore di C = 8
Ghiaie in matrice sabbioso-limosa	G	SPT 2 6,00 – 6,45	18-20-38	58	53,4	43,3°	348 Kg/cmq	560 Kg/cmq adottando un valore di C = 10
		SPT 3 9,00 – 9,25	40-50 (10 cm)	90	68,5	47,1°	540 Kg/cmq	880 Kg/cmq adottando un valore di C = 10
		SPT4 12,50 – 12,95	39-43-47	90	58,5	44,6°	540 Kg/cmq	880 Kg/cmq adottando un valore di C = 10



SONDAGGIO S2 (2023)

Riferimento: Nuova viabilità di collegamento tra il ponte Leonardo ed il CD di viale Matteotti	Sondaggio: S2
Località: Montevarchi (AR)	Quota: 143,6
Impresa esecutrice: Geognostica Medicea Snc	Data: 29/08/2023
Coordinate: X: 11.5799133 Y: 43.5294063	Redattore:
Perforazione: a carotaggio continuo	

Ø mm	R v	A r	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	SPT S.P.T.	RQD % 0 --- 100	prof m	DESCRIZIONE	
				1								1,5	Sabbie fini limose con ghiaie eterometriche anche grosse (d> 10 cm)	U.L. R
				2									Limi sabbiosi fini color avana, mediamente consistenti	
				3						5-7-8	15		Verso il basso aumento della componente sabbiosa, prevalenti sabbie limose mediamente addensate	U.L. S
				4										
				5						5-10-8	18			
				6								6,3		
				7									Ghiaie in matrice sabbiosa limosa a clasti cm ed eterometrici (d= 3/4 cm)	
				8						28-50/12cm	Rif		Da 11,5 m aumento matrice a scapito della componente ghiaiosa	U.L. G
				9										
				10										
				11						34-44-45	89			
				12										
				13								13,0	Sabbie limose grigiastre e nere mediamente addensate	
				14										
				15								14,5	Argille limose nerastre e grigio scure con inclusi clasti mm spigolosi e concrezioni calcaree molto consistenti (Qc>5 kg/cm²) con livelli debolmente sabbiosi a:	U.L. L
				16						14-21-25	46		16-16,5 m	
				17									17,2-17,3 m	
				18									19,1-19,3 m	
				19						20-28-25	53		20-20,1 m	
				20										
				21								22,6		
				22										
				23								23,3	Sabbie fini limose mediamente addensate grigio nerastre	
				24						16-24-30	54		Argille limose grigio nerastre molto consistenti (Qc>5kg/cm²) con sporadici livelli cm debolmente sabbiosi	U.L. A
				25										
				26										
				27						20-28-33	61			
				28								28,2		
				29									Sabbie fini e molto fini limose grigio nerastre molto addensate	U.L. L
				30								30,0		
101										18-21-23	44			



Cassetta 1: 0 -5 m



Cassetta 2: 5 -10 m



Cassetta 3: 10 -15 m



Cassetta 4: 15 -20 m



Cassetta 5: 20 - 25 m



Cassetta 6: 25 - 30 m



Nel foro di sondaggio S2 sono state realizzate n° 9 prove SPT, le quali permettono una prima caratterizzazione geotecnica dei terreni; le correlazioni di Terzaghi & Peck permettono di ricavare, dall' N_{SPT} l'angolo di attrito ed il modulo edometrico: si ricava, solo per le sabbie medie fino a sabbie ghiaiose – estendibili cautelativamente anche ai materiali lapidei, dalla formula di Shioi-Fukuni 1982:

$$\varphi = 15 + \sqrt{(N_{SPT\text{corretto}} \times 15)}$$

$$M_o = N_{SPT} \times 6$$

Per la determinazione del modulo elastico E vengono invece utilizzate le formule empiriche di Begemann (1974); per limi sabbiosi, fino a ghiaie sabbiose valgono le seguenti relazioni:

$$E = 40 + C (N_{SPT} - 6) \quad [\text{Kg/cmq}] \text{ per } N_{SPT} > 15$$

$$E = C (N_{SPT} + 6) \quad [\text{Kg/cmq}] \text{ per } N_{SPT} < 15$$

con C che varia da un valore di 3 per i limi sabbiosi ad un valore massimo di 12 per le ghiaie con sabbia.

I valori di N_{spt} equivalente sono stati sottoposti alla correzione imposta dalla profondità della misura: detta correzione tiene infatti conto del naturale carico litostatico alla profondità alla quale si esegue la specifica misura.

$$N_{spt\text{ corretto}} = N_{spt} \times (P_{atm} / \sigma_v')^{0,5}$$

Descrizione	U.L.	Prof.	SPT	N_{SPT}	N_{SPT} corretto	φ	M_o	E
Sabbie fini limose mediamente addensate	S	SPT 1 3,00 – 3,45	5-7-8	15	16,1	29,3°	90 Kg/cmq	128 Kg/cmq adottando un valore di C = 8
		SPT 2 5,00 – 5,45	5-10-8	18	15,1	30,5°	108 Kg/cmq	136 Kg/cmq adottando un valore di C = 8
Ghiaie in matrice sabbioso-limosa	G	SPT 3 8,00 – 8,27	28-50 (12 cm)	78	63,5	45,9°	468 Kg/cmq	760 Kg/cmq adottando un valore di C = 10
		SPT 4 11,00 – 11,45	34-44-45	89	61,5	45,4°	534 Kg/cmq	870 Kg/cmq adottando un valore di C = 10
Limi sabbioso-argillosi	L	SPT5 16,00 – 16,45	14-21-25	46	26,5	35,0°	276 Kg/cmq	160 Kg/cmq adottando un valore di C = 3



		SPT6 16,00 – 16,45	14-21-25	46	26,5	35,0°	276 Kg/cmq	181 Kg/cmq adottando un valore di C = 3
		SPT9 30,00 – 30,45	18-21-23	44	18,7	31,7°	264 Kg/cmq	154 Kg/cmq adottando un valore di C = 3
Argille limose molto consistenti	A	SPT7 24,00 – 24,45	16-24-30	54	25,6	34,6°	324 Kg/cmq	184 Kg/cmq adottando un valore di C = 3
		SPT8 27,00 – 27,45	20-28-33	61	27,2	35,2°	366 Kg/cmq	205 Kg/cmq adottando un valore di C = 3

Nel numero 1/2017 della Rivista "Geologia Tecnica & Ambientale" (Quadrimestrale dell'Ordine Nazionale dei Geologi) viene proposta dall'autore Dott. Francesco Amantia Scuderi una correlazione tra il valore di N_{SPT} ed il valore di coesione non drenata. La formula, nel frattempo validata a livello scientifico sullo scenario internazionale, è stata in questa sede utilizzata stante la necessità di caratterizzare – anche in condizioni non drenate – il terreno dell'Unità Litotecnica A dal comportamento meramente coesivo. Nel dettaglio, la correlazione proposta si esplica nella seguente formulazione:

$$C_u = (N_{SPT(60)} \times \alpha) / \sqrt{(\sigma_v + 1)}$$

dove $\alpha = 0,05$ per argille a media plasticità
 $\alpha = 0,07$ per argille ad alta plasticità
 σ_v è la tensione litostatica efficace alla quota di esecuzione della prova in Kg/cmq

Per la determinazione del grado di plasticità dei sedimenti coesivi campionati si faccia riferimento ai valori di W_N e W_P ricavati in laboratorio sul campione prelevato a quote prossime a quelle a cui si rinvia l'Unità Litotecnica A:

Campione	Profondità	Unità Litotecnica	W_N	W_P
C2 S2	21,00 – 21,50	L/A	16,7%	20,3%



I sedimenti coesivi campionati, sia per ciò che concerne l'Unità Litotecnica A che l'Unità Litotecnica L, possono definirsi a plasticità medio bassa, giacché nel caso analizzato il contenuto naturale di acqua è risultato di poco inferiore al limite plastico. Se ne ricava pertanto:

Descrizione	U.L.	Prof.	Grado di plasticità	N _{SPT} (60)	Cu
Argille limose mediamente consistenti	A	24,00 – 24,45	medio-basso	58,32	2,02 Kg/cmq

**SONDAGGIO S3 (2023)**

Riferimento: Nuova viabilità di collegamento tra il ponte Leonardo ed il CD di viale Matteotti Sondaggio: S3																
Località: Montevarchi (AR)										Quota: 142,8						
Impresa esecutrice: Geognostica Medicea Snc										Data: 04/09/2023						
Coordinate: X: 11.5888924 Y: 43.5239586										Redattore:						
Perforazione: a carotaggio continuo																
Ø mm	R V	A F	S	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T. S.P.T.	N	RQD % 0 --- 100	prof m	DESCRIZIONE	
															Terreno di riporto antropico	U.L. R
					1									0,5	Limi sabbiosi color avana sciolti e mediamente sciolti	U.L. LS
					2									1,8	Ghiaie sabbiose con clasti eterometrici (d _{max} > 10 cm), sia calcarei che arenacei, in matrice prevalentemente sabbiosa e subordinatamente limosa	
					3						12-13-10	23				
					4											
					5											
					6						21-38-34	72				U.L. G
					7											
					8											
					9						22-27-30	57				
					10											
					11									10,6	Limi argillosi debolmente sabbiosi grigio azzurri mediamente consistenti con livelli e passaggi prevalentemente sabbioso limosi	
					12											
					13											U.L. L
					14											
					15						20-31-29	60		15,0		
101																



Cassetta 1: 0 -5 m



Cassetta 2: 5 -10 m



Cassetta 3: 10 -15 m

Nel foro di sondaggio S3 sono state realizzate n° 4 prove SPT, le quali permettono una prima caratterizzazione geotecnica dei terreni; le correlazioni di Terzaghi & Peck permettono di ricavare, dall' N_{SPT} l'angolo di attrito ed il modulo edometrico: si ricava, solo per le sabbie medie fino a sabbie ghiaiose – estendibili cautelativamente anche ai materiali lapidei, dalla formula di Shioi-Fukuni 1982:

$$\varphi = 15 + \sqrt{(N_{SPT\text{corretto}} \times 15)}$$

$$M_o = N_{SPT} \times 6$$

Per la determinazione del modulo elastico E vengono invece utilizzate le formule empiriche di Begemann (1974); per limi sabbiosi, fino a ghiaie sabbiose valgono le seguenti relazioni:

$$E = 40 + C (NSPT - 6) \quad [Kg/cmq] \text{ per } NSPT > 15$$

$$E = C (NSPT + 6) \quad [Kg/cmq] \text{ per } NSPT < 15$$

con C che varia da un valore di 3 per i limi sabbiosi ad un valore massimo di 12 per le ghiaie con sabbia.

I valori di N_{spt} equivalente sono stati sottoposti alla correzione imposta dalla profondità della misura: detta correzione tiene infatti conto del naturale carico litostatico alla profondità alla quale si esegue la specifica misura.

$$N_{spt \text{ corretto}} = N_{spt} \times (P_{atm} / \sigma_v')^{0,5}$$



Descrizione	U.L.	Prof.	SPT	N _{SPT}	N _{SPT} corretto	φ	Mo	E
Ghiaie in abbondante matrice sabbioso- limosa	GS	SPT 1 3,00 – 3,45	12-13-10	23	29,0	35,8°	138 Kg/cmq	176 Kg/cmq adottando un valore di C = 8
Ghiaie in matrice sabbioso- limosa	G	SPT 2 6,00 – 6,45	21-38-34	72	66,3	46,5°	432 Kg/cmq	700 Kg/cmq adottando un valore di C = 10
		SPT 3 9,00 – 9,45	22-27-30	57	43,4	40,5°	342 Kg/cmq	550 Kg/cmq adottando un valore di C = 10
Limi sabbioso- argillosi	L	SPT4 14,50 – 14,95	20-31-29	60	36,3	38,3°	360 Kg/cmq	580 Kg/cmq adottando un valore di C = 3



SONDAGGIO SN1 (2024)

COLONNA STRATIGRAFICA

Committente:	PROVINCIA DI AREZZO	MONTEVARCHI
STRATIGRAFIA	RICOSTRUZIONE	
sondaggio SN1	SUCCESSIONE STRATIGRAFICA	Nuova Viabilità P. Leonardo

STRATIGRAFIA	CAMPIONI	SPT	FALDA	LITOLOGIA	DESCRIZIONE
0					0 - 5,0 m U.L. R/S
1				Termini rimaneggiati	Termini riportati eterometrici frammentati a terreno vegetale, sabbie marroni alternate a sabbie e ghiaie ed elementi biancastri. Poco addensati.
2		3,0 m			
3		4_4_3			
4					
5					
6		6,0 m		Depositi conglomeratici sabbiosi	5,0 - 9,5 m U.L. G
7		16_14_14			Termini conglomeratici eterometrici con diffusi livelli sabbiosi con ciottoli centimetrici ed a luogo decimetrici diffusi eterogenei. Addensati. Circolazione idrodinamica
8		9,0 m			
9		5_13_16			
10					
11					
12		12 m			9,5 - 50,0 m U.L. L
13		12_20_26			
14		15 m		Depositi limoso - sabbiosi	Termini sabbioso limosi passanti a limi sabbiosi debolmente argillosi.
15		10_16_18			Colre grigio azzurro. Si rileva un generale miglioramento delle caratteristiche geomeccaniche con la profondità.
16		19 m			Si passa a termini a minore contenuto sabbioso alternati a livelli limosi a componente sabbiosa progressivamente inferiore.
17		11_17_20			Si presentano consistenti, a luogo molto consistenti.
18		22 m			
19		15_26_35			
20		25 m			
21	C.I.	17_28_35			
22	25,0 - 25,5 m				
23					
24					
25					
26		30 m			
27	C.I.	25_30_38			
28	30,0 - 30,5 m				
29		34 m			
30		24_32_40			
31	C.I.	37 m			
32		29_35_41			
33					
34		40 m			
35	C.I.	30_35_42			
36	40,0 - 40,5 m				
37		44 m			
38		15_18_32			
39					
40		47 m			
41		18_24_32			
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					



<p>DATA: 21/11/2024 SN1 PROFONDITÀ: DA 0 A 5 M</p>	
<p>DATA: 22/11/2024 SN1 PROFONDITÀ: DA 5 A 10 M</p>	
<p>DATA: 22/11/2024 SN1 PROFONDITÀ: DA 10 A 15 M</p>	
<p>DATA: 22/11/2024 SN1 PROFONDITÀ: DA 15 A 20 M</p>	



DATA: 23/11/2024

SN1

PROFONDITÀ: DA 20 A 25 M



DATA: 23/11/2024

SN1

PROFONDITÀ: DA 25 A 30 M



DATA: 23/11/2024

SN1

PROFONDITÀ: DA 30 A 35 M



DATA: 23/11/2024

SN1

PROFONDITÀ: DA 35 A 40 M





DATA: 23/11/2024

SN1

PROFONDITÀ: DA 40 A 45 M



DATA: 23/11/2024

SN1

PROFONDITÀ: DA 45 A 50 M



Nel foro di sondaggio SN1 sono state realizzate n° 14 prove SPT, le quali permettono una prima caratterizzazione geotecnica dei terreni; le correlazioni di Terzaghi & Peck permettono di ricavare, dall' N_{SPT} l'angolo di attrito ed il modulo edometrico: si ricava, solo per le sabbie medie fino a sabbie ghiaiose – estendibili cautelativamente anche ai materiali lapidei, dalla formula di Shioi-Fukuni 1982:

$$\varphi = 15 + \sqrt{(N_{SPT\text{corretto}} \times 15)}$$

$$M_o = N_{SPT} \times 6$$



Per la determinazione del modulo elastico E vengono invece utilizzate le formule empiriche di Begemann (1974); per limi sabbiosi, fino a ghiaie sabbiose valgono le seguenti relazioni:

$$E = 40 + C (NSPT - 6) \quad [Kg/cm^2] \text{ per } NSPT > 15$$

$$E = C (NSPT + 6) \quad [Kg/cm^2] \text{ per } NSPT < 15$$

con C che varia da un valore di 3 per i limi sabbiosi ad un valore massimo di 12 per le ghiaie con sabbia.

I valori di N_{spt} equivalente sono stati sottoposti alla correzione imposta dalla profondità della misura: detta correzione tiene infatti conto del naturale carico litostatico alla profondità alla quale si esegue la specifica misura.

$$N_{spt \text{ corretto}} = N_{spt} \times (P_{atm} / \sigma_v')^{0,5}$$

Descrizione	U.L.	Prof.	SPT	N _{SPT}	N _{SPT} corretto	φ	Mo	E
Sabbie fini limose mediamente addensate	S	SPT 1 3,00 – 3,45	4-4-3	7	8,2	26,1°	42 Kg/cmq	104 Kg/cmq adottando un valore di C = 8
Ghiaie in matrice sabbioso-limosa	G	SPT 2 6,00 – 6,45	16-14-14	28	22,0	33,2°	168 Kg/cmq	260 Kg/cmq adottando un valore di C = 10
		SPT 3 9,00 – 9,45	5-13-16	29	18,8	31,8°	174 Kg/cmq	270 Kg/cmq adottando un valore di C = 10
Limi sabbioso-argillosi	L	SPT4 12,00 – 12,45	12-20-26	46	30,5	36,4°	276 Kg/cmq	160 Kg/cmq adottando un valore di C = 3
		SPT5 15,00 – 15,45	10-16-18	34	19,6	32,1°	204 Kg/cmq	124 Kg/cmq adottando un valore di C = 3
		SPT6 19,00 – 19,45	11-17-20	37	18,7	31,7°	222 Kg/cmq	133 Kg/cmq adottando un valore di C = 3
		SPT7 22,00 – 22,45	15-26-35	61	30,1	36,3°	366 Kg/cmq	205 Kg/cmq adottando



								un valore di C = 3
	SPT8 25,00 – 25,45	17-28-35	63	29,2	35,9°	378 Kg/cmq	211 Kg/cmq adottando un valore di C = 3	
	SPT9 30,00 – 30,45	25-30-38	68	28,8	35,8°	408 Kg/cmq	226 Kg/cmq adottando un valore di C = 3	
	SPT10 34,00 – 34,45	24-32-40	72	28,7	35,7°	432 Kg/cmq	238 Kg/cmq adottando un valore di C = 3	
	SPT11 37,00 – 37,45	29-35-41	76	29,1	35,9°	456 Kg/cmq	250 Kg/cmq adottando un valore di C = 3	
	SPT12 40,00 – 40,45	30-35-42	77	28,3	35,6°	462 Kg/cmq	253 Kg/cmq adottando un valore di C = 3	
	SPT13 44,00 – 44,45	15-18-32	50	17,5	31,2°	300 Kg/cmq	172 Kg/cmq adottando un valore di C = 3	
	SPT14 47,00 – 47,45	18-24-32	56	19,0	31,9°	336 Kg/cmq	190 Kg/cmq adottando un valore di C = 3	



PROVE DI LABORATORIO GEOTECNICO

Come ampiamente detto, nel corso dei quattro sondaggi a carotaggio continuo sono stati prelevati nove campioni indisturbati avviati ad opportune prove di laboratorio geotecnico. Su tutti i 9 campioni sono state eseguite prove di taglio diretto consolidato drenato (TD), e su 6 campioni è stata determinata la resistenza al taglio in condizioni non drenate mediante prova di compressione semplice (ELL).

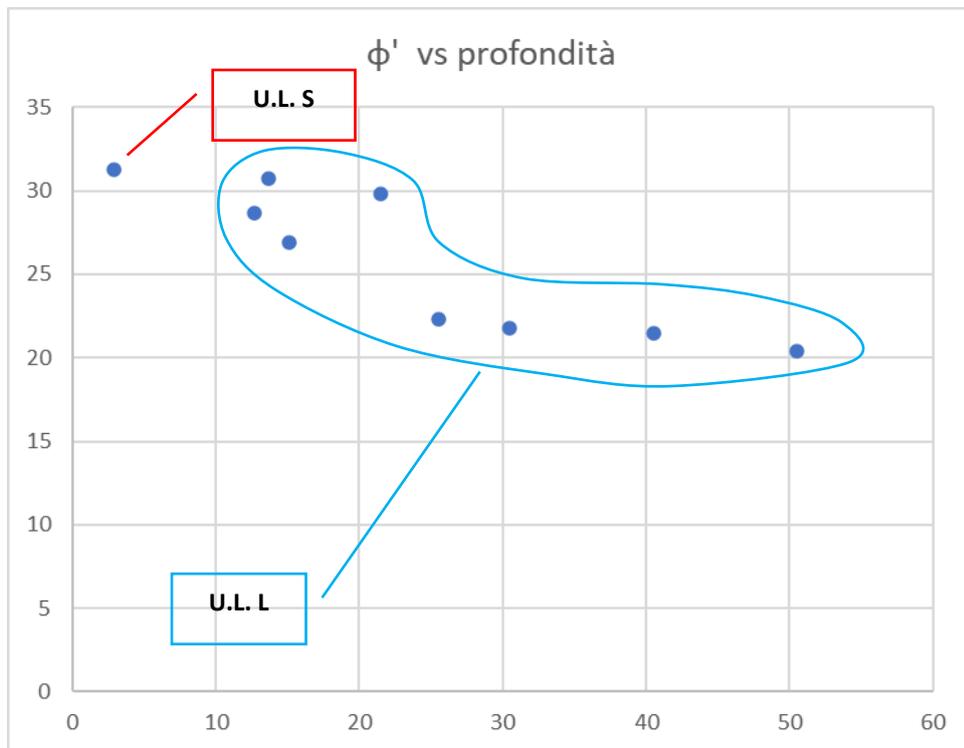
In 4 campioni infine è stata svolta la prova edometrica finalizzata alla determinazione dei parametri di deformazione dei terreni.

Di seguito il quadro sinottico dei principali risultati.

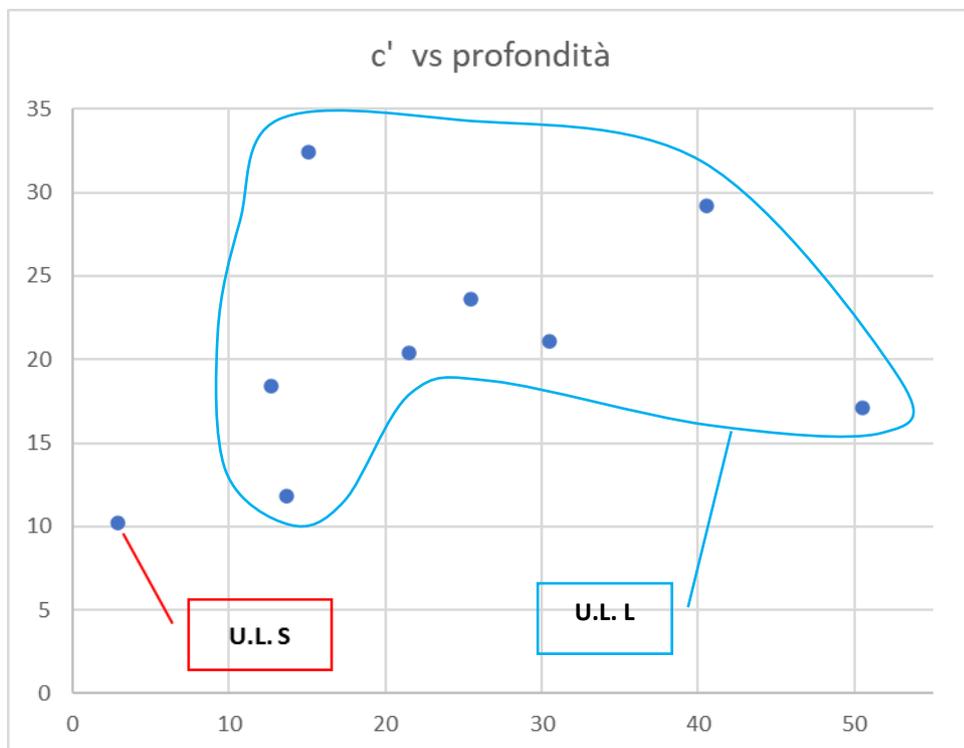
Campione	Profondità	Cu (KPa)	c' (KPa)	ϕ'	Mo (KPa)
S1C1 U.L. S	2,50 – 2,90	-	10,2	31,3°	-
S1C2 U.L. L	14,50 – 15,10	216	32,4	26,9°	11838
S2C1 U.L. L	13,10 – 13,70	-	11,8	30,7°	15776
S2C2 U.L. L	21,00 – 21,50	134	20,4	29,8°	21989
S3C1 U.L. L	12,30 – 12,70	-	18,4	28,7°	15845
SN1C1 U.L. L	25,00 – 25,50	118	23,6	22,3°	-
SN1C2 U.L. L	30,00 – 30,50	198	21,1	21,8°	-
SN1C3 U.L. L	40,00 – 40,50	363	29,2	21,5°	-
SN1C4 U.L. L	50,00 – 50,50	80	17,10	20,4°	-



E' stato fatto il tentativo di plottare, nei confronti della profondità, i risultati delle resistenze al taglio dei terreni indagati.



Profondità in metri dal p.c.



Profondità in metri dal p.c.



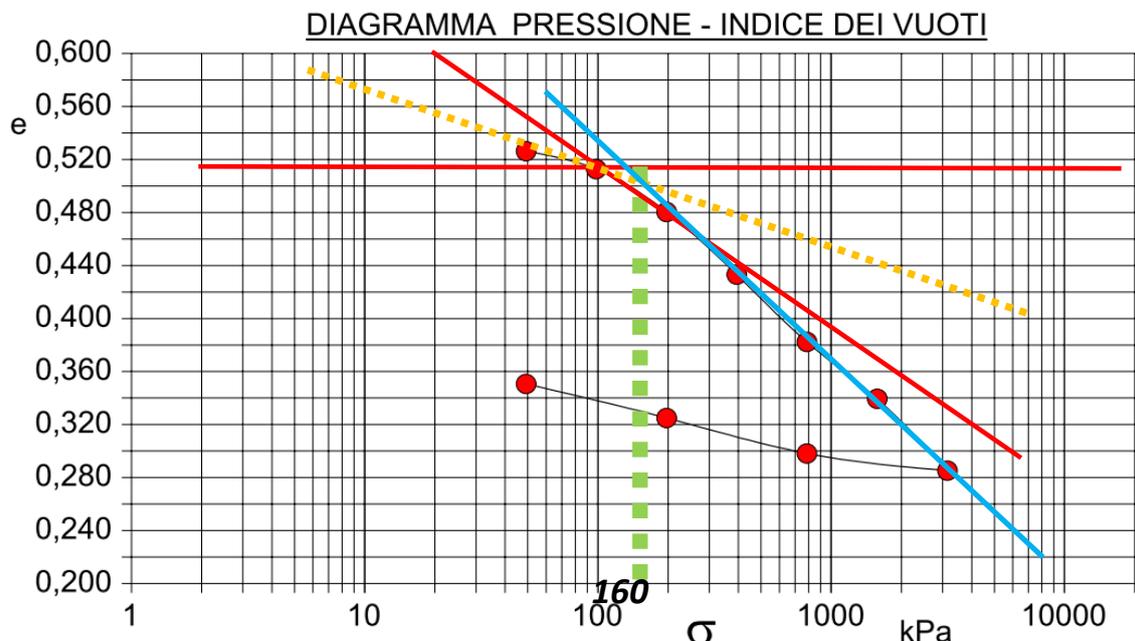
Per ciò che concerne la variazione dei parametri di resistenza al taglio, in termini di tensioni efficaci, con la profondità si nota come all'aumentare della profondità diminuisca leggermente il valore di angolo di attrito. Si nota viceversa come un trend opposto valga per il valore di coesione efficace, che aumenta tendenzialmente con l'aumentare della profondità. E' possibile pertanto ipotizzare come l'unità litotecnica L sia caratterizzata da termini tendenzialmente incoerenti (più alti valori di angolo di attrito a scapito di quelli di coesione efficace) fino a 20/25 m dal p.c. e da termini invece maggiormente coerenti (più alti valori di coesione a scapito di parametri attritivi più modesti) più in profondità.

Stima della pressione di preconsolidazione dell'Unità Litotecnica L

Importanti considerazioni sul comportamento deformativo di un terreno si possono ricavare dalla conoscenza della pressione di preconsolidazione. Si ricava graficamente mediante il metodo di Casagrande dalla curva σ - e della prova di compressione edometrica. Si individua il punto di massima curvatura e si traccia la bisettrice (linea gialla tratteggiata) tra l'orizzontale e la tangente a detto punto (rette rosse); il punto di intersezione della bisettrice con il prolungamento verso l'alto della parte retta della curva e - $\log \sigma$ (retta azzurra) indica la pressione di preconsolidazione σ'_p .

In particolare viene svolta la verifica per l'Unità Litotecnica L, quella su cui insisteranno verosimilmente le strutture fondali dell'attraversamento del Torrente Dogana.

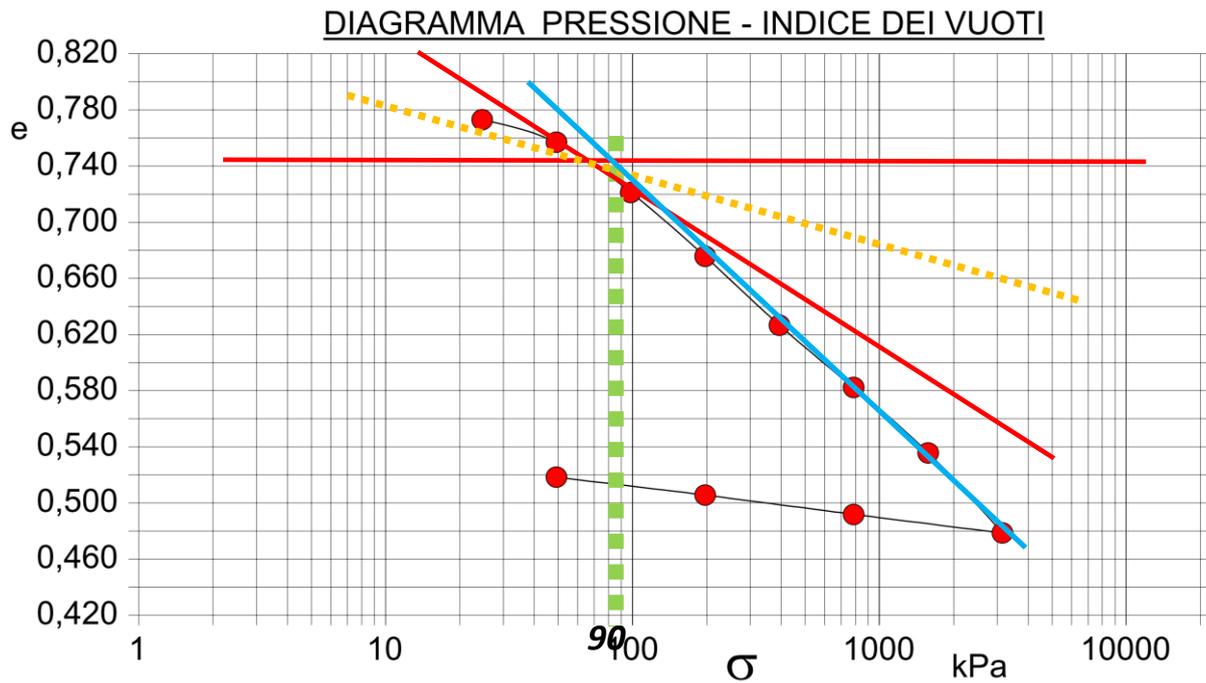
Campione S1C2 – 14,50-15,10



Se ne ricava pertanto una pressione di preconsolidazione pari a circa 160 KPa. Detto valore risulta inferiore alla tensione litostatica agente alla profondità corrispondente al campione prelevato a carico dell'Unità litotecnica L (14,50-15,10 m dal p.c.).

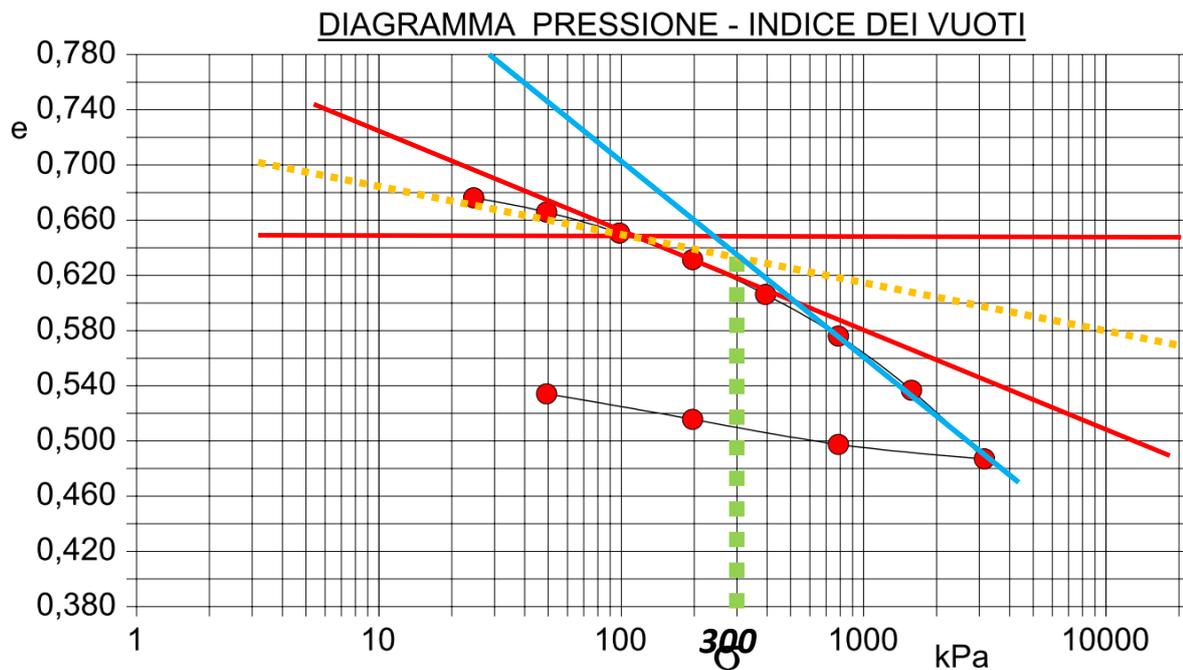


Campione S2C1 – 13,10-13,70



Se ne ricava pertanto una pressione di preconsolidazione pari a circa 80 kPa. Detto valore risulta inferiore alla tensione litostatica agente alla profondità corrispondente al campione prelevato a carico dell'Unità litotecnica L (13,10-13,70 m dal p.c.).

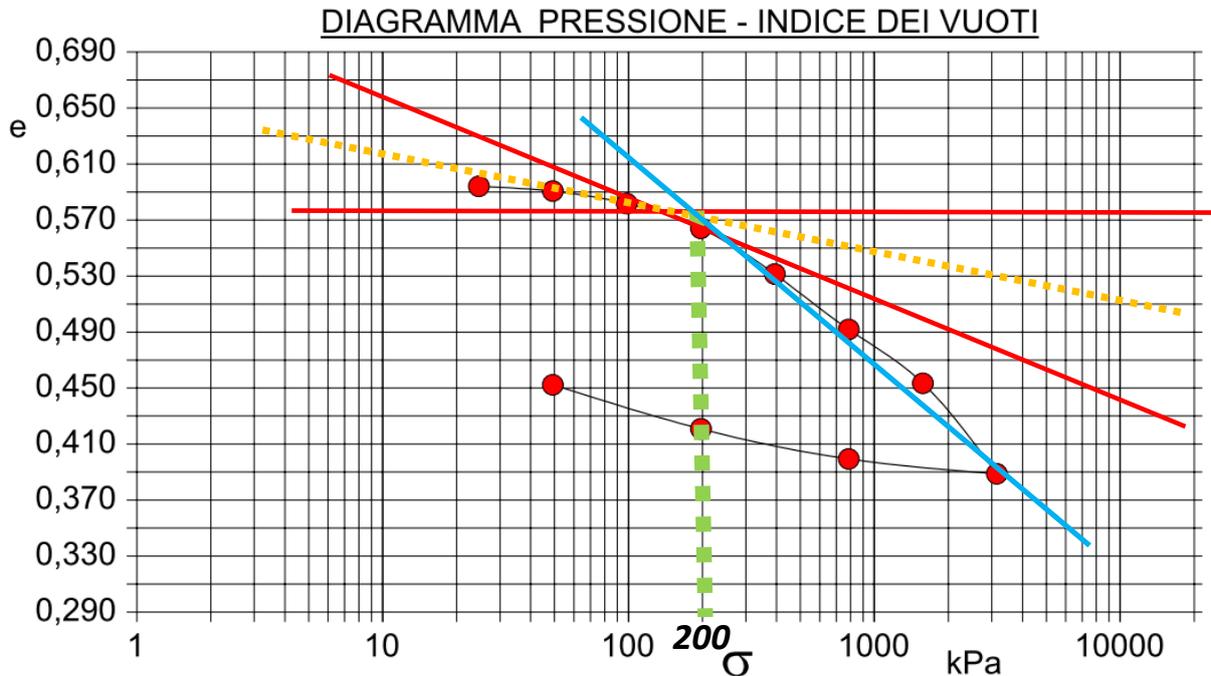
Campione S2C2 – 21,00-21,50





Se ne ricava pertanto una pressione di preconsolidazione pari a circa 300 KPa. Detto valore risulta inferiore alla tensione litostatica agente alla profondità corrispondente al campione prelevato a carico dell'Unità litotecnica L (21,00-21,50 m dal p.c.).

Campione S3C1 – 12,30-12,70

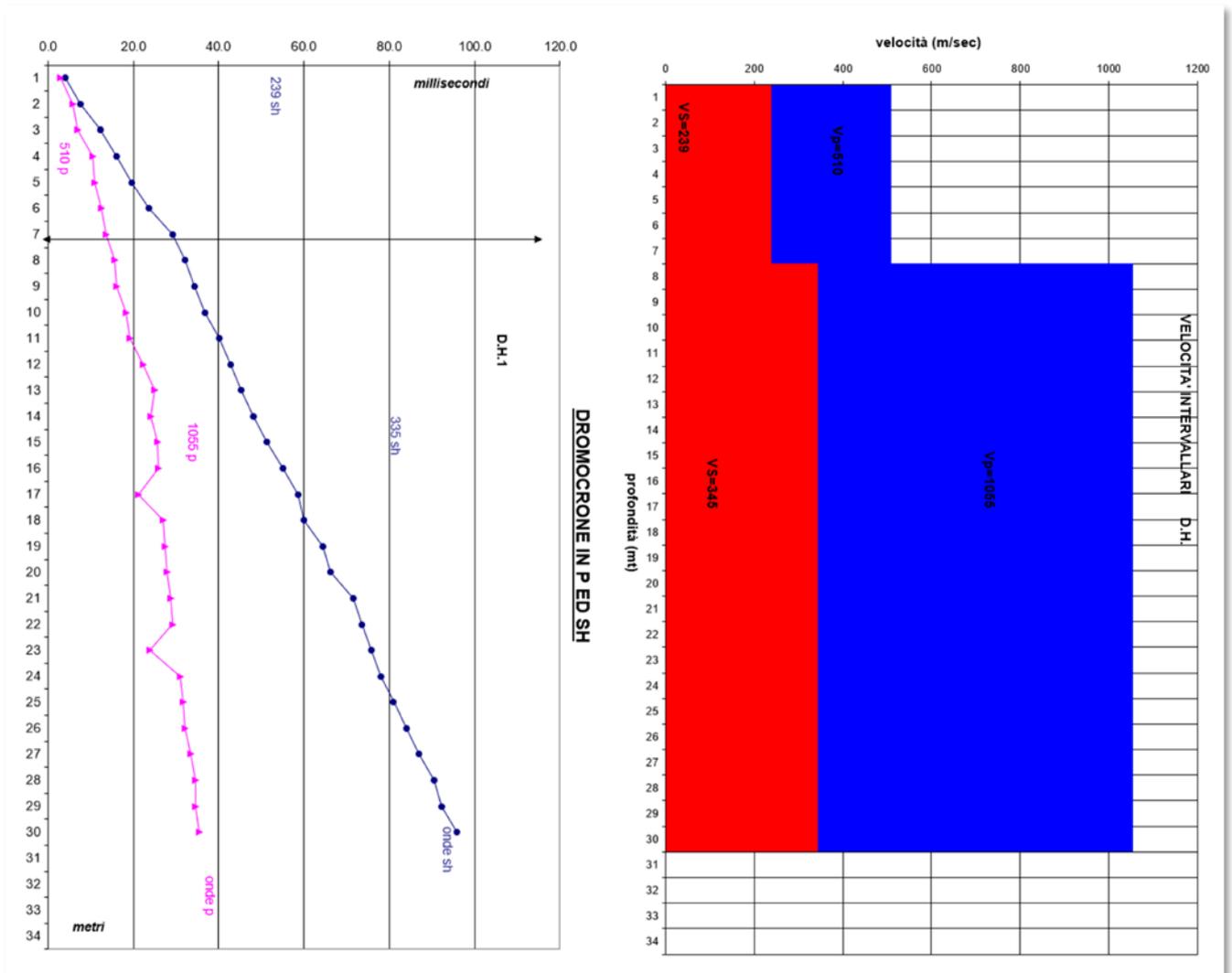


Se ne ricava pertanto una pressione di preconsolidazione pari a circa 200 KPa. Detto valore risulta leggermente inferiore alla tensione litostatica agente alla profondità corrispondente al campione prelevato a carico dell'Unità litotecnica L (12,30-12,70 m dal p.c.).

Dalle verifiche svolte sopra può pertanto essere asserito come i terreni limoso-argillosi che caratterizzano l'unità litotecnica L debbano considerarsi normalconsolidati.



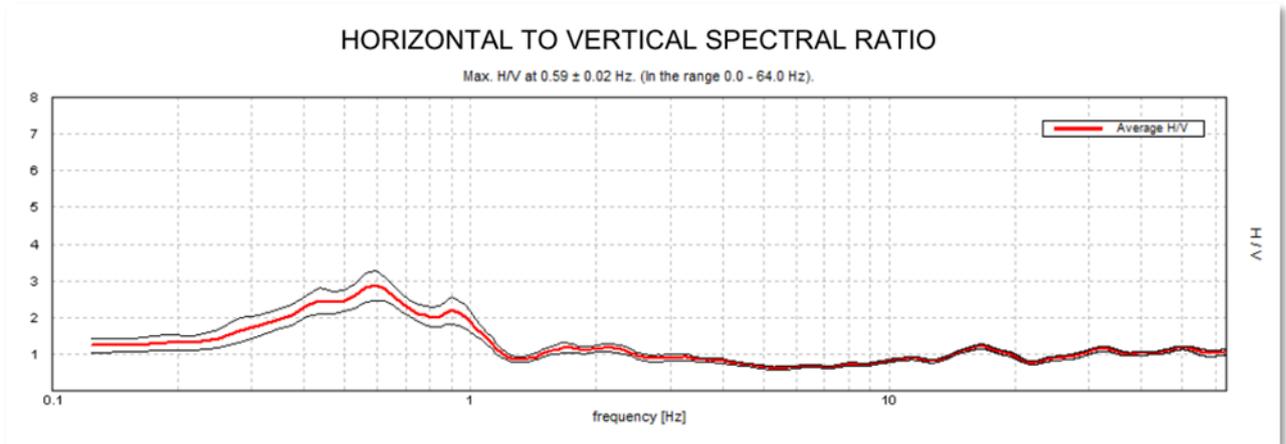
INDAGINE SISMICA DOWN HOLE (2023)



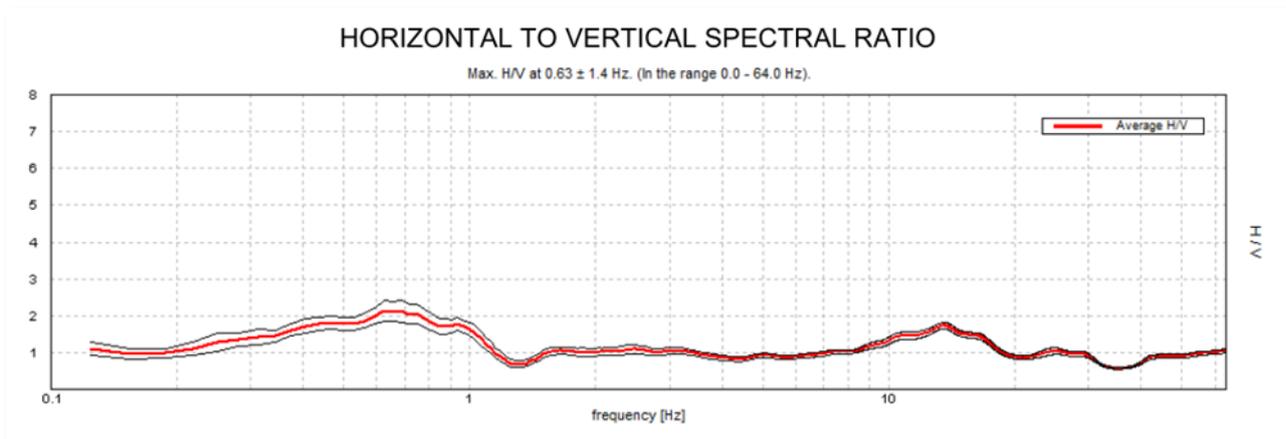


INDAGINI HVSR (2023)

HVSR 1



HVSR 2



L'indagine HVSR acquisita ha permesso di evidenziare la presenza di modesti fenomeni di amplificazione su frequenze prossime a 0,6 Hz. Detto contatto richiama direttamente la presenza di un substrato geologico, localmente coincidente con un substrato sismico, a profondità superiori a 120 metri dal p.c..



PROVE DI CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA SUI TERRENI COINVOLTI NELLA FORMAZIONE DEI RILEVATI STRADALI (2023)

Sono stati prelevati 4 campioni di terreno mediante mezzo meccanico ad una profondità 0-1.5 m. I campioni sono stati prelevati tutti a carico dell'Unità Litotecnica R.

Una volta essiccati sono stati sottoposti a prova di costipamento A.A.S.H.T.O. Modificato eseguita secondo C.N.R. n°69 ottenendo i seguenti valori:

CG1

- Densità massima del secco = 1.878 Mg/m³
- Umidità ottima di costipamento = 12.8 %

CG2

- Densità massima del secco = 1.864 Mg/m³
- Umidità ottima di costipamento = 13.2 %

CG3

- Densità massima del secco = 1.942 Mg/m³
- Umidità ottima di costipamento = 11.5 %

CG4

- Densità massima del secco = 1.885 Mg/m³
- Umidità ottima di costipamento = 10.9 %

Successivamente i campioni sono stati utilizzati per preparare un provino secondo quanto previsto dalla norma C.N.R. UNI 10009. I provini sono stati quindi sottoposti alla determinazione dell'indice di portanza C.B.R. saturo eseguita secondo C.N.R. UNI 10009. Le esperienze effettuate hanno permesso di ottenere quanto di seguito riportato:

CG1

- Rigonfiamento = 0.8 %
- Indice C.B.R. saturo = 5 %

CG2

- Rigonfiamento = 1.0 %
- Indice C.B.R. saturo = 8 %



CG3

- Rigonfiamento = 1.0 %
- Indice C.B.R. saturo = 4 %

CG4

- Rigonfiamento = 0.6 %
- Indice C.B.R. saturo = 4 %



MODELLO GEOTECNICO

Alla luce delle indagini geognostiche e geotecniche svolte vengono di seguito proposti i seguenti **parametri caratteristici**.

I contesti stratigrafici sono leggermente differenti per ciò che concerne il settore prossimo al Torrente Dogana e quello compreso tra Via del Prunellino e la rotonda Leonardo; vengono pertanto proposte due differenti stratigrafie caratteristiche: una relativa al tratto compreso tra l'attraversamento del T. Dogana e l'intersezione con Via Amendola ed una relativa al tratto compreso tra la rotonda Leonardo e l'attraversamento del T. Dogana.

Si segnala come la realizzazione del sondaggio a carotaggio continuo profondo 50 metri e l'acquisizione degli esiti di laboratorio geotecnico sugli ulteriori campioni indisturbati prelevati in avanzamento di perforazione, abbiano di fatto permesso la sostanziale conferma della caratterizzazione geotecnica già proposta nell'ambito della seconda emissione dell'elaborato Relazione Geologica con data Agosto 2024.

**PARAMETRI GEOTECNICI CARATTERISTICI**

(ATTRAVERSAMENTO T. DOGANA – INTERSEZIONE CON VIA G. AMENDOLA)

Descrizione	U. L.	Φ_k (°)	Cu_k (KPa)	c'_k (KPa)	Mo'_k (KPa)	E_k (KPa)	γ' (KN/mc)	Falda
Terreno di riporto della massicciata stradale <i>Sabbie limose con ghiaietto</i> 0,00 – 1,50	R	/	/	/	/	/	16,5	-10,00 m dalla sommità dei rilevati arginali
CBR saturo = 5/8/4/4 (%) Gruppo di appartenenza = A4 Rigonfiamento = 0.8-1.0-1.0-0.6 (%)								
Sabbie fini limose mediamente addensate 1,50 – 6,50	S	30,0°	/	10	9000	5800	17,0	
Ghiaie in matrice sabbioso-limose 6,50 – 13,0	G	45,0°	/	/	46800	30400	18,0	
Limi sabbioso argillosi 13,00 – 23,00	L	29,0°	140	20	13000	8400	19,0	
Argille limose molto consistenti 23,00 – 28,00	A	35,0°	202	18	15800	10300	18,5	
Limi sabbioso argillosi 28,00 – 30,00	L	29,0°	140	20	13000	8400	19,0	

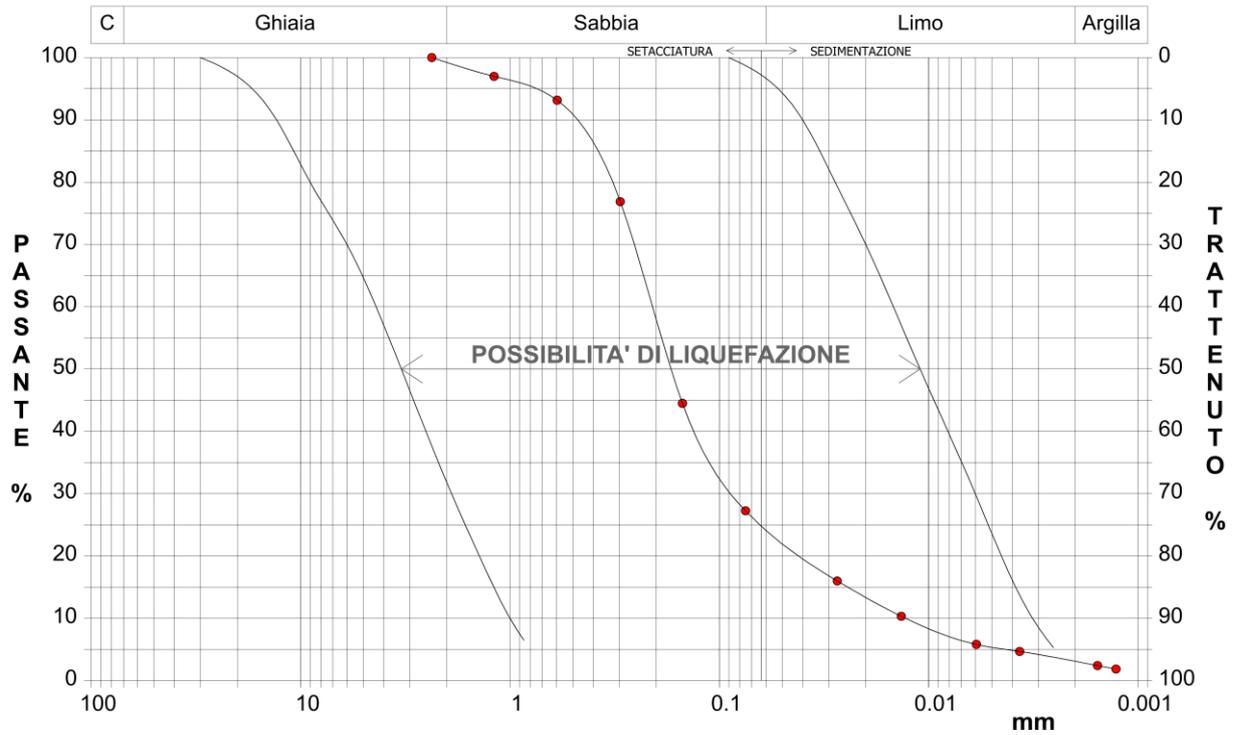
*(ROTONDA LEONARDO - ATTRAVERSAMENTO T. DOGANA)*

Descrizione	U. L.	Φ_k (°)	Cu_k (KPa)	c'_k (KPa)	Mo'_k (KPa)	E_k (KPa)	γ' (KN/mc)	Falda
Coltre rimaneggiata <i>Sabbie limose con ghiaietto</i> 0,00 – 1,00	R	30,0°	/	/	/	/	18,9	-5,90,00 m dal p.c.
CBR saturo = 5/8/4/4 (%) Gruppo di appartenenza = A4 Rigonfiamento = 0.8-1.0-1.0-0.6 (%)								
Limi sabbiosi sciolti 1,00 – 2,00	LS	26,5°	36	3	6000	3900	16,9	
Ghiaie in abbondante matrice sabbioso-limose 2,00 – 6,00	GS	34,2°	/	/	18200	11800	19,5	
Ghiaie in matrice sabbioso-limose 6,00 – 10,50	G	45,0°	/	/	42800	27800	18,0	
Limi sabbioso argillosi 10,50 – 15,00	L	29,0°	140	20	9600	6200	19,0	

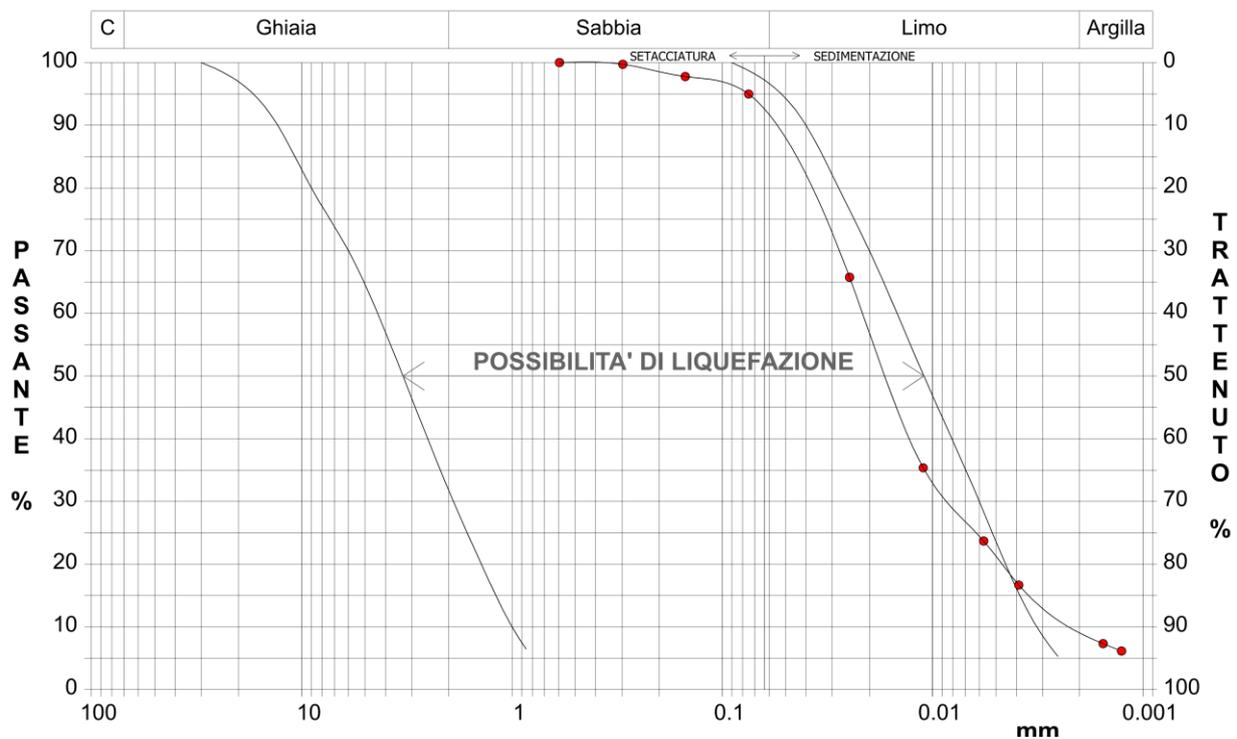


CONSIDERAZIONI IN MERITO AL RISCHIO DI LIQUEFAZIONE

Sondaggio 1 Campione 1 – Unità Litotecnica S

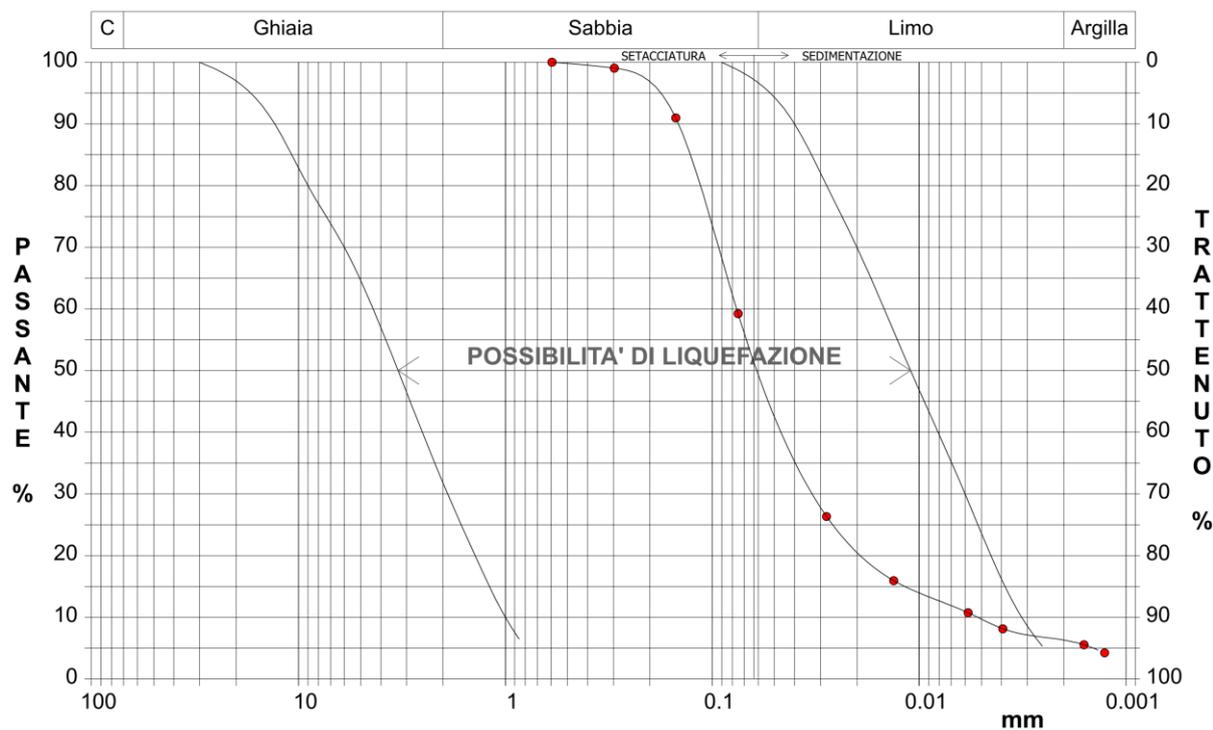


Sondaggio 1 Campione 2 – Unità Litotecnica L

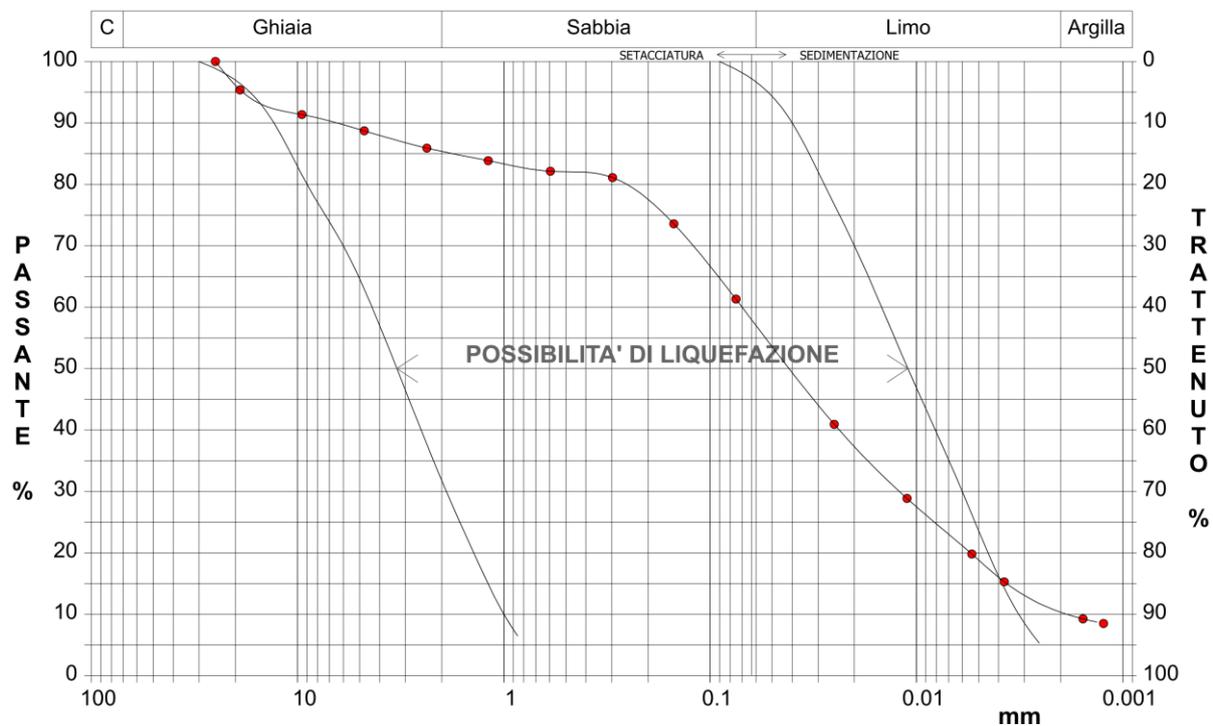




Sondaggio 2 Campione 1 – Unità Litotecnica L

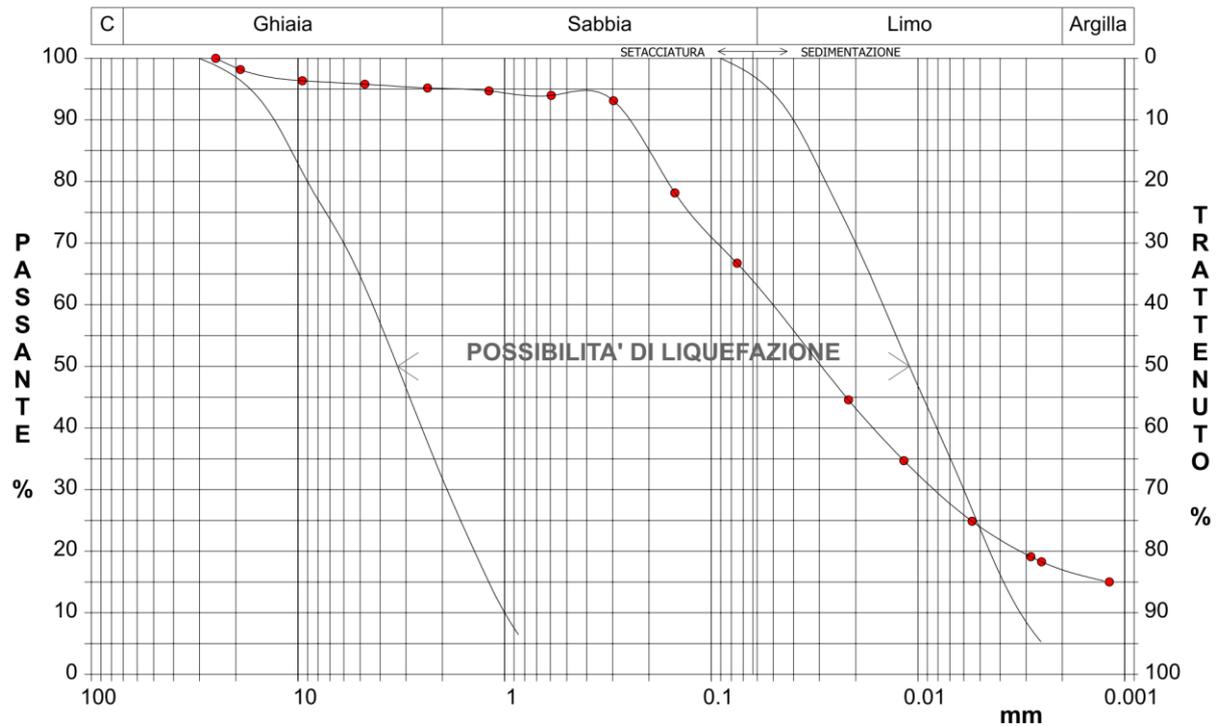


Sondaggio 2 Campione 2 – Unità Litotecnica L





Sondaggio 3 Campione 1 – Unità Litotecnica L



La presenza di una rilevante coda argilloso-limosa, pari in alcuni casi al 15-20%, determina una sostanziale fuoriuscita, da parte della curva granulometrica caratteristica, dal campo di possibile occorrenza di fenomeni di liquefazione. Tuttavia, attestandosi in un paio di campioni al 5% la percentuale di "fino" che scongiurerebbe la potenziale occorrenza del fenomeno della liquefazione, si ritiene maggiormente prudentiale lo svolgimento della verifica.



VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE MEDIANTE METODI SEMPLIFICATI

Seed e Idriss (1971b) per poter determinare gli sforzi di taglio indotti dal sisma propongono una semplice procedura basata sull'ipotesi di terreno omogeneo. Ipotizzando la propagazione verticale di onde sismiche di taglio, una colonna di terreno di altezza z (Fig. 1) si muove rigidamente in direzione orizzontale e pertanto lo sforzo di taglio massimo alla profondità z è dato da:

$$(1.1) \tau_{\max} = \frac{a_g}{g} \times \gamma z$$

dove a_g è l'accelerazione massima in superficie, g l'accelerazione di gravità e γ il peso di volume secco del terreno.

Poiché nella realtà il terreno è deformabile, lo sforzo di taglio è minore che nell'ipotesi di corpo rigido e quindi bisogna introdurre un coefficiente riduttivo **rd**. Normalizzando con la pressione verticale effettiva e riferendosi ad un valore medio **tav** anziché ad un valore massimo **tmax** si ottiene:

$$(1.2) \frac{\tau_{av}}{\sigma_{vo}} = CSR_{7,5} = 0,65 \frac{a_g}{g} \frac{\sigma_{vo}}{\sigma_{vo}} r_d$$

espressione valida per sismi di magnitudo 7.5. Per magnitudo diverse bisogna dividere per il fattore correttivo **MSF** (Magnitudo Scaling Factor):

$$(1.3) CSR = \frac{CSR_{7,5}}{MSF}$$

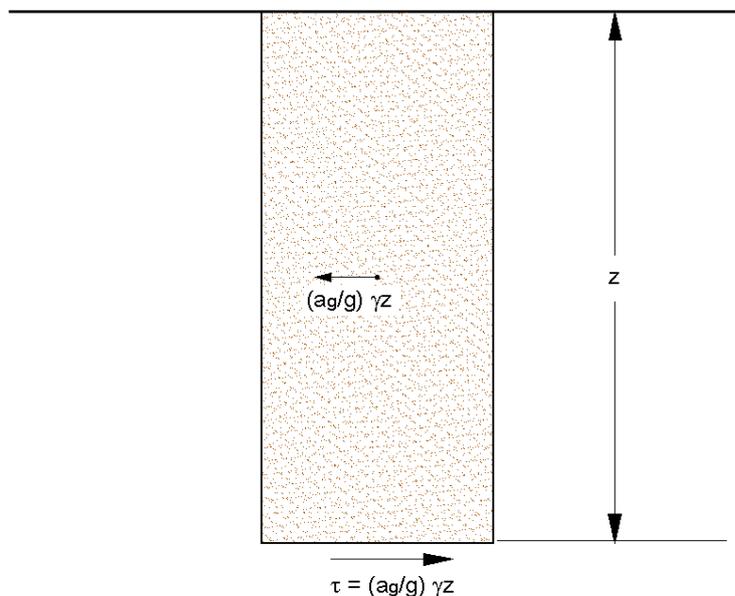


Figura 1 – Sforzo di taglio indotto dal terremoto ad una determinata quota



Il 'metodo di Seed e Idriss' (1982) è il più noto e utilizzato dei metodi semplificati e richiede solo la conoscenza di pochi parametri geotecnici: la granulometria, il numero dei colpi nella prova SPT, la densità relativa, il peso di volume. Per determinare il valore del coefficiente riduttivo **rd** viene utilizzata la formula empirica proposta da Iwasaki et al. (1978):

$$(1.4) \text{rd} = 1 - 0,015z$$

mentre per il fattore correttivo **MSF** si veda la Tabella 1 dove viene riportato il valore di questo fattore ottenuto da vari ricercatori, tra cui Seed H. B. e Idriss I. M (1982).

Tabella 1 - Magnitudo Scaling Factor

Magnitudo	Seed H. B. & Idriss I. M. (1982)	Ambraseys N. (1988)	NCEER (Seed R. B. et al.) (1997; 2003)
5.5	1.43	2.86	2,21
6.0	1.32	2.20	1,77
6.5	1.19	1.69	1,44
7.0	1.08	1.30	1,19
7.5	1.00	1.00	1,00
8.0	0.94	0.67	0,84
8.5	0.89	0.44	0,73

Il termine a numeratore della (1.0), cioè la resistenza alla liquefazione CRR, viene calcolato in funzione della magnitudo, del numero di colpi, della pressione verticale effettiva, della densità relativa.

Si ottiene un grafico (Fig. 2) ottenuto selezionando i casi di terreni in cui si è avuta liquefazione e non liquefazione durante i terremoti.

Si calcola inizialmente il numero dei colpi corretto alla quota desiderata per tenere conto della pressione litostatica mediante la seguente espressione:

$$(1.5) (N1,60) = CN Nm$$

dove Nm è il numero medio dei colpi nella prova penetrometrica standard SPT e CN un coefficiente correttivo che si calcola mediante la seguente espressione:

$$(1.6) C_N = \left(\frac{Pa}{\sigma_{vo}} \right)^{0,5}$$



dove s'_{vo} è la pressione verticale effettiva, P_a la pressione atmosferica espressa nelle stesse unità di s'_{vo} ed n un'esponente che dipende dalla densità relativa del terreno (Fig. 3).

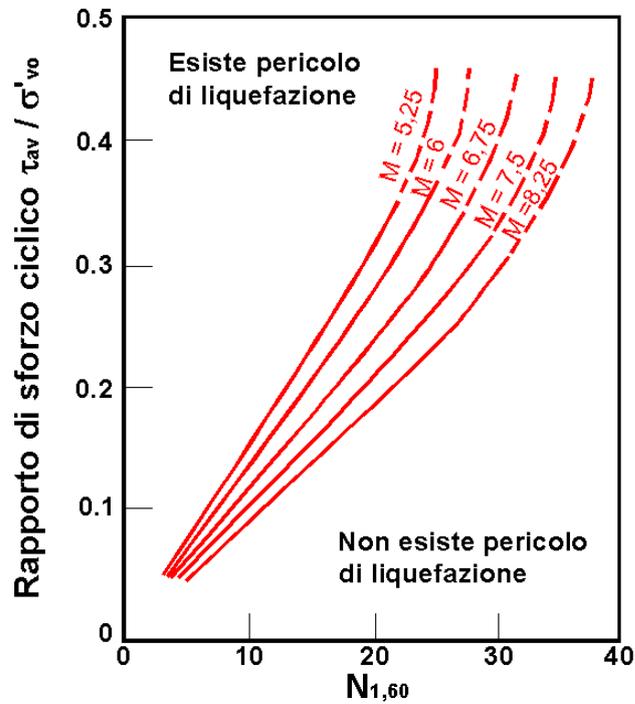


Figura 2 – Correlazione fra CSR e $N_{1,60}$

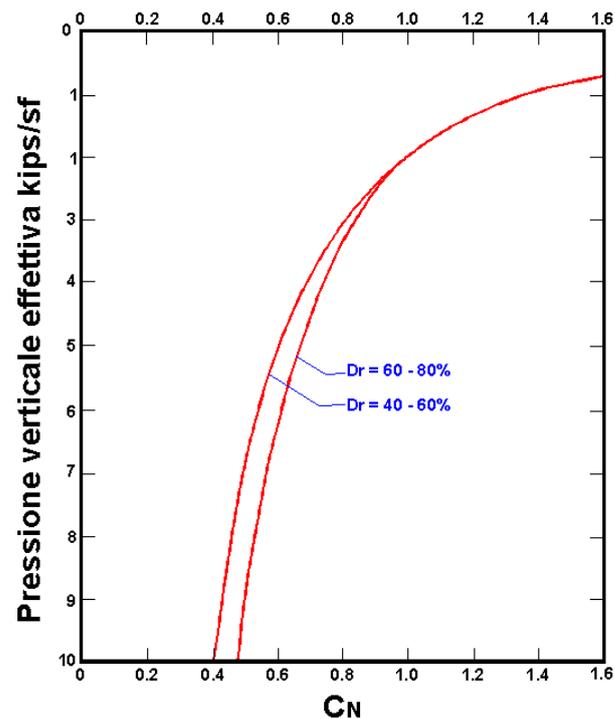




Figura 3 – Coefficiente correttivo CN

E' stato dimostrato che per un terremoto di magnitudo pari a 7,5 CRR è:

$$(1.7) CRR \approx \frac{N_{1,60}}{90}$$

Si applica quindi la (1.0); se **FS > 1,3** il deposito non è liquefacibile.

Gli Autori hanno precisato che questa procedura è valida per sabbie con $D_{50} > 0,25$ mm; per sabbie limose e limi suggeriscono di correggere ulteriormente il valore di $N_{1,60}$:

$$(1.8) (N_{1,60})_{cs} = N_{1,60} + 7,5$$

CALCOLO DELLA SUSCETTIBILITA' DI LIQUEFAZIONE

Dati generali

Numero di strati = 5

Profondità della falda = 5,90 m

Magnitudo del sisma = 5.5

Accelerazione massima al suolo = 0.215

Strato Nr.	Descrizione (-)	Quota iniziale (m)	Quota finale (m)	Peso di volume secco (KN/mc)	Peso di volume saturo (KN/mc)	Nr. colpi medio (Nspt)
1	Terreno rimaneggiato	0	1	17.5	18.5	12
2	Limo sabbioso	1	2	17.5	18.5	4
3	Ghiaie in abbondante matrice sabbiosa	2	6	17.5	18.5	23
4	Ghiaie	6	10.5	17.5	18.5	57
5	Limi sabbioso-argillosi	10.5	15	17.5	18.5	60

**Metodo di Seed H. B. e Idriss I. M. (1982)****Risultati**

Correzione per la magnitudo (MSF) = 1.43

Verifica Nf.	Profondità dal p. c. (m)	Pressione litostatica totale (KPa)	Pressione verticale efficace (KPa)	Correzione per la press. litostatica efficace (CN)	Numero dei colpi corretto (N1,60)	Coefficiente riduttivo (rd)	Resistenza alla liquefazione (CRR)	Sforzo di taglio normalizzato (CSR)	Coefficiente di sicurezza (Fs)	Suscettibilità di liquefazione
1	6.10	106.95	104.99	0.98	63.26	0.91	0.70	0.09	7.77	NL
2	6.30	110.65	106.73	0.97	62.85	0.91	0.70	0.09	7.61	NL
3	6.50	114.35	108.47	0.96	62.45	0.90	0.69	0.09	7.46	NL
4	6.70	118.05	110.20	0.96	62.06	0.90	0.69	0.09	7.32	NL
5	6.90	121.75	111.94	0.95	61.68	0.90	0.69	0.10	7.19	NL
6	7.10	125.45	113.68	0.94	61.30	0.89	0.68	0.10	7.07	NL
7	7.30	129.15	115.42	0.94	60.94	0.89	0.68	0.10	6.95	NL
8	7.50	132.85	117.16	0.93	60.58	0.89	0.67	0.10	6.84	NL
9	7.70	136.55	118.90	0.93	60.23	0.88	0.67	0.10	6.74	NL
10	7.90	140.25	120.64	0.92	59.89	0.88	0.67	0.10	6.64	NL
11	8.10	143.95	122.38	0.91	59.55	0.88	0.66	0.10	6.55	NL
12	8.30	147.65	124.11	0.91	59.22	0.88	0.66	0.10	6.46	NL
13	8.50	151.35	125.85	0.90	58.90	0.87	0.65	0.10	6.38	NL
14	8.70	155.05	127.59	0.90	58.58	0.87	0.65	0.10	6.30	NL
15	8.90	158.75	129.33	0.89	58.27	0.87	0.65	0.10	6.23	NL
16	9.10	162.45	131.07	0.89	57.97	0.86	0.64	0.10	6.16	NL
17	9.30	166.15	132.81	0.88	57.67	0.86	0.64	0.11	6.09	NL
18	9.50	169.85	134.55	0.87	57.37	0.86	0.64	0.11	6.03	NL



Nuova VIABILITÀ DI COLLEGAMENTO tra ponte Leonardo ed il centro direzionale di Viale Matteotti di Montevarchi (AR)

CUP I77H22001930003 – CIG 933262234F

PROGETTO DEFINITIVO

19	9.70	173.55	136.28	0.87	57.09	0.85	0.63	0.11	5.97	NL
20	9.90	177.25	138.02	0.87	56.81	0.85	0.63	0.11	5.91	NL
21	10.10	180.95	139.76	0.86	56.53	0.85	0.63	0.11	5.85	NL
22	10.30	184.65	141.50	0.86	56.26	0.85	0.63	0.11	5.80	NL
23	10.50	188.35	143.24	0.85	55.99	0.84	0.62	0.11	5.75	NL
24	10.70	192.05	144.98	0.85	58.27	0.84	0.65	0.11	5.96	NL
25	10.90	195.75	146.72	0.84	57.99	0.84	0.64	0.11	5.91	NL
26	11.10	199.45	148.46	0.84	57.73	0.83	0.64	0.11	5.86	NL
27	11.30	203.15	150.19	0.83	57.46	0.83	0.64	0.11	5.82	NL
28	11.50	206.85	151.93	0.83	57.21	0.83	0.64	0.11	5.77	NL
29	11.70	210.55	153.67	0.82	56.95	0.82	0.63	0.11	5.73	NL
30	11.90	214.25	155.41	0.82	56.70	0.82	0.63	0.11	5.69	NL
31	12.10	217.95	157.15	0.82	56.46	0.82	0.63	0.11	5.65	NL
32	12.30	221.65	158.89	0.81	56.21	0.82	0.62	0.11	5.62	NL
33	12.50	225.35	160.63	0.81	55.98	0.81	0.62	0.11	5.58	NL
34	12.70	229.05	162.36	0.80	55.74	0.81	0.62	0.11	5.55	NL
35	12.90	232.75	164.10	0.80	55.51	0.81	0.62	0.11	5.52	NL
36	13.10	236.45	165.84	0.80	55.28	0.80	0.61	0.11	5.49	NL
37	13.30	240.15	167.58	0.79	55.06	0.80	0.61	0.11	5.46	NL
38	13.50	243.85	169.32	0.79	54.84	0.80	0.61	0.11	5.43	NL
39	13.70	247.55	171.06	0.79	54.62	0.79	0.61	0.11	5.40	NL
40	13.90	251.25	172.80	0.78	54.41	0.79	0.60	0.11	5.38	NL
41	14.10	254.95	174.54	0.78	54.20	0.79	0.60	0.11	5.35	NL
42	14.30	258.65	176.27	0.77	53.99	0.79	0.60	0.11	5.33	NL
43	14.50	262.35	178.01	0.77	53.79	0.78	0.60	0.11	5.30	NL
44	14.70	266.05	179.75	0.77	53.58	0.78	0.60	0.11	5.28	NL
45	14.90	269.75	181.49	0.76	53.38	0.78	0.59	0.11	5.26	NL



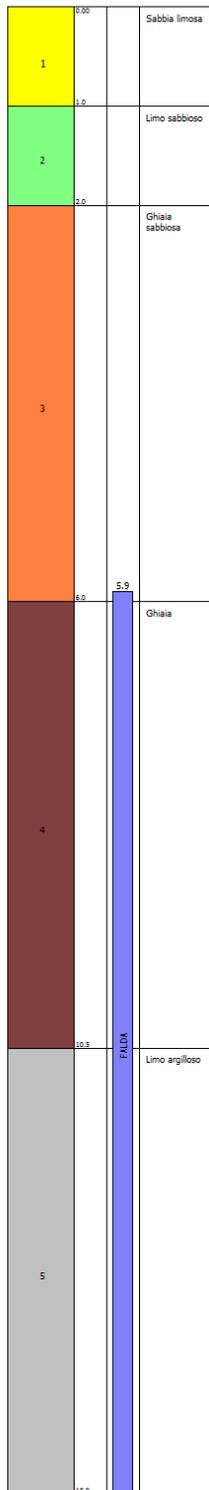
geostru
www.geostru.com
geostru@geostru.com

Valutazione del rischio di liquefazione
Metodo di verifica: Seed Idriss
Diagrammi: Nspt - Fs

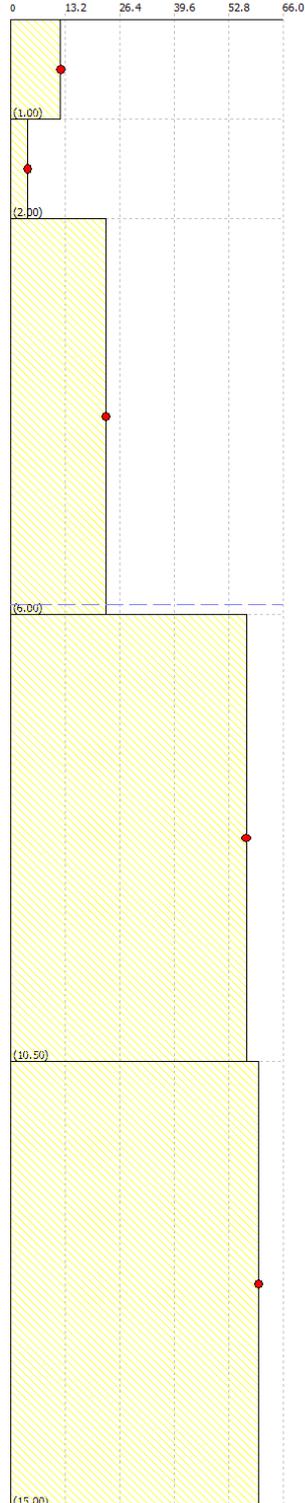
Committente:
Località:

Data:

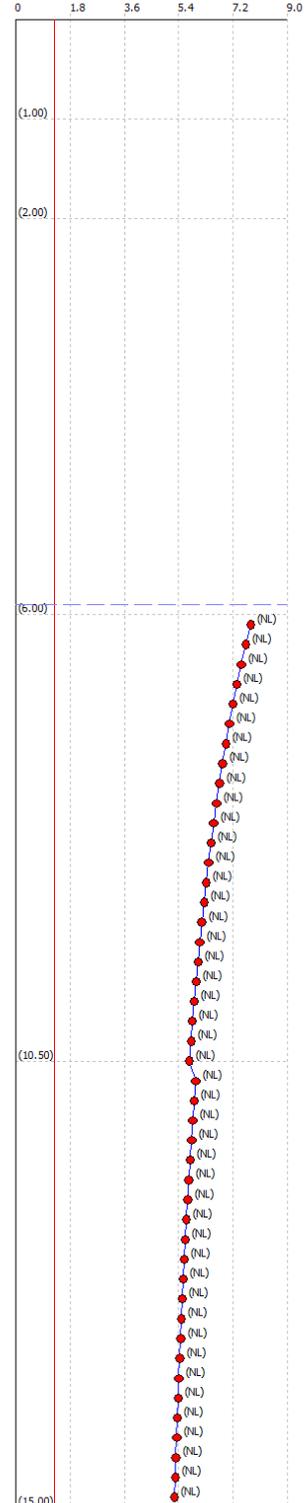
Colonna stratigrafica



Nspt



Fattore di sicurezza Fs





CONSIDERAZIONI SULLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

I punti di campionamento sono stati preventivamente stabiliti e la loro profondità di prelievo è stata tarata in base alla reale profondità degli scavi previsti, ovvero circa 1,5 metri. Per la formazione dei campioni rappresentativi sono stati realizzati dei saggi con mezzo meccanico fino alla profondità di circa 1,50/2,00 metri dal p.c.. Il materiale portato in superficie ha costituito i diversi, e continui, incrementi. Il materiale superficiale è stato preventivamente rimosso ed è stato ottenuto un campione grezzo medio composto di circa 5-10 Kg raccolto in una vasca.



Dopo le operazioni di miscelazione e vagliatura al passante di 2 cm, sono stati confezionati i campioni finali. Tutti i campioni sono stati etichettati per il loro riconoscimento e destinati al laboratorio incaricato dall'Amm.ne provinciale di Arezzo per le determinazioni analitiche richieste.



I punti di campionamento sono stati 5, distanziati di circa 200 m l'uno dall'altro in ragione di un'estensione della nuova viabilità pari a circa 1.400 m complessivi.

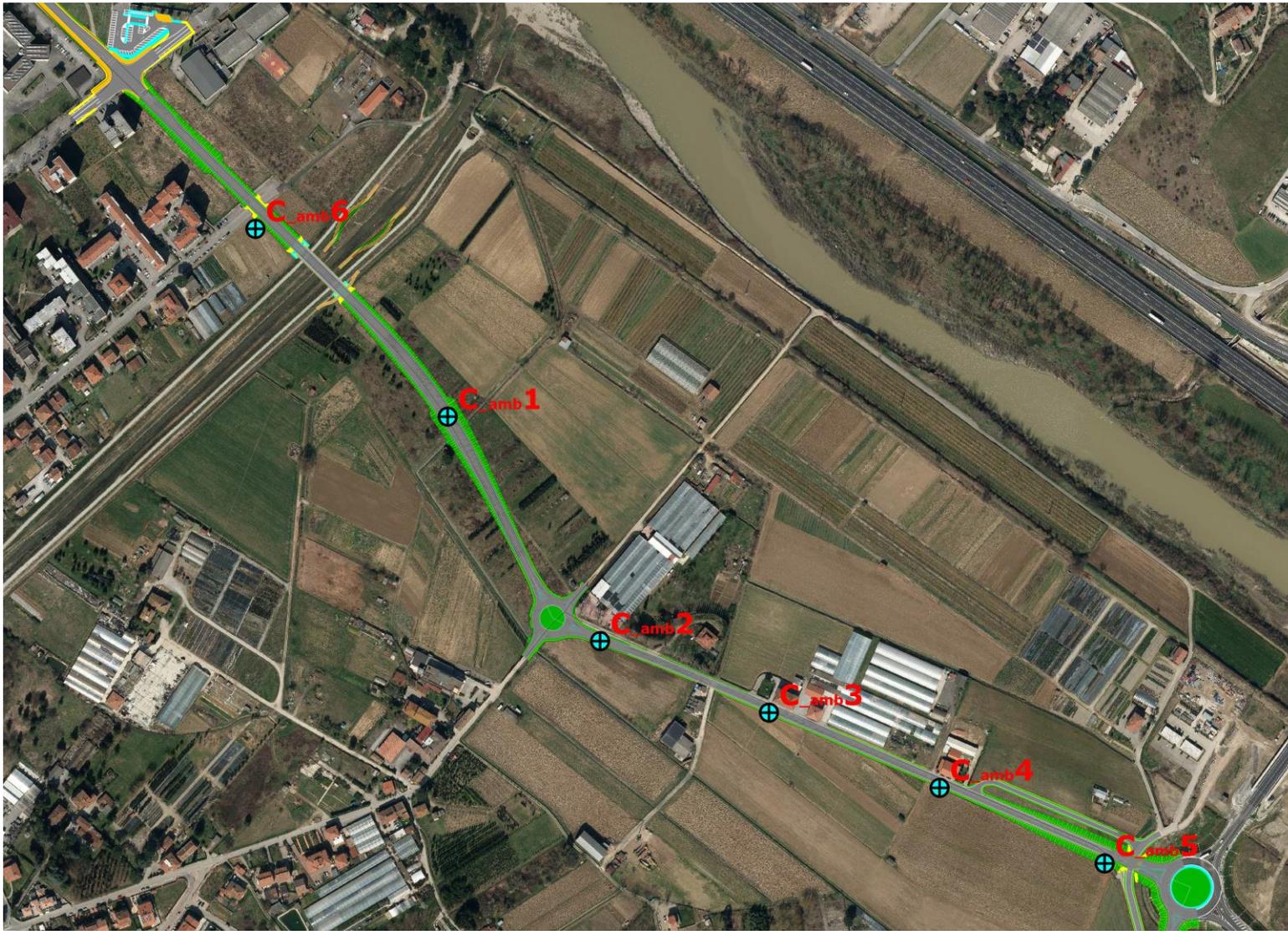
Tale distanza ottempera pienamente a quanto previsto dalle Linee Guida sull'applicazione delle terre e rocce da scavo - Delibera del Consiglio SNPA, seduta del 9/5/2019, doc. 54/19, ove si indica in 500 metri l'interasse tra due campioni contigui nell'ambito di opere di scavo lineari, quale è appunto la realizzazione della viabilità di cui al presente progetto.



Nuova VIABILITÀ DI COLLEGAMENTO tra ponte Leonardo ed il centro direzionale di Viale Matteotti di Monteverchi (AR)

CUP I77H22001930003 – CIG 933262234F

PROGETTO DEFINITIVO





Il set analitico eseguito è quello indicato all'Allegato 4 del DPR 120/2017; agli analiti di cui al set minimo sono stati aggiunti BTEX ed IPA in ragione della prossimità di infrastrutture viarie di indubbia rilevanza.

Gli esiti degli accertamenti analitici sui 5 campioni prelevati attestano come tre campioni ricadano nella colonna B di cui alla Tab. 1 All. 5 Tit. V del D.Lgs. 152/2006 ed i rimanenti tre ricadano invece nella Colonna A di cui alla Tab. 1 All. 5 Tit. V del D.Lgs. 152/2006.

Giova segnalare tuttavia come i campioni ricadenti in colonna B di cui alla Tab. 1 All. 5 Tit. V del D.Lgs. 152/2006 siano stati prelevati nell'immediato sedime della viabilità oggetto di adeguamento (Via del Prunellino) o in corrispondenza del suo tracciato di progetto. Atteso che la pianificazione urbanistica, sia vigente che adottata, del Comune di Montevarchi indica la consolidata previsione infrastrutturale di cui al presente progetto, si ritiene che l'area su cui insisterà il tracciato stradale possa essere ricondotta – come destinazione d'uso – a quelle "commerciali e industriali" e non già a quelle "residenziali" o "agricole". Ne consegue pertanto la compatibilità ambientale della qualità dei terreni analizzati con la reale destinazione d'uso delle aree.

Ai fini della possibilità che detto terreno di scavo potesse anche essere gestito in regime di rifiuto, è stato eseguito su ogni campione il Test di Cessione ai sensi del DM 05.02.1998, e le concentrazioni sull'eluato sono state confrontate con i limiti di cui all'All. 3 del citato D.M.. I terreni indagati risultano perfettamente adeguati anche per eventuali operazioni di recupero.



CONCLUSIONI

Alla luce delle indagini svolte, si ritiene che l'intervento previsto dal progetto sia compatibile con la caratterizzazione geologica, geomorfologica ed idrogeologica dell'area.

In particolare:

- ∇ L'area di intervento è ubicata sui terreni alluvionali di chiusura nella sedimentazione del bacino del Valdarno superiore; questi ultimi, di natura prevalente grossolana, poggiano in discordanza stratigrafica sui termini limoso-argillosi del Sub-Sistema di Montevarchi.
- ∇ Non sono presenti nelle dirette vicinanze dell'area in oggetto fenomeni di dissesto gravitativo di versante o fenomeno di degradazione del sistema geomorfologico.
- ∇ La campagna geognostica ha permesso un adeguato monitoraggio del contesto freaticometrico; è stata pertanto confermata la presenza di una falda freatica con soggiacenza compresa tra 5 e 10 dal p.c.. Si ritiene che detto livello piezometrico difficilmente possa interagire con le opere di scavo previste dal progetto. Nondimeno dovrà essere tenuta in debita considerazione la presenza della citata falda nella realizzazione delle strutture fondali dell'attraversamento del T. Dogana.
- ∇ Il terreno di fondazione è stato attribuito alla Categoria sismica di suolo C, a seguito di un'adeguata campagna geofisica consistita nell'esecuzione di un'indagine sismica di tipo Down Hole.
- ∇ La ricca campagna geognostica eseguita ha permesso un'adeguata caratterizzazione geotecnica delle unità litotecniche riconosciute.
- ∇ E' stata proposta una verifica, con metodi semplificati, della potenziale liquefazione; si rappresenta come i terreni indagati non siano potenzialmente liquefacibili.

Arezzo, Marzo 2025

GEOLOGO
DOTT. LORENZO SEDDA



Allegati

- ✓ *Rapporti delle indagini geognostiche eseguite*
- ✓ *Rapporti di prova analisi chimiche campioni di terreno (terre e rocce di scavo)*

REPORT DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE

REPORT CONCLUSIVO INDAGINI GEOGNOSTICHE E SISMICHE

Committente: PROVINCIA DI AREZZO

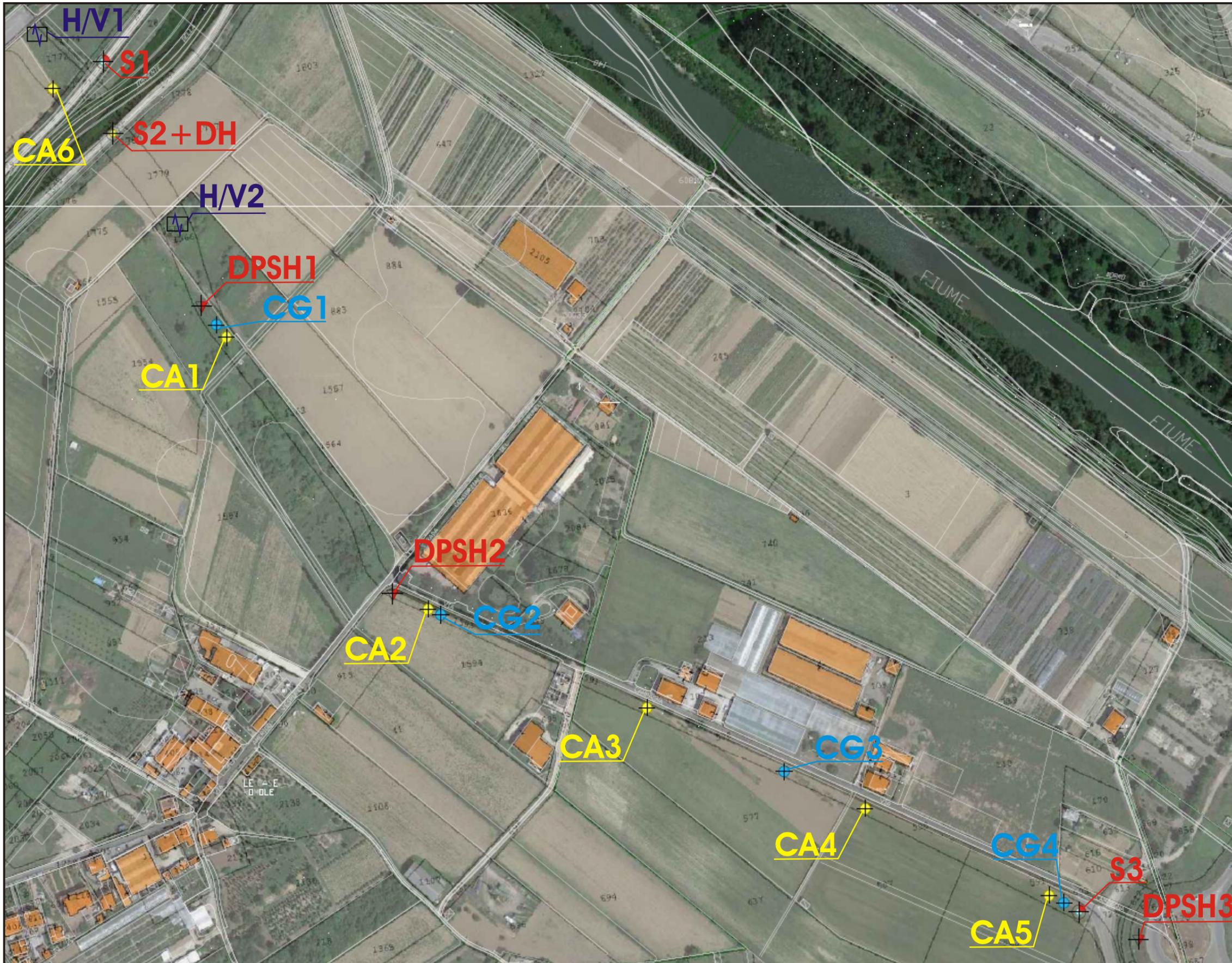
Oggetto: Nuova viabilità di collegamento tra Ponte Leonardo ed il centro direzionale di VialeMatteotti di Montevarchi (AR)

Ad espletamento dell'incarico conferito alla scrivente Società dalla Provincia di Arezzo, avente ad oggetto l'esecuzione di indagini geognostiche integrative di supporto alla progettazione della nuova viabilità di collegamento tra Ponte Leonardo ed il Centro Direzionale di Viale Matteotti nel Comune di Montevarchi (AR); in particolare nel periodo temporale compreso tra il 28/08/2023 ed il 05/09/2023 sono state eseguite le seguenti indagini:

- ✓ n. 1 sondaggio geognostico a carotaggio continuo attrezzato per prova sismica DownHole;
- ✓ n. 2 sondaggi geognostici a carotaggio continuo attrezzati con tubo piezometrico;
- ✓ n. 3 prove penetrometriche DPSH;
- ✓ n. 1 prova sismica in foro Down-Hole;
- ✓ n. 2 misure di rumore sismico ambientale HVSR;
- ✓ n. 10 saggi eseguiti a mano e/o con escavatore meccanico per prelievo di campioni geotecnici e ambientali.

Di seguito sono riportate un'adeguata cartografia con l'ubicazione delle indagini eseguite e due tabelle riepilogative specifiche dei sondaggi e delle penetrometrie.

Per quanto riguarda le specifiche esecutive delle altre tipologie di indagini (sismiche e laboratorio), si rimanda agli allegati al presente report, mentre per quanto concerne il report delle analisi sui campioni ambientali prelevati (CA1-CA2-CA3-CA4-CA5-CA6) esulano dall'incarico affidatoci.



-  MISURA DI MICROTREMORE A STAZIONE SINGOLA
-  SONDAGGIO CON PRELIEVO DI CAMPIONI ED ATTREZZATO CON PIEZOMETRO
-  SONDAGGIO CON PRELIEVO DI CAMPIONI ED ATTREZZATO PER PROVA SISMICA IN FORO DH
-  DPSH
-  POZZETTO ESPLORATIVO PER PRELIEVO CAMPIONE GEOTECNICO
-  POZZETTO ESPLORATIVO CON PRELIEVO CAMPIONE AMBIENTALE

Sondaggio n.	Data di esecuzione	Profondità m	Allestimento	Latitudine WGS84	Longitudine WGS84
S1	28/08/23	15	Piezometro	43.529823°N	11.579757°E
S2	29/08/23	30	Downhole	43.529158°N	11.579497°E
S3	01/09/23	15	Piezometro	43.524037°N	11.588819°E

Prova penetrometrica n.	Data di esecuzione	Profondità m	Latitudine WGS84	Longitudine WGS84
DPSH1	30/08/23	6,80	43.5282143°N	11.5807910°E
DPSH2	30/08/23	8,60	43.5262778°N	11.5824078°E
DPSH3	30/08/23	9,0	43.5239040°N	11.5894171°E

I sondaggi sono stati eseguiti con una perforatrice "Fraste Multidrill PL-G", montata su carro cingolato.

Come accessori per la perforazione e l'indagine sono stati utilizzati dei carotieri semplici aventi diametro di 101 mentre, fin dove reso necessario dalle condizioni di instabilità del foro, le verticali sono state rivestite con tubazione di servizio avente diametro di 127 mm.

L'apparecchio utilizzato per le prove penetrometriche è un *penetrometro statico/dinamico Pagani TG-63 200 EML*.

Data l'impossibilità di ancoraggio della strumentazione riscontrata nelle postazioni assegnate, in luogo delle prove CPT sono state realizzate delle prove penetrometriche super-pesanti DPSH.

Nella prova dinamica DPSH la penetrazione viene eseguita tramite un maglio di 63,5 kg che cade da un'altezza di 75 cm; vengono così misurati i numeri di colpi necessari all'infissione di una punta conica per una profondità di 20 cm. Il rapporto tra il numero di colpi di questo penetrometro e quello della Standard Penetration Test è stato teoricamente valutato come:

$$N_{spt} = 1,489 N_{din}$$

Nel corso dell'esecuzione dei sondaggi, sotto la direzione del Geologo Lorenzo Sedda, sono state effettuate le seguenti operazioni:

- raccolta del materiale estratto in apposite cassette catalogatrici – totale n. 12;
- esecuzione di prove S.P.T. standard – totale n. 17;
- prelievo di campioni indisturbati con fustella Shelby – totale n. 5;
- installazione di piezometro a tubo aperto – totale 30 m;
- installazione di tubazione per prova sismica down-hole – totale 30 m;

- installazione di pozzetti di protezione superficiale – n. 2 in ghisa carrabili a filo p.c. (S1-S2) e n. 1 funghetto in PVC (S3);

Nella successiva tabella sono invece elencati i campioni prelevati in ciascun sondaggio con indicazione delle profondità di prelievo e delle prove di laboratorio eseguite.

Campione	Profondità m	Caratt. fisiche	Granul.	LL-LP	Taglio CD	ELL	EDO
S1-C1	2,5-2,9	X	X	-	X	-	-
S1-C2	14,5-15,1	X	X	X	X	X	X
S2-C1	13,1-13,7	X	X	-	X	-	X
S2-C2	21,0-21,5	X	X	X	X	X	X
S3-C1	12,3-12,7	X	X	-	X	-	X

Per quanto concerne i risultati delle prove SPT in foro di sondaggio si rimanda al report stratigrafico dei sondaggi geognostici, riportato in Allegato A.

Per quanto riguarda le specifiche di esecuzione delle altre indagini eseguite presso il lotto in questione, si rimanda ai seguenti allegati:

- Allegato B – prove penetrometriche DPSH;
- Allegato C – relazione sismica;
- Allegato D – certificati laboratorio geotecnico su campioni indisturbati (S1C1-S1C2-S2C1-S2C2-S3C1);
- Allegato E - certificati laboratorio geotecnico su campioni disturbati (CG1-CG2-CG3-CG4).

Scandicci, 10 ottobre 2023

Dott. Geol.

Antonio Castellucci

Antonio Castellucci

ALLEGATO A
REPORT SONDAGGI GEOGNOSTICI
documentazione fotografica - stratigrafie - SPT - campioni

S1+PZ



Cassetta 1: 0 - 5 m



Cassetta 2: 5 - 10 m



Cassetta 3: 10 -15 m

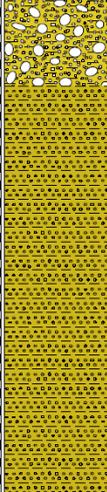
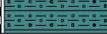


GEOGNOSTICA
MEDICEA

STRATIGRAFIA - S1

SCALA 1 : 75 Pagina 1/1

Riferimento: Nuova viabilità di collegamento tra il ponte Leonardo ed il CD di viale Matteotti	Sondaggio: S1
Località: Montevarchi (AR)	Quota: 144,4
Impresa esecutrice: Geognostica Medicea Snc	Data: 28/08/2023
Coordinate: X: 11.5798167 Y: 43.529875	Redattore:
Perforazione: a carotaggio continuo	

Ø mm	R v	A r	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	PreL. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	
										S.P.T.	N				
				1									1.0	Sabbie limose con ghiaietto fine	
				2											Sabbie fini limose
				3		1) She < 2,50 2,90									
				4						6-6-7	13				
				5											
				6						18-20-38	58			5.8	Ghiaie cm (d= 4 cm) arrotondate con clasti sia calcarei che arenacei, in matrice sabbiosa debolmente limosa. Da 10 a 13 m aumento frazione coesiva in matrice
				7											
				8											
				9						40-50/10cm	Rif				
				10											
				11											
				12											
				13						39-43-47	90			13.0	Limi argillosi debolmente sabbiosi grigio azzurri mediamente consistenti con livelli prevalentemente sabbioso limosi a 13-13.1 m e a 14-14.2 m
				14											
101				15		2) She < 14,50 15,00							15.0		

S2+DH



Cassetta 1: 0 -5 m



Cassetta 2: 5 -10 m



Cassetta 3: 10 -15 m



Cassetta 4: 15 -20 m



Cassetta 5: 20 -25 m



Cassetta 6: 25 -30 m

STRATIGRAFIA - S2

SCALA 1 : 125 Pagina 1/1

Riferimento: Nuova viabilità di collegamento tra il ponte Leonardo ed il CD di viale Matteotti	Sondaggio: S2
Località: Montevarchi (AR)	Quota: 143,6
Impresa esecutrice: Geognostica Medicea Snc	Data: 29/08/2023
Coordinate: X: 11.5799133 Y: 43.5294063	Redattore:
Perforazione: a carotaggio continuo	

Ø mm	R V	A f	Pz s	metri barr.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
										S.P.T.	N			
				1									1.5	Sabbie fini limose con ghiaie eterometriche anche grosse (d> 10 cm)
				2										Limi sabbiosi fini color avana, mediamente consistenti Verso il basso aumento della componente sabbiosa, prevalenti sabbie limose mediamente addensate
				3					5-7-8	15				
				4										
				5					5-10-8	18				
				6									6.3	Ghiaie in matrice sabbioso limosa a clasti cm ed eterometrici (d= 3/4 cm) Da 11.5 m aumento matrice a scapito della componente ghiaiosa
				7										
				8					28-50/12cm	Rif				
				9										
				10										Sabbie limose grigiastre e nere mediamente addensate
				11					34-44-45	89				
				12										
				13		1) She < 13,10 13,70							13.0	
				14									14.5	Argille limose nerastre e grigio scure, con inclusi clasti mm spigolosi e concrezioni calcaree, molto consistenti (Qc>5 kg/cm ²) con livelli debolmente sabbiosi a: 16-16.5 m 17.2-17.3 m 19.1-19.3 m 20-20.1 m
				15										
				16					14-21-25	46				
				17										
				18										Sabbie fini limose mediamente addensate grigio nerastre
				19					20-28-25	53				
				20										
				21		2) She < 21,00 21,50							22.6	
				22									23.3	
				23										Argille limose grigio nerastre molto consistenti (Qc>5kg/cm ²) con sporadici livelli cm debolmente sabbiosi
				24					16-24-30	54				
				25										Sabbie fini e molto fini limose grigio nerastre molto addensate
				26										
				27					20-28-33	61				
				28									28.2	
				29										
101				30									30.0	
									18-21-23	44				

S3+PZ



Cassetta 1: 0 -5 m



Cassetta 2: 5 -10 m



Cassetta 3: 10 -15 m



**GEOGNOSTICA
MEDICEA**

STRATIGRAFIA - S3

SCALA 1 : 75 Pagina 1/1

Riferimento: Nuova viabilità di collegamento tra il ponte Leonardo ed il CD di viale Matteotti Sondaggio: S3																
Località: Montevarchi (AR) Quota: 142,8																
Impresa esecutrice: Geognostica Medicea Snc Data: 04/09/2023																
Coordinate: X: 11.5888924 Y: 43.5239586 Redattore:																
Perforazione: a carotaggio continuo																
o mm	R v	A r	A s	Pz	metri bat.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	PreI. % 0 --- 100	S.P.T. S.P.T.	N	RQD % 0 --- 100	prof m	DESCRIZIONE	
															0,5	Terreno di riporto antropico
					1											Limi sabbiosi color avana sciolti o mediamente sciolti
					2										1,8	Ghiaie sabbiose con clasti eterometrici (dmax > 10 cm), sia calcarei che arenacei, in matrice prevalentemente sabbiosa e subordinatamente limosa
					3						12-13-10	23				
					4											
					5											
					6						21-38-34	72				
					7											
					8											
					9						22-27-30	57				
					10											
					11										10,6	Limi argillosi debolmente sabbiosi grigio azzurri mediamente consistenti con livelli e passaggi prevalentemente sabbioso limosi
					12											
					13											
					14											
					15						20-31-29	60			15,0	
101																

1) She < 12,30
12,70

ALLEGATO B
DIAGRAMMI E TABULATI PROVE PENETROMETRICHE DPSH

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE DPSH

Committente	Provincia di Arezzo
Località	Montevarchi (AR)
Data	30/08/2023
N° di prove	3
Rif. N°	07/23
Intervento	Nuova viabilità di collegamento tra il ponte Leonardo ed il centro direzionale di Viale Matteotti di Montevarchi (AR)

Strumentazione utilizzata TG-63 200 EML. Pagani (DPSH-B)

CARATTERISTICHE TECNICHE

Rif. Norme	ISSMFE (1988)
	EN ISO 22476-2-2003
Peso massa battente	63,5 Kg
Altezza caduta libera	0,75 m
Peso sistema di battuta	< 30 Kg
Diametro punta conica	50,5 mm
Area di base punta conica	20,43 cm ²
Angolo apertura punta	90°
Lunghezza aste	1,0 m
Peso aste/metro	6,0 Kg
Passo di avanzamento	0,2 m
Energia specifica per colpo (Q)	11,65 kg/cm ²
Coefficiente teorico di energia (β t)	1,489

UBICAZIONE INDAGINI E COORDINATE GEOGRAFICHE

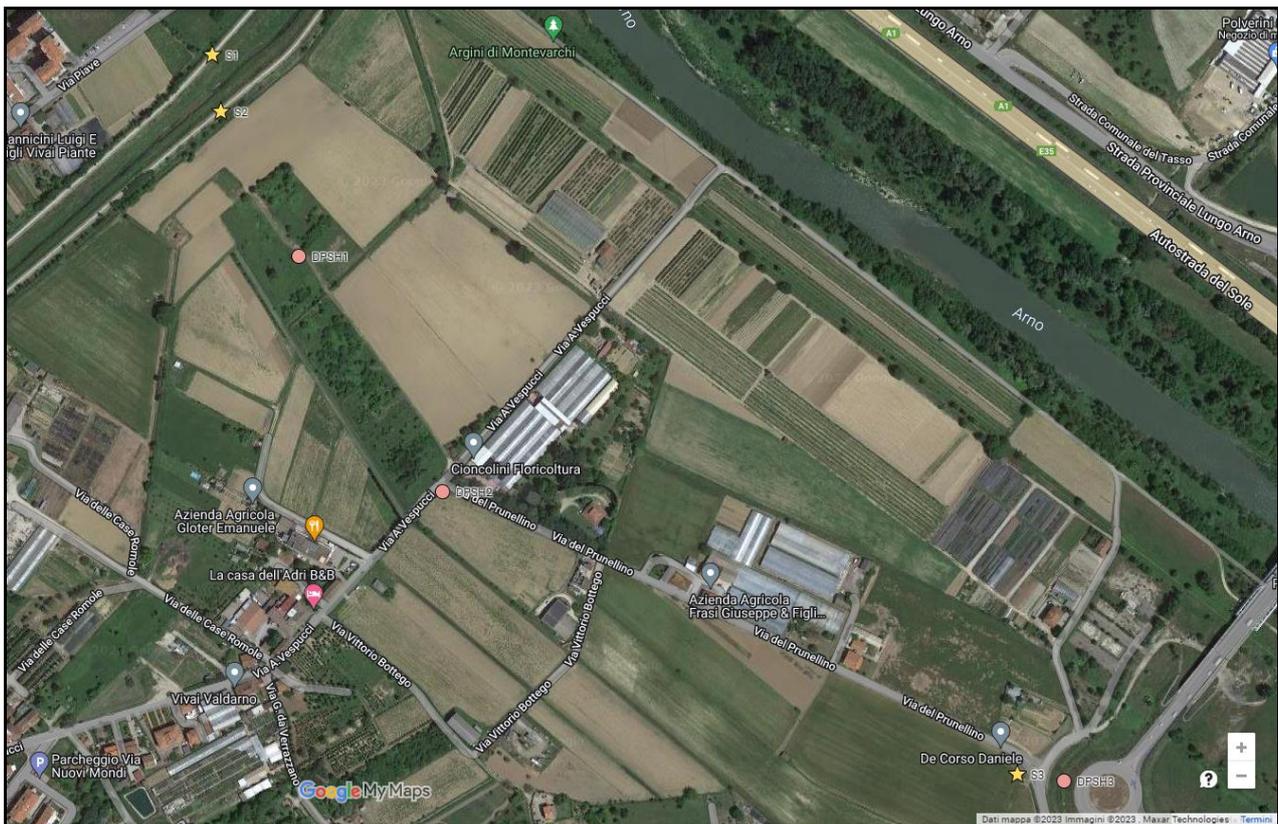


Immagine aerea Google Maps

	X (LONG)	Y (LAT)
DPSH1	11.5807910	43.5282143
DPSH2	11.5824078	43.5262778
DPSH3	11.5894171	43.5239040

Coordinate geografiche

DPSH1



GEOGNOSTICA
MEDICEA

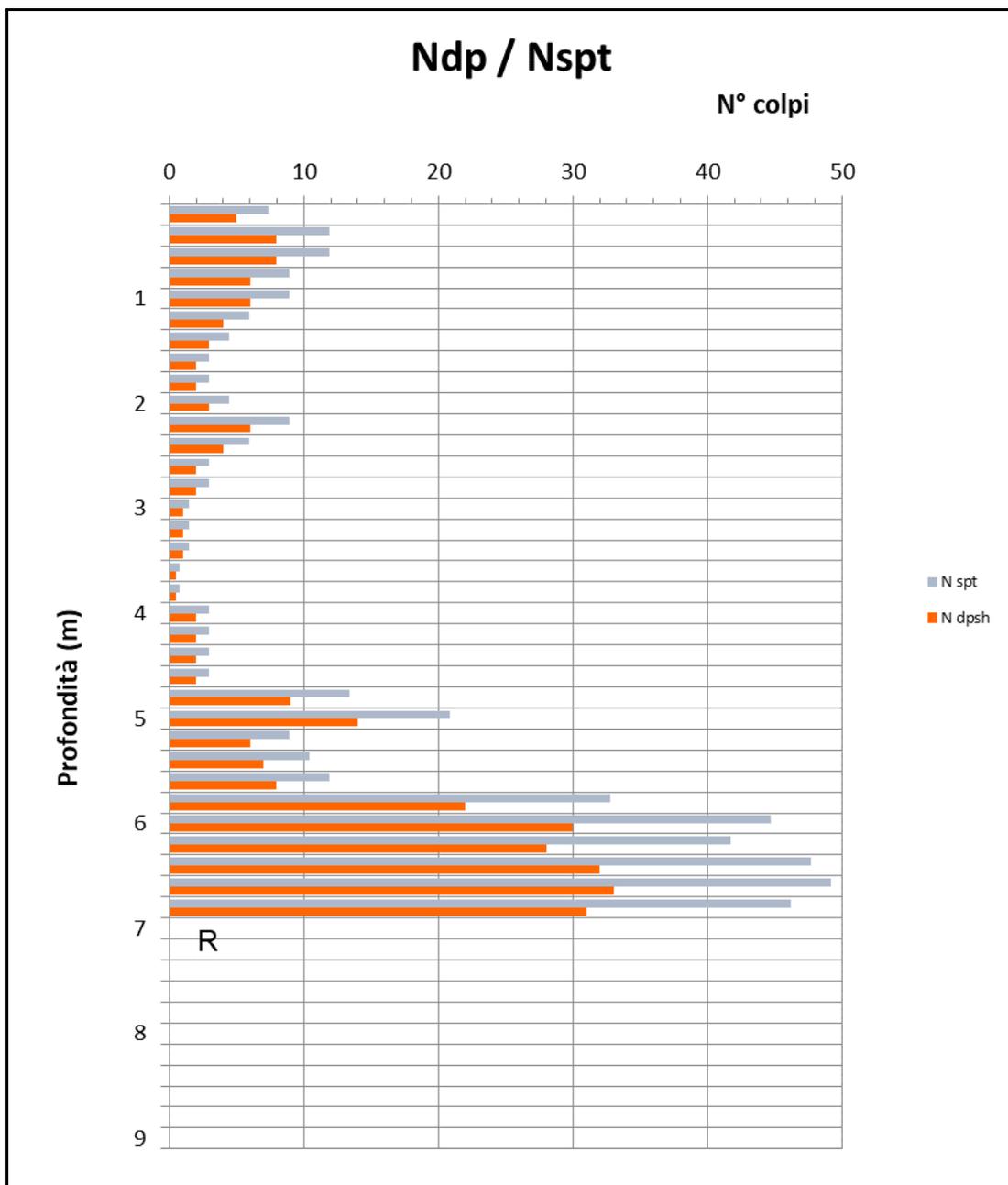
Committente	Provincia di Arezzo	Profondità prova (m)	6.80
Località	Montevarchi	Quota inizio	p.c.
Prova	DPSH-1	Profondità falda (m)	non rilevata
Data	30/08/2023	Note	

TABELLA RIASSUNTIVA

Profondità	N _{DP}	N _{SPT}	N ₁₍₆₀₎	Granulometria	Dr (%)	φ (°) medio	C _u (kPa)
0.2	5	7.4	13.2	cg	47.0	33.6	93.1
0.4	8	11.9	20.5	cg	58.5	36.6	148.9
0.6	8	11.9	19.9	cg	57.6	36.4	148.9
0.8	6	8.9	14.5	cg	49.2	34.1	111.7
1	6	8.9	14.1	cg	48.5	33.9	111.7
1.2	4	6.0	9.2	cg	39.2	31.4	74.5
1.4	3	4.5	6.8	cg	33.6	29.8	55.8
1.6	2	3.0	4.4	cg	27.2	27.8	37.2
1.8	2	3.0	4.3	cg	26.9	27.7	37.2
2	3	4.5	6.3	cg	32.4	29.4	55.8
2.2	6	8.9	12.1	cg	45.0	32.9	111.7
2.4	4	6.0	8.0	cg	36.5	30.5	74.5
2.6	2	3.0	4.0	cg	25.7	27.3	37.2
2.8	2	3.0	3.9	cg	25.5	27.2	37.2
3	1	1.5	1.9	cg	18.0	24.8	18.6
3.2	1	1.5	1.9	cg	17.8	24.7	18.6
3.4	1	1.5	1.9	cg	17.7	24.7	18.6
3.6	0.5	0.7	0.9	cg	12.5	22.9	9.3
3.8	0.5	0.7	0.9	cg	12.4	22.8	9.3
4	2	3.0	3.5	cg	24.1	26.8	37.2
4.2	2	3.0	3.4	cg	23.8	26.7	37.2
4.4	2	3.0	3.3	cg	23.6	26.6	37.2
4.6	2	3.0	3.3	cg	23.4	26.6	37.2
4.8	9	13.4	13.7	cg	47.8	33.8	167.5
5	14	20.8	20.5	cg	58.5	36.8	260.6
5.2	6	8.9	9.0	cg	38.7	31.2	111.7
5.4	7	10.4	10.2	cg	41.3	32.0	130.3
5.6	8	11.9	11.4	cg	43.6	32.7	148.9
5.8	22	32.8	29.4	cg	70.0	40.1	409.5
6	30	44.7	38.8	cg	80.4	43.0	558.4
6.2	28	41.7	35.7	cg	77.1	42.1	521.2
6.4	32	47.6	39.8	cg	81.5	43.4	595.6
6.6	33	49.1	40.3	cg	82.0	43.6	614.2
6.8	31	46.2	37.4	cg	78.9	42.8	577.0
7	R	-	-	cg	-	-	-
Legenda	N_{DP}	n° colpi della prova DP		Dr%	(Skempton, 1989)		
	N_{SPT}	corrispondente n° di colpi SPT		φ (°)	valore medio dei 4 metodi proposti		
	N₁₍₆₀₎	N _{SPT} corretto per falda e stato tensionale		C_u (kPa)	(Sanglerat, 1972)		
	Granulometria	"c"= coesivo ; "g"= granulare; "cg" = misto					

Committente	Provincia di Arezzo	Profondità prova (m)	6.80
Località	Montevarchi	Quota inizio	p.c.
Prova	DPSH-1	Profondità falda (m)	non rilevata
Data	30/08/2023	Note	

Resistenza alla penetrazione [Ndp/Nspt] - Profondità [m]



Committente	Provincia di Arezzo	Profondità prova (m)	6.80
Località	Montevarchi	Quota inizio	p.c.
Prova	DPSH-1	Profondità falda (m)	non rilevata
Data	30/08/2023	Note	

PARAMETRI GEOTECNICI MEDI DEI VARI LIVELLI

Strato	Intervallo	H strato	Litologia	Nspt *	γ'	Consistenza	Addensamento	Dr %		φ (°)				Cu (Kpa)	E coesivi (Mpa)	E granulari (Mpa)	M (Mpa)		OCR				
								Terzaghi - Peck	Skempton	Wolff	Hatanaka & Uchida	Muromachi	valore medio				valore medio	Sh. & Fu (1982)		Komornik (1974)	Mayne e Frost (1988)	Schultze e Menzenbach (1961)	
1	0.0 - 1.0	1.0	coltre superficiale limoso sabbiosa consistente con presenza di ghiaietto e riporto antropico	9.8	18.9	consistente	poco addensato	35-65	52.4	31.8	35.9	31.0	33.3	93.1	26.0	39.3	13.0	9.3	6.0				
2	1.0 - 4.6	3.6	limi sabbiosi e sabbie limose poco consistenti a tratti privi di consistenza	3.3	16.8	poco consistente	sciolto	15-35	27.3	28.3	28.3	26.4	26.5	31.4	8.8	13.2	5.3	3.7	0.5				
3	4.6 - 5.6	1.0	sabbie prevalenti più o meno limose con ghiaietto	13.1	19.3	consistente	moderatamente addensato	35-65	46.5	30.8	34.1	32.7	31.9	124.2	34.7	52.4	16.5	12.1	0.7				
4	5.6 - 6.8	1.2	sabbie e ghiaie	43.7	21.7	estremamente consistente	addensato	65-85	78.4	37.9	43.8	43.1	40.8	413.8	115.7	174.7	44.3	38.6	1.7				
Legenda		H	spessore dello strato ipotizzata		Dr (%)	densità relativa media dello strato		φ (°)	angolo di attrito medio dello strato		Consistenza	Classifica AGI (1977)		Addensamento	Classifica AGI (1977)		OCR	(Mayne & Kemper, 1988)		M(Mpa)	Modulo edometrico medio dello strato		
		N_{SPT}	valore di SPT corretto medio dello strato		C_u (kPa)	resistenza al taglio non drenata media dello strato		E(Mpa)	Modulo di Young medio dello strato														
		γ (kN/m³)	peso di volume medio dello strato																				

DPSH2



GEOGNOSTICA
MEDICEA

Committente	Provincia di Arezzo	Profondità prova (m)	8.60
Località	Monteverchi	Quota inizio	p.c.
Prova	DPSH-2	Profondità falda (m)	non rilevata
Data	30/08/2023	Note	

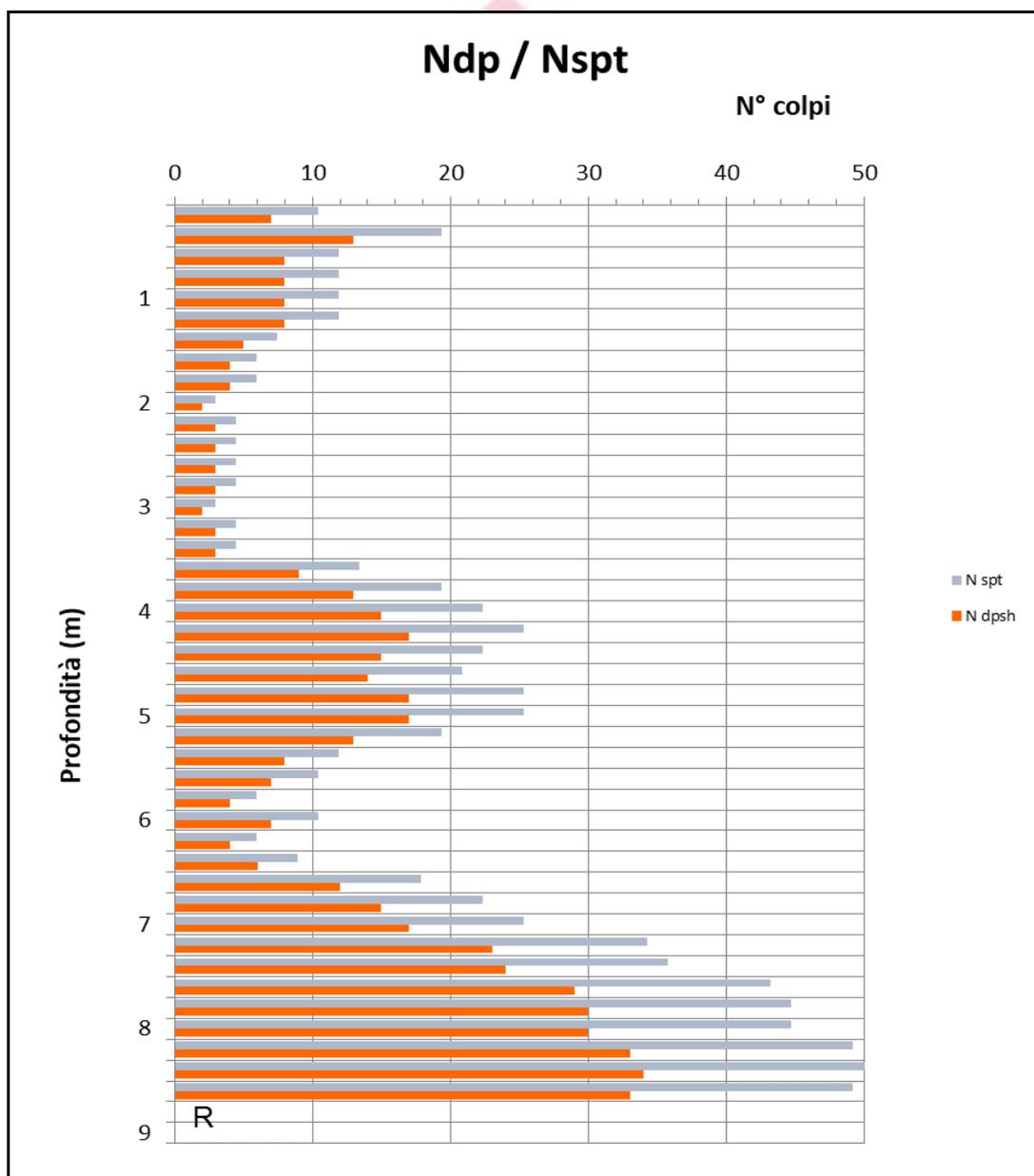
TABELLA RIASSUNTIVA

Profondità	N _{DP}	N _{SPT}	N ₁₍₆₀₎	Granulometria	Dr (%)	φ (°) medio	C _u (kPa)
0.2	7	10.4	18.5	cg	55.5	35.9	130.3
0.4	13	19.4	33.2	cg	74.4	40.7	242.0
0.6	8	11.9	19.9	cg	57.6	36.4	148.9
0.8	8	11.9	19.3	cg	56.7	36.1	148.9
1	8	11.9	18.8	cg	55.9	35.9	148.9
1.2	8	11.9	18.3	cg	55.2	35.7	148.9
1.4	5	7.4	11.2	cg	43.2	32.5	93.1
1.6	4	6.0	8.8	cg	38.2	31.1	74.5
1.8	4	6.0	8.6	cg	37.8	30.9	74.5
2	2	3.0	4.2	cg	26.6	27.6	37.2
2.2	3	4.5	6.2	cg	32.1	29.3	55.8
2.4	3	4.5	6.0	cg	31.7	29.1	55.8
2.6	3	4.5	5.9	cg	31.4	29.0	55.8
2.8	3	4.5	5.8	cg	31.0	28.9	55.8
3	2	3.0	3.8	cg	25.2	27.1	37.2
3.2	3	4.5	5.5	cg	30.4	28.7	55.8
3.4	3	4.5	5.4	cg	30.1	28.6	55.8
3.6	9	13.4	15.4	cg	50.7	34.5	167.5
3.8	13	19.4	21.5	cg	59.9	37.1	242.0
4	15	22.3	24.2	cg	63.5	38.1	279.2
4.2	17	25.3	26.7	cg	66.7	39.0	316.4
4.4	15	22.3	23.2	cg	62.2	37.8	279.2
4.6	14	20.8	21.3	cg	59.6	37.1	260.6
4.8	17	25.3	25.2	cg	64.8	38.5	316.4
5	17	25.3	24.7	cg	64.2	38.4	316.4
5.2	13	19.4	18.8	cg	55.9	36.1	242.0
5.4	8	11.9	11.6	cg	44.0	32.8	148.9
5.6	7	10.4	10.0	cg	40.9	31.9	130.3
5.8	4	6.0	5.8	cg	31.1	29.0	74.5
6	7	10.4	9.7	cg	40.2	31.7	130.3
6.2	4	6.0	5.6	cg	30.6	28.8	74.5
6.4	6	8.9	8.1	cg	36.8	30.7	111.7
6.6	12	17.9	15.4	cg	50.7	34.8	223.4
6.8	15	22.3	18.8	cg	56.0	36.3	279.2
7	17	25.3	20.8	cg	58.9	37.2	316.4
7.2	23	34.2	27.3	cg	67.4	39.6	428.1
7.4	24	35.7	28.0	cg	68.3	39.9	446.7
7.6	29	43.2	32.9	cg	74.1	41.6	539.8
7.8	30	44.7	33.5	cg	74.7	41.8	558.4
8	30	44.7	33.0	cg	74.2	41.7	558.4
8.2	33	49.1	35.6	cg	77.0	42.5	614.2
8.4	34	50.6	36.0	cg	77.5	42.7	632.8
8.6	33	49.1	34.5	cg	75.9	42.3	614.2
8.8	R	-	-	cg	-	-	-

Legenda	N_{DP}	n° colpi della prova DP	Dr%	(Skempton, 1989)
	N_{SPT}	corrispondente n° di colpi SPT	φ (°)	valore medio dei 4 metodi proposti
	N₁₍₆₀₎	N _{SPT} corretto per falda e stato tensionale	C_u (kPa)	(Sanglerat, 1972)
	Granulometria	"c"= coesivo ; "g"= granulare; "cg" = misto		

Committente	Provincia di Arezzo	Profondità prova (m)	8.60
Località	Montevarchi	Quota inizio	p.c.
Prova	DPSH-2	Profondità falda (m)	non rilevata
Data	30/08/2023	Note	

Resistenza alla penetrazione [Ndp/Nspt] - Profondità [m]



Committente	Provincia di Arezzo	Profondità prova (m)	8.60
Località	Montevarchi	Quota inizio	p.c.
Prova	DPSH-2	Profondità falda (m)	non rilevata
Data	30/08/2023	Note	

PARAMETRI GEOTECNICI MEDI DEI VARI LIVELLI

Strato	Intervallo	H strato	Litologia	Nspt *	γ'	Consistenza	Addensamento	Dr %		φ (°)				Cu (Kpa)	E coesivi (Mpa)	E granulari (Mpa)	M (Mpa)		OCR
								Terzaghi - Peck	Skempton	Wolff	Hatanaka & Uchida	Muromachi	valore medio				valore medio	Sh. & Fu (1982)	
1	0.0 - 1.2	1.2	coltre superficiale limoso sabbiosa consistente con presenza di ghiaietto e riporto antropico	12.9	19.3	consistente	moderatamente addensato	35-65	59.6	33.3	38.1	32.6	35.1	122.3	34.2	51.6	16.3	12.0	7.2
2	1.2 - 3.4	2.2	limi sabbiosi e sabbie limose mediamente consistenti	4.7	17.6	moderatamente consistente	poco addensato	15-35	32.9	28.9	30.0	27.6	28.1	44.9	12.6	19.0	7.2	4.9	0.7
3	3.4 - 7.0	3.6	sabbie prevalenti più o meno limose con ghiaietto	17.4	19.8	molto consistente	moderatamente addensato	35-65	53.3	32.0	36.2	34.6	33.7	164.6	46.0	69.5	20.8	15.8	0.9
4	7.0 - 8.6	1.6	sabbie e ghiaie	43.9	21.8	estremamente consistente	addensato	65-85	73.7	36.6	42.4	43.2	39.8	416.2	116.4	175.7	44.5	38.8	1.4

Legenda	H	spessore dello strato	Dr (%)	densità relativa media dello strato	Consistenza	Classifica AGI (1977)
	Litologia	ipotizzata	φ (°)	angolo di attrito medio dello strato	Addensamento	Classifica AGI (1977)
	N_{SPT}	valore di SPT corretto medio dello strato	C_u (kPa)	resistenza al taglio non drenata media dello strato	OCR	(Mayne & Kemper, 1988)
	γ (kN/m³)	peso di volume medio dello strato	E (Mpa)	Modulo di Young medio dello strato	M (Mpa)	Modulo edometrico medio dello strato

DPSH3



GEOGNOSTICA
MEDICEA

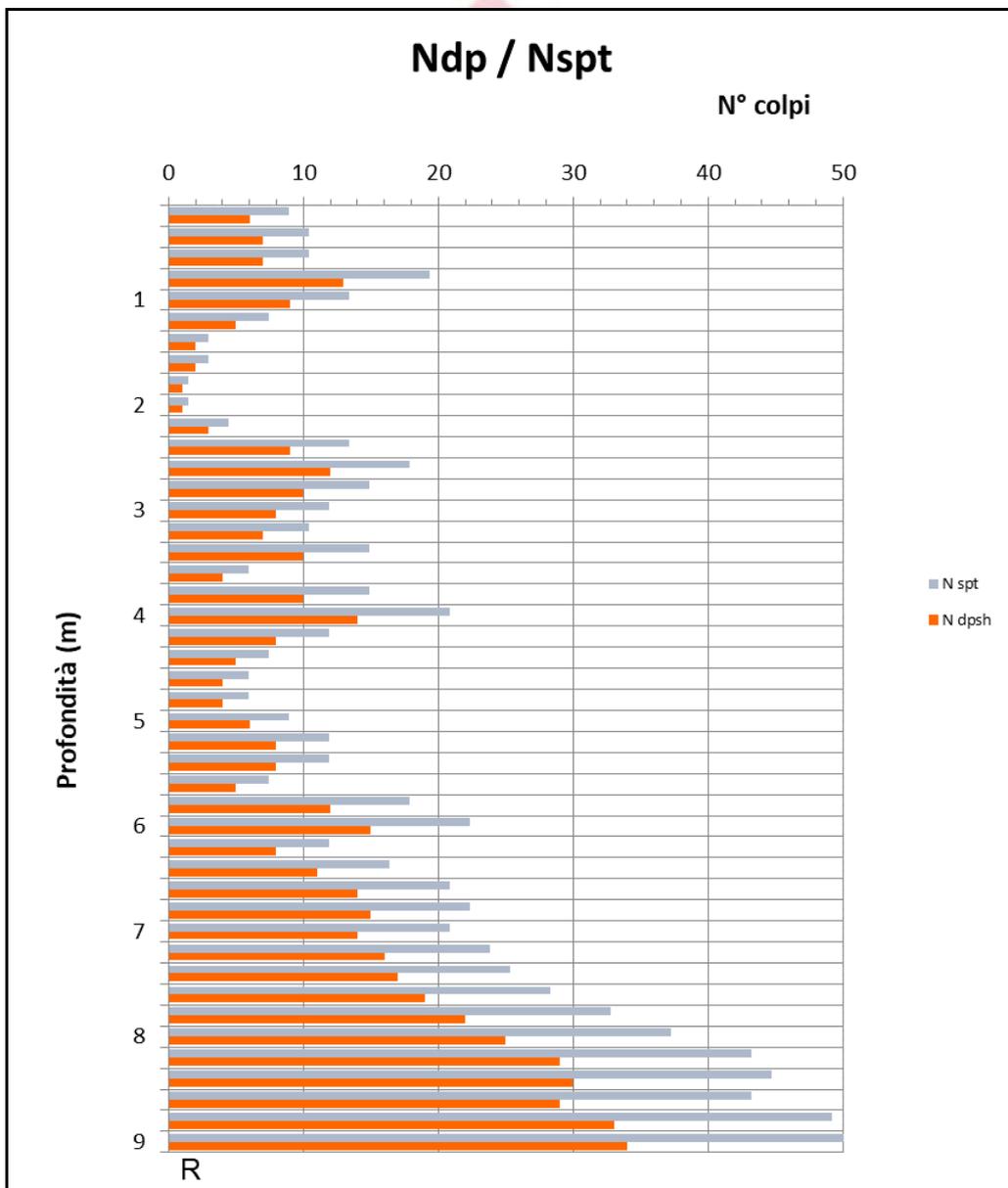
Committente	Provincia di Arezzo	Profondità prova (m)	9.00
Località	Montevarchi	Quota inizio	p.c.
Prova	DPSH-3	Profondità falda (m)	non rilevata
Data	30/08/2023	Note	

TABELLA RIASSUNTIVA

Profondità	N _{DP}	N _{SPT}	N ₁₍₆₀₎	Granulometria	Dr (%)	φ (°) medio	C _u (kPa)
0.2	6	8.9	15.9	cg	51.4	34.8	111.7
0.4	7	10.4	18.0	cg	54.7	35.6	130.3
0.6	7	10.4	17.4	cg	53.9	35.4	130.3
0.8	13	19.4	31.2	cg	72.1	40.1	242.0
1	9	13.4	21.1	cg	59.3	36.8	167.5
1.2	5	7.4	11.5	cg	43.8	32.6	93.1
1.4	2	3.0	4.5	cg	27.5	27.9	37.2
1.6	2	3.0	4.4	cg	27.2	27.8	37.2
1.8	1	1.5	2.2	cg	19.1	25.3	18.6
2	1	1.5	2.2	cg	18.9	25.2	18.6
2.2	3	4.5	6.2	cg	32.1	29.3	55.8
2.4	9	13.4	17.6	cg	54.1	35.4	167.5
2.6	12	17.9	22.7	cg	61.5	37.4	223.4
2.8	10	14.9	18.6	cg	55.7	35.9	186.1
3	8	11.9	14.7	cg	49.4	34.2	148.9
3.2	7	10.4	12.6	cg	45.8	33.2	130.3
3.4	10	14.9	17.4	cg	53.9	35.4	186.1
3.6	4	6.0	7.0	cg	34.3	29.9	74.5
3.8	10	14.9	16.7	cg	52.8	35.1	186.1
4	14	20.8	22.6	cg	61.4	37.5	260.6
4.2	8	11.9	13.0	cg	46.5	33.4	148.9
4.4	5	7.4	8.1	cg	36.7	30.6	93.1
4.6	4	6.0	6.4	cg	32.7	29.4	74.5
4.8	4	6.0	6.3	cg	32.4	29.3	74.5
5	6	8.9	9.1	cg	39.0	31.3	111.7
5.2	8	11.9	11.8	cg	44.4	32.9	148.9
5.4	8	11.9	11.6	cg	44.0	32.8	148.9
5.6	5	7.4	7.3	cg	34.8	30.1	93.1
5.8	12	17.9	16.5	cg	52.4	35.2	223.4
6	15	22.3	20.1	cg	57.8	36.8	279.2
6.2	8	11.9	10.8	cg	42.5	32.4	148.9
6.4	11	16.4	14.5	cg	49.1	34.3	204.7
6.6	14	20.8	17.9	cg	54.6	35.9	260.6
6.8	15	22.3	18.8	cg	56.0	36.3	279.2
7	14	20.8	17.3	cg	53.7	35.7	260.6
7.2	16	23.8	19.4	cg	56.8	36.6	297.8
7.4	17	25.3	20.2	cg	58.0	37.0	316.4
7.6	19	28.3	22.1	cg	60.7	37.8	353.6
7.8	22	32.8	25.0	cg	64.5	38.9	409.5
8	25	37.2	27.8	cg	68.0	39.9	465.3
8.2	29	43.2	31.5	cg	72.4	41.2	539.8
8.4	30	44.7	32.0	cg	73.1	41.4	558.4
8.6	29	43.2	30.6	cg	71.4	41.0	539.8
8.8	33	49.1	34.1	cg	75.3	42.1	614.2
9	34	50.6	34.5	cg	75.9	42.3	632.8
9.2	R	-	-	cg	-	-	-
Legenda	N_{DP}	n° colpi della prova DP			Dr%	(Skempton, 1989)	
	N_{SPT}	corrispondente n° di colpi SPT			φ(°)	valore medio dei 4 metodi proposti	
	N₁₍₆₀₎	N _{SPT} corretto per falda e stato tensionale			Cu (kPa)	(Sanglerat, 1972)	
	Granulometria	"c" = coesivo ; "g" = granulare ; "cg" = misto					

Committente	Provincia di Arezzo	Profondità prova (m)	9.00
Località	Montevarchi	Quota inizio	p.c.
Prova	DPSH-3	Profondità falda (m)	non rilevata
Data	30/08/2023	Note	

Resistenza alla penetrazione [Ndp/Nspt] - Profondità [m]



Committente	Provincia di Arezzo	Profondità prova (m)	9.00
Località	Montevarchi	Quota inizio	p.c.
Prova	DPSH-3	Profondità falda (m)	non rilevata
Data	30/08/2023	Note	

PARAMETRI GEOTECNICI MEDI DEI VARI LIVELLI

Strato	Intervallo	H strato	Litologia	Nspt *	γ'	Consistenza	Addensamento	Dr %		φ (°)				Cu (Kpa)	E coesivi (Mpa)	E granulari (Mpa)	M (Mpa)		OCR
								Terzaghi - Peck	Skempton	Wolff	Hatanaka & Uchida	Muromachi	valore medio				valore medio	Sh. & Fu (1982)	
1	0.0 - 1.0	1.0	coltre superficiale limoso sabbiosa consistente con presenza di ghiaietto e riporto antropico	12.5	19.3	consistente	moderatamente addensato	35-65	58.8	33.1	37.9	32.4	35.0	118.5	33.1	50.0	15.9	11.6	7.0
2	1.0 - 2.2	1.2	limi sabbiosi e sabbie limose mediamente consistenti	3.5	16.9	poco consistente	sciolto	15-35	29.3	28.5	28.9	26.5	27.2	32.9	9.2	13.9	5.6	3.8	0.7
3	2.2 - 7.6	5.4	sabbie prevalenti più o meno limose con ghiaietto	15.1	19.5	molto consistente	moderatamente addensato	35-65	49.8	31.4	35.1	33.6	33.0	142.7	39.9	60.2	18.5	13.8	0.9
4	7.6 - 9.0	1.4	sabbie e ghiaie	43.0	21.7	estremamente consistente	addensato	65-85	71.6	36.1	41.8	42.9	39.3	407.1	113.9	171.9	43.7	38.0	1.2

Legenda	H	spessore dello strato ipotizzata	Dr (%)	densità relativa media dello strato	Consistenza	Classifica AGI (1977)
	Litologia		φ (°)	angolo di attrito medio dello strato	Addensamento	Classifica AGI (1977)
	N_{SPT}*	valore di SPT corretto medio dello strato	C_u (kPa)	resistenza al taglio non drenata media dello strato	OCR	(Mayne & Kemper, 1988)
	γ (kN/m³)	peso di volume medio dello strato	E (Mpa)	Modulo di Young medio dello strato	M (Mpa)	Modulo edometrico medio dello strato

ALLEGATO C
RELAZIONE SISMICA

**PROVINCIA DI AREZZO
COMUNE DI MONTEVARCHI**

**“STUDIO TRAMITE RILIEVO D.H. ED H/V,
PRESSO ARGINE VIA SABOTINO”**



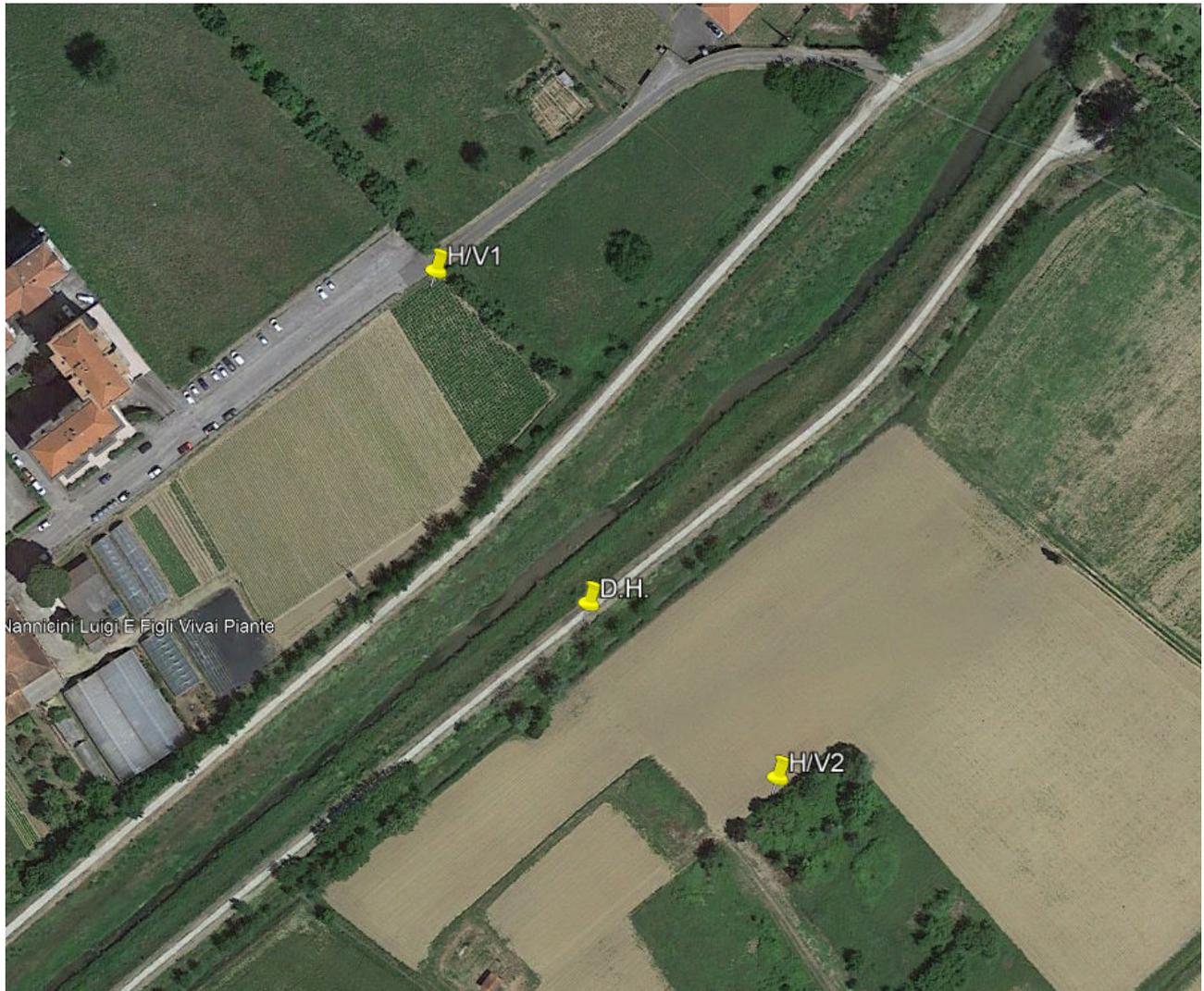
RELAZIONE GEOFISICA

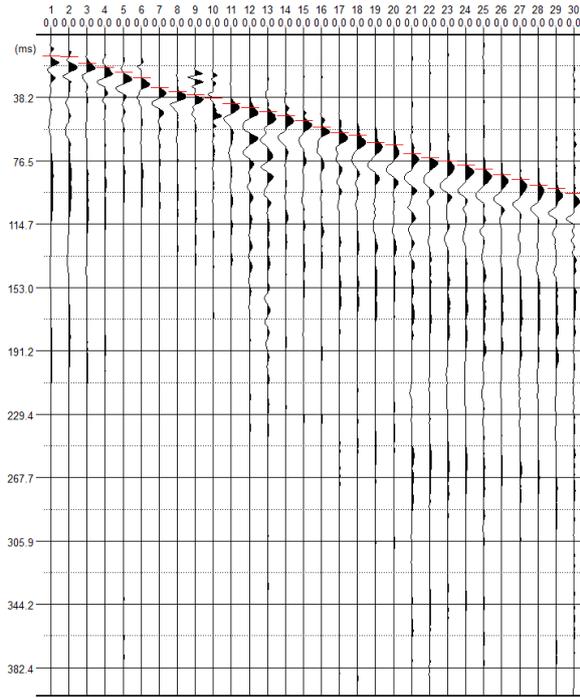
PREMESSA

L'indagine è avvenuta con lo scopo di avere informazioni sulla stratigrafia e sulle caratteristiche sismiche di un terreno presso Via Sabotino-Montevarchi.

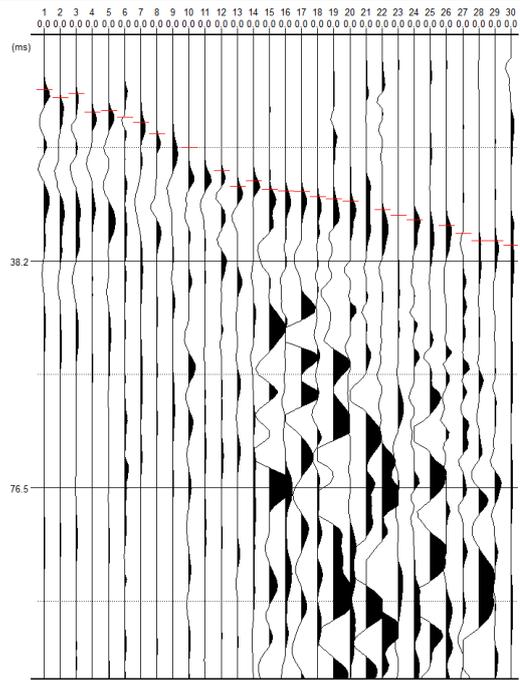
L'indagine è avvenuta sotto la supervisione del Dott. Geol. Castellucci Antonio.

Si sono eseguiti un DH e 2 rilievi tromometrici.





ONDE SH



ONDE P

TRACCE ASSEMBLATE

STRUMENTAZIONE USATA PERI I RILIEVI

D.H.

Sismografo AMBROGEO ECHO24-2010

Massa battente (mazza)



Number of channels	24+1 with differential input
AD conversion	24 bits
Dynamic range	130dB@1ms PG=0dB 120dB@1ms PG=18dB
Cross talk	>90dB
Preampify 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 Length	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 VISUALIZZAZIONE, L'ACQUISIZIONE, IL FILTRAGGIO E L'ELABORAZIONE DEI DATI

Acquisizione dei dati

AMBROGEO

Elaborazione e filtraggio

<i>Visual Sunt 20</i>	<i>Wgeosoft -filtraggio dati (sismica a riflessione)</i>
<i>Seismic Unix</i>	<i>Software libero-filtraggio dati (sismica a riflessione)</i>
<i>WinMasw Pro</i>	<i>Eliosoft-elaborazione Masw-Remi-H/V-Attenuazione</i>
<i>Grilla</i>	<i>Tromino-H/V</i>
<i>Geopsy</i>	<i>Software Libero-H/V</i>
<i>Winsism 11.2</i>	<i>Wgeosoft-sismica a rifrazione</i>
<i>Rayfract</i>	<i>Intelligent re source-sismica a rifrazione</i>

Modelli 1 D e rischio sismimico

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

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

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 una 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..

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 Windowhole della Wgeosoft, dove direttamente si è svolta la sommatoria delle tracce per avere un miglior controllo energetico

Le tracce sono state riallinate 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.

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

Acquisizione dei dati

AMBROGEO

Elaborazione e filtraggio

<i>Visual Sunt 20</i>	<i>Wgeosoft -filtraggio dati (sismica a riflessione)</i>
<i>WinMasw Accademy</i>	<i>Eliosoft-elaborazione Masw-Remi-ESAC-H/V-Attenuazione</i>
<i>Grilla</i>	<i>Tromino-H/V-Masw -Remi</i>
<i>Winsism 11.2</i>	<i>Wgeosoft-sismica a rifrazione</i>
<i>Rayfract</i>	<i>Intelligent re source-sismica a rifrazione</i>
<i>Geogiga</i>	<i>Front-End -Filtraggio dati</i>
<i>Geogiga</i>	<i>Reflector-Sismica a riflessione-Filtraggio dati</i>
<i>Geogica</i>	<i>Refractor-sismica a rifrazione</i>
<i>Geogiga</i>	<i>DWTOMO 2D e 3D Tomografia sismica 2d e 3d</i>
<i>Golden Software</i>	<i>Surfer-Voxler-rappresentazione 2d e 3d dei dati</i>

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

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 .

Ha avuto una lunghezza di 30 metri, la distanza del foro dalla sorgente di energizzazione è stata di 3 metri.

RISULTATI OTTENUTI

Si sono riconosciuti i seguenti sismostrati:

profondità	Vs	profondità	Vp
0-7	239	0-7	510
7-30	345	7-13	1055

V.E. = 313.5 m./sec. -Classe C

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

Acquisizione dei dati

AMBROGEO

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

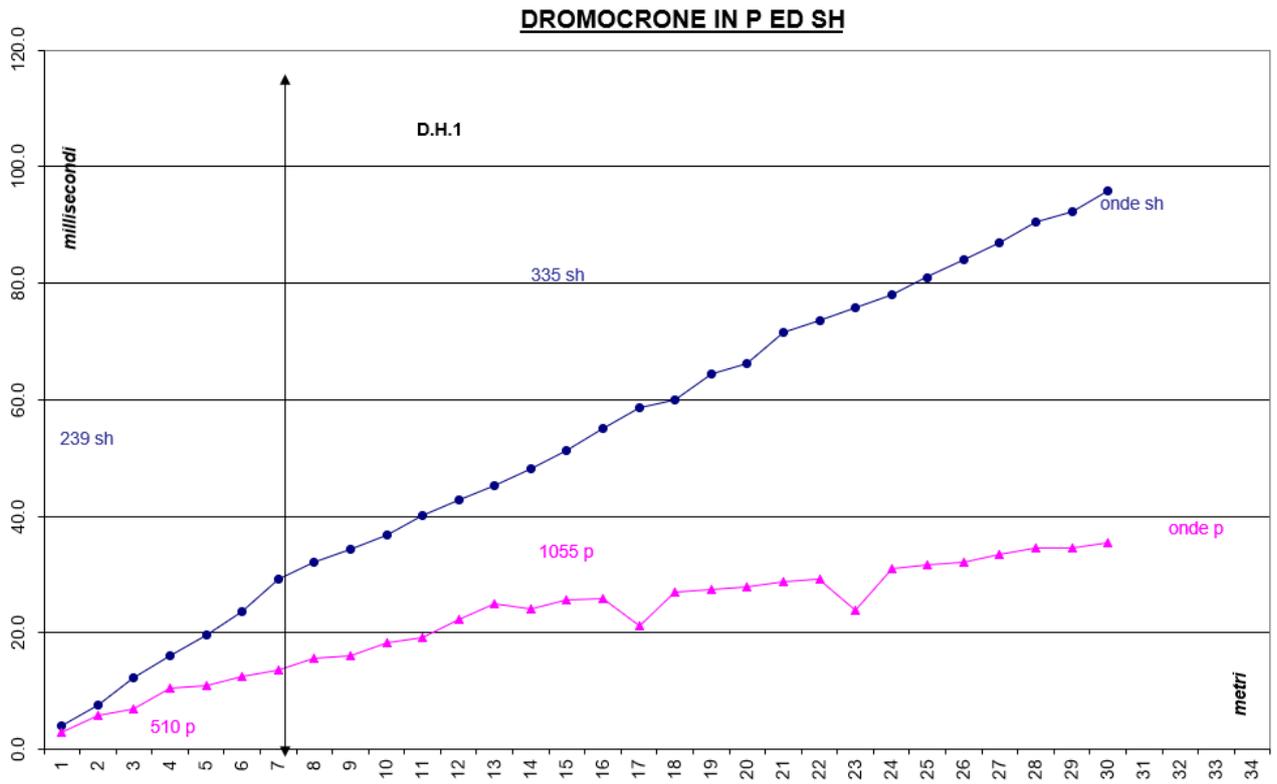
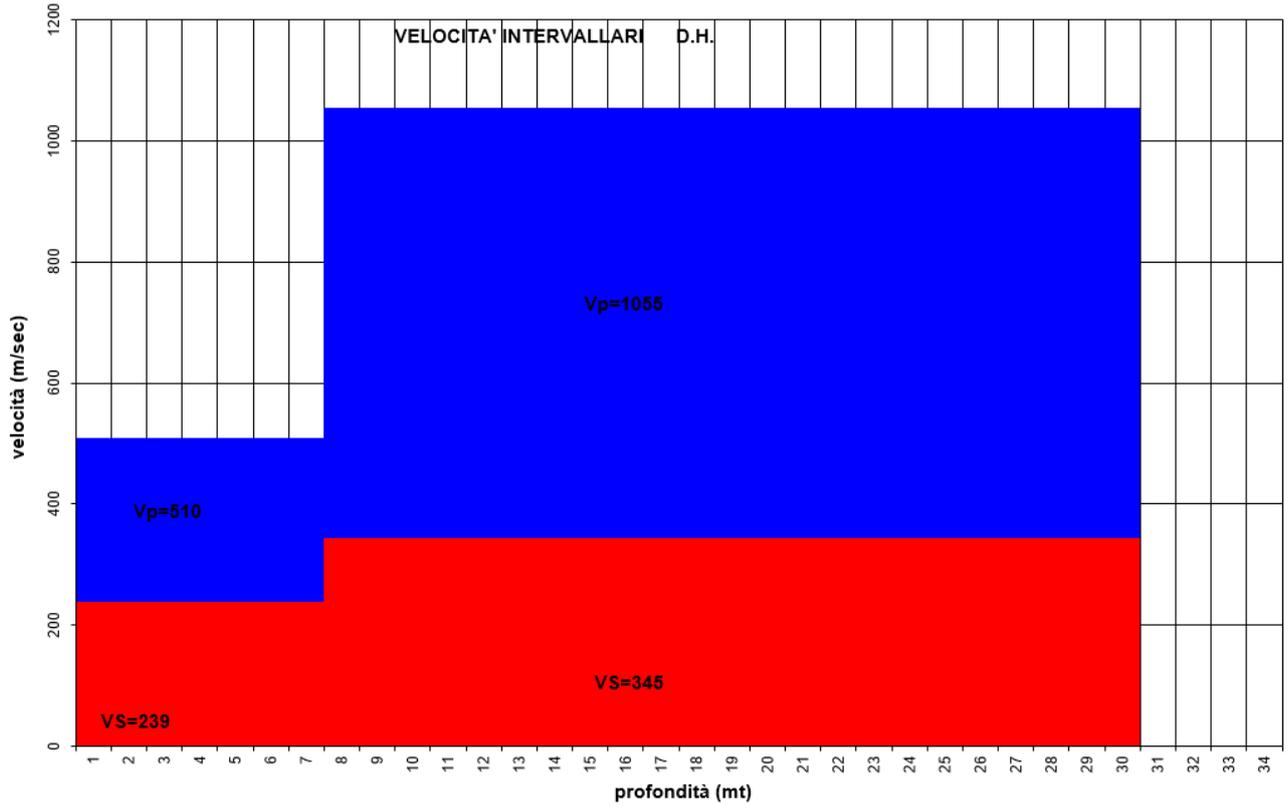
Deep Soil	software libero-Risposta di sito modellazione 1D
Roxel	software libero-risposta di sito-terremoto di progetto
Shake 2000	Geo Motions-risposta di sito -modellazione 1D -liquefazione ecc.
Ciclic 1D	software libero-liquefazione

Modelli 1 D e rischio sismimico

LSR 2d

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

TABELLE				
profondità	tempo orizzontale s	tempo orizzontale p	tempo verticale s	tempo verticale p
-1	7.5	2.9	2.4	0.9
-2	13.4	2.9	7.4	2.3
-3	17.0	4.1	12.1	3.6
-4	21.9	5.1	17.5	6.0
-5	24.8	7.5	21.3	6.6
-6	31.7	7.7	28.3	8.3
-7	39.4	9.3	36.3	9.6
-8	43.8	10.4	41.0	9.7
-9	47.7	10.4	45.3	9.9
-10	52.1	10.4	49.9	11.7
-11	59.9	12.2	57.8	12.0
-12	63.8	12.4	61.9	12.4
-13	71.1	12.7	69.3	13.2
-14	73.5	13.5	71.9	14.1
-15	79.1	14.4	77.6	15.7
-16	86.7	16.0	85.2	15.4
-17	89.1	15.7	87.8	21.2
-18	91.3	17.8	90.1	18.1
-19	92.8	18.3	91.6	18.7
-20	96.4	18.9	95.4	18.8
-21	96.4	19.0	95.5	19.5
-22	99.4	19.7	98.4	19.3
-23	101.8	19.5	100.9	23.8
-24	103.7	24.0	102.9	20.7
-25	105.4	20.9	104.7	20.9
-26	107.3	21.0	106.6	21.5
-27	108.1	21.7	107.5	21.6
-28	109.3	21.7	108.7	21.5
-29	111.3	21.6	110.7	22.1
-30	114.9	22.2	114.4	28.0

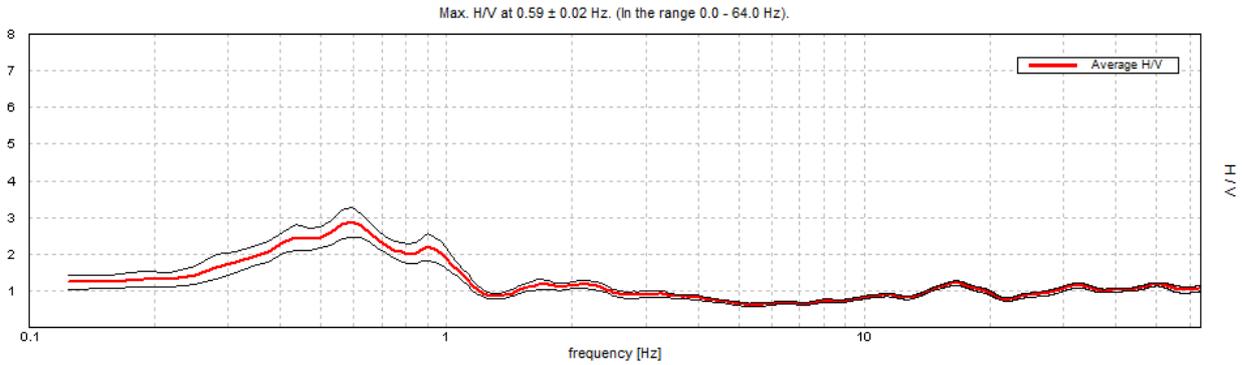


H/V1

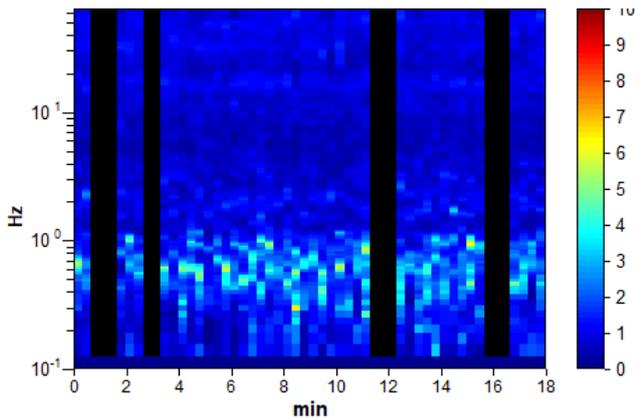
Instrument: TRZ-0135/01-11
Data format: 16 bit
Full scale [mV]: 51
Start recording: 22/09/2023 11:41:06 End recording: 22/09/2023 11:59:06
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h18'00". Analyzed 80% trace (manual window selection)
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 20 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 10%

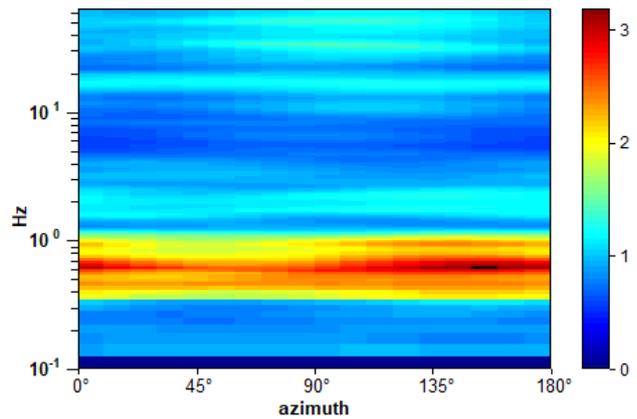
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



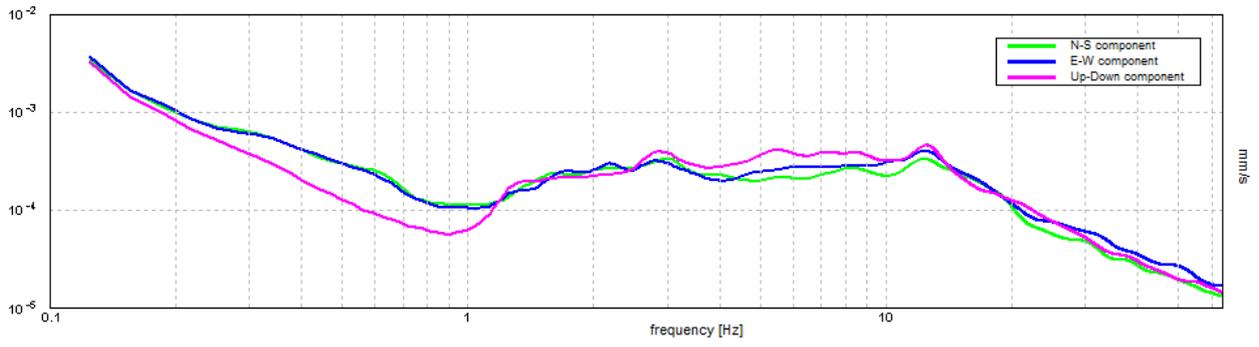
H/V TIME HISTORY



DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables.**]

Max. H/V at 0.59 ± 0.02 Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).

Criteria for a reliable H/V curve

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	$0.59 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$510.6 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 29 times	OK	

Criteria for a clear H/V peak

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.219 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	1.094 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.87 > 2$	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.03309 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.01965 < 0.08906$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.3931 < 2.0$	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
$\sigma_{\log H/V}(f)$	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 $\sigma_A(f_0)$

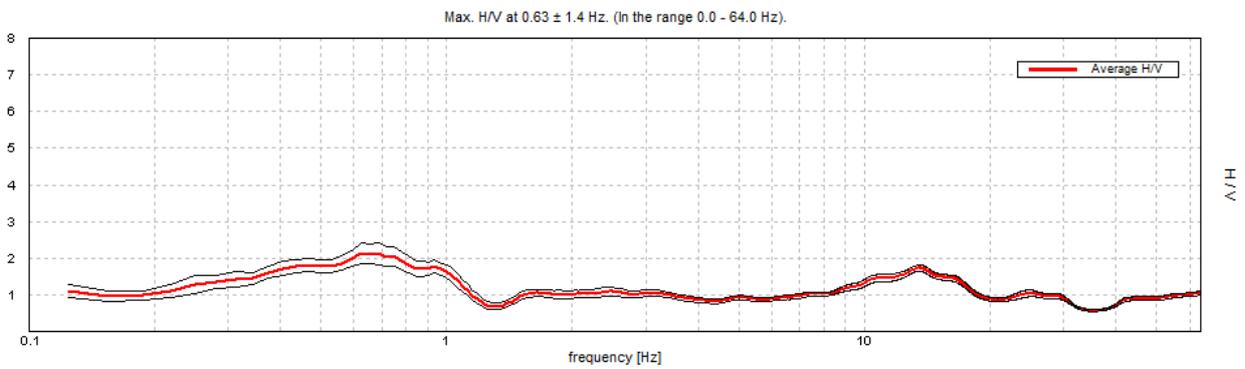
Freq. range [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ for $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

H/V2

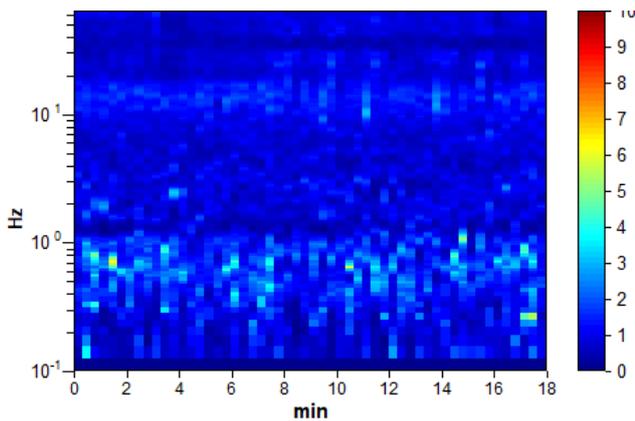
Instrument: TRZ-0135/01-11
Data format: 16 bit
Full scale [mV]: 51
Start recording: 22/09/2023 12:28:04 End recording: 22/09/2023 12:46:04
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
GPS data not available

Trace length: 0h18'00". Analysis performed on the entire trace.
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 20 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 10%

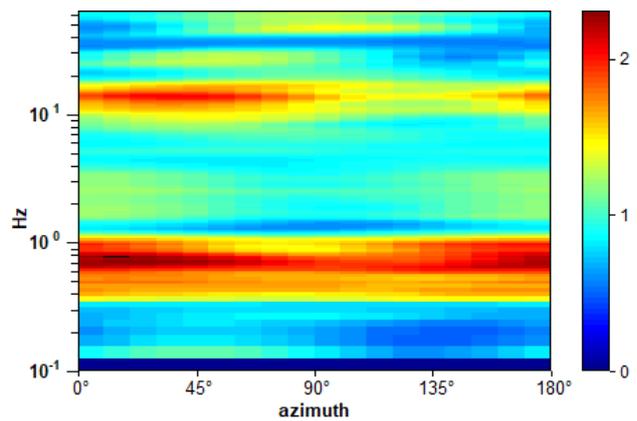
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



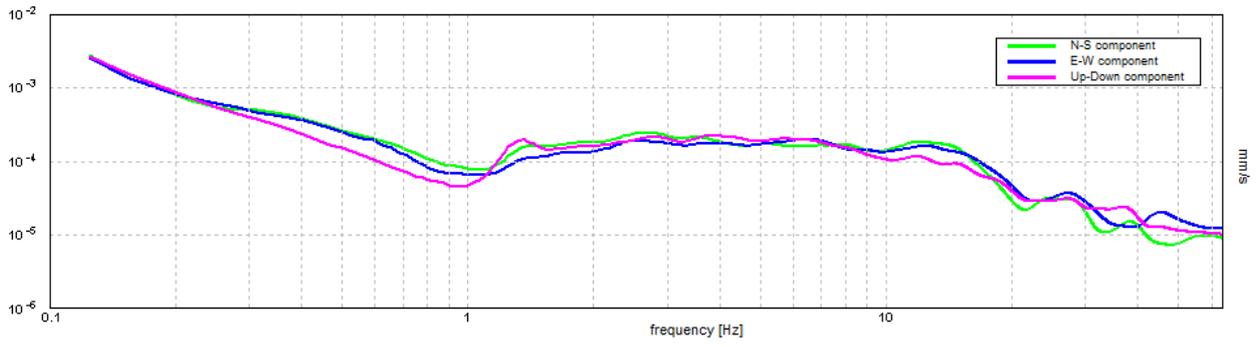
H/V TIME HISTORY



DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables.**]

Max. H/V at 0.63 ± 1.4 Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).

Criteria for a reliable H/V curve

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	$0.63 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$675.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 31 times	OK	

Criteria for a clear H/V peak

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.188 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	1.156 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.13 > 2$	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 2.24091 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$1.40057 < 0.09375$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.283 < 2.0$	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
$\sigma_{\log H/V}(f)$	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 $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

V.E=313m./sec.-classe C

AREZZO 26-09-2023

GALILEO GEOFISICA



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



ALLEGATO D
CERTIFICATI LABORATORIO GEOTECNICO SU CAMPIONI INDISTURBATI



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 Srl

Lab. Geotecnico - C.S.LL.PP. Decr. 2436/13

Committente : Geognostica Medicea snc
Cantiere : Montevarchi (AR)

Verbale Accettazione n° : 402 del 04/09/2023
Data Certificazione : 05/10/2023
Campioni n°: 5
Certificati da n° a n° : 04894 a 04924



**LABOTER S.r.l.**

Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)

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°: 04897	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi: 22/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23		Apertura campione: 15/09/23	Fine analisi: 29/09/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc			
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	2.5-2.9

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00

ANALISI GRANULOMETRICA

LIMITI DI CONSISTENZA

Passante setaccio 10 (2 mm)	99,3 %	Limite di liquidità	N.D. %
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	85,0 %	Limite di plasticità	N.D. %
Passante setaccio 200 (0.075 mm)	27,3 %	Indice di plasticità	- - - %

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A2-4 INDICE DI GRUPPO: 0

Tipi usuali dei materiali principali:
Ghiaia limosa o argillosa e sabbia



LABOTER S.r.l.

Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)

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°: 04894	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi: 15/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23		Apertura campione: 15/09/23	Fine analisi: 16/09/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc		
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 2.5-2.9

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216-10

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 6,1 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)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°: 04895	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi: 15/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23		Apertura campione: 15/09/23	Fine analisi: 15/09/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc		
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 2.5-2.9

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 = 15,2 kN/m³





LABOTER S.r.l.

Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)

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

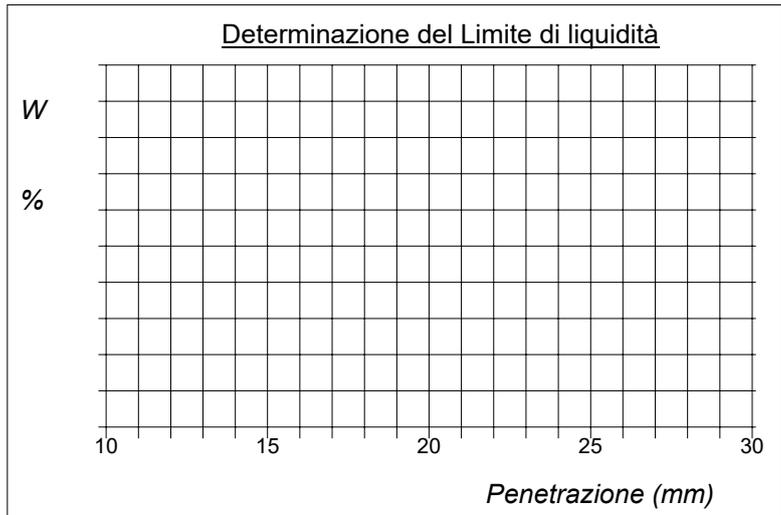
CERTIFICATO DI PROVA N°: 04896	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi: 25/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23		Apertura campione: 15/09/23	Fine analisi: 25/09/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc			
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	2.5-2.9

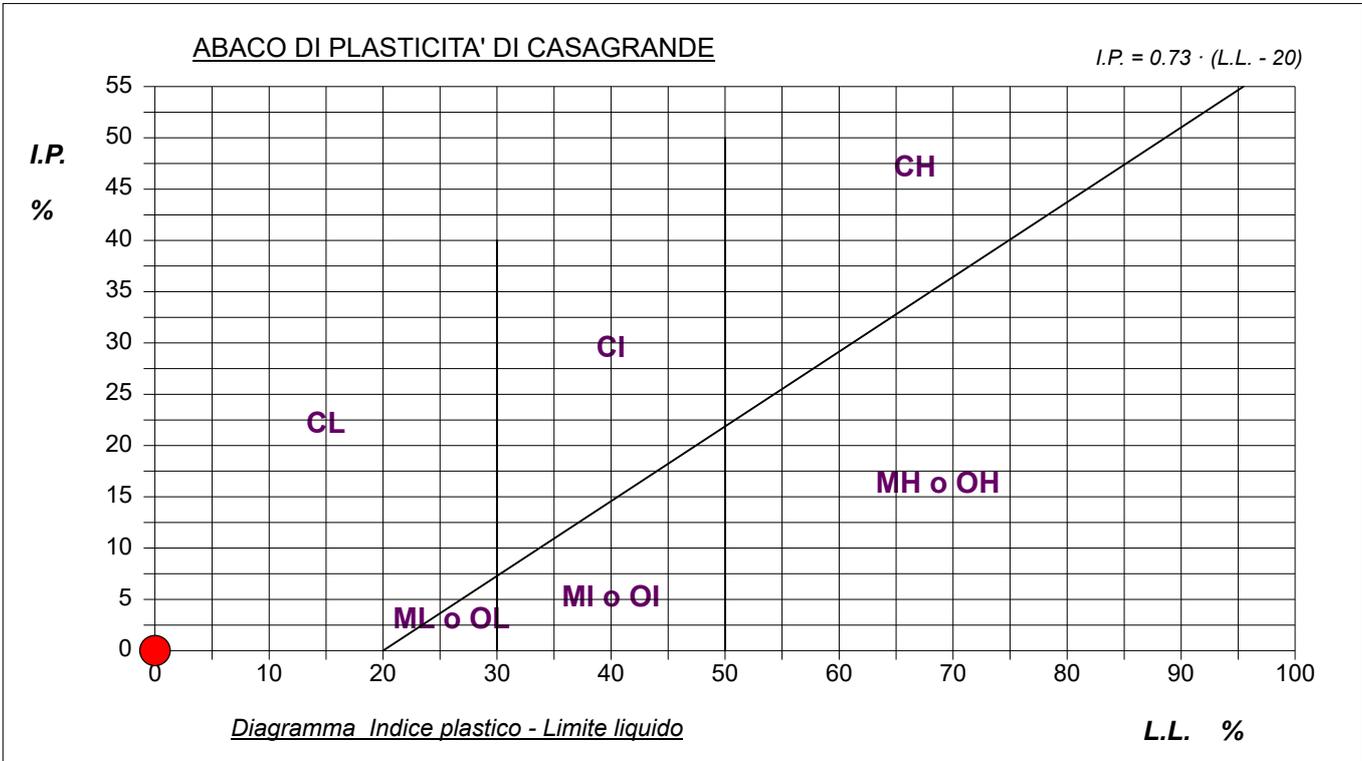
ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318-10

Limite di liquidità	N.D.	%
Limite di plasticità	N.D.	%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 42		



C - Argille inorganiche	L - Bassa plasticità
M - Limi inorganici	I - Media plasticità
O - Argille e limi organici	H - Alta plasticità



**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)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

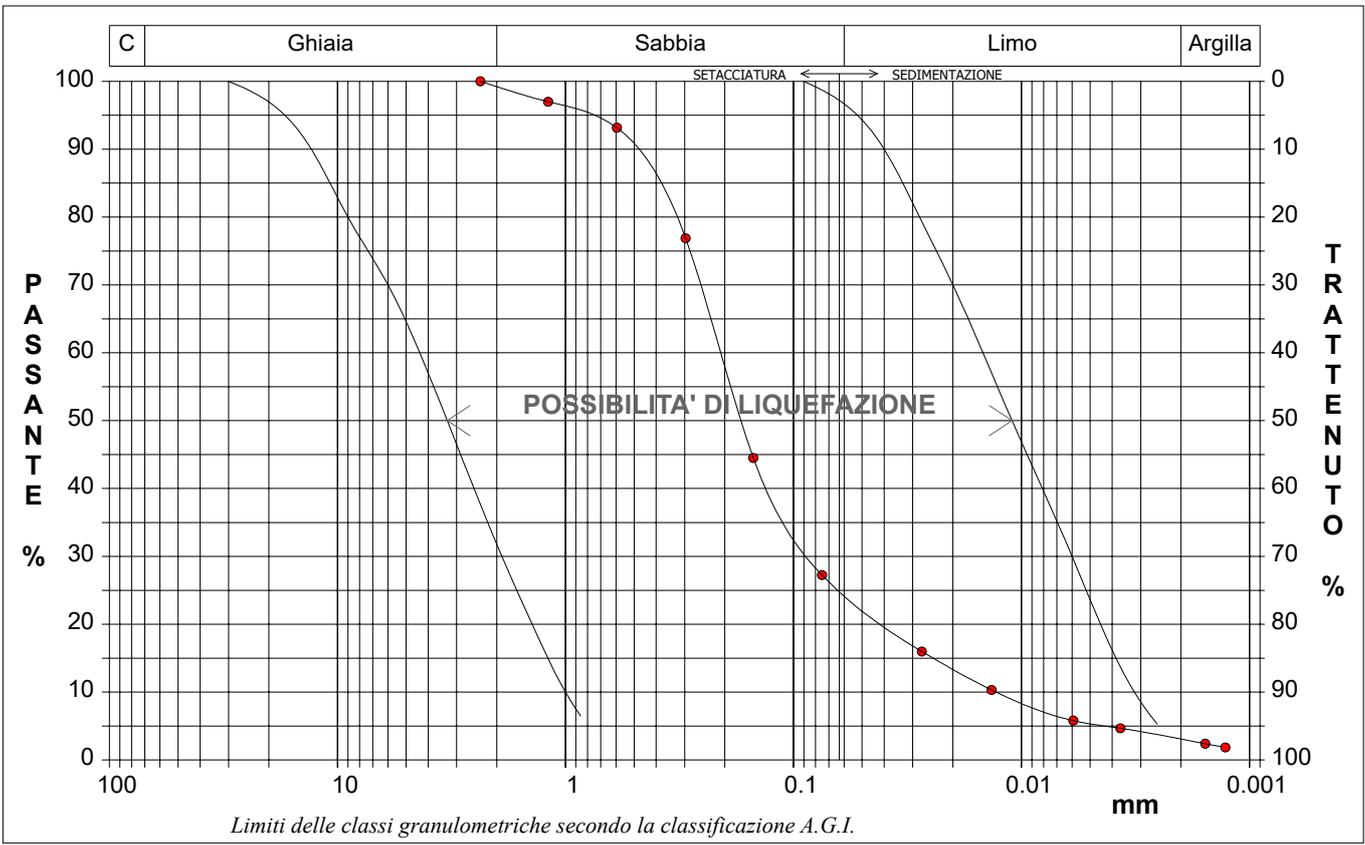
CERTIFICATO DI PROVA N°: 04897	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi: 22/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23		Apertura campione: 15/09/23	Fine analisi: 29/09/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc			
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	2.5-2.9

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1977

Ghiaia	0,7 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,3 %	D10	0,01275 mm	
Sabbia	74,5 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	85,0 %	D30	0,08374 mm	
Limo	21,7 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	27,3 %	D50	0,16847 mm	
Argilla	3,1 %			D60	0,20805 mm	
Coefficiente di uniformità		16,32	Coefficiente di curvatura	2,64	D90	0,52001 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %						
2,3600	100,00	0,0750	27,26	0,0016	2,41				
1,1900	96,99	0,0273	15,98	0,0013	1,84				
0,5950	93,16	0,0135	10,33						
0,2970	76,87	0,0059	5,80					Setacci	5
0,1500	44,49	0,0037	4,67					Punti sediment.	6

Lo sperimentatore
Dott. Geol. Chiara Colarusso
Il direttore del laboratorio
Dott. Geol. Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)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°: 04898	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi: 20/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23		Apertura campione: 15/09/23	Fine analisi: 21/09/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc			
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	2.5-2.9

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):	103	191	312
Tensione a rottura (kPa):	70	130	197
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	8,29	8,31	5,49
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,59	0,43	0,69
Umidità naturale (%):	---	---	---
Peso di volume (kN/m³):	14,9	15,5	15,1

DIAGRAMMA
Tensione - Pressione verticale

Tipo di prova:	Consolidata - rapida
Velocità di deformazione:	0,500 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

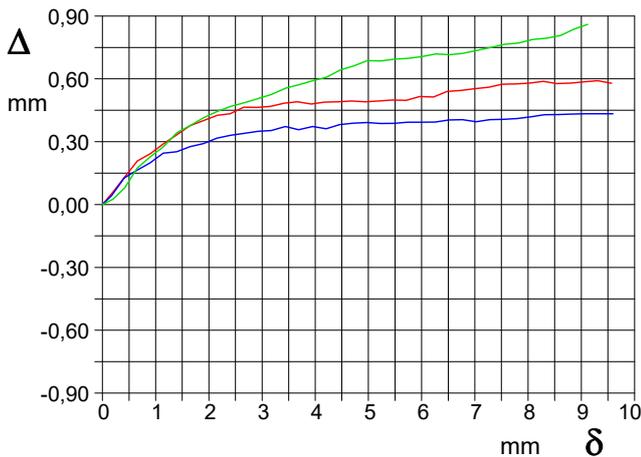
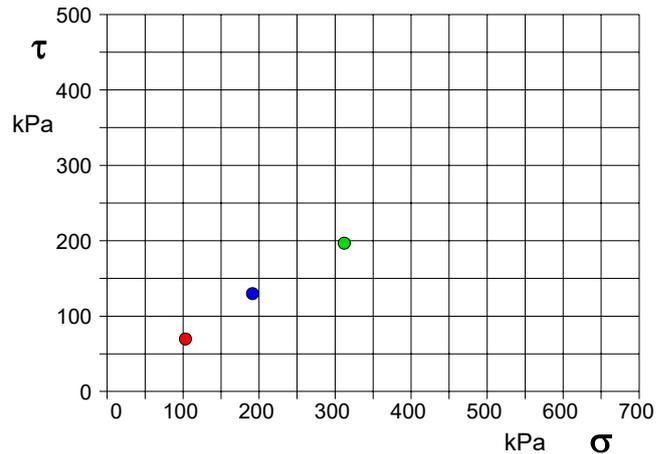


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

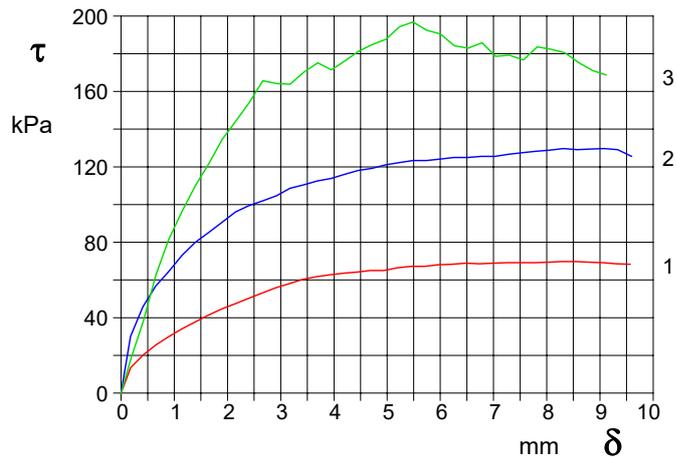


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc		
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 2.5-2.9

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):	103	191	312
Tensione a rottura (kPa):	70	130	197
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	8,29	8,31	5,49
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,59	0,43	0,69
Umidità naturale (%):	---	---	---
Peso di volume (kN/m³):	14,9	15,5	15,1

DIAGRAMMA
Tensione - Pressione verticale

Coesione:	10,2 kPa
Angolo di attrito interno:	31,3 °

Tipo di prova:	Consolidata - rapida
Velocità di deformazione:	0,500 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

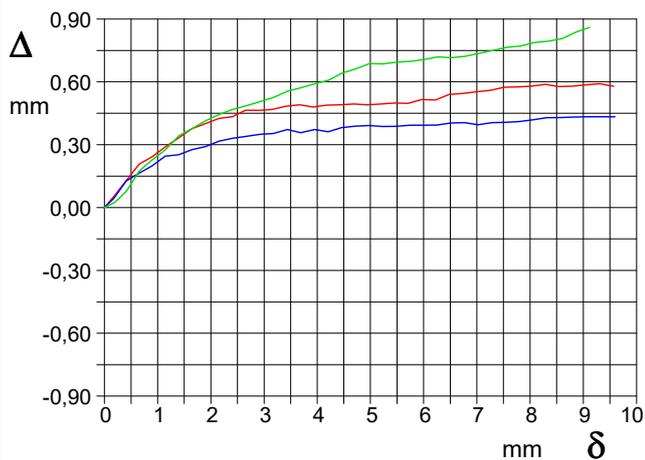
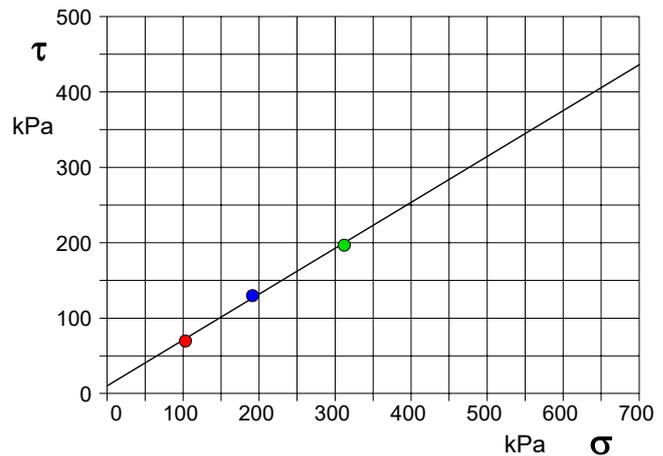


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

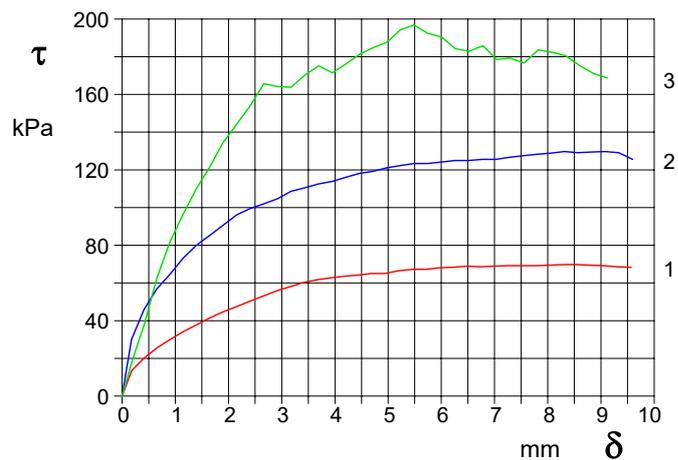


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

**LABOTER S.r.l.**

Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)

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°: 04902	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi: 22/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23		Apertura campione: 15/09/23	Fine analisi: 27/09/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc			
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	14.5-15.1

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00

ANALISI GRANULOMETRICA

LIMITI DI CONSISTENZA

Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0	%	Limite di liquidità	30,8	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,9	%	Limite di plasticità	19,3	%
Passante setaccio 200 (0.075 mm)	95,0	%	Indice di plasticità	11,5	%

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A6 INDICE DI GRUPPO: 9

Tipi usuali dei materiali principali:
Argille poco compressibili



LABOTER S.r.l.

Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)

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°: 04899	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi: 15/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23		Apertura campione: 15/09/23	Fine analisi: 16/09/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc		
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 14.5-15.1

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216-10

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 18,8 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)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°: 04900	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi: 15/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23		Apertura campione: 15/09/23	Fine analisi: 15/09/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc		
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 14.5-15.1

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 = 20,0 kN/m³



LABOTER S.r.l.

Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)

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°: 04901 Allegato 1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23

DATA DI EMISSIONE: 05/10/23

Inizio analisi: 02/10/23

Apertura campione: 15/09/23

Fine analisi: 03/10/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc

RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)

SONDAGGIO: 1

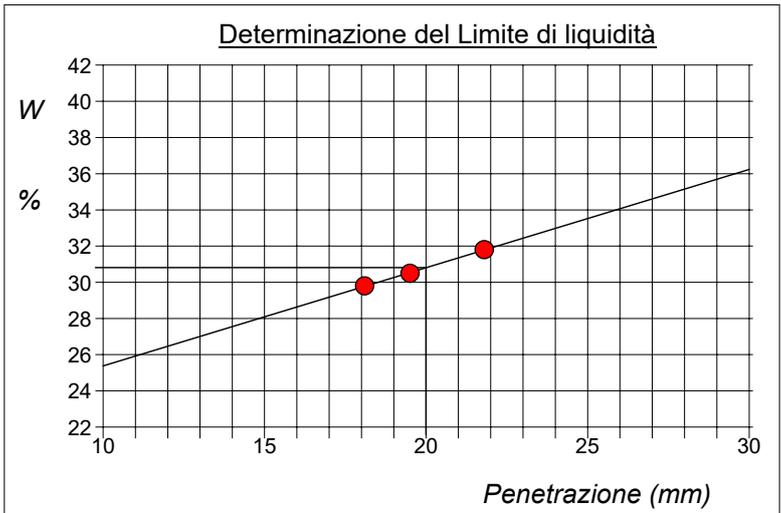
CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 14.5-15.1

ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318-10

Limite di liquidità	30,8	%
Limite di plasticità	19,3	%
Indice di plasticità	11,5	%
Indice di consistenza	1,04	
Passante al set. n° 42	SI	



C - Argille inorganiche

M - Limi inorganici

O - Argille e limi organici

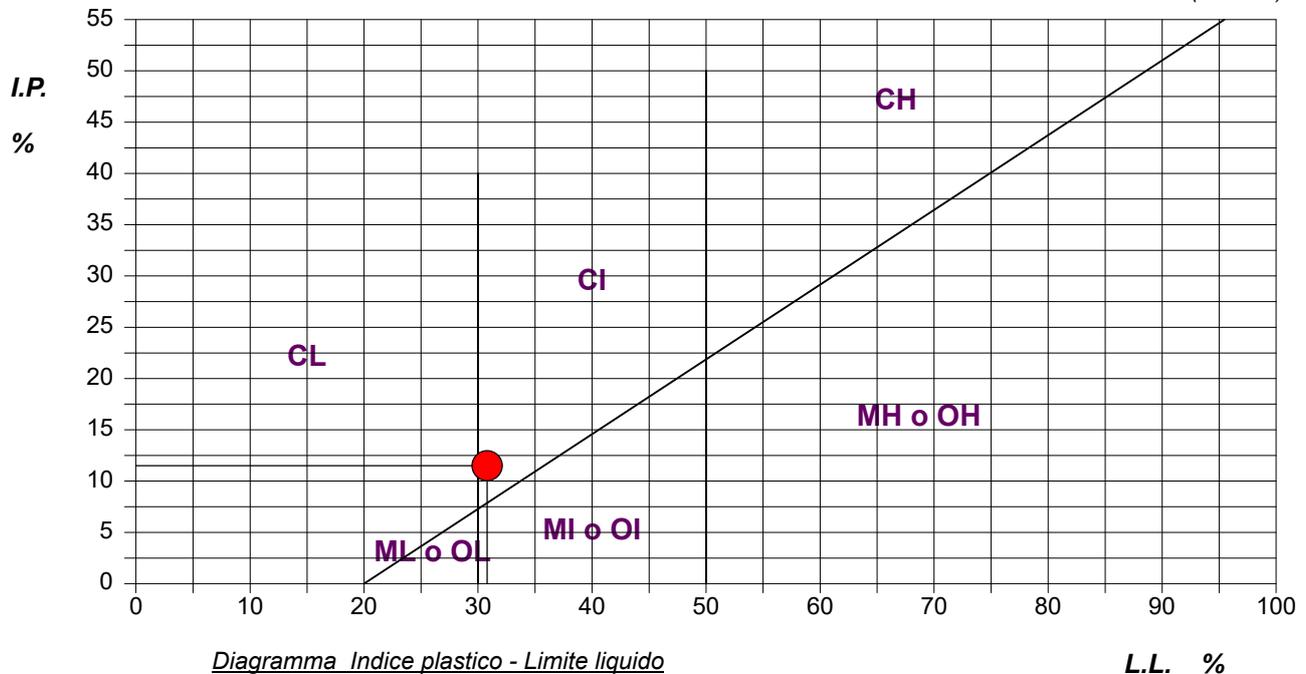
L - Bassa plasticità

L - Media plasticità

H - Alta plasticità

ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

$I.P. = 0.73 \cdot (L.L. - 20)$



**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)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

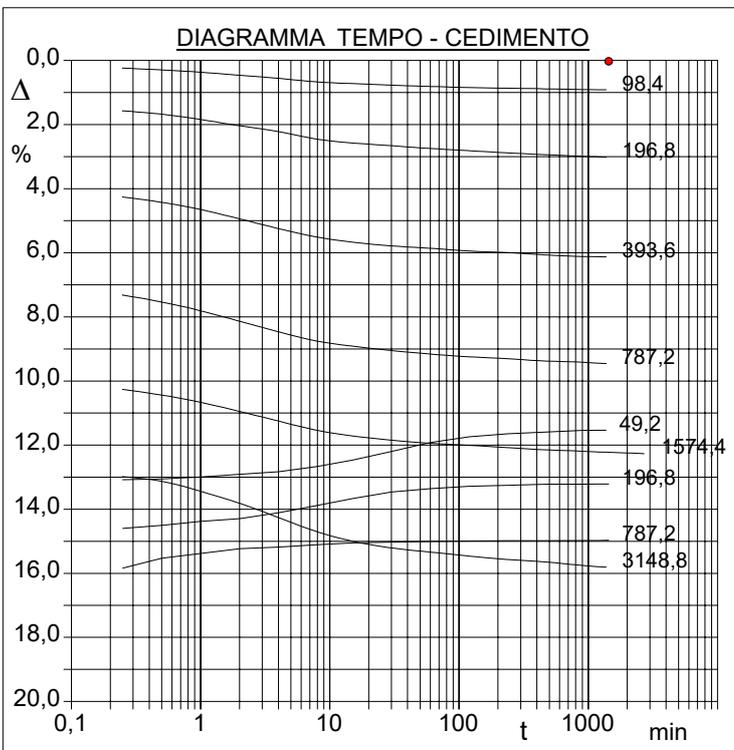
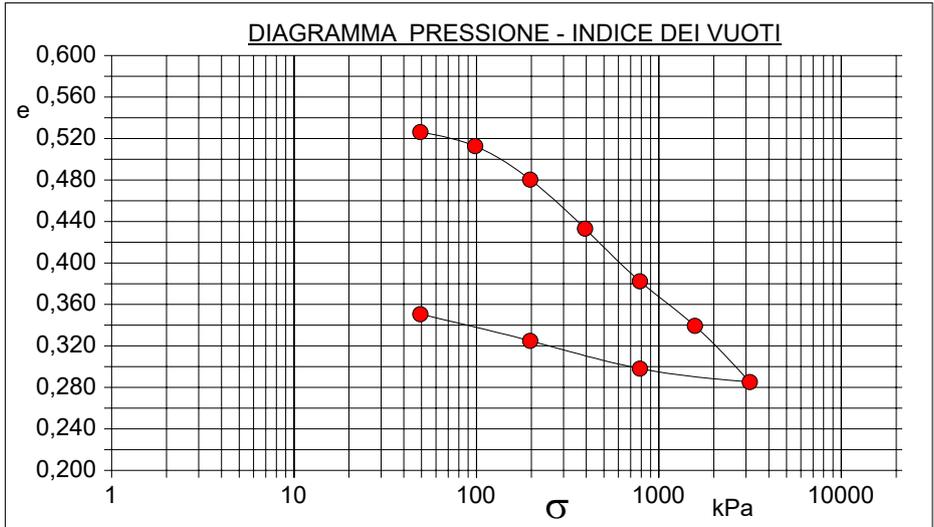
CERTIFICATO DI PROVA N°: 04903	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi: 18/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23		Apertura campione: 15/09/23	Fine analisi: 30/09/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc		
RIFERIMENTO: Monteverchi (AR)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 14.5-15.1

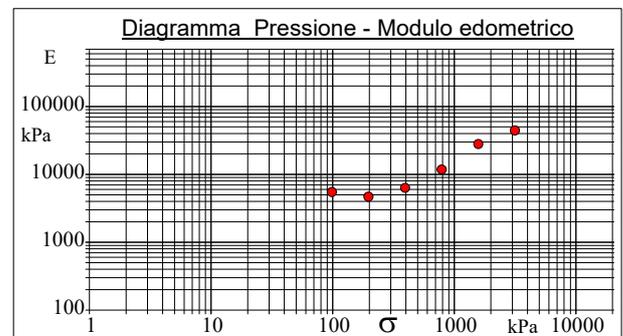
PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435-11

Caratteristiche del campione	
Peso di volume (kN/m³)	20,55
Umidità (%)	18,5
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)	13,55
Indice dei vuoti	0,53
Porosità (%)	34,50
Saturazione (%)	95,0



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec
49,2	0,5	0,526				
98,4	18,4	0,513	0,045	5497	0,001461	2,61E-08
196,8	60,5	0,480	0,107	4675	0,001343	2,82E-08
393,6	122,6	0,433	0,157	6338	0,001156	1,79E-08
787,2	189,1	0,382	0,169	11838	0,001542	1,28E-08
1574,4	245,4	0,339	0,143	27964	0,001154	4,05E-09
3148,8	316,3	0,285	0,180	44412	0,000839	1,85E-09
787,2	299,4	0,298				
196,8	264,3	0,325				
49,2	230,7	0,351				





LABOTER S.r.l.

Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)

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°: 04903 Pagina 2/2
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23

DATA DI EMISSIONE: 05/10/23 Inizio analisi: 18/09/23
Apertura campione: 15/09/23 Fine analisi: 30/09/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 14.5-15.1

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435-11

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 98,4 kPa				Pressione 196,8 kPa				Pressione 393,6 kPa				Pressione 787,2 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,02	0,5			0,02	18,4			0,02	60,5			0,02	122,6		
0,25	4,7			0,25	31,4			0,25	85,2			0,25	146,4		
0,50	5,9			0,50	33,5			0,50	88,5			0,50	150,7		
1,00	7,3			1,00	36,8			1,00	93,0			1,00	156,2		
2,00	9,2			2,00	40,7			2,00	98,8			2,00	162,7		
4,00	11,1			4,00	44,4			4,00	104,9			4,00	169,3		
8,00	13,4			8,00	49,1			8,00	110,2			8,00	175,1		
15,00	14,4			15,00	51,5			15,00	113,4			15,00	178,3		
30,00	15,4			30,00	53,2			30,00	115,7			30,00	181,0		
60,00	16,2			60,00	54,9			60,00	117,2			60,00	183,2		
120,00	16,9			120,00	56,3			120,00	118,9			120,00	184,9		
240,00	17,3			240,00	57,7			240,00	119,9			240,00	186,1		
480,00	17,7			480,00	58,8			480,00	121,4			480,00	187,6		
900,00	18,1			900,00	59,8			900,00	122,3			900,00	188,3		
1200,00	18,2			1200,00	60,2			1200,00	122,5			1200,00	188,9		
1440,00	18,4			1440,00	60,5			1440,00	122,6			1427,80	189,1		

Pressione 1574,4 kPa				Pressione 3148,8 kPa				Pressione 787,2 kPa				Pressione 196,8 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,02	189,1	2160,00	245,0	0,02	245,4			0,02	316,3			0,02	299,4		
0,25	205,2	2700,00	245,3	0,25	259,7			0,25	316,8			0,25	292,0		
0,50	208,8	2880,00	245,4	0,50	262,6			0,50	310,6			0,50	290,1		
1,00	213,3			1,00	268,8			1,00	307,6			1,00	287,6		
2,00	219,0			2,00	276,3			2,02	304,6			2,00	285,9		
4,00	225,0			4,00	285,2			4,02	303,7			4,00	282,2		
8,00	230,8			8,00	294,1			8,02	302,2			8,00	277,6		
15,00	234,3			15,00	300,0			15,02	301,0			15,00	273,4		
30,00	236,9			30,00	304,2			30,02	300,5			30,00	269,2		
60,00	238,9			60,00	306,8			60,02	300,2			60,00	267,2		
120,00	240,2			120,00	309,3			120,02	299,9			120,00	265,7		
240,00	241,6			240,00	311,4			240,02	299,7			240,00	265,1		
480,00	243,0			480,00	313,0			480,02	299,6			480,00	264,4		
900,00	243,8			900,00	315,1			900,02	299,5			900,00	264,4		
1200,00	244,3			1200,00	315,9			1200,02	299,5			1200,00	264,3		
1440,00	244,5			1440,00	316,3			1440,02	299,4			1440,00	264,3		

Pressione 49,2 kPa				Pressione -- kPa				Pressione -- kPa				Pressione -- kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,02	264,3														
0,25	261,6														
0,50	261,1														
1,00	259,9														
2,00	258,2														
4,00	256,6														
8,00	253,3														
15,00	249,4														
30,00	244,0														
60,00	238,4														
120,00	234,8														
240,00	232,9														
480,00	231,8														
900,00	230,8														
1200,00	230,7														
1370,15	230,7														

Lo sperimentatore
Dott. Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio
Dott. Paolo Tognelli



LABOTER S.r.l.

Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)

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°: 04904	Pagina 1/1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23	

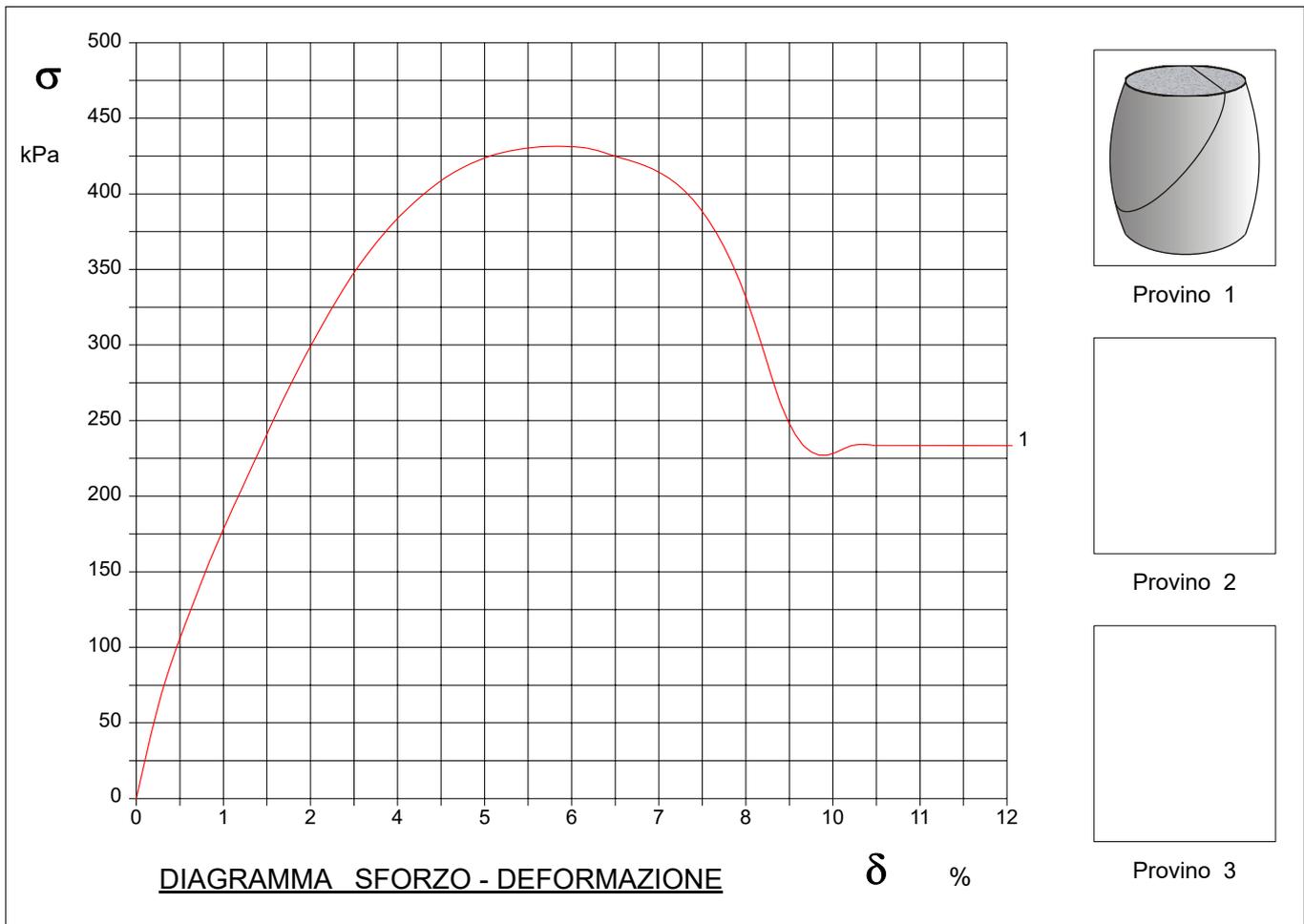
DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi:	15/09/23
Apertura campione: 15/09/23	Fine analisi:	16/09/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 14.5-15.1

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-06

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	----	----
Velocità di deformazione (mm/min):	1,270	----	----
Altezza (cm):	7,62	----	----
Sezione (cm²):	11,58	----	----
Peso di volume (kN/m³):	20,2	----	----
Umidità naturale (%):	17,7	----	----



Moduli di elasticità kPa	Tangente	Provino 1: 19916	Provino 2: ---	Provino 3: ---
	Secante	Provino 1: ---	Provino 2: ---	Provino 3: ---
	A rottura	Provino 1: ---	Provino 2: ---	Provino 3: ---

**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)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°: 04905	Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi: 27/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23		Apertura campione: 15/09/23	Fine analisi: 03/10/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc			
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 14.5-15.1	

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):	103		191		312	
Tensione a rottura (kPa):	89		126		195	
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	1,33		2,70		2,63	
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,02		0,11		0,14	
Umidità iniziale e umidità finale (%):	---	20,5	---	17,7	---	19,2
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	20,0	24,1	20,0	23,6	19,9	23,8

DIAGRAMMA
Tensione - Pressione verticale

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,010 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

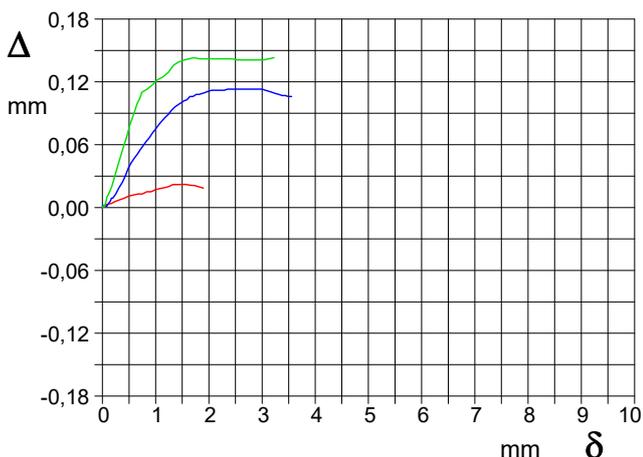
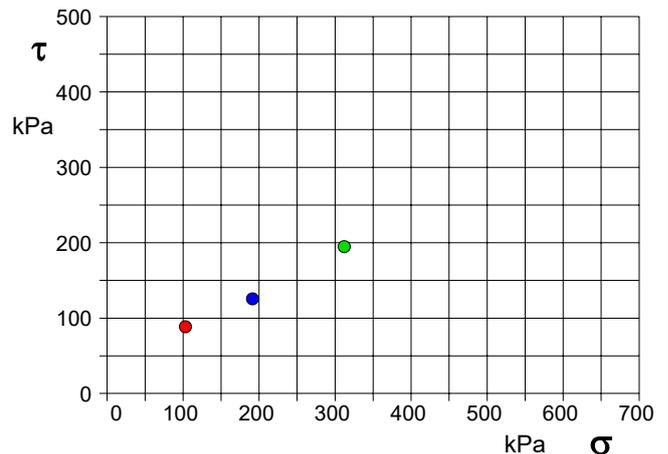


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

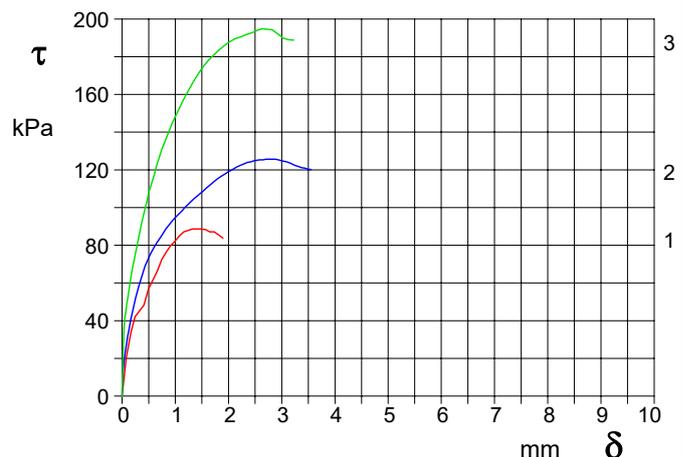


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)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°: 04905	Pagina 0/4	DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi: 27/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23		Apertura campione: 15/09/23	Fine analisi: 03/10/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc			
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 14.5-15.1	

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
0,080	20,6	0,00	0,009	11,0	0,00	0,018	21,9	0,00
0,168	34,0	0,00	0,053	22,1	0,00	0,025	26,8	0,00
0,243	42,1	0,01	0,105	31,7	0,00	0,036	35,8	0,00
0,410	48,2	0,01	0,144	37,5	0,01	0,048	40,7	0,00
0,496	56,7	0,01	0,169	41,4	0,01	0,069	44,8	0,01
0,664	66,4	0,01	0,196	44,7	0,01	0,085	48,6	0,01
0,746	72,5	0,01	0,313	58,3	0,02	0,108	52,2	0,01
0,833	76,5	0,02	0,429	68,7	0,03	0,177	65,3	0,02
0,911	79,8	0,02	0,545	75,9	0,04	0,278	79,2	0,04
0,998	82,2	0,02	0,656	81,4	0,05	0,365	91,5	0,05
1,080	85,0	0,02	0,767	86,1	0,06	0,467	103,3	0,07
1,158	87,1	0,02	0,883	90,8	0,07	0,504	108,2	0,08
1,243	87,9	0,02	0,999	94,7	0,08	0,558	113,1	0,09
1,325	88,7	0,02	1,122	98,0	0,08	0,607	117,5	0,09
1,407	88,7	0,02	1,240	101,6	0,09	0,650	122,4	0,10
1,488	88,7	0,02	1,361	104,9	0,10	0,700	126,8	0,10
1,566	88,3	0,02	1,476	107,7	0,10	0,741	130,3	0,11
1,648	87,1	0,02	1,590	110,4	0,10	0,841	137,7	0,11
1,732	87,1	0,02	1,703	113,2	0,11	0,936	144,5	0,12
1,814	85,4	0,02	1,814	115,7	0,11	1,038	150,5	0,12
1,895	83,8	0,02	1,937	117,9	0,11	1,141	156,6	0,13
			2,056	119,8	0,11	1,240	161,7	0,13
			2,174	121,7	0,11	1,338	166,7	0,14
			2,294	123,1	0,11	1,434	171,0	0,14
			2,416	124,2	0,11	1,534	175,1	0,14
			2,529	125,1	0,11	1,632	178,4	0,14
			2,651	125,3	0,11	1,721	180,9	0,14
			2,762	125,6	0,11	1,823	183,6	0,14
			2,883	125,6	0,11	1,920	185,8	0,14
			3,002	124,8	0,11	2,023	188,0	0,14
			3,125	124,0	0,11	2,130	189,6	0,14
			3,251	122,3	0,11	2,229	190,4	0,14
			3,376	121,2	0,11	2,333	191,8	0,14
			3,492	120,4	0,11	2,434	192,6	0,14
						2,536	194,0	0,14
						2,629	194,8	0,14
						2,725	194,5	0,14
						2,821	194,3	0,14
						2,924	192,1	0,14
						3,028	189,9	0,14
						3,126	189,1	0,14
						3,224	188,8	0,14

**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)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°: 04905	Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi: 27/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23		Apertura campione: 15/09/23	Fine analisi: 03/10/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc			
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 14.5-15.1	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	103
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,912
Sezione (cm ²):	28,27
T ₅₀ (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

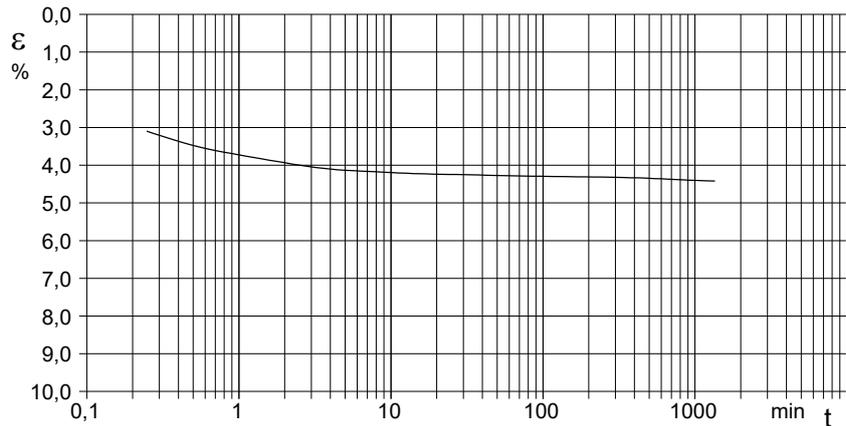


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	191
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,817
Sezione (cm ²):	28,27
T ₅₀ (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

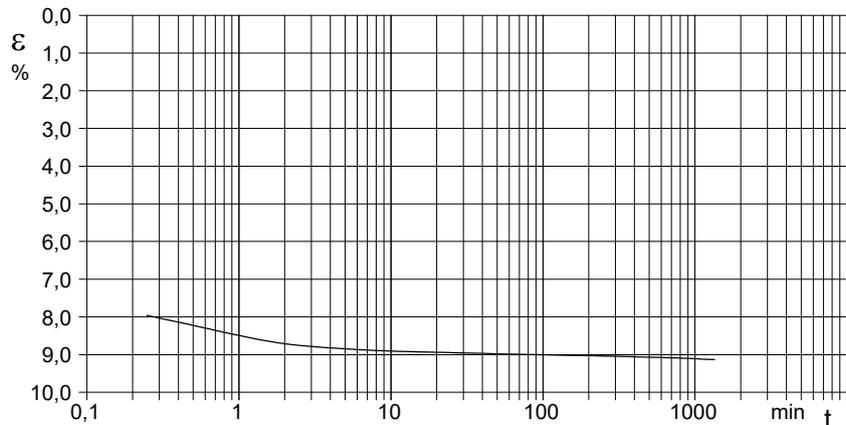
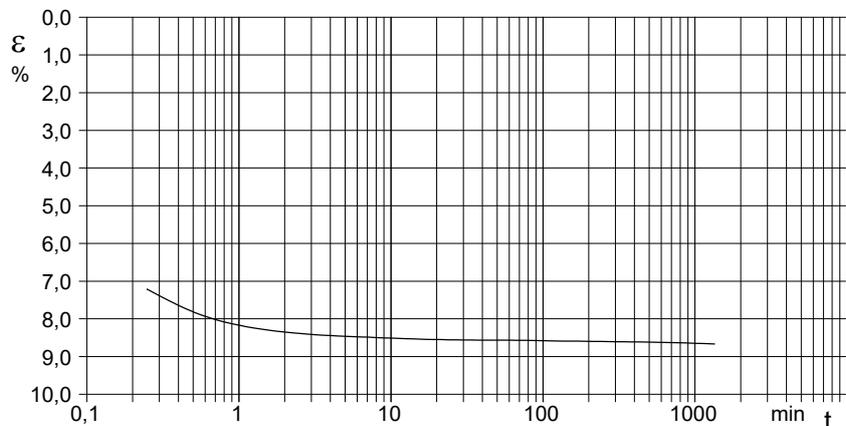


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	312
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,827
Sezione (cm ²):	28,27
T ₅₀ (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000



$V_s = \text{Velocità stimata di prova}$ $D_f = \text{Deformazione a rottura stimata}$ $t_f = 50 \times T_{50}$ $V_s = D_f / t_f$

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc			
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 14.5-15.1	

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):	103	191	312
Tensione a rottura (kPa):	89	126	195
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	1,33	2,70	2,63
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,02	0,11	0,14
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 20,5	--- 17,7	--- 19,2
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	20,0 24,1	20,0 23,6	19,9 23,8

DIAGRAMMA
Tensione - Pressione verticale

Coesione:	32,4 kPa
Angolo di attrito interno:	26,9 °

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,010 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

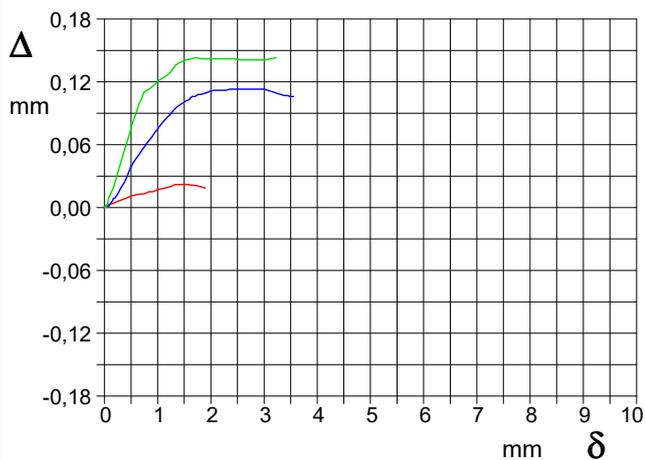
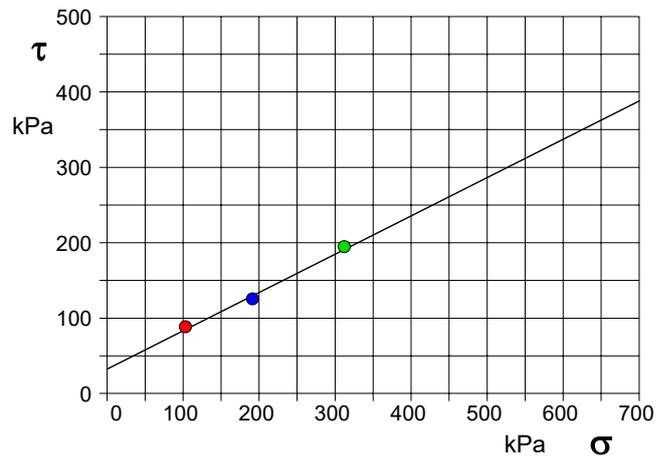


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

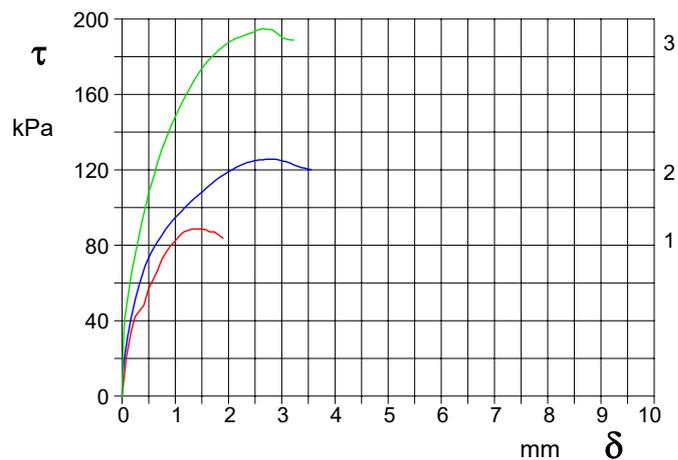


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

**LABOTER S.r.l.**

Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)

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: Geognostica Medicea snc
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 2 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 13.1-13.7

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	24,1	%
Peso di volume	18,9	kN/m ³
Peso di volume secco	15,3	kN/m ³
Peso di volume saturo	19,4	kN/m ³
Peso specifico	26,5	kN/m ³
Indice dei vuoti	0,734	
Porosità	42,3	%
Grado di saturazione	88,7	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		%
Passante al set. n° 42		
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00	A4	I.G. = 5

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	48,2	%
Limo	45,6	%
Argilla	6,2	%
D 10	0,005201	mm
D 50	0,056917	mm
D 60	0,076306	mm
D 90	0,146895	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 42	99,5	%
Passante set. 200	59,2	%

COMPRESSIONE

σ		kPa
c_u		kPa
σ_{Rim}		kPa
$c_{u Rim}$		kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta		
c'	11,8	kPa
ϕ'	30,7	°
c'_{Res}		kPa
ϕ'_{Res}		°

PERMEABILITA'

Coefficiente k		cm/sec
----------------	--	--------

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	C_v cm ² /sec	k cm/sec
24,6 ÷ 49,2	2733	0,000265	9,51E-09
49,2 ÷ 98,4	2454	0,001118	4,47E-08
98,4 ÷ 196,8	3844	0,002329	5,94E-08
196,8 ÷ 393,6	7156	0,001026	1,41E-08
393,6 ÷ 787,2	15776	0,002578	1,60E-08
787,2 ÷ 1574,4	30103	0,002961	9,65E-09
1574,4 ÷ 3148,8	49123	0,002256	4,50E-09

FOTOGRAFIA**OSSERVAZIONI**

Tipi di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove CF GR TD ED	cm	Rp kPa	VT kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0				Rimaneggiato
	10			16	Sabbia con limo debolmente argillosa MUNSELL SOIL COLOR: N 6/ Gray
	20			44	Le caratteristiche naturali del campione (consistenza e granulometria) non hanno permesso la preparazione di provini idonei ad esser sottoposti a prova ELL

**LABOTER S.r.l.**

Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)

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°: 04909	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi: 22/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23		Apertura campione: 15/09/23	Fine analisi: 27/09/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc			
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)			
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	13.1-13.7

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00

ANALISI GRANULOMETRICA

LIMITI DI CONSISTENZA

Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0	%	Limite di liquidità	N.D.	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,5	%	Limite di plasticità	N.D.	%
Passante setaccio 200 (0.075 mm)	59,2	%	Indice di plasticità	- - -	%

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A4 INDICE DI GRUPPO: 5

Tipi usuali dei materiali principali:
Limi poco compressibili



**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)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°: 04906	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi: 15/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23		Apertura campione: 15/09/23	Fine analisi: 16/09/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc		
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)		
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 13.1-13.7

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216-10

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 24,1 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C



LABOTER S.r.l.

Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)

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°: 04907	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi: 15/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23		Apertura campione: 15/09/23	Fine analisi: 15/09/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc		
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)		
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 13.1-13.7

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 = 18,9 kN/m³



**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)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

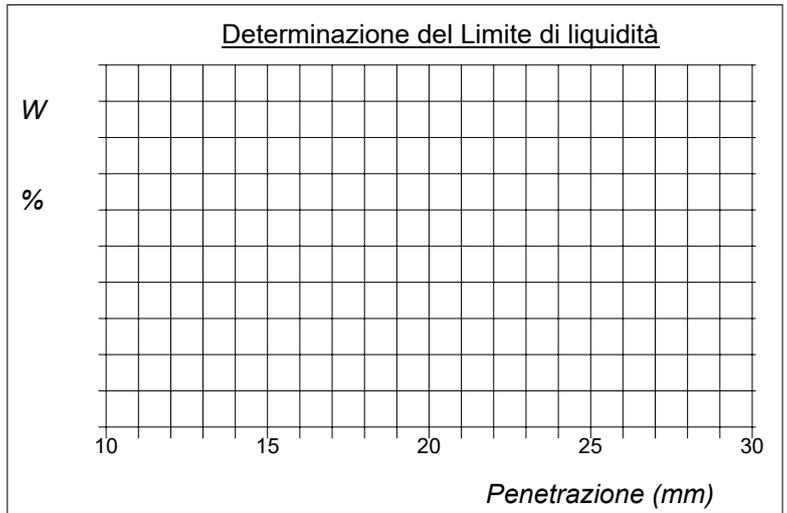
CERTIFICATO DI PROVA N°: 04908	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi: 25/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23		Apertura campione: 15/09/23	Fine analisi: 25/09/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc			
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)			
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 13.1-13.7	

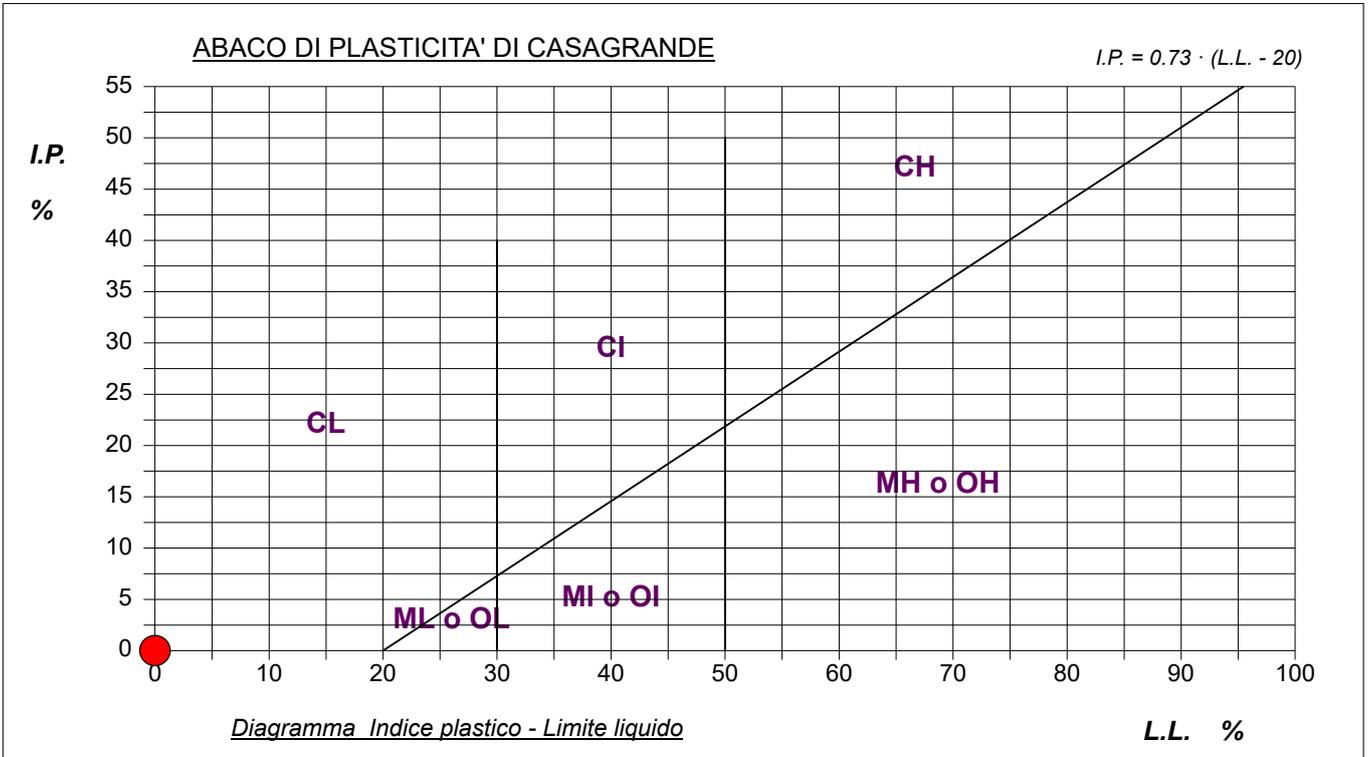
ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318-10

Limite di liquidità	N.D.	%
Limite di plasticità	N.D.	%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 42		



C - Argille inorganiche	L - Bassa plasticità
M - Limi inorganici	I - Media plasticità
O - Argille e limi organici	H - Alta plasticità



**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)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

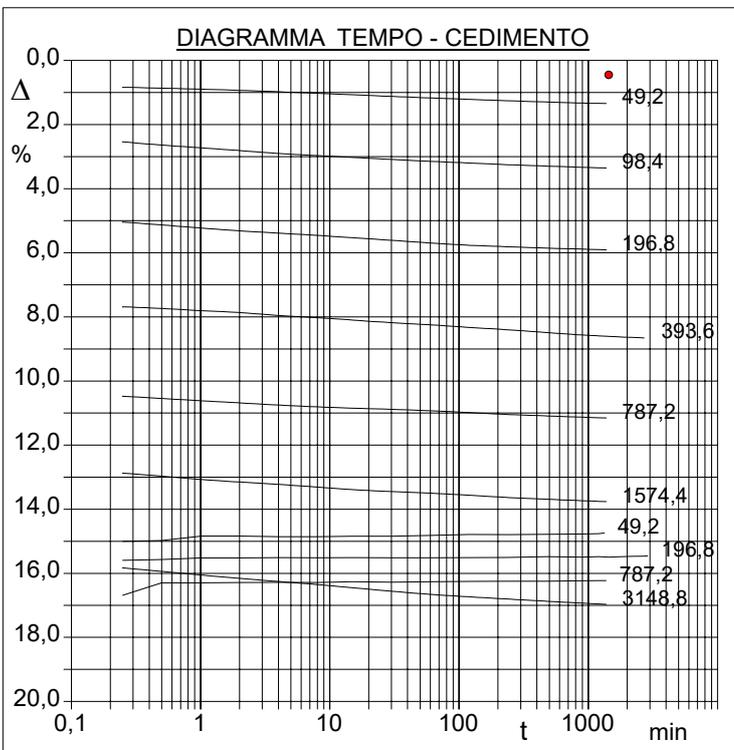
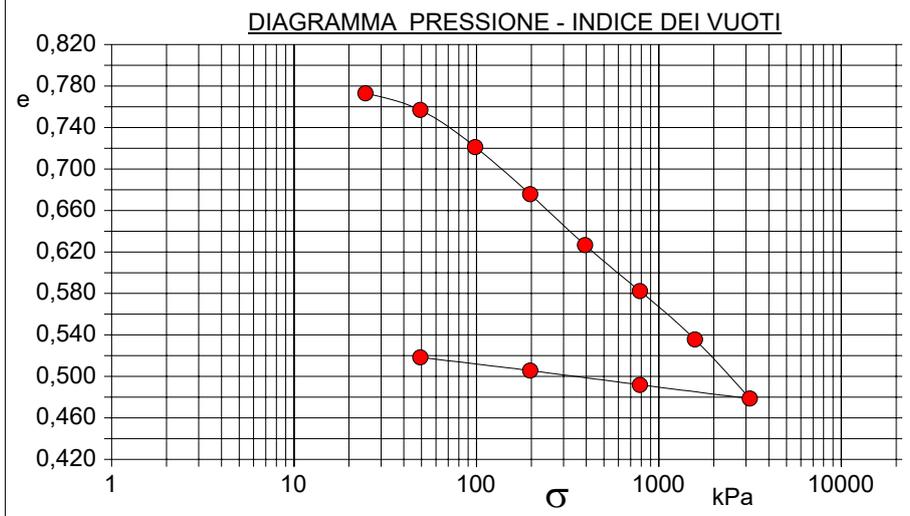
CERTIFICATO DI PROVA N°: 04910	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi: 18/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23		Apertura campione: 15/09/23	Fine analisi: 04/10/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc			
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)			
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 13.1-13.7	

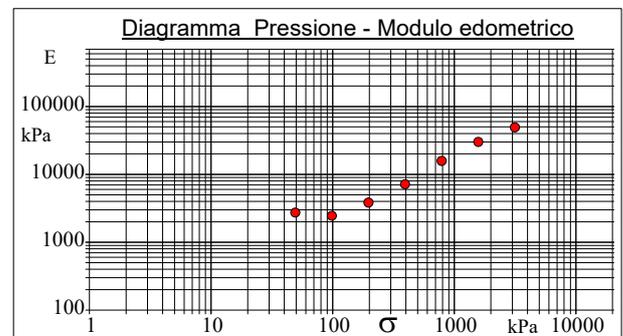
PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435-11

Caratteristiche del campione	
Peso di volume (kN/m ³)	18,49
Umidità (%)	24,4
Peso specifico (kN/m ³)	26,47
Altezza provino (cm)	2,00
Diametro provino (cm)	5,00
Sezione provino (cm ²)	19,63
Volume provino (cm ³)	39,27
Volume dei vuoti (cm ³)	17,22
Indice dei vuoti	0,78
Porosità (%)	43,85
Saturazione (%)	84,4



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Cv cm ² /sec	k cm/sec
24,6	8,9	0,773				
49,2	26,9	0,757	0,053	2733	0,000265	9,51E-09
98,4	67,0	0,721	0,119	2454	0,001118	4,47E-08
196,8	118,2	0,676	0,151	3844	0,002329	5,94E-08
393,6	173,2	0,627	0,163	7156	0,001026	1,41E-08
787,2	223,1	0,582	0,148	15776	0,002578	1,60E-08
1574,4	275,4	0,536	0,155	30103	0,002961	9,65E-09
3148,8	339,5	0,479	0,190	49123	0,002256	4,50E-09
787,2	324,6	0,492				
196,8	309,2	0,506				
49,2	294,9	0,518				



**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)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°: 04910	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi: 18/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23		Apertura campione: 15/09/23	Fine analisi: 04/10/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc			
RIFERIMENTO: Monteverchi (AR)			
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 13.1-13.7	

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435-11

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 49,2 kPa				Pressione 98,4 kPa				Pressione 196,8 kPa				Pressione 393,6 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,02	8,9			0,02	26,9			0,02	67,0			0,02	118,2	2160,00	172,8
0,25	16,7			0,25	50,8			0,25	100,8			0,25	153,7	2700,00	173,1
0,50	17,3			0,50	52,8			0,50	102,6			0,50	154,7	2880,00	173,2
1,00	17,9			1,00	54,5			1,00	104,5			1,00	156,1		
2,00	18,7			2,00	56,2			2,00	106,3			2,00	157,3		
4,00	19,5			4,00	58,0			4,00	107,7			4,00	159,1		
8,00	20,5			8,00	59,3			8,00	109,1			8,00	160,5		
15,00	21,4			15,00	60,4			15,00	110,6			15,00	162,0		
30,00	22,4			30,00	61,8			30,00	112,2			30,00	163,6		
60,00	23,4			60,00	62,9			60,00	113,9			60,00	165,0		
120,00	24,3			120,00	64,0			120,00	115,3			120,00	166,6		
240,00	25,1			240,00	65,0			240,00	116,2			240,00	168,1		
480,00	25,9			480,00	65,9			480,00	117,1			480,00	169,8		
900,00	26,6			900,00	66,7			900,00	117,7			900,00	171,3		
1200,00	26,8			1200,00	66,9			1200,00	118,0			1200,00	171,8		
1440,00	26,9			1440,02	67,0			1428,73	118,2			1440,00	172,2		

Pressione 787,2 kPa				Pressione 1574,4 kPa				Pressione 3148,8 kPa				Pressione 787,2 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,02	173,2			0,02	223,1			0,02	275,4			0,02	339,5		
0,25	209,5			0,25	257,5			0,25	316,6			0,25	333,7		
0,50	210,9			0,50	259,4			0,50	318,8			0,50	325,9		
1,02	212,3			1,00	261,5			1,02	321,1			1,00	325,9		
2,02	213,7			2,00	263,0			2,02	323,2			2,00	325,8		
4,02	215,0			4,00	264,5			4,02	325,1			4,00	325,7		
8,02	216,1			8,00	266,2			8,02	327,1			8,00	325,8		
15,02	217,0			15,00	267,8			15,02	329,0			15,00	325,3		
30,02	217,7			30,00	269,0			30,02	331,2			30,00	325,5		
60,02	218,6			60,00	270,0			60,02	333,2			60,00	325,3		
120,02	219,7			120,00	271,3			120,02	334,7			120,00	325,1		
240,02	220,9			240,00	272,7			240,02	336,1			240,00	324,9		
480,02	221,8			480,00	273,8			480,02	337,5			480,00	324,9		
900,02	222,6			900,00	274,7			900,02	338,6			900,00	324,7		
1200,02	222,9			1200,00	275,1			1200,02	339,1			1200,00	324,6		
1440,02	223,1			1440,00	275,4			1440,02	339,5			1371,68	324,6		

Pressione 196,8 kPa				Pressione 49,2 kPa				Pressione -- kPa				Pressione -- kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,02	324,6	2160,00	309,4	0,02	309,2										
0,25	311,9	2700,00	309,3	0,25	300,0										
0,50	311,4	2880,00	309,2	0,50	299,5										
1,00	310,4			1,02	296,8										
2,00	310,4			2,02	296,8										
4,00	310,2			4,02	297,1										
8,00	310,3			8,02	297,1										
15,00	310,2			15,02	296,9										
30,00	310,3			30,02	296,9										
60,00	310,3			60,02	296,4										
120,00	310,2			120,02	295,8										
240,00	310,1			240,02	295,9										
480,00	309,7			480,02	295,7										
900,00	309,9			900,02	295,5										
1200,00	309,7			1200,02	295,3										
1440,00	309,9			1331,03	294,9										

**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)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°: 04911	Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi: 27/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23		Apertura campione: 15/09/23	Fine analisi: 29/09/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc			
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)			
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 13.1-13.7	

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):	103	191	312
Tensione a rottura (kPa):	84	114	208
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	2,54	3,44	3,75
Deformazione verticale a rottura (mm):	-0,03	0,20	0,16
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 24,8	--- 24,7	--- 27,2
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	18,7 23,3	19,5 24,3	18,6 23,7

DIAGRAMMA
Tensione - Pressione verticale

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,050 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

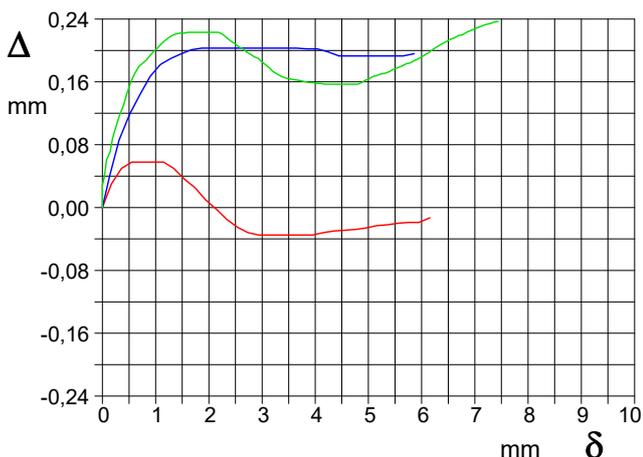
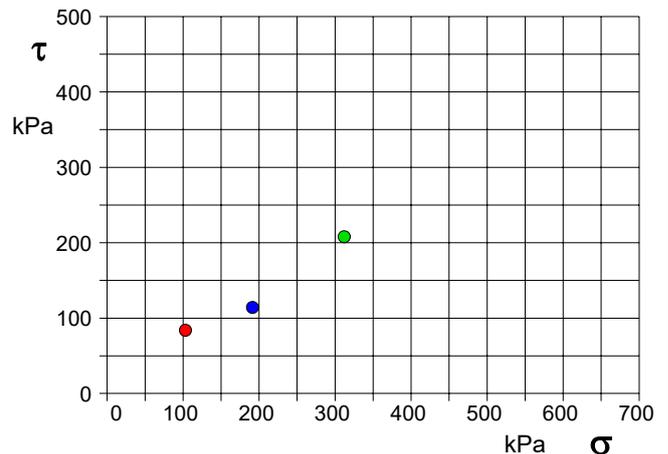


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

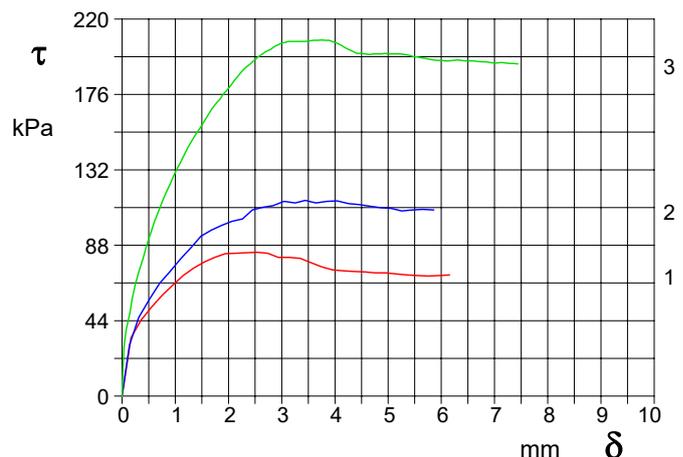


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)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°: 04911	Pagina 0/4	DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi: 27/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23		Apertura campione: 15/09/23	Fine analisi: 29/09/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc			
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)			
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 13.1-13.7	

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
0,168	34,1	0,03	0,139	29,6	0,04	0,001	1,8	0,03
0,361	44,4	0,05	0,315	45,9	0,09	0,078	38,9	0,06
0,555	51,9	0,06	0,514	56,5	0,12	0,253	65,8	0,10
0,755	58,9	0,06	0,708	65,8	0,14	0,458	87,7	0,15
0,947	64,6	0,06	0,898	72,7	0,17	0,687	108,2	0,18
1,148	70,4	0,06	1,089	79,6	0,18	0,901	123,6	0,19
1,341	74,6	0,05	1,291	86,4	0,19	1,100	136,5	0,21
1,544	78,2	0,04	1,483	93,3	0,20	1,312	149,1	0,22
1,740	80,9	0,03	1,675	96,7	0,20	1,535	159,9	0,22
1,938	83,0	0,01	1,866	99,6	0,20	1,765	170,7	0,22
2,139	83,3	0,00	2,066	102,0	0,20	1,978	178,6	0,22
2,337	83,6	-0,02	2,265	103,3	0,20	2,179	186,8	0,22
2,538	83,9	-0,03	2,448	108,6	0,20	2,408	193,8	0,21
2,736	83,3	-0,03	2,648	110,2	0,20	2,637	199,6	0,20
2,936	80,9	-0,04	2,838	111,1	0,20	2,852	203,7	0,19
3,140	80,9	-0,04	3,043	113,6	0,20	3,064	206,4	0,18
3,345	80,3	-0,04	3,252	112,7	0,20	3,282	207,0	0,17
3,547	77,9	-0,04	3,444	114,2	0,20	3,519	207,2	0,16
3,748	75,5	-0,04	3,643	112,7	0,20	3,753	207,8	0,16
3,951	73,7	-0,04	3,848	113,6	0,20	3,965	206,7	0,16
4,149	73,1	-0,03	4,042	113,9	0,20	4,179	203,4	0,16
4,345	72,8	-0,03	4,253	112,3	0,20	4,412	199,9	0,16
4,554	72,5	-0,03	4,447	111,7	0,19	4,654	199,4	0,16
4,757	71,9	-0,03	4,649	110,8	0,19	4,868	199,6	0,16
4,953	71,9	-0,03	4,862	109,8	0,19	5,084	199,6	0,17
5,157	71,3	-0,02	5,057	109,5	0,19	5,315	199,4	0,17
5,354	70,7	-0,02	5,254	108,0	0,19	5,549	197,9	0,18
5,555	70,4	-0,02	5,457	108,6	0,19	5,779	196,4	0,18
5,761	70,1	-0,02	5,652	108,9	0,19	6,004	195,8	0,19
5,952	70,4	-0,02	5,858	108,6	0,20	6,224	195,8	0,20
6,156	70,7	-0,01				6,456	195,6	0,21
						6,689	195,3	0,22
						6,912	194,7	0,23
						7,126	194,7	0,23
						7,355	194,1	0,24

**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)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°: 04911	Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi: 27/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23		Apertura campione: 15/09/23	Fine analisi: 29/09/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc			
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)			
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 13.1-13.7	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	103
Altezza iniziale (cm)	2,500
Altezza finale (cm)	2,470
Sezione (cm ²):	28,27
T ₅₀ (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

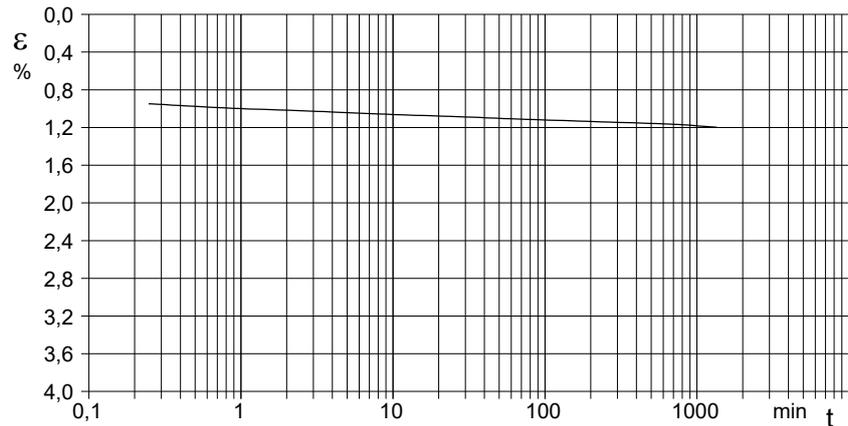


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	191
Altezza iniziale (cm)	2,500
Altezza finale (cm)	2,426
Sezione (cm ²):	28,27
T ₅₀ (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

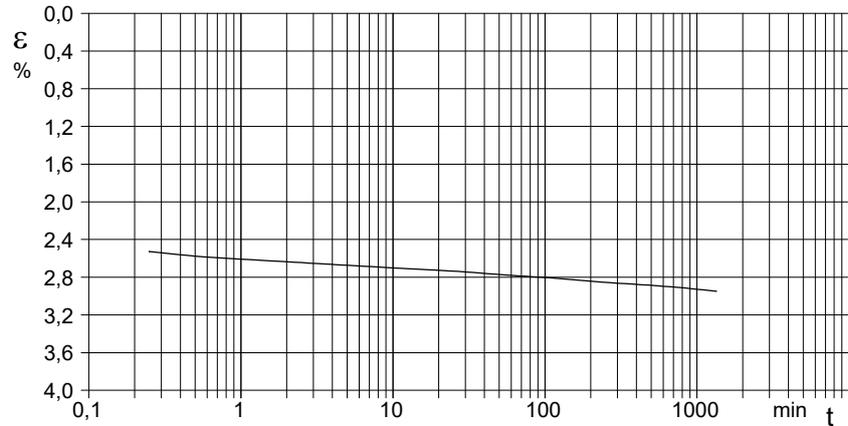
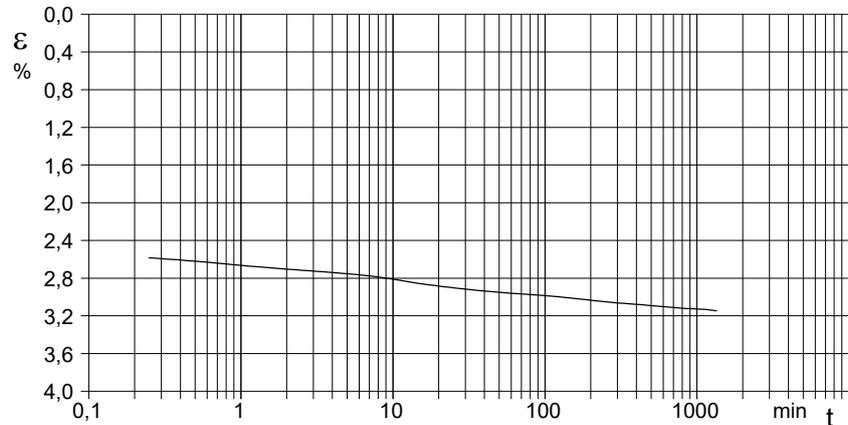


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	312
Altezza iniziale (cm)	2,500
Altezza finale (cm)	2,421
Sezione (cm ²):	28,27
T ₅₀ (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000



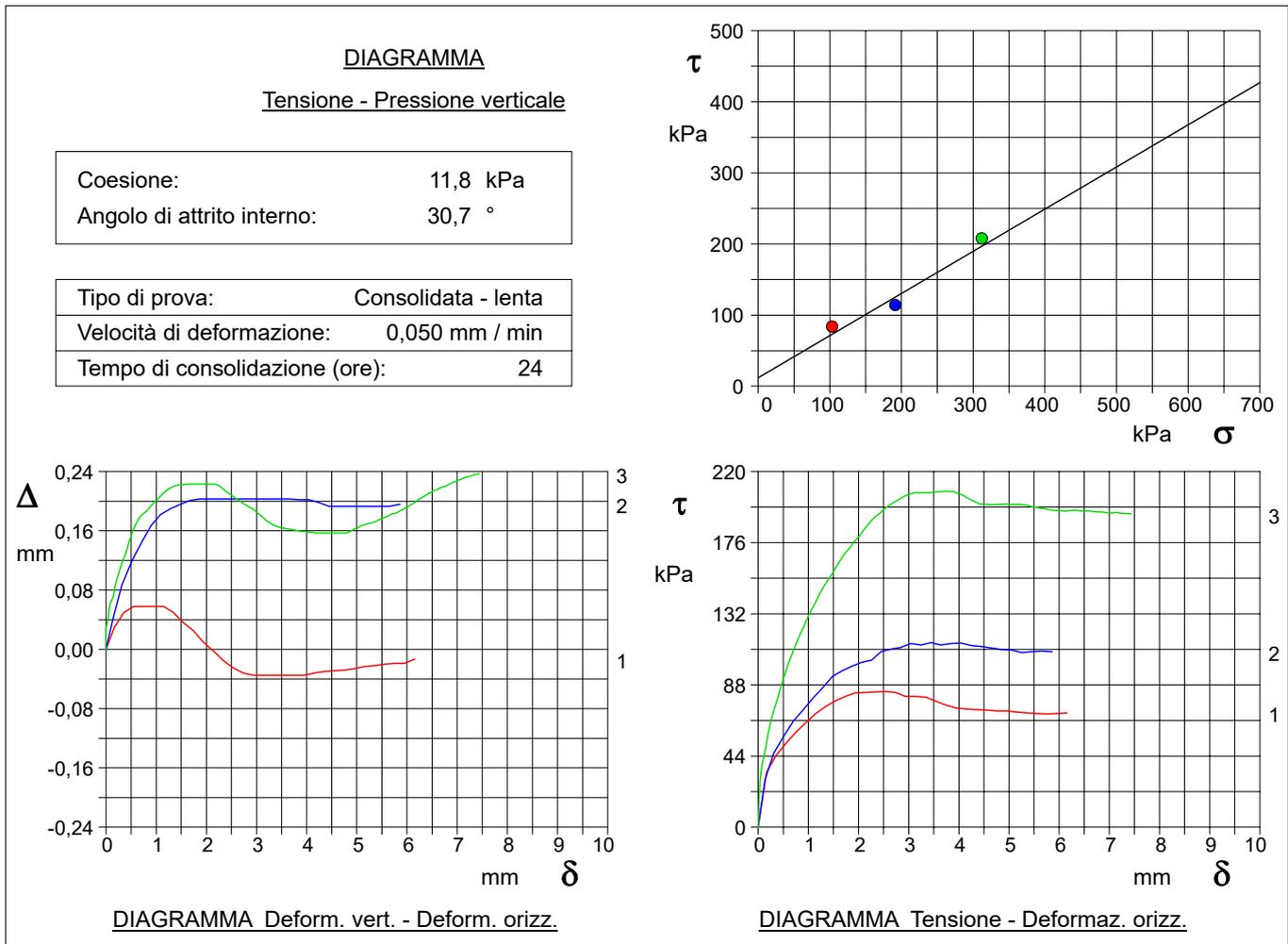
$V_s = \text{Velocità stimata di prova}$ $D_f = \text{Deformazione a rottura stimata}$ $t_f = 50 \times T_{50}$ $V_s = D_f / t_f$

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc			
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)			
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 13.1-13.7	

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):	103	191	312
Tensione a rottura (kPa):	84	114	208
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	2,54	3,44	3,75
Deformazione verticale a rottura (mm):	-0,03	0,20	0,16
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 24,8	--- 24,7	--- 27,2
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	18,7 23,3	19,5 24,3	18,6 23,7



**LABOTER S.r.l.**

Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)

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°: 04915	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi: 22/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23		Apertura campione: 18/09/23	Fine analisi: 27/09/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc		
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)		
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 21.0-21.5

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00

ANALISI GRANULOMETRICA

LIMITI DI CONSISTENZA

Passante setaccio 10 (2 mm)	85,4 %	Limite di liquidità	30,9 %
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	81,6 %	Limite di plasticità	20,3 %
Passante setaccio 200 (0.075 mm)	61,3 %	Indice di plasticità	10,6 %

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A6 INDICE DI GRUPPO: 6

Tipi usuali dei materiali principali:
Argille poco compressibili

**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)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°: 04912	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi: 18/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23		Apertura campione: 18/09/23	Fine analisi: 19/09/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc		
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)		
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 21.0-21.5

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216-10

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 16,7 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)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°: 04913	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi: 18/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23		Apertura campione: 18/09/23	Fine analisi: 18/09/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc		
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)		
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 21.0-21.5

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 = 18,9 kN/m³



**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)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

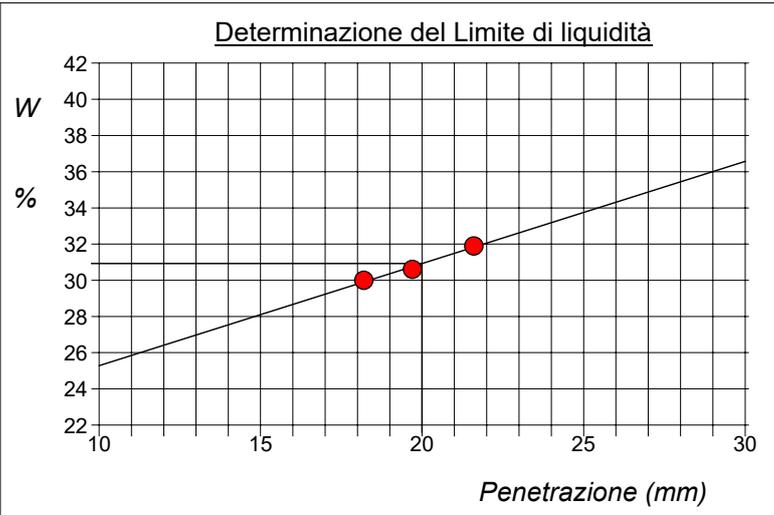
CERTIFICATO DI PROVA N°: 04914	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi: 02/10/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23		Apertura campione: 18/09/23	Fine analisi: 03/10/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 2 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 21.0-21.5

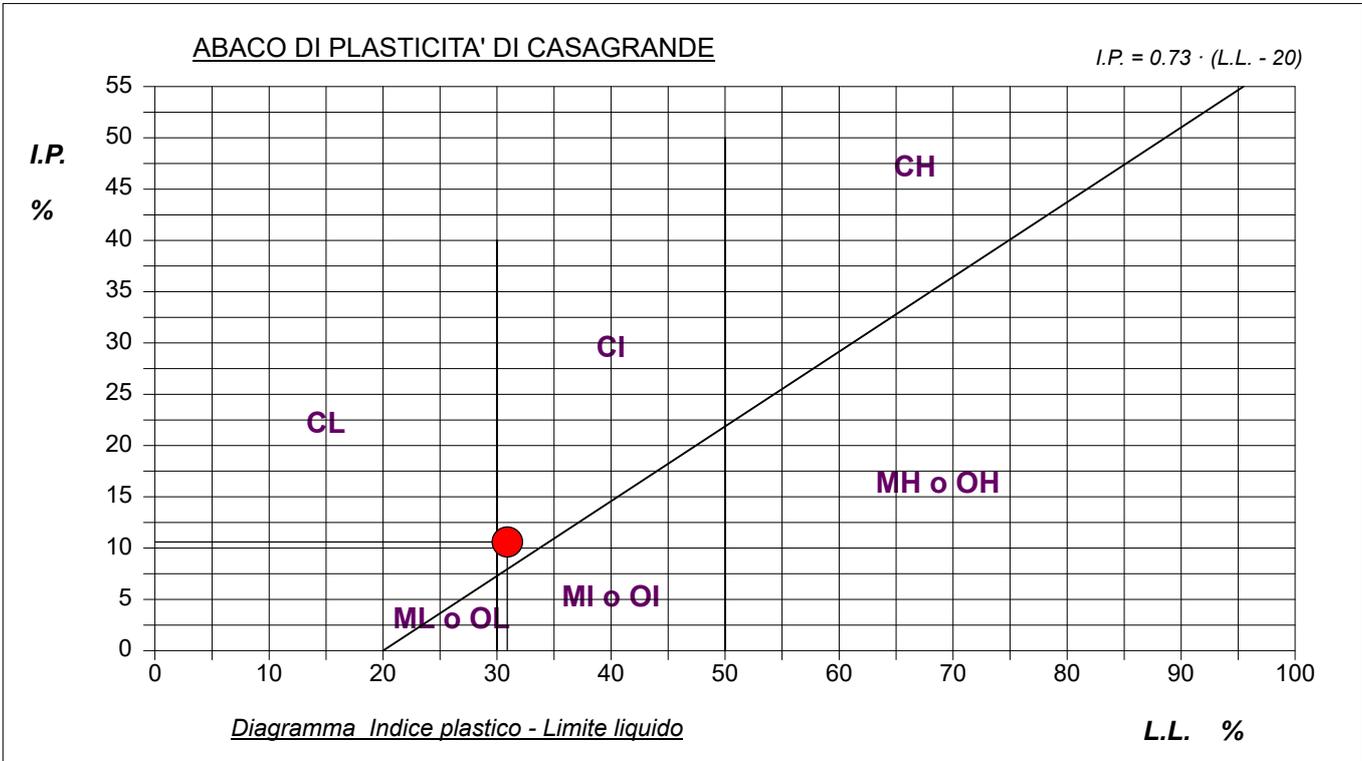
ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318-10

Limite di liquidità	30,9	%
Limite di plasticità	20,3	%
Indice di plasticità	10,6	%
Indice di consistenza	1,34	
Passante al set. n° 42	SI	



C - Argille inorganiche	L - Bassa plasticità
M - Limi inorganici	L - Media plasticità
O - Argille e limi organici	H - Alta plasticità



**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)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

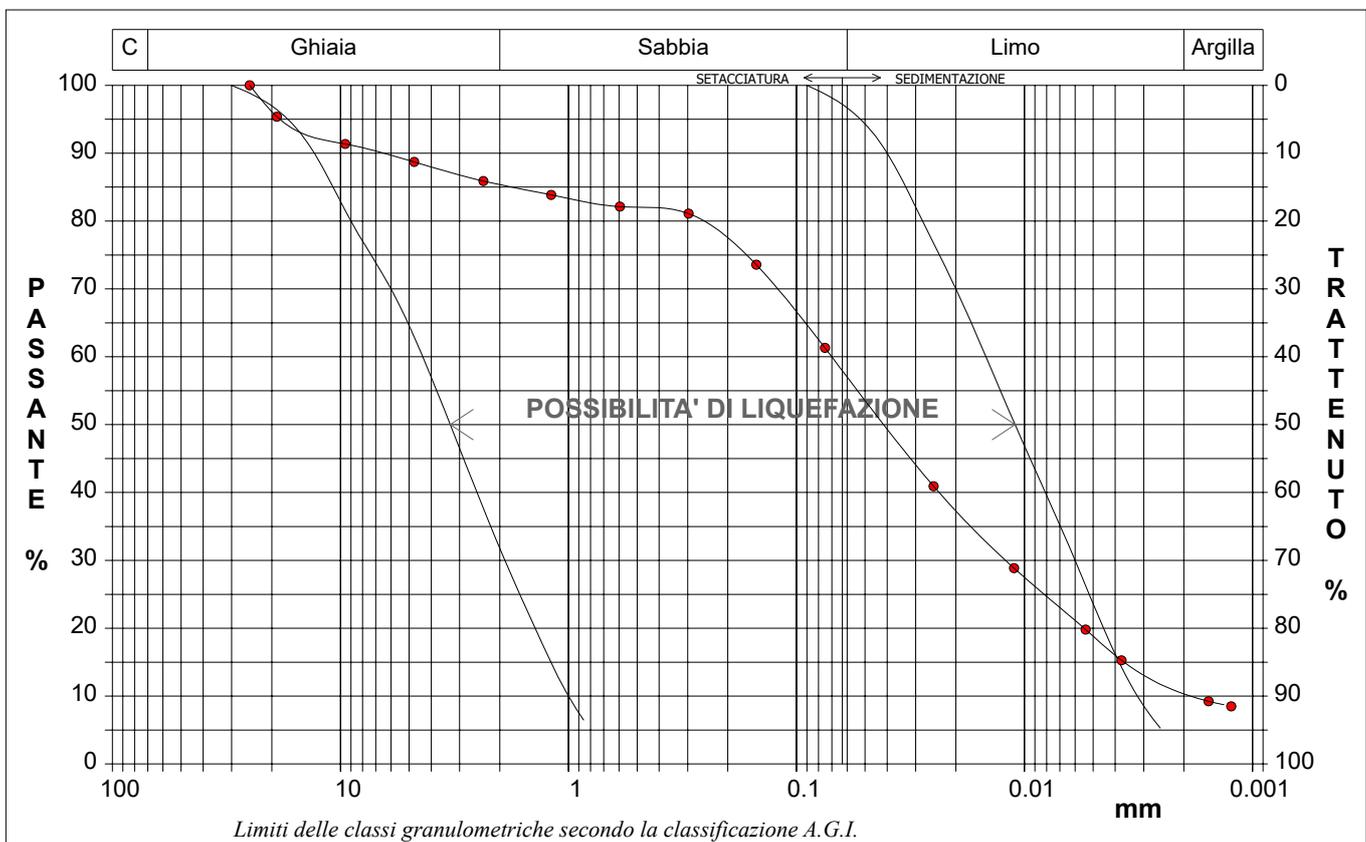
CERTIFICATO DI PROVA N°: 04915	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi: 22/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23		Apertura campione: 18/09/23	Fine analisi: 27/09/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc			
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)			
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 21.0-21.5	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1977

Ghiaia	14,6 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	85,4 %	D10	0,00174 mm
Sabbia	28,2 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	81,6 %	D30	0,01201 mm
Limo	46,2 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	61,3 %	D50	0,04080 mm
Argilla	11,0 %			D60	0,06992 mm
Coefficiente di uniformità		40,16	Coefficiente di curvatura		1,18
				D90	6,67629 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %						
25,0000	100,00	1,1900	83,85	0,0250	40,93	0,0012	8,49		
19,0000	95,37	0,5950	82,12	0,0111	28,86				
9,5200	91,35	0,2970	81,10	0,0054	19,81				
4,7500	88,70	0,1500	73,56	0,0038	15,28			Setacci	9
2,3600	85,89	0,0750	61,30	0,0016	9,25			Punti sediment.	6

**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)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

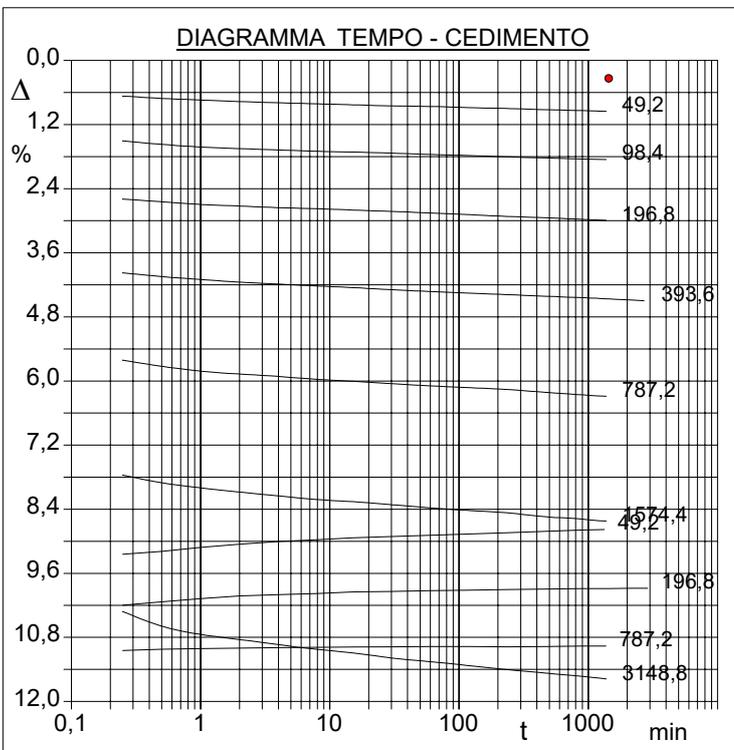
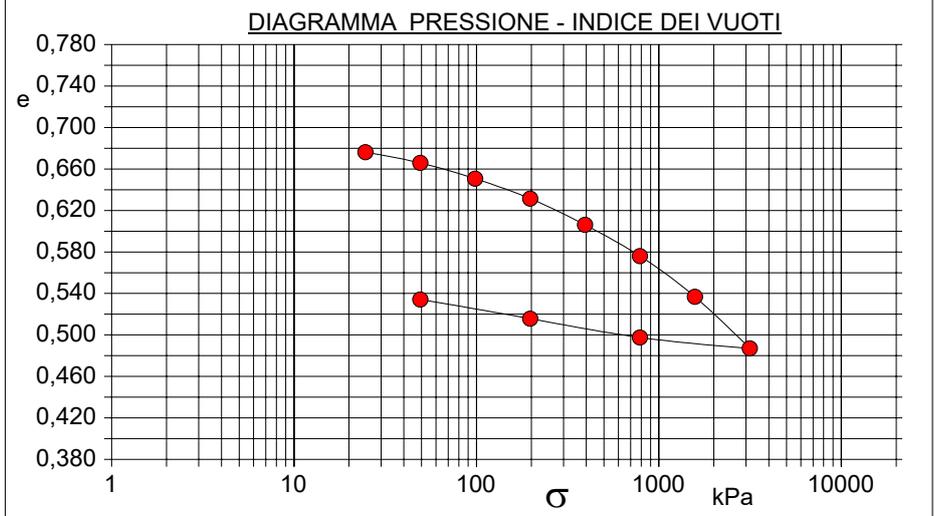
CERTIFICATO DI PROVA N°: 04916	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi: 18/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23		Apertura campione: 18/09/23	Fine analisi: 04/10/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc			
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)			
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 21.0-21.5	

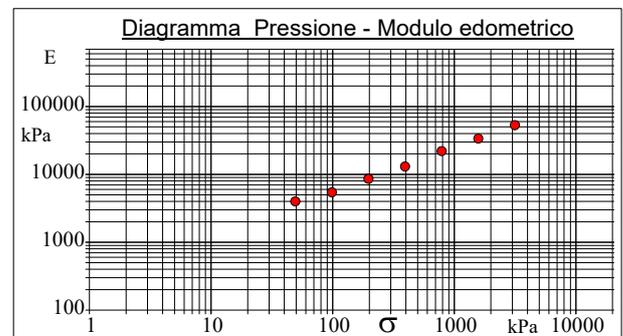
PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435-11

Caratteristiche del campione	
Peso di volume (kN/m ³)	18,61
Umidità (%)	18,3
Peso specifico (kN/m ³)	26,47
Altezza provino (cm)	2,00
Diametro provino (cm)	5,00
Sezione provino (cm ²)	19,63
Volume provino (cm ³)	39,27
Volume dei vuoti (cm ³)	15,92
Indice dei vuoti	0,68
Porosità (%)	40,54
Saturazione (%)	72,4



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Cv cm ² /sec	k cm/sec
24,6	6,7	0,676				
49,2	19,0	0,666	0,034	4000	0,006793	1,67E-07
98,4	37,1	0,651	0,051	5436	0,006885	1,24E-07
196,8	59,9	0,631	0,064	8632	0,006833	7,76E-08
393,6	90,0	0,606	0,084	13076	0,007122	5,34E-08
787,2	125,8	0,576	0,100	21989	0,008700	3,88E-08
1574,4	172,5	0,537	0,130	33713	0,004086	1,19E-08
3148,8	231,7	0,487	0,165	53189	0,008761	1,62E-08
787,2	219,2	0,497				
196,8	197,6	0,516				
49,2	175,6	0,534				



**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)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°: 04916** Pagina 2/2

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23

DATA DI EMISSIONE: 05/10/23 Inizio analisi: 18/09/23

Apertura campione: 18/09/23 Fine analisi: 04/10/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc

RIFERIMENTO: Monteverchi (AR)

SONDAGGIO: 2

CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 21.0-21.5

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435-11

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 49,2 kPa				Pressione 98,4 kPa				Pressione 196,8 kPa				Pressione 393,6 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,02	6,7			0,02	19,0			0,02	37,1			0,02	59,9	2160,00	89,7
0,25	13,3			0,25	30,1			0,25	51,9			0,25	79,5	2700,00	90,0
0,50	14,2			0,50	31,4			0,50	52,9			0,50	80,9	2880,00	90,0
1,00	14,8			1,00	32,4			1,00	53,9			1,00	82,0		
2,00	15,4			2,00	33,0			2,00	54,5			2,00	83,0		
4,00	15,8			4,00	33,5			4,00	55,1			4,00	83,7		
8,00	16,2			8,00	34,0			8,00	55,5			8,00	84,4		
15,00	16,6			15,00	34,3			15,00	56,0			15,00	85,0		
30,00	17,0			30,00	34,7			30,00	56,5			30,00	85,8		
60,00	17,2			60,00	35,2			60,00	57,1			60,00	86,5		
120,00	17,7			120,00	35,6			120,00	57,7			120,00	87,1		
240,00	18,0			240,00	36,1			240,00	58,4			240,00	87,7		
480,00	18,4			480,00	36,5			480,00	58,9			480,00	88,3		
900,00	18,8			900,00	36,9			900,00	59,5			900,00	88,8		
1200,00	18,9			1200,00	37,0			1199,98	59,7			1200,00	89,1		
1440,00	19,0			1440,00	37,1			1426,75	59,9			1440,00	89,3		

Pressione 787,2 kPa				Pressione 1574,4 kPa				Pressione 3148,8 kPa				Pressione 787,2 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,02	90,0			0,02	125,8			0,02	172,5			0,02	231,7		
0,25	112,2			0,25	155,2			0,25	206,3			0,25	220,9		
0,50	114,5			0,50	158,1			0,50	211,8			0,50	220,4		
1,00	116,3			1,00	160,0			1,00	214,9			1,00	220,2		
2,00	117,4			2,00	161,6			2,00	216,8			2,00	220,0		
4,00	118,3			4,00	163,0			4,00	218,7			4,00	219,8		
8,00	119,4			8,00	164,4			8,00	220,5			8,00	219,7		
15,00	120,1			15,00	165,2			15,00	221,8			15,00	219,6		
30,00	121,0			30,00	166,3			30,00	223,7			30,00	219,5		
60,00	121,8			60,00	167,5			60,00	225,1			60,00	219,4		
120,00	122,5			120,00	168,5			120,00	226,6			120,00	219,4		
240,00	123,2			240,00	169,4			240,00	228,1			240,00	219,5		
480,00	124,3			480,00	170,9			480,00	229,4			480,00	219,4		
900,00	125,2			900,00	171,7			900,00	230,6			900,00	219,2		
1200,00	125,6			1200,00	172,3			1200,00	231,2			1200,00	219,2		
1440,00	125,8			1440,00	172,5			1440,00	231,7			1368,40	219,2		

Pressione 196,8 kPa				Pressione 49,2 kPa				Pressione -- kPa				Pressione -- kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,02	219,2	2160,00	197,6	0,02	197,6										
0,25	203,9	2700,00	197,6	0,25	184,9										
0,50	202,7	2880,00	197,6	0,50	183,8										
1,00	201,5			1,00	182,3										
2,00	200,5			2,00	181,1										
4,00	200,0			4,00	180,1										
8,00	199,6			8,00	179,4										
15,00	199,0			15,00	178,7										
30,00	198,8			30,00	178,2										
60,00	198,5			60,00	177,8										
120,00	198,3			120,00	177,3										
240,00	198,1			240,00	176,8										
480,00	197,9			480,00	176,3										
900,00	197,7			900,00	175,8										
1200,00	197,7			1200,00	175,7										
1440,00	197,7			1329,65	175,6										

**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)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°: 04918	Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi: 27/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23		Apertura campione: 18/09/23	Fine analisi: 02/10/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc			
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)			
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 21.0-21.5	

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):	103	191	312
Tensione a rottura (kPa):	80	130	199
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	3,73	3,52	4,09
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,02	0,14	1,07
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 18,8	--- 19,7	--- 17,7
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	19,1 22,7	18,7 22,4	18,7 22,1

DIAGRAMMA
Tensione - Pressione verticale

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,010 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

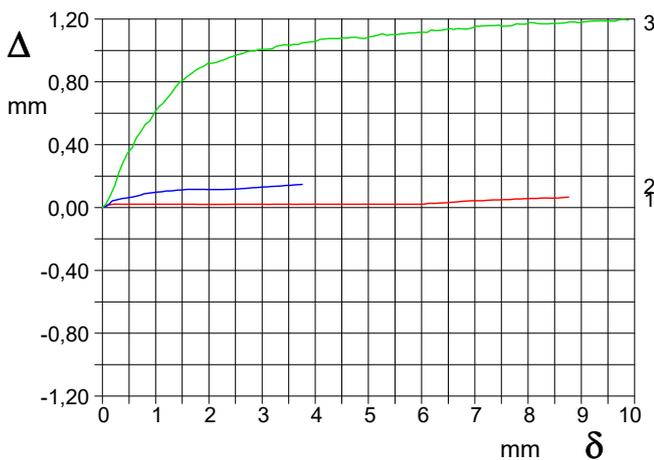
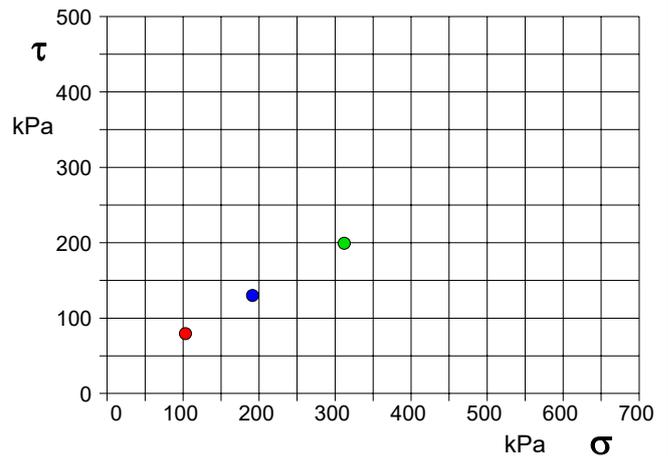


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

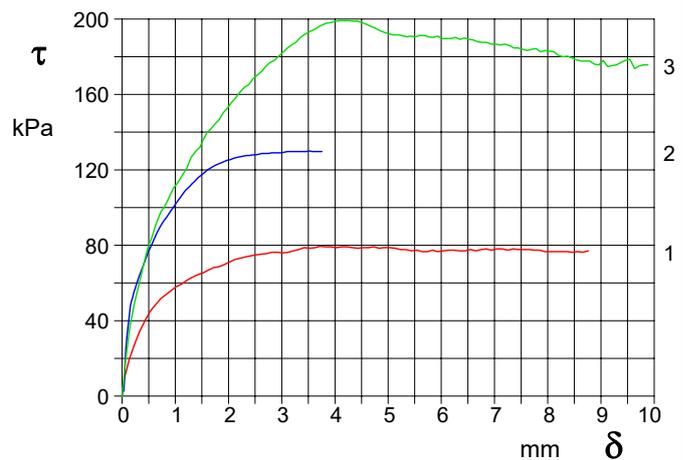


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)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°: 04918	Pagina 0/4	DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi: 27/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23		Apertura campione: 18/09/23	Fine analisi: 02/10/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc			
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)			
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 21.0-21.5	

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
0,012	3,9	0,00	0,012	2,5	0,00	0,068	19,3	0,02
0,138	19,8	0,02	0,043	6,7	0,00	0,313	58,8	0,22
0,428	39,9	0,02	0,073	25,1	0,01	0,561	84,2	0,38
0,726	51,6	0,02	0,109	36,0	0,02	0,806	100,9	0,53
1,016	58,0	0,02	0,154	47,3	0,03	1,055	113,5	0,64
1,313	62,9	0,02	0,201	52,7	0,04	1,297	126,6	0,73
1,620	66,8	0,02	0,223	55,1	0,05	1,521	135,8	0,81
1,909	69,6	0,02	0,248	57,2	0,05	1,747	144,3	0,87
2,317	73,9	0,02	0,316	63,3	0,05	1,982	152,8	0,92
2,815	76,3	0,02	0,436	72,1	0,06	2,216	161,3	0,93
3,122	76,3	0,02	0,548	79,9	0,07	2,457	168,2	0,96
3,424	78,8	0,02	0,661	86,9	0,07	2,699	174,9	0,99
3,725	79,5	0,02	0,775	92,6	0,09	2,942	180,3	1,01
4,024	78,8	0,02	0,906	97,9	0,09	3,188	186,3	1,01
4,328	78,8	0,02	1,017	102,5	0,10	3,431	191,9	1,04
4,633	78,8	0,02	1,139	107,1	0,10	3,677	195,5	1,04
4,927	78,8	0,02	1,260	111,0	0,11	3,925	198,2	1,05
5,234	77,7	0,02	1,374	114,1	0,11	4,176	199,2	1,07
5,542	77,4	0,02	1,493	117,3	0,11	4,427	198,8	1,08
5,836	77,4	0,02	1,612	120,1	0,12	4,675	196,2	1,08
6,140	77,4	0,03	1,740	122,3	0,12	4,926	192,9	1,08
6,447	77,0	0,03	1,851	123,7	0,12	5,177	191,6	1,10
6,749	77,7	0,04	1,971	125,1	0,11	5,426	190,9	1,10
7,043	78,1	0,04	2,095	126,1	0,11	5,678	191,2	1,11
7,348	78,1	0,05	2,212	126,9	0,11	5,932	190,9	1,11
7,654	77,7	0,05	2,332	127,6	0,12	6,182	189,6	1,13
7,947	76,7	0,06	2,450	127,9	0,12	6,434	189,9	1,13
8,259	76,7	0,06	2,568	128,3	0,12	6,686	187,9	1,14
8,567	76,7	0,06	2,691	128,6	0,12	6,939	186,6	1,14
			2,809	129,0	0,13	7,194	186,6	1,16
			2,930	129,0	0,13	7,447	184,6	1,16
			3,048	129,3	0,13	7,698	184,0	1,16
			3,159	129,7	0,13	7,952	183,3	1,17
			3,283	129,7	0,14	8,202	180,7	1,17
			3,403	129,7	0,14	8,454	179,4	1,17
			3,522	130,0	0,14	8,708	177,7	1,18
			3,645	129,7	0,15	8,960	175,7	1,18
			3,755	129,7	0,15	9,211	175,4	1,19
						9,462	178,0	1,19
						9,715	175,1	1,20

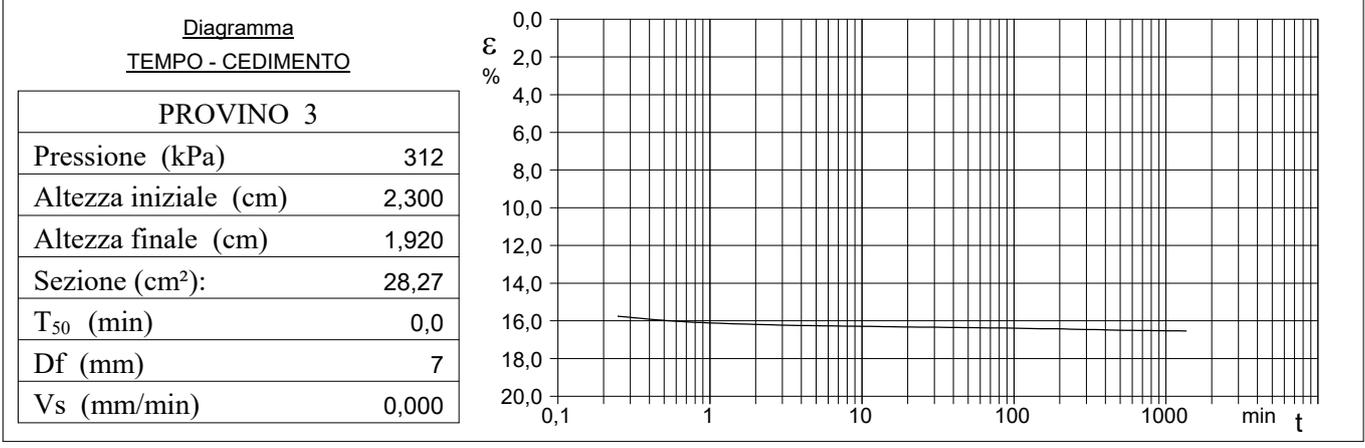
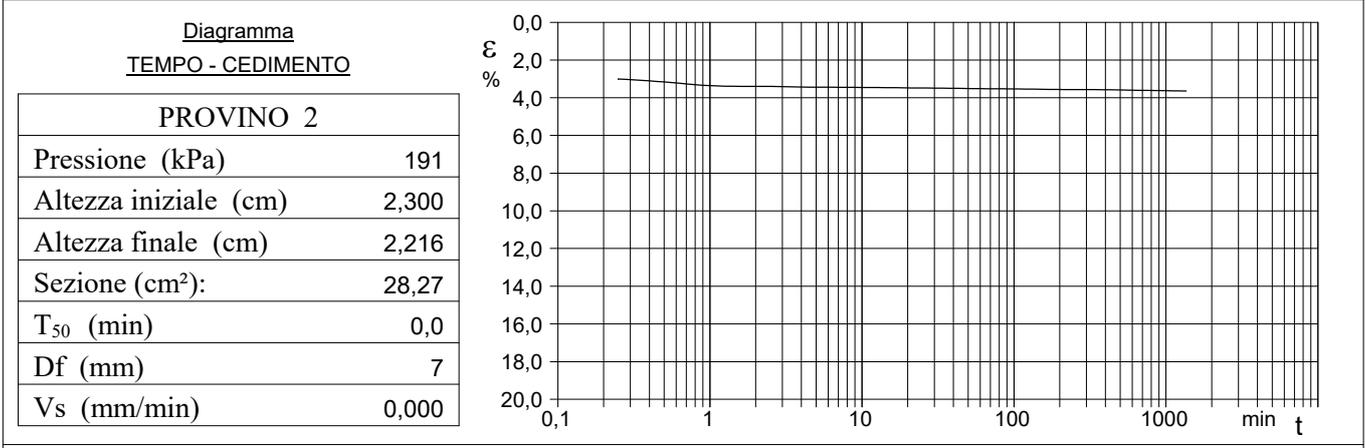
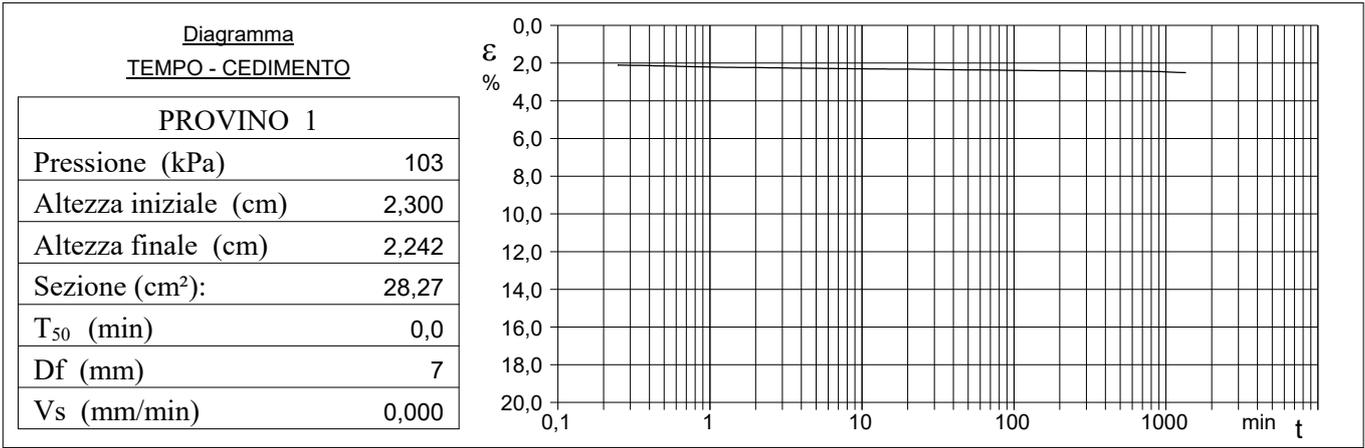
**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE 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°: 04918	Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi: 27/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23		Apertura campione: 18/09/23	Fine analisi: 02/10/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc			
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)			
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 21.0-21.5	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04



$V_s = \text{Velocità stimata di prova}$ $D_f = \text{Deformazione a rottura stimata}$ $t_f = 50 \times T_{50}$ $V_s = D_f / t_f$

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc		
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)		
SONDAGGIO: 2	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 21.0-21.5

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):	103	191	312
Tensione a rottura (kPa):	80	130	199
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	3,73	3,52	4,09
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,02	0,14	1,07
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 18,8	--- 19,7	--- 17,7
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	19,1 22,7	18,7 22,4	18,7 22,1

DIAGRAMMA
Tensione - Pressione verticale

Coesione:	20,4 kPa
Angolo di attrito interno:	29,8 °

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,010 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

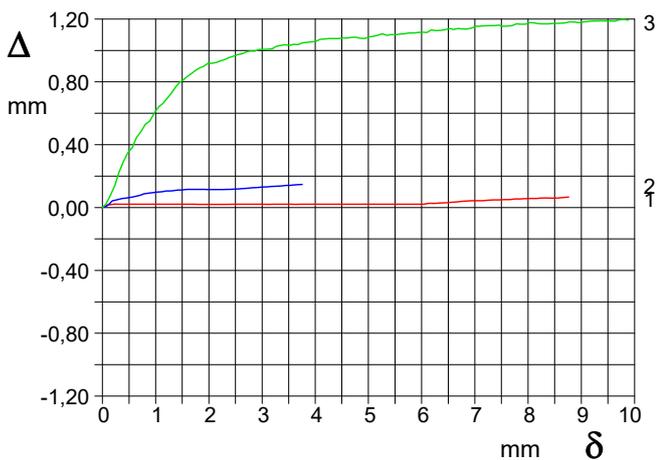
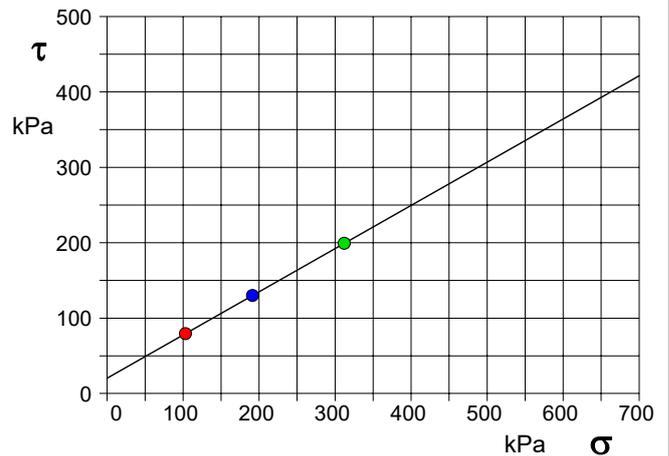


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

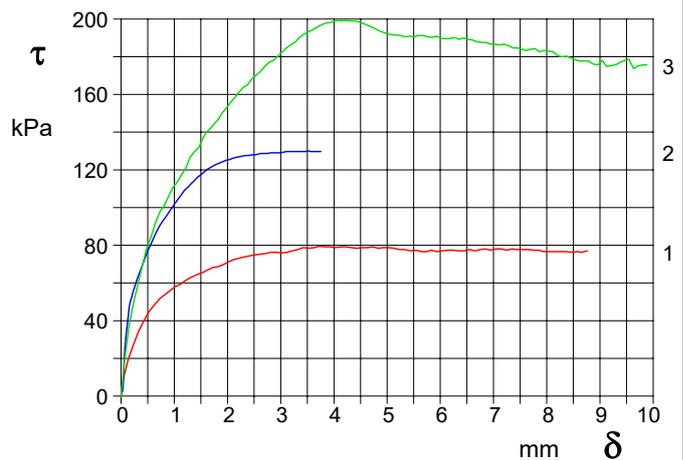


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

**LABOTER S.r.l.**

Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)

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: Geognostica Medicea snc
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)
SONDAGGIO: 3 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 12.3-12.7

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	18,9	%
Peso di volume	18,3	kN/m ³
Peso di volume secco	15,4	kN/m ³
Peso di volume saturo	19,5	kN/m ³
Peso specifico	26,5	kN/m ³
Indice dei vuoti	0,722	
Porosità	41,9	%
Grado di saturazione	70,6	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		%
Passante al set. n° 42		%
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00	A4	I.G. = 6

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	4,9	%
Sabbia	32,3	%
Limo	45,5	%
Argilla	17,3	%
D 10	0,000376	mm
D 50	0,029394	mm
D 60	0,051437	mm
D 90	0,257522	mm
Passante set. 10	95,1	%
Passante set. 42	93,5	%
Passante set. 200	66,7	%

COMPRESSIONE

σ		kPa
c_u		kPa
σ_{Rim}		kPa
$c_{u Rim}$		kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta		
c'	18,4	kPa
ϕ'	28,7	°
c'_{Res}		kPa
ϕ'_{Res}		°

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

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	C_v cm ² /sec	k cm/sec
24,6 ÷ 49,2	11759	0,000355	2,96E-09
49,2 ÷ 98,4	8824	0,010582	1,18E-07
98,4 ÷ 196,8	8849	0,012063	1,34E-07
196,8 ÷ 393,6	9609	0,012414	1,27E-07
393,6 ÷ 787,2	15845	0,013529	8,37E-08
787,2 ÷ 1574,4	32691	0,012435	3,73E-08
1574,4 ÷ 3148,8	38817	0,012761	3,22E-08

FOTOGRAFIA**OSSERVAZIONI**

Tipi di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove CF GR ED TD	cm	Rp kPa	VT kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0				
	5	275		7	Limo argilloso
	10				Limo con sabbia argilloso MUNSELL SOIL COLOR: 5PB 6/1 Bluish gray
	15				
	20				Le caratteristiche naturali del campione (granulometria) e le dimensioni non hanno permesso la preparazione di provini idonei ad esser sottoposti a prova ELL
	25			28	

**LABOTER S.r.l.**

Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)

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°: 04922	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi: 27/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23		Apertura campione: 18/09/23	Fine analisi: 02/10/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc			
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	12.3-12.7

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00

ANALISI GRANULOMETRICA

LIMITI DI CONSISTENZA

Passante setaccio 10 (2 mm)	95,1 %	Limite di liquidità	N.D. %
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	93,5 %	Limite di plasticità	N.D. %
Passante setaccio 200 (0.075 mm)	66,7 %	Indice di plasticità	- - - %

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A4 INDICE DI GRUPPO: 6

Tipi usuali dei materiali principali:
Limi poco compressibili



**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)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°: 04919	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi: 18/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23		Apertura campione: 18/09/23	Fine analisi: 19/09/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc		
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)		
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 12.3-12.7

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216-10

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 18,9 %

Struttura del materiale:

Omogeneo

Stratificato

Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C



LABOTER S.r.l.

Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)

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°: 04920	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi: 18/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23		Apertura campione: 18/09/23	Fine analisi: 18/09/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc		
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)		
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 12.3-12.7

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 = 18,3 kN/m³





LABOTER S.r.l.

Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)

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

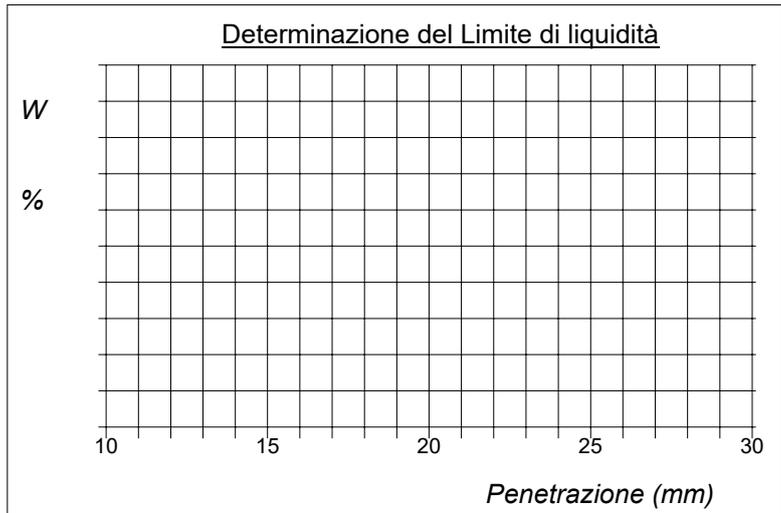
CERTIFICATO DI PROVA N°: 04921	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi: 25/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23		Apertura campione: 18/09/23	Fine analisi: 25/09/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc			
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 12.3-12.7	

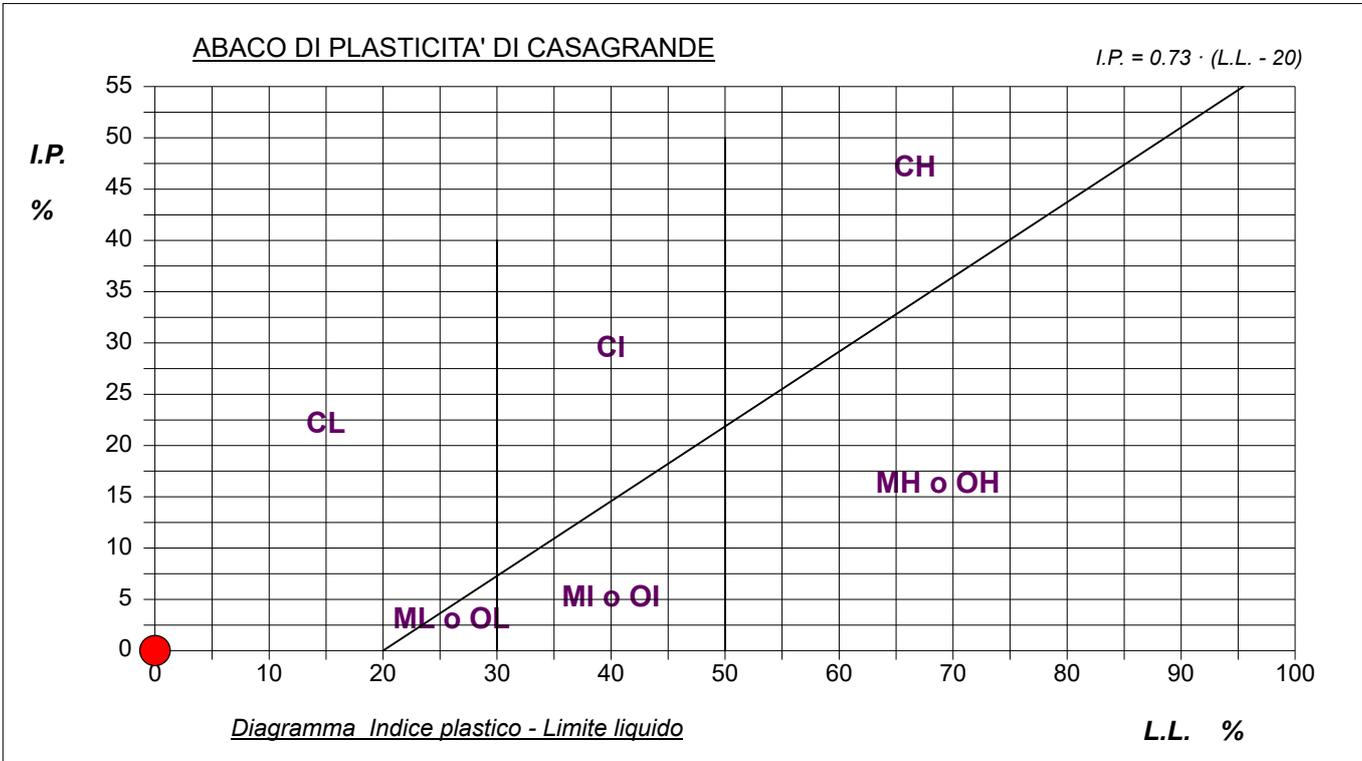
ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318-10

Limite di liquidità	N.D.	%
Limite di plasticità	N.D.	%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 42		



C - Argille inorganiche	L - Bassa plasticità
M - Limi inorganici	I - Media plasticità
O - Argille e limi organici	H - Alta plasticità



**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)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

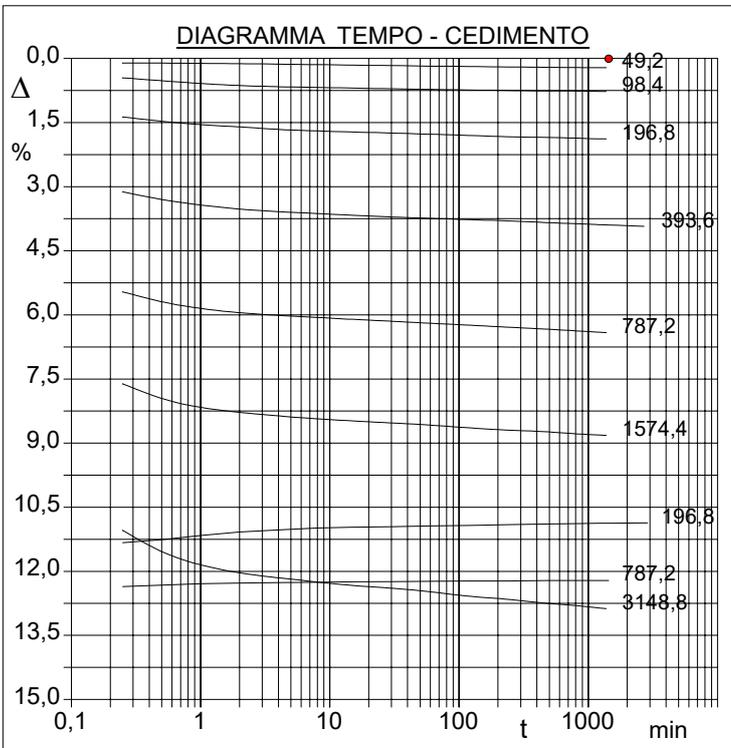
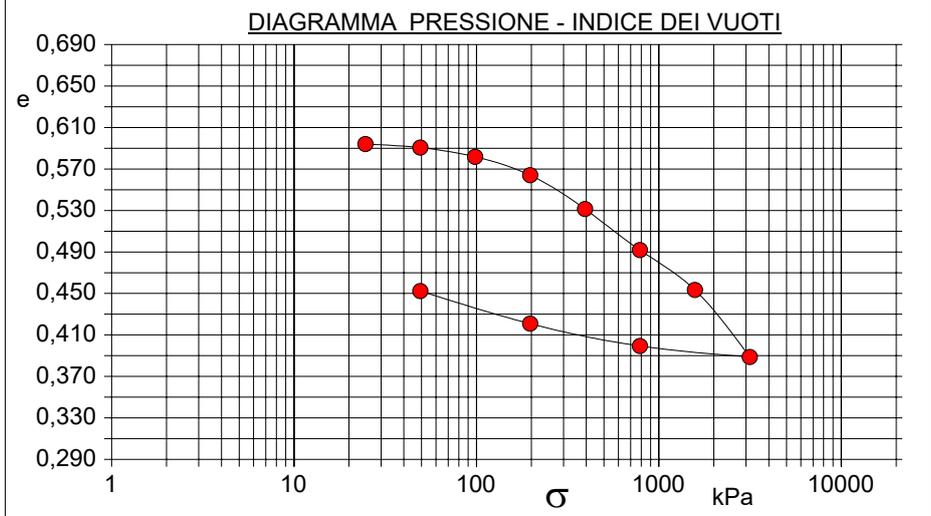
CERTIFICATO DI PROVA N°: 04923	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi: 18/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23		Apertura campione: 18/09/23	Fine analisi: 29/09/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc			
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 12.3-12.7	

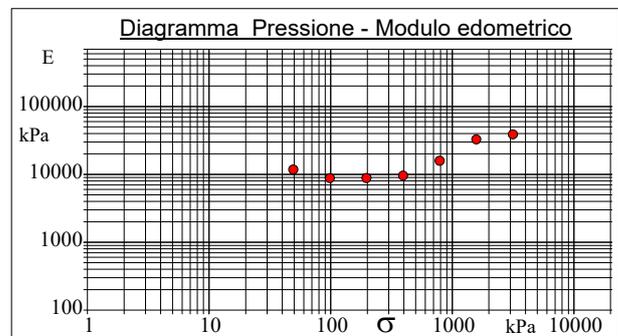
PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435-11

Caratteristiche del campione	
Peso di volume (kN/m ³)	19,60
Umidità (%)	18,1
Peso specifico (kN/m ³)	26,47
Altezza provino (cm)	2,50
Diametro provino (cm)	5,00
Sezione provino (cm ²)	19,63
Volume provino (cm ³)	49,09
Volume dei vuoti (cm ³)	18,29
Indice dei vuoti	0,59
Porosità (%)	37,27
Saturazione (%)	82,0



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Cv cm ² /sec	k cm/sec
24,6	0,1	0,594				
49,2	5,4	0,591	0,002	11759	0,000355	2,96E-09
98,4	19,3	0,582	0,005	8824	0,010582	1,18E-07
196,8	47,1	0,564	0,009	8849	0,012063	1,34E-07
393,6	98,3	0,531	0,014	9609	0,012414	1,27E-07
787,2	160,4	0,492	0,015	15845	0,013529	8,37E-08
1574,4	220,6	0,453	0,013	32691	0,012435	3,73E-08
3148,8	322,0	0,389	0,020	38817	0,012761	3,22E-08
787,2	305,4	0,399				
196,8	271,7	0,421				
49,2	222,4	0,452				



**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)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°: 04923	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi: 18/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23		Apertura campione: 18/09/23	Fine analisi: 29/09/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc			
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 12.3-12.7	

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435-11

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 49,2 kPa				Pressione 98,4 kPa				Pressione 196,8 kPa				Pressione 393,6 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,02	0,1			0,02	5,4			0,02	19,3			0,02	47,1	2160,00	97,9
0,25	2,6			0,25	11,3			0,25	34,2			0,25	78,0	2700,00	98,2
0,50	2,7			0,50	13,0			0,50	36,7			0,50	82,5	2880,00	98,3
1,00	2,9			1,00	14,6			1,00	38,7			1,00	85,7		
2,00	3,0			2,00	15,8			2,00	40,0			2,00	88,1		
4,00	3,3			4,00	16,5			4,00	41,5			4,00	89,6		
8,00	3,6			8,00	16,9			8,00	42,4			8,00	90,7		
15,00	3,9			15,00	17,3			15,00	43,0			15,00	91,7		
30,00	4,1			30,00	17,7			30,00	43,6			30,00	92,7		
60,00	4,4			60,00	18,1			60,00	44,3			60,00	93,5		
120,00	4,7			120,00	18,4			120,00	45,0			120,00	94,3		
240,00	5,0			240,00	18,7			240,00	45,8			240,00	95,0		
480,00	5,2			480,00	19,0			480,00	46,2			480,00	96,0		
900,00	5,3			900,00	19,1			900,00	46,7			900,00	96,8		
1200,00	5,3			1200,00	19,2			1200,00	47,0			1200,00	97,2		
1440,00	5,4			1440,00	19,3			1432,60	47,1			1440,00	97,4		

Pressione 787,2 kPa				Pressione 1574,4 kPa				Pressione 3148,8 kPa				Pressione 787,2 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,02	98,3			0,02	160,4			0,02	220,6			0,02	322,0		
0,25	136,5			0,25	190,3			0,25	276,1			0,25	308,9		
0,50	142,3			0,50	198,9			0,50	288,5			0,50	308,1		
1,00	146,2			1,00	204,1			1,00	296,2			1,00	307,3		
2,00	148,7			2,00	207,0			2,00	300,9			2,00	306,9		
4,00	150,3			4,00	209,1			4,00	303,8			4,00	306,6		
8,00	151,5			8,00	210,8			8,00	306,3			8,00	306,4		
15,00	152,6			15,00	212,0			14,98	308,3			15,00	306,2		
30,00	153,7			30,00	213,2			29,97	309,9			30,00	306,0		
60,00	154,9			60,00	214,5			59,97	312,0			60,00	305,9		
120,00	156,0			120,00	216,1			119,97	314,6			120,00	305,7		
240,00	157,2			240,00	217,4			239,97	316,4			240,00	305,6		
480,00	158,3			480,02	218,4			479,97	318,7			480,00	305,4		
900,00	159,6			900,02	219,8			899,97	320,4			900,00	305,4		
1200,00	160,1			1200,02	220,3			1199,97	321,4			1200,00	305,4		
1440,00	160,4			1440,02	220,6			1439,97	322,0			1440,00	305,4		

Pressione 196,8 kPa				Pressione -- kPa				Pressione -- kPa				Pressione -- kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,02	305,4	2880,00	271,7												
0,25	283,3														
0,50	281,5														
1,00	279,0														
2,00	277,0														
4,00	275,8														
8,00	274,7														
15,00	274,2														
30,00	273,9														
60,00	273,5														
120,00	273,2														
240,00	272,7														
480,00	272,3														
900,00	272,0														
1200,00	271,9														
1440,00	271,9														

**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)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°: 04924	Pagina 0/4	DATA DI EMISSIONE: 05/10/23	Inizio analisi: 27/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23		Apertura campione: 18/09/23	Fine analisi: 29/09/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc			
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 12.3-12.7	

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
0,125	22,9	0,02	0,110	32,2	0,01	0,010	25,0	0,03
0,269	31,7	0,05	0,241	43,9	0,04	0,042	37,8	0,05
0,418	38,4	0,07	0,377	54,2	0,06	0,077	45,0	0,06
0,560	44,2	0,09	0,528	63,3	0,08	0,113	50,6	0,07
0,705	49,2	0,11	0,672	71,7	0,09	0,144	55,6	0,09
0,853	53,6	0,12	0,813	77,8	0,10	0,178	60,6	0,10
1,004	57,6	0,13	0,964	82,5	0,12	0,312	77,8	0,12
1,151	61,0	0,14	1,112	87,2	0,13	0,485	96,7	0,13
1,298	64,7	0,15	1,259	91,1	0,14	0,708	112,2	0,16
1,444	67,1	0,15	1,407	93,6	0,15	0,944	124,2	0,18
1,600	69,1	0,16	1,557	97,8	0,15	1,164	134,7	0,20
1,743	70,4	0,16	1,700	100,3	0,16	1,367	142,5	0,21
1,893	72,1	0,17	1,849	102,5	0,17	1,585	149,4	0,23
2,046	73,5	0,17	1,994	104,4	0,18	1,819	155,0	0,24
2,194	74,8	0,18	2,141	106,4	0,18	2,050	158,6	0,25
2,339	76,2	0,18	2,291	108,3	0,19	2,267	160,8	0,27
2,493	76,8	0,18	2,444	109,4	0,19	2,478	163,9	0,28
2,645	77,2	0,18	2,590	111,4	0,20	2,698	166,7	0,30
2,796	77,5	0,18	2,727	113,1	0,20	2,946	169,4	0,32
2,948	77,9	0,19	2,878	113,9	0,20	3,159	172,2	0,34
3,098	79,2	0,20	3,031	115,3	0,21	3,376	175,3	0,36
3,249	79,5	0,20	3,175	115,0	0,21	3,597	178,3	0,38
3,398	80,9	0,21	3,314	115,6	0,22	3,837	180,8	0,40
3,550	80,9	0,21	3,471	114,7	0,22	4,064	183,1	0,42
3,701	81,2	0,21	3,612	115,0	0,22	4,279	185,0	0,44
3,856	81,2	0,22	3,761	116,1	0,22	4,490	186,4	0,45
4,005	80,9	0,22	3,914	115,8	0,23	4,727	188,1	0,48
4,154	79,9	0,22	4,062	116,7	0,23	4,960	190,3	0,50
4,309	77,5	0,22	4,211	116,1	0,24	5,185	191,9	0,51
4,460	73,8	0,23	4,364	114,4	0,24	5,393	193,6	0,52
4,607	72,1	0,23	4,517	113,9	0,24	5,620	194,7	0,54
4,756	70,8	0,24	4,665	112,8	0,25	5,855	195,0	0,55
4,909	70,4	0,25	4,808	111,7	0,25	6,086	193,3	0,56
5,058	70,4	0,26	4,964	110,3	0,25	6,296	192,8	0,56
5,206	71,1	0,27	5,121	108,9	0,26	6,521	191,9	0,56
5,356	71,5	0,28	5,270	108,9	0,26	6,752	190,8	0,57
5,501	71,5	0,28	5,425	109,2	0,26	6,991	189,2	0,58
5,652	71,1	0,29	5,572	108,1	0,27	7,211	186,9	0,58
5,806	71,5	0,29	5,729	107,5	0,27	7,424	185,0	0,58
						7,654	184,4	0,59
						7,894	185,0	0,60
						8,118	183,9	0,60
						8,330	183,9	0,61

**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440
51100 Pistoia
Tel. 0573 570566
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)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°: 04924** Pagina 3/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 402 del 04/09/23

DATA DI EMISSIONE: 05/10/23

Inizio analisi: 27/09/23

Apertura campione: 18/09/23

Fine analisi: 29/09/23

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc

RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)

SONDAGGIO: 3

CAMPIONE: 1

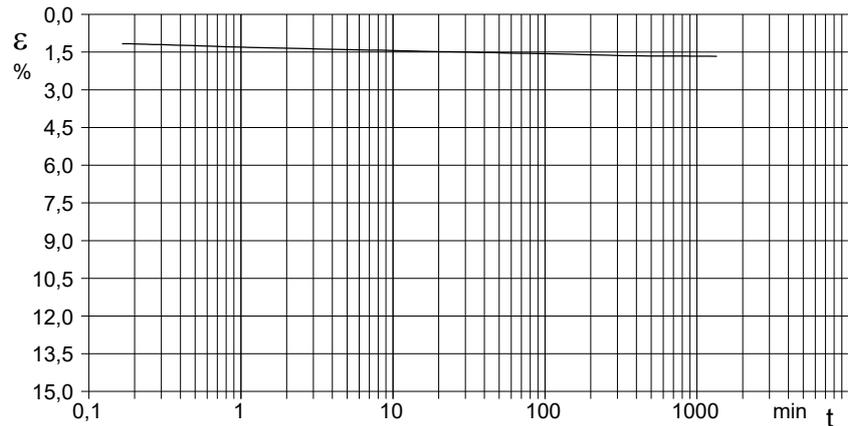
PROFONDITA': m 12.3-12.7

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

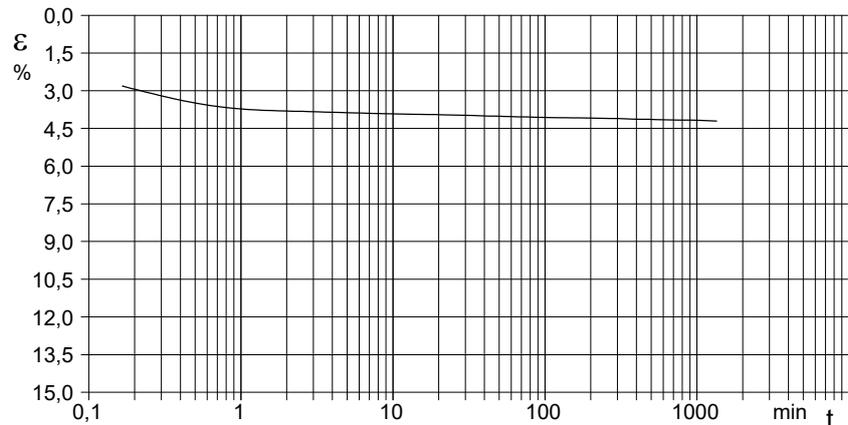
Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

**Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO****PROVINO 1**

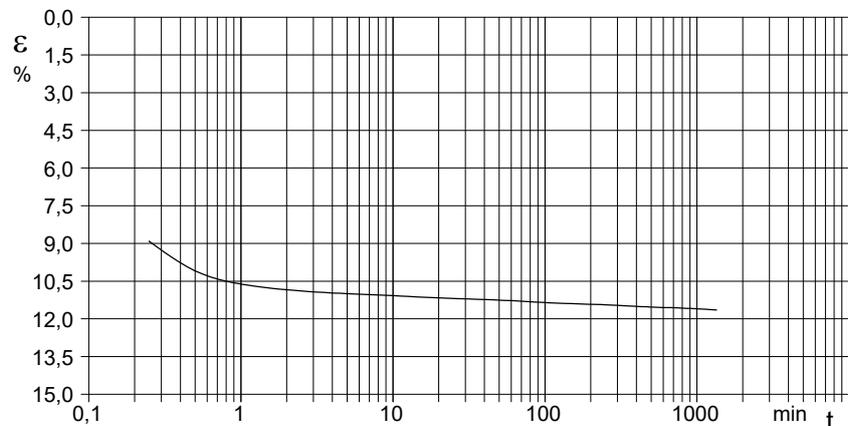
Pressione (kPa)	103
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,967
Sezione (cm ²):	36,00
T ₅₀ (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

**Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO****PROVINO 2**

Pressione (kPa)	191
Altezza iniziale (cm)	1,970
Altezza finale (cm)	1,887
Sezione (cm ²):	36,24
T ₅₀ (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

**Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO****PROVINO 3**

Pressione (kPa)	312
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,767
Sezione (cm ²):	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 x T₅₀

Vs = Df / tf

COMMITTENTE: Geognostica Medicea snc			
RIFERIMENTO: Montevarchi (AR)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 12.3-12.7	

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):	103	191	312
Tensione a rottura (kPa):	81	117	196
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	3,70	4,06	5,77
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,21	0,23	0,55
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 25,7	--- 29,0	--- 22,8
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	17,8 22,8	18,6 24,0	18,4 25,5

DIAGRAMMA
Tensione - Pressione verticale

Coesione:	18,4 kPa
Angolo di attrito interno:	28,7 °

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,030 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

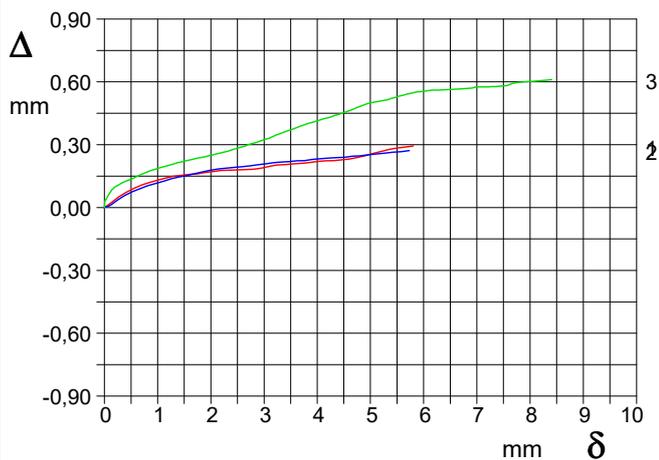
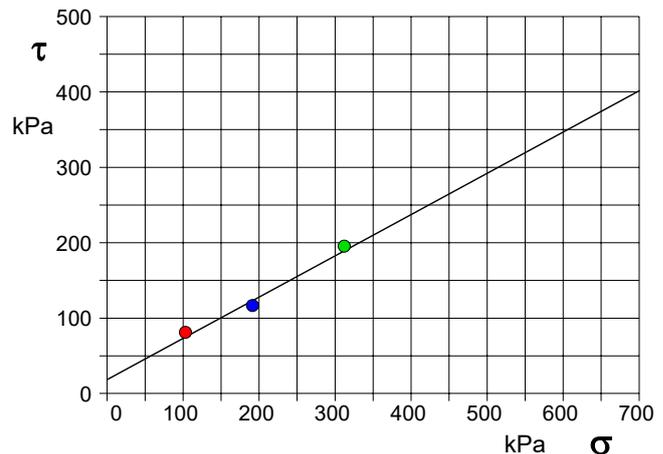


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

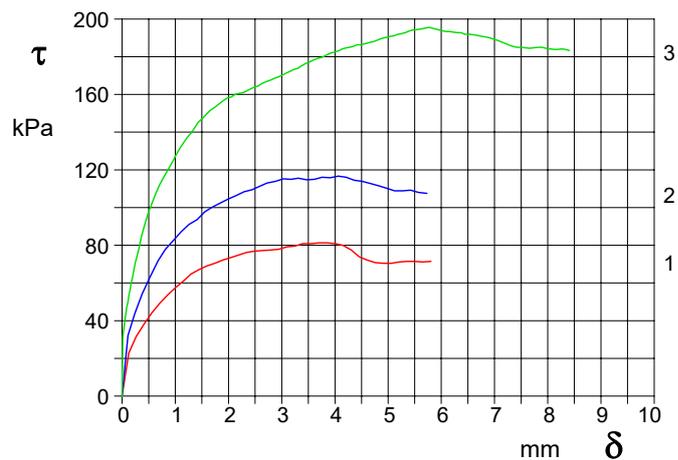


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

ALLEGATO E
CERTIFICATI LABORATORIO GEOTECNICO SU CAMPIONI DISTURBATI



Certificato n. 541/G del 19/09/2023 V.A. 240/2946 del 08/09/2023

COMMITTENTE: PROVINCIA DI AREZZO
INDIRIZZO: Piazza della Libertà, 3 - Arezzo
CANTIERE: Nuova viabilità di collegamento tra Ponte Leonardo ed il Centro Direzionale di Viale Matteotti – Montevarchi. (AR)

RELAZIONE

Il giorno 08/09/2023 è stato consegnato al Laboratorio un campione di terra prelevato nel suddetto Cantiere ad una profondità 0-1.5m e siglato CG1.

Il campione è stato essiccato e quindi sottoposto a prova di costipamento A.A.S.H.T.O. Modificato eseguita secondo C.N.R. n°69 ottenendo i seguenti valori:

- Densità massima del secco = 1.878 Mg/m³
- Umidità ottima di costipamento = 12.8 %

Successivamente il campione è stato utilizzato per preparare un provino secondo quanto previsto dalla norma C.N.R. UNI 10009. Il provino è stato quindi sottoposto alla determinazione dell'indice di portanza C.B.R. saturo eseguita secondo C.N.R. UNI 10009.

Le esperienze effettuate hanno permesso di ottenere quanto di seguito riportato:

Determinazione dell'indice C.B.R. saturo

Il provino aveva la seguente caratteristiche:

- Densità del secco = 1.785 Mg/m³
- Umidità = 16.3 %

Il provino è stato saturato per immersione in acqua per 4 giorni durante i quali ha subito le seguenti modificazioni:

- Acqua assorbita = 41 g
- Rigonfiamento = 0.8 %
- Umidità superficiale = 19.7 %

Il provino è stato quindi sottoposto a penetrazione ottenendo il seguente valore dell'indice di portanza:

- Indice C.B.R. saturo = 5 %

Le prove sono state iniziate in data 08/09/2023 e completata in data 19/09/2023.

Lo Sperimentatore
Geom. Marco Montagni

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Andrea Manuelli



Certificato n. 545/G del 19/09/2023

V.A. 240/2946 del 08/09/2023

COMMITTENTE: PROVINCIA DI AREZZO
INDIRIZZO: Piazza della Libertà, 3 - Arezzo
CANTIERE: Nuova viabilità di collegamento tra Ponte Leonardo ed il Centro
Direzionale di Viale Matteotti – Montevarchi. (AR)

CLASSIFICAZIONE SECONDO UNI 11531-1

LIMITI DI ATTERBERG SECONDO UNI CEN ISO/TS 17892-12

ANALISI GRANULOMETRICA SECONDO UNI EN 933-1

CAMPIONE CG1

Caratteristiche del campione: terra
Campione prelevato in Cantiere ad una profondità 0-1.5m.
Campione consegnato in Laboratorio.
Posizione di prelievo: = = =

RISULTATI DI PROVA

Limite liquido	=	31%
Limite plastico	=	23%
Indice di plasticità	=	8%
Indice di gruppo	=	5%

Vagli	%progressive di trattenuto	%progressive di passante
Setaccio 2 UNI	5.8	94.2
Setaccio 0.4 UNI	13.0	87.0
Setaccio 0.063 UNI	40.4	59.6

Gruppo di appartenenza = A₄

Data di inizio prova: 11/09/2023

Data di fine prova: 13/09/2023

Attrezzatura usata: Dini Argeo matricola n. 33301546B1. MATEST tipo S172 matricola n.87B.

Lo Sperimentatore
Geom. Marco Montagni

1/1

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Andrea Manuelli



Certificato n. 542/G del 19/09/2023 V.A. 240/2946 del 08/09/2023

COMMITTENTE: PROVINCIA DI AREZZO
INDIRIZZO: Piazza della Libertà, 3 - Arezzo
CANTIERE: Nuova viabilità di collegamento tra Ponte Leonardo ed il Centro Direzionale di Viale Matteotti – Montevarchi. (AR)

RELAZIONE

Il giorno 08/09/2023 è stato consegnato al Laboratorio un campione di terra prelevato nel suddetto Cantiere ad una profondità 0-1.5m e siglato CG2.

Il campione è stato essiccato e quindi sottoposto a prova di costipamento A.A.S.H.T.O. Modificato eseguita secondo C.N.R. n°69 ottenendo i seguenti valori:

- Densità massima del secco = 1.864 Mg/m³
- Umidità ottima di costipamento = 13.2 %

Successivamente il campione è stato utilizzato per preparare un provino secondo quanto previsto dalla norma C.N.R. UNI 10009. Il provino è stato quindi sottoposto alla determinazione dell'indice di portanza C.B.R. saturo eseguita secondo C.N.R. UNI 10009.

Le esperienze effettuate hanno permesso di ottenere quanto di seguito riportato:

Determinazione dell'indice C.B.R. saturo

Il provino aveva la seguente caratteristiche:

- Densità del secco = 1.774 Mg/m³
- Umidità = 17.2 %

Il provino è stato saturato per immersione in acqua per 4 giorni durante i quali ha subito le seguenti modificazioni:

- Acqua assorbita = 4.4 g
- Rigonfiamento = 1.0 %
- Umidità superficiale = 21.0 %

Il provino è stato quindi sottoposto a penetrazione ottenendo il seguente valore dell'indice di portanza:

- Indice C.B.R. saturo = 8 %

Le prove sono state iniziate in data 08/09/2023 e completata in data 19/09/2023.

Lo Sperimentatore
Geom. Marco Montagni

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Andrea Manuelli



Certificato n. 546/G del 19/09/2023

V.A. 240/2946 del 08/09/2023

COMMITTENTE: PROVINCIA DI AREZZO
INDIRIZZO: Piazza della Libertà, 3 - Arezzo
CANTIERE: Nuova viabilità di collegamento tra Ponte Leonardo ed il Centro
Direzionale di Viale Matteotti – Montevarchi. (AR)

CLASSIFICAZIONE SECONDO UNI 11531-1

LIMITI DI ATTERBERG SECONDO UNI CEN ISO/TS 17892-12

ANALISI GRANULOMETRICA SECONDO UNI EN 933-1

CAMPIONE CG2

Caratteristiche del campione: terra
Campione prelevato in Cantiere ad una profondità 0-1.5m.
Campione consegnato in Laboratorio.
Posizione di prelievo: = = =

RISULTATI DI PROVA

Limite liquido	=	34%
Limite plastico	=	25%
Indice di plasticità	=	6%
Indice di gruppo	=	5%

Vagli	%progressive di trattenuto	%progressive di passante
Setaccio 2 UNI	5.0	95.0
Setaccio 0.4 UNI	9.8	90.2
Setaccio 0.063 UNI	35.8	64.2

Gruppo di appartenenza = A₄

Data di inizio prova: 11/09/2023

Data di fine prova: 13/09/2023

Attrezzatura usata: Dini Argeo matricola n. 33301546B1. MATEST tipo S172 matricola n.87B.

Lo Sperimentatore
Geom. Marco Montagni

1/1

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Andrea Manuelli



Certificato n. 543/G del 19/09/2023 V.A. 240/2946 del 08/09/2023

COMMITTENTE: PROVINCIA DI AREZZO
INDIRIZZO: Piazza della Libertà, 3 - Arezzo
CANTIERE: Nuova viabilità di collegamento tra Ponte Leonardo ed il Centro Direzionale di Viale Matteotti – Montevarchi. (AR)

RELAZIONE

Il giorno 08/09/2023 è stato consegnato al Laboratorio un campione di terra prelevato nel suddetto Cantiere ad una profondità 0-1.5m e siglato CG3.

Il campione è stato essiccato e quindi sottoposto a prova di costipamento A.A.S.H.T.O. Modificato eseguita secondo C.N.R. n°69 ottenendo i seguenti valori:

- Densità massima del secco = 1.942Mg/m³
- Umidità ottima di costipamento = 11.5 %

Successivamente il campione è stato utilizzato per preparare un provino secondo quanto previsto dalla norma C.N.R. UNI 10009. Il provino è stato quindi sottoposto alla determinazione dell'indice di portanza C.B.R. saturo eseguita secondo C.N.R. UNI 10009.

Le esperienze effettuate hanno permesso di ottenere quanto di seguito riportato:

Determinazione dell'indice C.B.R. saturo

Il provino aveva la seguente caratteristiche:

- Densità del secco = 1.834 Mg/m³
- Umidità = 15.4 %

Il provino è stato saturato per immersione in acqua per 4 giorni durante i quali ha subito le seguenti modificazioni:

- Acqua assorbita = 46 g
- Rigonfiamento = 1.0 %
- Umidità superficiale = 18.2 %

Il provino è stato quindi sottoposto a penetrazione ottenendo il seguente valore dell'indice di portanza:

- Indice C.B.R. saturo = 4 %

Le prove sono state iniziate in data 08/09/2023 e completata in data 19/09/2023.

Lo Sperimentatore
Geom. Marco Montagni

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Andrea Manuelli



Certificato n. 547/G del 19/09/2023

V.A. 240/2946 del 08/09/2023

COMMITTENTE: PROVINCIA DI AREZZO
INDIRIZZO: Piazza della Libertà, 3 - Arezzo
CANTIERE: Nuova viabilità di collegamento tra Ponte Leonardo ed il Centro
Direzionale di Viale Matteotti – Montevarchi. (AR)

CLASSIFICAZIONE SECONDO UNI 11531-1

LIMITI DI ATTERBERG SECONDO UNI CEN ISO/TS 17892-12

ANALISI GRANULOMETRICA SECONDO UNI EN 933-1

CAMPIONE CG3

Caratteristiche del campione: terra
Campione prelevato in Cantiere ad una profondità 0-1.5m.
Campione consegnato in Laboratorio.
Posizione di prelievo: = = =

RISULTATI DI PROVA

Limite liquido	=	26%
Limite plastico	=	19%
Indice di plasticità	=	7%
Indice di gruppo	=	3%

Vagli	%progressive di trattenuto	%progressive di passante
Setaccio 2 UNI	1.8	98.2
Setaccio 0.4 UNI	8.6	91.4
Setaccio 0.063 UNI	51.0	49.0

Gruppo di appartenenza = A₄

Data di inizio prova: 11/09/2023

Data di fine prova: 13/09/2023

Attrezzatura usata: Dini Argeo matricola n. 33301546B1. MATEST tipo S172 matricola n.87B.

Lo Sperimentatore
Geom. Marco Montagni

1/1

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Andrea Manuelli



Certificato n. 544/G del 19/09/2023 V.A. 240/2946 del 08/09/2023

COMMITTENTE: PROVINCIA DI AREZZO
INDIRIZZO: Piazza della Libertà, 3 - Arezzo
CANTIERE: Nuova viabilità di collegamento tra Ponte Leonardo ed il Centro Direzionale di Viale Matteotti – Montevarchi. (AR)

RELAZIONE

Il giorno 08/09/2023 è stato consegnato al Laboratorio un campione di terra prelevato nel suddetto Cantiere ad una profondità 0-1.5m e siglato CG4.

Il campione è stato essiccato e quindi sottoposto a prova di costipamento A.A.S.H.T.O. Modificato eseguita secondo C.N.R. n°69 ottenendo i seguenti valori:

- Densità massima del secco = 1.885 Mg/m³
- Umidità ottima di costipamento = 10.9 %

Successivamente il campione è stato utilizzato per preparare un provino secondo quanto previsto dalla norma C.N.R. UNI 10009. Il provino è stato quindi sottoposto alla determinazione dell'indice di portanza C.B.R. saturo eseguita secondo C.N.R. UNI 10009.

Le esperienze effettuate hanno permesso di ottenere quanto di seguito riportato:

Determinazione dell'indice C.B.R. saturo

Il provino aveva la seguente caratteristiche:

- Densità del secco = 1.785 Mg/m³
- Umidità = 16.3 %

Il provino è stato saturato per immersione in acqua per 4 giorni durante i quali ha subito le seguenti modificazioni:

- Acqua assorbita = 37 g
- Rigonfiamento = 0.6 %
- Umidità superficiale = 18.4 %

Il provino è stato quindi sottoposto a penetrazione ottenendo il seguente valore dell'indice di portanza:

- Indice C.B.R. saturo = 4 %

Le prove sono state iniziate in data 08/09/2023 e completata in data 19/09/2023.

Lo Sperimentatore
Geom. Marco Montagni

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Andrea Manuelli



Certificato n. 548/G del 19/09/2023

V.A. 240/2946 del 08/09/2023

COMMITTENTE: PROVINCIA DI AREZZO
INDIRIZZO: Piazza della Libertà, 3 - Arezzo
CANTIERE: Nuova viabilità di collegamento tra Ponte Leonardo ed il Centro
Direzionale di Viale Matteotti – Montevarchi. (AR)

CLASSIFICAZIONE SECONDO UNI 11531-1

LIMITI DI ATTERBERG SECONDO UNI CEN ISO/TS 17892-12

ANALISI GRANULOMETRICA SECONDO UNI EN 933-1

CAMPIONE CG4

Caratteristiche del campione: terra
Campione prelevato in Cantiere ad una profondità 0-1.5m.
Campione consegnato in Laboratorio.
Posizione di prelievo: = = =

RISULTATI DI PROVA

Limite liquido	= 23%
Limite plastico	= 21%
Indice di plasticità	= 2%
Indice di gruppo	= 4%

Vagli	%progressive di trattenuto	%progressive di passante
Setaccio 2 UNI	1.8	98.2
Setaccio 0.4 UNI	6.4	93.6
Setaccio 0.063 UNI	45.8	54.2

Gruppo di appartenenza = A₄

Data di inizio prova: 11/09/2023

Data di fine prova: 13/09/2023

Attrezzatura usata: Dini Argeo matricola n. 33301546B1. MATEST tipo S172 matricola n.87B.

Lo Sperimentatore
Geom. Marco Montagni

1/1

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Andrea Manuelli

**CERTIFICATI DI
LABORATORIO
ANALISI TERRE E
ROCCE DA SCAVO**

Documento: RAPPORTO DI PROVA

RAPPORTO DI PROVA NUMERO: RP234365	LUOGO Bucine	DATA 30/11/2023	COMMITTENTE PROVINCIA DI AREZZO P.za della Libertà 3 52100 Arezzo (AR)
--	------------------------	---------------------------	--

Come da richieste dott. Geo Sedda L.

DATI CAMPIONE

NUMERO	CA234365	DATA ACCETTAZIONE	07/11/2023	ORA ACCETTAZIONE	12.32
DESCRIZIONE §	solido, terre e rocce da scavo campionamento: effettuato da "Medicea Geognostica"			TEMPERATURA alla consegna	15°C
ID CAMPIONE §	CA1 (0,00 -1,00 m dal p.c.)	INIZIO ANALISI	07/11/2023	FINE ANALISI	30/11/2023

DATI CAMPIONAMENTO §

EFFETTUATO DA	Committente	DATA	07/11/2023	LUOGO	Montevarchi (AR)
PUNTO DI PRELIEVO	Viabilità di collegamento tra Ponte Leonardo e Viale Matteotti			METODO	Raccolta in recipiente

RISULTATI ANALITICI / ANALISI ESEGUITA SUL TAL QUALE eseguita sul passante a 2 mm

PARAMETRO	RISULTATO	U.M.	LIM. A	LIM B	Metodo	N
Scheletro	114				DM 13/09/99 GU 248 21/10/99 so 185 met II.1	
Umidità	5.7	%			DM 13/09/99 GU 248 21/10/99 so 185 met II.2	
pH	7.76				DM 13/09/99 GU 248 21/10/99 so 185 met III.1	
Cadmio (Cd)	<0,2	mg/Kg (su S.S.)	2	15	EPA 3050B + EPA 6010B	
Cromo tot (Cr)	160	mg/Kg (su S.S.)	150	800	EPA 3050B + EPA 6010B	
Cromo VI (Cr VI)	<0,2	mg/Kg (su S.S.)	2	15	EPA 3060A + EPA7196A	
Cobalto (Co)	12	mg/Kg (su S.S.)	20	250	EPA 3050B + EPA 6010B	
Mercurio (Hg)	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	1	5	IRSA 10 01/1985 + + EPA 6010B	
Nichel (Ni)	95	mg/Kg (su S.S.)	120	500	EPA 3050B + EPA 6010B	
Piombo (Pb)	38	mg/Kg (su S.S.)	100	1000	EPA 3050B + EPA 6010B	
Rame (Cu)	185	mg/Kg (su S.S.)	120	600	EPA 3050B + EPA 6010B	
Zinco (Zn)	90	mg/Kg (su S.S.)	150	1500	EPA 3050B + EPA 6010B	
Arsenico (As)	<1	mg/Kg (su S.S.)	20	50	EPA 3050B + EPA 6010B	
Antimonio	<1	mg/Kg (su S.S.)	10	30	EPA 3050B + EPA 6010B	
Bario	5	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Berillio	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	2	10	EPA 3050B + EPA 6010B	
Boro	221	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Ferro	406	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Manganese	19	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Molibdeno	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Selenio	0,3	mg/Kg (su S.S.)	3	15	EPA 3050B + EPA 6010B	
Stagno	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	1	350	EPA 3050B + EPA 6010B	
Tallio	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	1	10	EPA 3050B + EPA 6010B	
Vanadio	12	mg/Kg (su S.S.)	90	250	EPA 3050B + EPA 6010B	

Documento: RAPPORTO DI PROVA

RAPPORTO DI PROVA NUMERO: RP234365	LUOGO Bucine	DATA 30/11/2023	COMMITTENTE PROVINCIA DI AREZZO P.za della Libertà 3 52100 Arezzo (AR)
--	------------------------	---------------------------	--

Come da richieste dott. Geo Sedda L.

DATI CAMPIONE

NUMERO	CA234365	DATA ACCETTAZIONE	07/11/2023	ORA ACCETTAZIONE	12.32
DESCRIZIONE §	solido, terre e rocce da scavo campionamento: effettuato da "Medicea Geognostica"			TEMPERATURA alla consegna	15°C
ID CAMPIONE §	CA1 (0,00 -1,00 m dal p.c.)	INIZIO ANALISI	07/11/2023	FINE ANALISI	30/11/2023

PARAMETRO	RISULTATO	U.M.	LIM. A	LIM. B	Metodo	N
Benzene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	2	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Etil-benzene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Stirene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Toluene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Xileni	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Sommatoria Organici aromatici	<0.1	mg/Kg (su S.S.)	1	100	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Benzo (a) Antracene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (b) fluorantene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (a) Pirene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (g,h,i) perilene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (k) Fluorantene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Crisene	<0.1	mg/Kg (su S.S.)	5	50	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Indenopirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	5	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,h) Antracene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,e) pirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,1) pirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,i) pirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,h) pirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,h) Antracene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Pirene	<0.1	mg/Kg (su S.S.)	5	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Sommatoria IPA	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	10	100	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Idrocarburi leggeri C<12	<5	mg/Kg (su S.S.)	10	250	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Idrocarburi pesanti C>12	40	mg/Kg (su S.S.)	50	750	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Amianto °°	<1000	mg/Kg (su S.S.)	1000	1000	D. M. del 06/09/1994 all. 1	

°° analisi eseguite in service presso LABORATORIO ABILITATO DAL MINISTERO DELLA SALUTE PER LE ANALISI DELL'AMIANTO

Documento: RAPPORTO DI PROVA

RAPPORTO DI PROVA NUMERO: RP234365	LUOGO Bucine	DATA 30/11/2023	COMMITTENTE PROVINCIA DI AREZZO P.za della Libertà 3 52100 Arezzo (AR)
--	------------------------	---------------------------	--

Come da richieste dott. Geo Sedda L.

DATI CAMPIONE

NUMERO	CA234365	DATA ACCETTAZIONE	07/11/2023	ORA ACCETTAZIONE	12.32
DESCRIZIONE	solido, terre e rocce da scavo § campionamento: effettuato da "Medicea Geognostica"			TEMPERATURA alla consegna	15°C
ID CAMPIONE	CA1 (0,00 -1,00 m dal p.c.)	INIZIO ANALISI	07/11/2023	FINE ANALISI	30/11/2023

RISULTATI ANALITICI / ANALISI ESEGUITA SULL'ELUATO secondo UNI EN 12457-2:2004 o TEST DI CESSIONE

PARAMETRO	RISULTATO	U.M.	LIMITI	Metodo	N
			DM n.186 del 05/04/2006 allegato 3		
Bario (Ba)	<0.1	mg/l	1	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3090	
Berillio (Be)	<0.005	mg/l	0,01	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3100	
Cobalto (Co)	0.13	mg/l	0,25	UNI 10802 + UNI ISO 316-1984	
Cadmio (Cd)	0.003	mg/l	0,005	Standard Methods 3500-Cd-D 1990	
Cromo tot (Cr)	0.02	mg/l	0,05	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3150	
Mercurio (Hg)	<0.001	mg/l	0,001	UNI 10802 + EPA6020A 2007	
Nichel (Ni)	0.001	mg/l	0,01	UNI 10802 + EPA 7521	
Piombo (Pb)	<0.01	mg/l	0,05	UNI 10802 + EPA 7421	
Selenio (Se)	<0.001	mg/l	0,01	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3260	
Vanadio (V)	0.14	mg/l	0,25	UNI 10802 + UNI 3892: 1957	
Rame (Cu)	0.02	mg/L	0,05	UNI 10802 + EPA 7211	
Zinco (Zn)	0.98	mg/L	3	UNI 10802 + EPA 7951	
Arsenico (As)	<0.01	mg/l	0,05	UNI 10802 + EPA 7060A	
Cianuri	0.02	mg/L	0.05	UNI 10802 + METHOD 9014	
Nitrati	22.7	mg/L	50	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4040	
Fluoruri	0.4	mg/L	1,5	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4100	
Solfati	206	mg/L	250	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4140	
Cloruri	42	mg/L	100	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4090	
COD	5.1	mg/LO ₂	30	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 5130	
pH	7.38	---	5,5-12	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 2060	
Amianto	<10	mg/l	30	D. M. del 06/09/1994 all. 1	

*rif. D. Lgs 152/2006 + DM 28/02/2008 + Direttiva 2008/98/CE + D-Lgs 205/1010 + DM 27/09/2010

VALUTAZIONE AI FINI DELLA CLASSIFICAZIONE AI SENSI DEL D.L.GS 3 APRILE 2006, N 152:

Sulla base dei parametri analizzati il campione risulta conforme ai limiti stabiliti dal D.Lgs 152/2006 – Parte Quarta, Titolo V, All. 5 Tab 1

Colonna B, sito ad uso commerciale e industriale.

 Visti i risultati analitici conseguiti sui parametri prescelti in base alle informazioni fornite dal cliente sulla provenienza del campione si può affermare che il campione **RISPETTA** i limiti DEL TEST DI CESSIONE stabiliti in allegato 3 del DM 186/06 e s.m.i.

 Il Responsabile del Laboratorio
 Dr. Chim. Leonardo Tanzini

I risultati analitici e la loro interpretazione si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova. La riproduzione parziale del rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio. I rapporti di prova sono conservati digitalmente dal laboratorio per 5 anni. Il campione è conservato in laboratorio per 7 giorni dalla consegna del presente rapporto, salvo diversa richiesta del committente. Per campioni consegnati dal committente il Laboratorio declina ogni responsabilità inerente origine e campionamento del materiale consegnato.

§: informazioni fornite dal cliente



Ordine dei Chimici della Toscana sez.A n° 1939

FINE DEL RAPPORTO DI PROVA

Documento: RAPPORTO DI PROVA

RAPPORTO DI PROVA NUMERO: RP234366	LUOGO Bucine	DATA 30/11/2023	COMMITTENTE PROVINCIA DI AREZZO P.za della Libertà 3 52100 Arezzo (AR)
--	------------------------	---------------------------	--

Come da richieste dott. Geo Sedda L.

DATI CAMPIONE

NUMERO	CA234366	DATA ACCETTAZIONE	07/11/2023	ORA ACCETTAZIONE	12.32
DESCRIZIONE §	solido, terre e rocce da scavo campionamento: effettuato da "Medicea Geognostica"			TEMPERATURA alla consegna	15°C
ID CAMPIONE §	CA2 (0,00 -1,00 m dal p.c.)	INIZIO ANALISI	07/11/2023	FINE ANALISI	30/11/2023

DATI CAMPIONAMENTO §

EFFETTUATO DA	Committente	DATA	07/11/2023	LUOGO	Montevarchi (AR)
PUNTO DI PRELIEVO	Viabilità di collegamento tra Ponte Leonardo e Viale Matteotti			METODO	Raccolta in recipiente

RISULTATI ANALITICI / ANALISI ESEGUITA SUL TAL QUALE eseguita sul passante a 2 mm

PARAMETRO	RISULTATO	U.M.	LIM. A	LIM B	Metodo	N
Scheletro	80				DM 13/09/99 GU 248 21/10/99 so 185 met II.1	
Umidità	10.7	%			DM 13/09/99 GU 248 21/10/99 so 185 met II.2	
pH	8.15				DM 13/09/99 GU 248 21/10/99 so 185 met III.1	
Cadmio (Cd)	<0,2	mg/Kg (su S.S.)	2	15	EPA 3050B + EPA 6010B	
Cromo tot (Cr)	175	mg/Kg (su S.S.)	150	800	EPA 3050B + EPA 6010B	
Cromo VI (Cr VI)	<0,2	mg/Kg (su S.S.)	2	15	EPA 3060A + EPA7196A	
Cobalto (Co)	10	mg/Kg (su S.S.)	20	250	EPA 3050B + EPA 6010B	
Mercurio (Hg)	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	1	5	IRSA 10 01/1985 + + EPA 6010B	
Nichel (Ni)	70	mg/Kg (su S.S.)	120	500	EPA 3050B + EPA 6010B	
Piombo (Pb)	105	mg/Kg (su S.S.)	100	1000	EPA 3050B + EPA 6010B	
Rame (Cu)	39	mg/Kg (su S.S.)	120	600	EPA 3050B + EPA 6010B	
Zinco (Zn)	40	mg/Kg (su S.S.)	150	1500	EPA 3050B + EPA 6010B	
Arsenico (As)	<1	mg/Kg (su S.S.)	20	50	EPA 3050B + EPA 6010B	
Antimonio	<1	mg/Kg (su S.S.)	10	30	EPA 3050B + EPA 6010B	
Bario	6	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Berillio	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	2	10	EPA 3050B + EPA 6010B	
Boro	198	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Ferro	220	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Manganese	21	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Molibdeno	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Selenio	0,2	mg/Kg (su S.S.)	3	15	EPA 3050B + EPA 6010B	
Stagno	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	1	350	EPA 3050B + EPA 6010B	
Tallio	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	1	10	EPA 3050B + EPA 6010B	
Vanadio	15	mg/Kg (su S.S.)	90	250	EPA 3050B + EPA 6010B	

Documento: RAPPORTO DI PROVA

RAPPORTO DI PROVA NUMERO: RP234366	LUOGO Bucine	DATA 30/11/2023	COMMITTENTE PROVINCIA DI AREZZO P.za della Libertà 3 52100 Arezzo (AR)
--	------------------------	---------------------------	--

Come da richieste dott. Geo Sedda L.

DATI CAMPIONE

NUMERO	CA234366	DATA ACCETTAZIONE	07/11/2023	ORA ACCETTAZIONE	12.32
DESCRIZIONE §	solido, terre e rocce da scavo campionamento: effettuato da "Medicea Geognostica"			TEMPERATURA alla consegna	15°C
ID CAMPIONE §	CA2 (0,00 -1,00 m dal p.c.)	INIZIO ANALISI	07/11/2023	FINE ANALISI	30/11/2023

PARAMETRO	RISULTATO	U.M.	LIM. A	LIM. B	Metodo	N
Benzene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	2	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Etil-benzene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Stirene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Toluene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Xileni	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Sommatoria Organici aromatici	<0.1	mg/Kg (su S.S.)	1	100	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Benzo (a) Antracene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (b) fluorantene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (a) Pirene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (g,h,i) perilene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (k) Fluorantene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Crisene	<0.1	mg/Kg (su S.S.)	5	50	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Indenopirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	5	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,h) Antracene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,e) pirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,1) pirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,i) pirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,h) pirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,h) Antracene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Pirene	<0.1	mg/Kg (su S.S.)	5	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Sommatoria IPA	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	10	100	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Idrocarburi leggeri C<12	<5	mg/Kg (su S.S.)	10	250	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Idrocarburi pesanti C>12	78	mg/Kg (su S.S.)	50	750	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Amianto °°	<1000	mg/Kg (su S.S.)	1000	1000	D. M. del 06/09/1994 all. 1	

°° analisi eseguite in service presso LABORATORIO ABILITATO DAL MINISTERO DELLA SALUTE PER LE ANALISI DELL'AMIANTO

Documento: RAPPORTO DI PROVA

RAPPORTO DI PROVA NUMERO: RP234366	LUOGO Bucine	DATA 30/11/2023	COMMITTENTE PROVINCIA DI AREZZO P.za della Libertà 3 52100 Arezzo (AR)
--	------------------------	---------------------------	--

Come da richieste dott. Geo Sedda L.

DATI CAMPIONE

NUMERO	CA234366	DATA ACCETTAZIONE	07/11/2023	ORA ACCETTAZIONE	12.32
DESCRIZIONE	solido, terre e rocce da scavo § campionamento: effettuato da "Medicea Geognostica"			TEMPERATURA alla consegna	15°C
ID CAMPIONE	CA2 (0,00 -1,00 m dal p.c.)	INIZIO ANALISI	07/11/2023	FINE ANALISI	30/11/2023

RISULTATI ANALITICI / ANALISI ESEGUITA SULL'ELUATO secondo UNI EN 12457-2:2004 o TEST DI CESSIONE

PARAMETRO	RISULTATO	U.M.	LIMITI	Metodo	N
			DM n.186 del 05/04/2006 allegato 3		
Bario (Ba)	<0.1	mg/l	1	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3090	
Berillio (Be)	<0.005	mg/l	0,01	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3100	
Cobalto (Co)	0.15	mg/l	0,25	UNI 10802 + UNI ISO 316-1984	
Cadmio (Cd)	0.002	mg/l	0,005	Standard Methods 3500-Cd-D 1990	
Cromo tot (Cr)	0.03	mg/l	0,05	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3150	
Mercurio (Hg)	<0.001	mg/l	0,001	UNI 10802 + EPA6020A 2007	
Nichel (Ni)	0.002	mg/l	0,01	UNI 10802 + EPA 7521	
Piombo (Pb)	<0.01	mg/l	0,05	UNI 10802 + EPA 7421	
Selenio (Se)	<0.001	mg/l	0,01	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3260	
Vanadio (V)	0.17	mg/l	0,25	UNI 10802 + UNI 3892: 1957	
Rame (Cu)	0.02	mg/L	0,05	UNI 10802 + EPA 7211	
Zinco (Zn)	0.45	mg/L	3	UNI 10802 + EPA 7951	
Arsenico (As)	<0.01	mg/l	0,05	UNI 10802 + EPA 7060A	
Cianuri	0.03	mg/L	0.05	UNI 10802 + METHOD 9014	
Nitrati	17.1	mg/L	50	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4040	
Fluoruri	0.6	mg/L	1,5	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4100	
Solfati	156	mg/L	250	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4140	
Cloruri	68	mg/L	100	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4090	
COD	3.3	mg/LO ₂	30	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 5130	
pH	7.89	---	5,5-12	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 2060	
Amianto	<10	mg/l	30	D. M. del 06/09/1994 all. 1	

*rif. D. Lgs 152/2006 + DM 28/02/2008 + Direttiva 2008/98/CE + D-Lgs 205/1010 + DM 27/09/2010

VALUTAZIONE AI FINI DELLA CLASSIFICAZIONE AI SENSI DEL D.L.GS 3 APRILE 2006, N 152:

Sulla base dei parametri analizzati il campione risulta conforme ai limiti stabiliti dal D.Lgs 152/2006 – Parte Quarta, Titolo V, All. 5 Tab 1

Colonna B, sito ad uso commerciale e industriale.

 Visti i risultati analitici conseguiti sui parametri prescelti in base alle informazioni fornite dal cliente sulla provenienza del campione si può affermare che il campione **RISPETTA** i limiti DEL TEST DI CESSIONE stabiliti in allegato 3 del DM 186/06 e s.m.i.

 Il Responsabile del Laboratorio
 Dr. Chim. Leonardo Tanzini

I risultati analitici e la loro interpretazione si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova. La riproduzione parziale del rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio. I rapporti di prova sono conservati digitalmente dal laboratorio per 5 anni. Il campione è conservato in laboratorio per 7 giorni dalla consegna del presente rapporto, salvo diversa richiesta del committente. Per campioni consegnati dal committente il Laboratorio declina ogni responsabilità inerente origine e campionamento del materiale consegnato.

§: informazioni fornite dal cliente



FINE DEL RAPPORTO DI PROVA

Documento: RAPPORTO DI PROVA

RAPPORTO DI PROVA NUMERO: RP234367	LUOGO Bucine	DATA 30/11/2023	COMMITTENTE PROVINCIA DI AREZZO P.za della Libertà 3 52100 Arezzo (AR)
--	------------------------	---------------------------	--

Come da richieste dott. Geo Sedda L.

DATI CAMPIONE

NUMERO	CA234367	DATA ACCETTAZIONE	07/11/2023	ORA ACCETTAZIONE	12.32
DESCRIZIONE §	solido, terre e rocce da scavo campionamento: effettuato da "Medicea Geognostica"			TEMPERATURA alla consegna	15°C
ID CAMPIONE §	CA3 (0,00 -1,00 m dal p.c.)	INIZIO ANALISI	07/11/2023	FINE ANALISI	30/11/2023

DATI CAMPIONAMENTO §

EFFETTUATO DA	Committente	DATA	07/11/2023	LUOGO	Montevarchi (AR)
PUNTO DI PRELIEVO	Viabilità di collegamento tra Ponte Leonardo e Viale Matteotti			METODO	Raccolta in recipiente

RISULTATI ANALITICI / ANALISI ESEGUITA SUL TAL QUALE eseguita sul passante a 2 mm

PARAMETRO	RISULTATO	U.M.	LIM. A	LIM B	Metodo	N
Scheletro	102				DM 13/09/99 GU 248 21/10/99 so 185 met II.1	
Umidità	9.4	%			DM 13/09/99 GU 248 21/10/99 so 185 met II.2	
pH	8.22				DM 13/09/99 GU 248 21/10/99 so 185 met III.1	
Cadmio (Cd)	<0,2	mg/Kg (su S.S.)	2	15	EPA 3050B + EPA 6010B	
Cromo tot (Cr)	118	mg/Kg (su S.S.)	150	800	EPA 3050B + EPA 6010B	
Cromo VI (Cr VI)	<0,2	mg/Kg (su S.S.)	2	15	EPA 3060A + EPA7196A	
Cobalto (Co)	12	mg/Kg (su S.S.)	20	250	EPA 3050B + EPA 6010B	
Mercurio (Hg)	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	1	5	IRSA 10 01/1985 + + EPA 6010B	
Nichel (Ni)	84	mg/Kg (su S.S.)	120	500	EPA 3050B + EPA 6010B	
Piombo (Pb)	65	mg/Kg (su S.S.)	100	1000	EPA 3050B + EPA 6010B	
Rame (Cu)	70	mg/Kg (su S.S.)	120	600	EPA 3050B + EPA 6010B	
Zinco (Zn)	102	mg/Kg (su S.S.)	150	1500	EPA 3050B + EPA 6010B	
Arsenico (As)	<1	mg/Kg (su S.S.)	20	50	EPA 3050B + EPA 6010B	
Antimonio	<1	mg/Kg (su S.S.)	10	30	EPA 3050B + EPA 6010B	
Bario	5	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Berillio	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	2	10	EPA 3050B + EPA 6010B	
Boro	267	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Ferro	418	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Manganese	33	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Molibdeno	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Selenio	0,3	mg/Kg (su S.S.)	3	15	EPA 3050B + EPA 6010B	
Stagno	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	1	350	EPA 3050B + EPA 6010B	
Tallio	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	1	10	EPA 3050B + EPA 6010B	
Vanadio	20	mg/Kg (su S.S.)	90	250	EPA 3050B + EPA 6010B	

Documento: RAPPORTO DI PROVA

RAPPORTO DI PROVA NUMERO: RP234367	LUOGO Bucine	DATA 30/11/2023	COMMITTENTE PROVINCIA DI AREZZO P.za della Libertà 3 52100 Arezzo (AR)
Come da richieste dott. Geo Sedda L.			

DATI CAMPIONE

NUMERO	CA234367	DATA ACCETTAZIONE	07/11/2023	ORA ACCETTAZIONE	12.32
DESCRIZIONE	solido, terre e rocce da scavo			TEMPERATURA	15°C
§	campionamento: effettuato da "Medicea Geognostica"			alla consegna	
ID CAMPIONE	CA3 (0,00 -1,00 m dal p.c.)	INIZIO ANALISI	07/11/2023	FINE ANALISI	30/11/2023
§					

PARAMETRO	RISULTATO	U.M.	LIM. A	LIM B	Metodo	N
Benzene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	2	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Etil-benzene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Stirene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Toluene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Xileni	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Sommatoria Organici aromatici	<0.1	mg/Kg (su S.S.)	1	100	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Benzo (a) Antracene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (b) fluorantene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (a) Pirene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (g,h,i) perilene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (k) Fluorantene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Crisene	<0.1	mg/Kg (su S.S.)	5	50	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Indenopirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	5	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,h) Antracene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,e) pirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,1) pirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,i) pirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,h) pirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,h) Antracene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Pirene	<0.1	mg/Kg (su S.S.)	5	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Sommatoria IPA	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	10	100	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Idrocarburi leggeri C<12	<5	mg/Kg (su S.S.)	10	250	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Idrocarburi pesanti C>12	16	mg/Kg (su S.S.)	50	750	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Amianto °°	<1000	mg/Kg (su S.S.)	1000	1000	D. M. del 06/09/1994 all. 1	

°° analisi eseguite in service presso LABORATORIO ABILITATO DAL MINISTERO DELLA SALUTE PER LE ANALISI DELL'AMIANTO

Documento: RAPPORTO DI PROVA

RAPPORTO DI PROVA NUMERO: RP234367	LUOGO Bucine	DATA 30/11/2023	COMMITTENTE PROVINCIA DI AREZZO P.za della Libertà 3 52100 Arezzo (AR)
--	------------------------	---------------------------	--

Come da richieste dott. Geo Sedda L.

DATI CAMPIONE

NUMERO	CA234367	DATA ACCETTAZIONE	07/11/2023	ORA ACCETTAZIONE	12.32
DESCRIZIONE §	solido, terre e rocce da scavo campionamento: effettuato da "Medicea Geognostica"			TEMPERATURA alla consegna	15°C
ID CAMPIONE §	CA3 (0,00 -1,00 m dal p.c.)	INIZIO ANALISI	07/11/2023	FINE ANALISI	30/11/2023

RISULTATI ANALITICI / ANALISI ESEGUITA SULL'ELUATO secondo UNI EN 12457-2:2004 o TEST DI CESSIONE

PARAMETRO	RISULTATO	U.M.	LIMITI	Metodo	N
			DM n.186 del 05/04/2006 allegato 3		
Bario (Ba)	<0.1	mg/l	1	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3090	
Berillio (Be)	<0.005	mg/l	0,01	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3100	
Cobalto (Co)	0.12	mg/l	0,25	UNI 10802 + UNI ISO 316-1984	
Cadmio (Cd)	0.002	mg/l	0,005	Standard Methods 3500-Cd-D 1990	
Cromo tot (Cr)	0.01	mg/l	0,05	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3150	
Mercurio (Hg)	<0.001	mg/l	0,001	UNI 10802 + EPA6020A 2007	
Nichel (Ni)	0.002	mg/l	0,01	UNI 10802 + EPA 7521	
Piombo (Pb)	<0.01	mg/l	0,05	UNI 10802 + EPA 7421	
Selenio (Se)	<0.001	mg/l	0,01	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3260	
Vanadio (V)	0.18	mg/l	0,25	UNI 10802 + UNI 3892: 1957	
Rame (Cu)	0.02	mg/L	0,05	UNI 10802 + EPA 7211	
Zinco (Zn)	0.67	mg/L	3	UNI 10802 + EPA 7951	
Arsenico (As)	<0.01	mg/l	0,05	UNI 10802 + EPA 7060A	
Cianuri	0.02	mg/L	0.05	UNI 10802 + METHOD 9014	
Nitrati	24.4	mg/L	50	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4040	
Fluoruri	0.5	mg/L	1,5	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4100	
Solfati	173	mg/L	250	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4140	
Cloruri	55	mg/L	100	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4090	
COD	6.9	mg/LO ₂	30	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 5130	
pH	7.28	---	5,5-12	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 2060	
Amianto	<10	mg/l	30	D. M. del 06/09/1994 all. 1	

*rif. D. Lgs 152/2006 + DM 28/02/2008 + Direttiva 2008/98/CE + D-Lgs 205/1010 + DM 27/09/2010

VALUTAZIONE AI FINI DELLA CLASSIFICAZIONE AI SENSI DEL D.L.GS 3 APRILE 2006, N 152:

Sulla base dei parametri analizzati il campione risulta conforme ai limiti stabiliti dal D.Lgs 152/2006 – Parte Quarta, Titolo V, All. 5 Tab 1

Colonna A, sito ad uso verde pubblico, privato e residenziale.

 Visti i risultati analitici conseguiti sui parametri prescelti in base alle informazioni fornite dal cliente sulla provenienza del campione si può affermare che il campione **RISPETTA** i limiti DEL TEST DI CESSIONE stabiliti in allegato 3 del DM 186/06 e s.m.i.

 Il Responsabile del Laboratorio
 Dr. Chim. Leonardo Tanzini

I risultati analitici e la loro interpretazione si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova. La riproduzione parziale del rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio. I rapporti di prova sono conservati digitalmente dal laboratorio per 5 anni. Il campione è conservato in laboratorio per 7 giorni dalla consegna del presente rapporto, salvo diversa richiesta del committente. Per campioni consegnati dal committente il Laboratorio declina ogni responsabilità inerente origine e campionamento del materiale consegnato.

§: informazioni fornite dal cliente



FINE DEL RAPPORTO DI PROVA

Pag. 3 di 4

LABORATORIO GALILEO del Dott. Tanzini L. via Senese 95/a 52021 Bucine (AR)- ITALIA tel. 0559911518 – 3452322316 P.IVA 02045940513 –

 R.E.A Arezzo info@laboratoriogalileo.it www.laboratoriogalileo.it

--	--

Documento: RAPPORTO DI PROVA

Documento: RAPPORTO DI PROVA

RAPPORTO DI PROVA NUMERO: RP234368	LUOGO Bucine	DATA 30/11/2023	COMMITTENTE PROVINCIA DI AREZZO P.za della Libertà 3 52100 Arezzo (AR)
--	------------------------	---------------------------	--

Come da richieste dott. Geo Sedda L.

DATI CAMPIONE

NUMERO	CA234368	DATA ACCETTAZIONE	07/11/2023	ORA ACCETTAZIONE	12.32
DESCRIZIONE §	solido, terre e rocce da scavo campionamento: effettuato da "Medicea Geognostica"			TEMPERATURA alla consegna	15°C
ID CAMPIONE §	CA4 (0,00 -1,00 m dal p.c.)	INIZIO ANALISI	07/11/2023	FINE ANALISI	30/11/2023

DATI CAMPIONAMENTO §

EFFETTUATO DA	Committente	DATA	07/11/2023	LUOGO	Montevarchi (AR)
PUNTO DI PRELIEVO	Viabilità di collegamento tra Ponte Leonardo e Viale Matteotti			METODO	Raccolta in recipiente

RISULTATI ANALITICI / ANALISI ESEGUITA SUL TAL QUALE eseguita sul passante a 2 mm

PARAMETRO	RISULTATO	U.M.	LIM. A	LIM B	Metodo	N
Scheletro	86				DM 13/09/99 GU 248 21/10/99 so 185 met II.1	
Umidità	10.6	%			DM 13/09/99 GU 248 21/10/99 so 185 met II.2	
pH	8.65				DM 13/09/99 GU 248 21/10/99 so 185 met III.1	
Cadmio (Cd)	<0,2	mg/Kg (su S.S.)	2	15	EPA 3050B + EPA 6010B	
Cromo tot (Cr)	75	mg/Kg (su S.S.)	150	800	EPA 3050B + EPA 6010B	
Cromo VI (Cr VI)	<0,2	mg/Kg (su S.S.)	2	15	EPA 3060A + EPA7196A	
Cobalto (Co)	6	mg/Kg (su S.S.)	20	250	EPA 3050B + EPA 6010B	
Mercurio (Hg)	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	1	5	IRSA 10 01/1985 + + EPA 6010B	
Nichel (Ni)	102	mg/Kg (su S.S.)	120	500	EPA 3050B + EPA 6010B	
Piombo (Pb)	93	mg/Kg (su S.S.)	100	1000	EPA 3050B + EPA 6010B	
Rame (Cu)	161	mg/Kg (su S.S.)	120	600	EPA 3050B + EPA 6010B	
Zinco (Zn)	96	mg/Kg (su S.S.)	150	1500	EPA 3050B + EPA 6010B	
Arsenico (As)	<1	mg/Kg (su S.S.)	20	50	EPA 3050B + EPA 6010B	
Antimonio	<1	mg/Kg (su S.S.)	10	30	EPA 3050B + EPA 6010B	
Bario	6	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Berillio	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	2	10	EPA 3050B + EPA 6010B	
Boro	330	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Ferro	570	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Manganese	45	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Molibdeno	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Selenio	0,2	mg/Kg (su S.S.)	3	15	EPA 3050B + EPA 6010B	
Stagno	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	1	350	EPA 3050B + EPA 6010B	
Tallio	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	1	10	EPA 3050B + EPA 6010B	
Vanadio	21	mg/Kg (su S.S.)	90	250	EPA 3050B + EPA 6010B	

Documento: RAPPORTO DI PROVA

RAPPORTO DI PROVA NUMERO: RP234368	LUOGO Bucine	DATA 30/11/2023	COMMITTENTE PROVINCIA DI AREZZO P.za della Libertà 3 52100 Arezzo (AR)
--	------------------------	---------------------------	--

Come da richieste dott. Geo Sedda L.

DATI CAMPIONE

NUMERO	CA234368	DATA ACCETTAZIONE	07/11/2023	ORA ACCETTAZIONE	12.32
DESCRIZIONE	solido, terre e rocce da scavo § campionamento: effettuato da "Medicea Geognostica"			TEMPERATURA alla consegna	15°C
ID CAMPIONE	CA4 (0,00 -1,00 m dal p.c.)	INIZIO ANALISI	07/11/2023	FINE ANALISI	30/11/2023

PARAMETRO	RISULTATO	U.M.	LIM. A	LIM. B	Metodo	N
Benzene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	2	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Etil-benzene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Stirene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Toluene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Xileni	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Sommatoria Organici aromatici	<0.1	mg/Kg (su S.S.)	1	100	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Benzo (a) Antracene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (b) fluorantene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (a) Pirene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (g,h,i) perilene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (k) Fluorantene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Crisene	<0.1	mg/Kg (su S.S.)	5	50	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Indenopirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	5	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,h) Antracene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,e) pirene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,1) pirene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,i) pirene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,h) pirene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,h) Antracene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Pirene	<0.1	mg/Kg (su S.S.)	5	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Sommatoria IPA	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	10	100	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Idrocarburi leggeri C<12	<5	mg/Kg (su S.S.)	10	250	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Idrocarburi pesanti C>12	80	mg/Kg (su S.S.)	50	750	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Amianto **	<1000	mg/Kg (su S.S.)	1000	1000	D. M. del 06/09/1994 all. 1	

** analisi eseguite in service presso LABORATORIO ABILITATO DAL MINISTERO DELLA SALUTE PER LE ANALISI DELL'AMIANTO

Documento: RAPPORTO DI PROVA

RAPPORTO DI PROVA NUMERO: RP234368	LUOGO Bucine	DATA 30/11/2023	COMMITTENTE PROVINCIA DI AREZZO P.za della Libertà 3 52100 Arezzo (AR)
--	------------------------	---------------------------	--

Come da richieste dott. Geo Sedda L.

DATI CAMPIONE

NUMERO	CA234368	DATA ACCETTAZIONE	07/11/2023	ORA ACCETTAZIONE	12.32
DESCRIZIONE §	solido, terre e rocce da scavo campionamento: effettuato da "Medicea Geognostica"			TEMPERATURA alla consegna	15°C
ID CAMPIONE §	CA4 (0,00 -1,00 m dal p.c.)	INIZIO ANALISI	07/11/2023	FINE ANALISI	30/11/2023

RISULTATI ANALITICI / ANALISI ESEGUITA SULL'ELUATO secondo UNI EN 12457-2:2004 o TEST DI CESSIONE

PARAMETRO	RISULTATO	U.M.	LIMITI	Metodo	N
			DM n.186 del 05/04/2006 allegato 3		
Bario (Ba)	<0.1	mg/l	1	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3090	
Berillio (Be)	<0.005	mg/l	0,01	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3100	
Cobalto (Co)	0.08	mg/l	0,25	UNI 10802 + UNI ISO 316-1984	
Cadmio (Cd)	0.002	mg/l	0,005	Standard Methods 3500-Cd-D 1990	
Cromo tot (Cr)	0.02	mg/l	0,05	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3150	
Mercurio (Hg)	<0.001	mg/l	0,001	UNI 10802 + EPA6020A 2007	
Nichel (Ni)	0.003	mg/l	0,01	UNI 10802 + EPA 7521	
Piombo (Pb)	<0.01	mg/l	0,05	UNI 10802 + EPA 7421	
Selenio (Se)	<0.001	mg/l	0,01	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3260	
Vanadio (V)	0.20	mg/l	0,25	UNI 10802 + UNI 3892: 1957	
Rame (Cu)	0.01	mg/L	0,05	UNI 10802 + EPA 7211	
Zinco (Zn)	0.40	mg/L	3	UNI 10802 + EPA 7951	
Arsenico (As)	<0.01	mg/l	0,05	UNI 10802 + EPA 7060A	
Cianuri	0.03	mg/L	0.05	UNI 10802 + METHOD 9014	
Nitrati	19.5	mg/L	50	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4040	
Fluoruri	0.4	mg/L	1,5	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4100	
Solfati	182	mg/L	250	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4140	
Cloruri	60	mg/L	100	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4090	
COD	3.3	mg/LO ₂	30	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 5130	
pH	7.92	---	5,5-12	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 2060	
Amianto	<10	mg/l	30	D. M. del 06/09/1994 all. 1	

*rif. D. Lgs 152/2006 + DM 28/02/2008 + Direttiva 2008/98/CE + D-Lgs 205/1010 + DM 27/09/2010

VALUTAZIONE AI FINI DELLA CLASSIFICAZIONE AI SENSI DEL D.L.GS 3 APRILE 2006, N 152:

Sulla base dei parametri analizzati il campione risulta conforme ai limiti stabiliti dal D.Lgs 152/2006 – Parte Quarta, Titolo V, All. 5 Tab 1

Colonna B, sito ad uso commerciale e industriale.

 Visti i risultati analitici conseguiti sui parametri prescelti in base alle informazioni fornite dal cliente sulla provenienza del campione si può affermare che il campione **RISPETTA i limiti DEL TEST DI CESSIONE** stabiliti in allegato 3 del DM 186/06 e s.m.i.

 Il Responsabile del Laboratorio
 Dr. Chim. Leonardo Tanzini

I risultati analitici e la loro interpretazione si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova. La riproduzione parziale del rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio. I rapporti di prova sono conservati digitalmente dal laboratorio per 5 anni. Il campione è conservato in laboratorio per 7 giorni dalla consegna del presente rapporto, salvo diversa richiesta del committente. Per campioni consegnati dal committente il Laboratorio declina ogni responsabilità inerente origine e campionamento del materiale consegnato.

§: informazioni fornite dal cliente



FINE DEL RAPPORTO DI PROVA

Pag. 3 di 3

LABORATORIO GALILEO del Dott. Tanzini L. via Senese 95/a 52021 Bucine (AR)- ITALIA tel. 0559911518 – 3452322316 P.IVA 02045940513 –

 R.E.A Arezzo info@laboratoriogalileo.it www.laboratoriogalileo.it

Documento: RAPPORTO DI PROVA

RAPPORTO DI PROVA NUMERO: RP234369	LUOGO Bucine	DATA 30/11/2023	COMMITTENTE PROVINCIA DI AREZZO P.za della Libertà 3 52100 Arezzo (AR)
--	------------------------	---------------------------	--

Come da richieste dott. Geo Sedda L.

DATI CAMPIONE

NUMERO	CA234369	DATA ACCETTAZIONE	07/11/2023	ORA ACCETTAZIONE	12.32
DESCRIZIONE §	solido, terre e rocce da scavo campionamento: effettuato da "Medicea Geognostica"			TEMPERATURA alla consegna	15°C
ID CAMPIONE §	CA5 (0,00 -1,00 m dal p.c.)	INIZIO ANALISI	07/11/2023	FINE ANALISI	30/11/2023

DATI CAMPIONAMENTO §

EFFETTUATO DA	Committente	DATA	07/11/2023	LUOGO	Montevarchi (AR)
PUNTO DI PRELIEVO	Viabilità di collegamento tra Ponte Leonardo e Viale Matteotti			METODO	Raccolta in recipiente

RISULTATI ANALITICI / ANALISI ESEGUITA SUL TAL QUALE eseguita sul passante a 2 mm

PARAMETRO	RISULTATO	U.M.	LIM. A	LIM B	Metodo	N
Scheletro	42				DM 13/09/99 GU 248 21/10/99 so 185 met II.1	
Umidità	9.8	%			DM 13/09/99 GU 248 21/10/99 so 185 met II.2	
pH	8.14				DM 13/09/99 GU 248 21/10/99 so 185 met III.1	
Cadmio (Cd)	<0,2	mg/Kg (su S.S.)	2	15	EPA 3050B + EPA 6010B	
Cromo tot (Cr)	65	mg/Kg (su S.S.)	150	800	EPA 3050B + EPA 6010B	
Cromo VI (Cr VI)	<0,2	mg/Kg (su S.S.)	2	15	EPA 3060A + EPA7196A	
Cobalto (Co)	12	mg/Kg (su S.S.)	20	250	EPA 3050B + EPA 6010B	
Mercurio (Hg)	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	1	5	IRSA 10 01/1985 + + EPA 6010B	
Nichel (Ni)	96	mg/Kg (su S.S.)	120	500	EPA 3050B + EPA 6010B	
Piombo (Pb)	38	mg/Kg (su S.S.)	100	1000	EPA 3050B + EPA 6010B	
Rame (Cu)	54	mg/Kg (su S.S.)	120	600	EPA 3050B + EPA 6010B	
Zinco (Zn)	70	mg/Kg (su S.S.)	150	1500	EPA 3050B + EPA 6010B	
Arsenico (As)	<1	mg/Kg (su S.S.)	20	50	EPA 3050B + EPA 6010B	
Antimonio	<1	mg/Kg (su S.S.)	10	30	EPA 3050B + EPA 6010B	
Bario	5	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Berillio	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	2	10	EPA 3050B + EPA 6010B	
Boro	290	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Ferro	662	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Manganese	70	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Molibdeno	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Selenio	0,3	mg/Kg (su S.S.)	3	15	EPA 3050B + EPA 6010B	
Stagno	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	1	350	EPA 3050B + EPA 6010B	
Tallio	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	1	10	EPA 3050B + EPA 6010B	
Vanadio	16	mg/Kg (su S.S.)	90	250	EPA 3050B + EPA 6010B	

Documento: RAPPORTO DI PROVA

RAPPORTO DI PROVA NUMERO: RP234369	LUOGO Bucine	DATA 30/11/2023	COMMITTENTE PROVINCIA DI AREZZO P.za della Libertà 3 52100 Arezzo (AR)
--	------------------------	---------------------------	--

Come da richieste dott. Geo Sedda L.

DATI CAMPIONE

NUMERO	CA234369	DATA ACCETTAZIONE	07/11/2023	ORA ACCETTAZIONE	12.32
DESCRIZIONE §	solido, terre e rocce da scavo campionamento: effettuato da "Medicea Geognostica"			TEMPERATURA alla consegna	15°C
ID CAMPIONE §	CA5 (0,00 -1,00 m dal p.c.)	INIZIO ANALISI	07/11/2023	FINE ANALISI	30/11/2023

PARAMETRO	RISULTATO	U.M.	LIM. A	LIM. B	Metodo	N
Benzene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	2	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Etil-benzene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Stirene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Toluene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Xileni	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Sommatoria Organici aromatici	<0.1	mg/Kg (su S.S.)	1	100	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Benzo (a) Antracene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (b) fluorantene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (a) Pirene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (g,h,i) perilene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (k) Fluorantene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Crisene	<0.1	mg/Kg (su S.S.)	5	50	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Indenopirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	5	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,h) Antracene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,e) pirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,1) pirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,i) pirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,h) pirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,h) Antracene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Pirene	<0.1	mg/Kg (su S.S.)	5	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Sommatoria IPA	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	10	100	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Idrocarburi leggeri C<12	<5	mg/Kg (su S.S.)	10	250	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Idrocarburi pesanti C>12	16	mg/Kg (su S.S.)	50	750	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Amianto °°	<1000	mg/Kg (su S.S.)	1000	1000	D. M. del 06/09/1994 all. 1	

°° analisi eseguite in service presso LABORATORIO ABILITATO DAL MINISTERO DELLA SALUTE PER LE ANALISI DELL'AMIANTO

Documento: RAPPORTO DI PROVA

RAPPORTO DI PROVA NUMERO: RP234369	LUOGO Bucine	DATA 30/11/2023	COMMITTENTE PROVINCIA DI AREZZO P.za della Libertà 3 52100 Arezzo (AR)
--	------------------------	---------------------------	--

Come da richieste dott. Geo Sedda L.

DATI CAMPIONE

NUMERO	CA234369	DATA ACCETTAZIONE	07/11/2023	ORA ACCETTAZIONE	12.32
DESCRIZIONE	solida, terre e rocce da scavo § campionamento: effettuato da "Medicea Geognostica"			TEMPERATURA alla consegna	15°C
ID CAMPIONE	CA5 (0,00 -1,00 m dal p.c.)	INIZIO ANALISI	07/11/2023	FINE ANALISI	30/11/2023

RISULTATI ANALITICI / ANALISI ESEGUITA SULL'ELUATO secondo UNI EN 12457-2:2004 o TEST DI CESSIONE

PARAMETRO	RISULTATO	U.M.	LIMITI	Metodo	N
			DM n.186 del 05/04/2006 allegato 3		
Bario (Ba)	<0.1	mg/l	1	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3090	
Berillio (Be)	<0.005	mg/l	0,01	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3100	
Cobalto (Co)	0.17	mg/l	0,25	UNI 10802 + UNI ISO 316-1984	
Cadmio (Cd)	0.002	mg/l	0,005	Standard Methods 3500-Cd-D 1990	
Cromo tot (Cr)	0.03	mg/l	0,05	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3150	
Mercurio (Hg)	<0.001	mg/l	0,001	UNI 10802 + EPA6020A 2007	
Nichel (Ni)	0.001	mg/l	0,01	UNI 10802 + EPA 7521	
Piombo (Pb)	<0.01	mg/l	0,05	UNI 10802 + EPA 7421	
Selenio (Se)	<0.001	mg/l	0,01	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3260	
Vanadio (V)	0.14	mg/l	0,25	UNI 10802 + UNI 3892: 1957	
Rame (Cu)	0.02	mg/L	0,05	UNI 10802 + EPA 7211	
Zinco (Zn)	0.76	mg/L	3	UNI 10802 + EPA 7951	
Arsenico (As)	<0.01	mg/l	0,05	UNI 10802 + EPA 7060A	
Cianuri	0.02	mg/L	0.05	UNI 10802 + METHOD 9014	
Nitrati	24.4	mg/L	50	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4040	
Fluoruri	0.6	mg/L	1,5	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4100	
Solfati	170	mg/L	250	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4140	
Cloruri	38	mg/L	100	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4090	
COD	4.2	mg/LO ₂	30	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 5130	
pH	8.11	---	5,5-12	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 2060	
Amianto	<10	mg/l	30	D. M. del 06/09/1994 all. 1	

*rif. D. Lgs 152/2006 + DM 28/02/2008 + Direttiva 2008/98/CE + D-Lgs 205/1010 + DM 27/09/2010

VALUTAZIONE AI FINI DELLA CLASSIFICAZIONE AI SENSI DEL D.L.GS 3 APRILE 2006, N 152:

Sulla base dei parametri analizzati il campione risulta conforme ai limiti stabiliti dal D.Lgs 152/2006 – Parte Quarta, Titolo V, All. 5 Tab 1

Colonna A, sito ad uso verde pubblico, privato e residenziale.

 Visti i risultati analitici conseguiti sui parametri prescelti in base alle informazioni fornite dal cliente sulla provenienza del campione si può affermare che il campione **RISPETTA** i limiti DEL TEST DI CESSIONE stabiliti in allegato 3 del DM 186/06 e s.m.i.

 Il Responsabile del Laboratorio
 Dr. Chim. Leonardo Tanzini

I risultati analitici e la loro interpretazione si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova. La riproduzione parziale del rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio. I rapporti di prova sono conservati digitalmente dal laboratorio per 5 anni. Il campione è conservato in laboratorio per 7 giorni dalla consegna del presente rapporto, salvo diversa richiesta del committente. Per campioni consegnati dal committente il Laboratorio declina ogni responsabilità inerente origine e campionamento del materiale consegnato.

§: informazioni fornite dal cliente



FINE DEL RAPPORTO DI PROVA

Documento: RAPPORTO DI PROVA

RAPPORTO DI PROVA NUMERO: 24.075.005	LUOGO Bucine	DATA 08/04/2024	COMMITTENTE PROVINCIA DI AREZZO P.za della Libertà 3 52100 Arezzo (AR)
--	------------------------	---------------------------	--

Come da richieste dott. Geo Sedda L.

DATI CAMPIONE

NUMERO	CA241112	DATA ACCETTAZIONE	15/03/2024	ORA ACCETTAZIONE	12.14
DESCRIZIONE §	solido, terre e rocce da scavo campionamento: effettuato da "Medicea Geognostica"			TEMPERATURA alla consegna	15°C
ID CAMPIONE §	CA6	INIZIO ANALISI	15/03/2024	FINE ANALISI	05/04/2024

DATI CAMPIONAMENTO §

EFFETTUATO DA	Committente	DATA	15/03/2024	LUOGO	Montevarchi (AR)
PUNTO DI PRELIEVO	"Nuova viabilità di collegamento tra ponte Leonardo ed il Centro direzionale di Viale Matteotti di Montevarchi (AR)" - CUP I77H22001930003 - CIG Z193D03984			METODO	Raccolta in recipiente

RISULTATI ANALITICI / ANALISI ESEGUITA SUL TAL QUALE eseguita sul passante a 2 mm

PARAMETRO	RISULTATO	U.M.	LIM. A	LIM B	Metodo	N
Scheletro	77				DM 13/09/99 GU 248 21/10/99 so 185 met II.1	
Umidità	4.4	%			DM 13/09/99 GU 248 21/10/99 so 185 met II.2	
pH	7.24				DM 13/09/99 GU 248 21/10/99 so 185 met III.1	
Cadmio (Cd)	<0,2	mg/Kg (su S.S.)	2	15	EPA 3050B + EPA 6010B	
Cromo tot (Cr)	66	mg/Kg (su S.S.)	150	800	EPA 3050B + EPA 6010B	
Cromo VI (Cr VI)	<0,2	mg/Kg (su S.S.)	2	15	EPA 3060A + EPA7196A	
Cobalto (Co)	12	mg/Kg (su S.S.)	20	250	EPA 3050B + EPA 6010B	
Mercurio (Hg)	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	1	5	IRSA 10 01/1985 + + EPA 6010B	
Nichel (Ni)	76	mg/Kg (su S.S.)	120	500	EPA 3050B + EPA 6010B	
Piombo (Pb)	40	mg/Kg (su S.S.)	100	1000	EPA 3050B + EPA 6010B	
Rame (Cu)	85	mg/Kg (su S.S.)	120	600	EPA 3050B + EPA 6010B	
Zinco (Zn)	60	mg/Kg (su S.S.)	150	1500	EPA 3050B + EPA 6010B	
Arsenico (As)	<1	mg/Kg (su S.S.)	20	50	EPA 3050B + EPA 6010B	
Antimonio	<1	mg/Kg (su S.S.)	10	30	EPA 3050B + EPA 6010B	
Bario	2	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Berillio	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	2	10	EPA 3050B + EPA 6010B	
Boro	185	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Ferro	336	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Manganese	28	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Molibdeno	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Selenio	0.3	mg/Kg (su S.S.)	3	15	EPA 3050B + EPA 6010B	
Stagno	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	1	350	EPA 3050B + EPA 6010B	
Tallio	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	1	10	EPA 3050B + EPA 6010B	
Vanadio	15	mg/Kg (su S.S.)	90	250	EPA 3050B + EPA 6010B	

Documento: RAPPORTO DI PROVA

RAPPORTO DI PROVA NUMERO: 24.075.005	LUOGO Bucine	DATA 08/04/2024	COMMITTENTE PROVINCIA DI AREZZO P.za della Libertà 3 52100 Arezzo (AR)
--	------------------------	---------------------------	--

Come da richieste dott. Geo Sedda L.

DATI CAMPIONE

NUMERO	CA241112	DATA ACCETTAZIONE	15/03/2024	ORA ACCETTAZIONE	12.14
DESCRIZIONE §	solido, terre e rocce da scavo campionamento: effettuato da "Medicea Geognostica"			TEMPERATURA alla consegna	15°C
ID CAMPIONE §	CA6	INIZIO ANALISI	15/03/2024	FINE ANALISI	05/04/2024

PARAMETRO	RISULTATO	U.M.	LIM. A	LIM. B	Metodo	N
Benzene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	2	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Etil-benzene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Stirene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Toluene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Xileni	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Sommatoria Organici aromatici	<0.1	mg/Kg (su S.S.)	1	100	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Benzo (a) Antracene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (b) fluorantene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (a) Pirene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (g,h,i) perilene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (k) Fluorantene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Crisene	<0.1	mg/Kg (su S.S.)	5	50	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Indenopirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	5	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,h) Antracene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,e) pirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,1) pirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,i) pirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,h) pirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,h) Antracene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Pirene	<0.1	mg/Kg (su S.S.)	5	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Sommatoria IPA	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	10	100	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Idrocarburi leggeri C<12	<5	mg/Kg (su S.S.)	10	250	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Idrocarburi pesanti C>12	16	mg/Kg (su S.S.)	50	750	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Amianto °°	<1000	mg/Kg (su S.S.)	1000	1000	D. M. del 06/09/1994 all. 1	

°° analisi eseguite in service presso LABORATORIO ABILITATO DAL MINISTERO DELLA SALUTE PER LE ANALISI DELL'AMIANTO

Documento: RAPPORTO DI PROVA

RAPPORTO DI PROVA NUMERO: 24.075.005	LUOGO Bucine	DATA 08/04/2024	COMMITTENTE PROVINCIA DI AREZZO P.za della Libertà 3 52100 Arezzo (AR)
--	------------------------	---------------------------	--

Come da richieste dott. Geo Sedda L.

DATI CAMPIONE

NUMERO	CA241112	DATA ACCETTAZIONE	15/03/2024	ORA ACCETTAZIONE	12.14
DESCRIZIONE	solido, terre e rocce da scavo § campionamento: effettuato da "Medicea Geognostica"			TEMPERATURA alla consegna	15°C
ID CAMPIONE	CA6	INIZIO ANALISI	15/03/2024	FINE ANALISI	05/04/2024

RISULTATI ANALITICI / ANALISI ESEGUITA SULL'ELUATO secondo UNI EN 12457-2:2004 o TEST DI CESSIONE

PARAMETRO	RISULTATO	U.M.	LIMITI	Metodo	N
			DM n.186 del 05/04/2006 allegato 3		
Bario (Ba)	<0.1	mg/l	1	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3090	
Berillio (Be)	<0.005	mg/l	0,01	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3100	
Cobalto (Co)	0.10	mg/l	0,25	UNI 10802 + UNI ISO 316-1984	
Cadmio (Cd)	0.003	mg/l	0,005	Standard Methods 3500-Cd-D 1990	
Cromo tot (Cr)	0.01	mg/l	0,05	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3150	
Mercurio (Hg)	<0.001	mg/l	0,001	UNI 10802 + EPA6020A 2007	
Nichel (Ni)	0.002	mg/l	0,01	UNI 10802 + EPA 7521	
Piombo (Pb)	<0.01	mg/l	0,05	UNI 10802 + EPA 7421	
Selenio (Se)	<0.001	mg/l	0,01	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3260	
Vanadio (V)	0.15	mg/l	0,25	UNI 10802 + UNI 3892: 1957	
Rame (Cu)	0.01	mg/L	0,05	UNI 10802 + EPA 7211	
Zinco (Zn)	0.64	mg/L	3	UNI 10802 + EPA 7951	
Arsenico (As)	<0.01	mg/l	0,05	UNI 10802 + EPA 7060A	
Cianuri	0.02	mg/L	0.05	UNI 10802 + METHOD 9014	
Nitrati	10.3	mg/L	50	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4040	
Fluoruri	0.7	mg/L	1,5	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4100	
Solfati	102	mg/L	250	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4140	
Cloruri	45	mg/L	100	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4090	
COD	8.9	mg/LO ₂	30	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 5130	
pH	8.25	---	5,5-12	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 2060	
Amianto	<10	mg/l	30	D. M. del 06/09/1994 all. 1	

*rif. D. Lgs 152/2006 + DM 28/02/2008 + Direttiva 2008/98/CE + D-Lgs 205/1010 + DM 27/09/2010

VALUTAZIONE AI FINI DELLA CLASSIFICAZIONE AI SENSI DEL D.L.GS 3 APRILE 2006, N 152:

Sulla base dei parametri analizzati il campione risulta conforme ai limiti stabiliti dal D.Lgs 152/2006 – Parte Quarta, Titolo V, All. 5 Tab 1

Colonna A, sito ad uso verde pubblico, privato e residenziale.

 Visti i risultati analitici conseguiti sui parametri prescelti in base alle informazioni fornite dal cliente sulla provenienza del campione si può affermare che il campione **RISPETTA** i limiti DEL TEST DI CESSIONE stabiliti in allegato 3 del DM 186/06 e s.m.i.

 Il Responsabile del Laboratorio
Dr. Chim. Leonardo Tanzini

I risultati analitici e la loro interpretazione si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova. La riproduzione parziale del rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio. I rapporti di prova sono conservati digitalmente dal laboratorio per 5 anni. Il campione è conservato in laboratorio per 7 giorni dalla consegna del presente rapporto, salvo diversa richiesta del committente. Per campioni consegnati dal committente il Laboratorio declina ogni responsabilità inerente origine e campionamento del materiale consegnato.

§: informazioni fornite dal cliente



FINE DEL RAPPORTO DI PROVA

Documento: RAPPORTO DI PROVA

RAPPORTO DI PROVA NUMERO: RP234361	LUOGO Bucine	DATA 30/11/2023	COMMITTENTE PROVINCIA DI AREZZO P.za della Libertà 3 52100 Arezzo (AR)
--	------------------------	---------------------------	--

Come da richieste dott. Geo Sedda L.

DATI CAMPIONE

NUMERO	CA234361	DATA ACCETTAZIONE	07/11/2023	ORA ACCETTAZIONE	12.32
DESCRIZIONE §	solida, terre e rocce da scavo campionamento: effettuato da "Medicea Geognostica"			TEMPERATURA alla consegna	15°C
ID CAMPIONE §	S1-CA1 (0-1,50 m dal p.c.)	INIZIO ANALISI	07/11/2023	FINE ANALISI	30/11/2023

DATI CAMPIONAMENTO §

EFFETTUATO DA	Committente	DATA	07/11/2023	LUOGO	Montevarchi (AR)
PUNTO DI PRELIEVO	Viabilità di collegamento tra Ponte Leonardo e Viale Matteotti			METODO	Raccolta in recipiente

RISULTATI ANALITICI / ANALISI ESEGUITA SUL TAL QUALE eseguita sul passante a 2 mm

PARAMETRO	RISULTATO	U.M.	LIM. A	LIM B	Metodo	N
Scheletro	175				DM 13/09/99 GU 248 21/10/99 so 185 met II.1	
Umidità	6.2	%			DM 13/09/99 GU 248 21/10/99 so 185 met II.2	
pH	7.45				DM 13/09/99 GU 248 21/10/99 so 185 met III.1	
Cadmio (Cd)	<0,2	mg/Kg (su S.S.)	2	15	EPA 3050B + EPA 6010B	
Cromo tot (Cr)	70	mg/Kg (su S.S.)	150	800	EPA 3050B + EPA 6010B	
Cromo VI (Cr VI)	<0,2	mg/Kg (su S.S.)	2	15	EPA 3060A + EPA7196A	
Cobalto (Co)	10	mg/Kg (su S.S.)	20	250	EPA 3050B + EPA 6010B	
Mercurio (Hg)	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	1	5	IRSA 10 01/1985 + + EPA 6010B	
Nichel (Ni)	45	mg/Kg (su S.S.)	120	500	EPA 3050B + EPA 6010B	
Piombo (Pb)	30	mg/Kg (su S.S.)	100	1000	EPA 3050B + EPA 6010B	
Rame (Cu)	72	mg/Kg (su S.S.)	120	600	EPA 3050B + EPA 6010B	
Zinco (Zn)	90	mg/Kg (su S.S.)	150	1500	EPA 3050B + EPA 6010B	
Arsenico (As)	<1	mg/Kg (su S.S.)	20	50	EPA 3050B + EPA 6010B	
Antimonio	<1	mg/Kg (su S.S.)	10	30	EPA 3050B + EPA 6010B	
Bario	4	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Berillio	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	2	10	EPA 3050B + EPA 6010B	
Boro	201	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Ferro	528	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Manganese	29	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Molibdeno	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Selenio	0,5	mg/Kg (su S.S.)	3	15	EPA 3050B + EPA 6010B	
Stagno	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	1	350	EPA 3050B + EPA 6010B	
Tallio	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	1	10	EPA 3050B + EPA 6010B	
Vanadio	16	mg/Kg (su S.S.)	90	250	EPA 3050B + EPA 6010B	

Documento: RAPPORTO DI PROVA

RAPPORTO DI PROVA NUMERO: RP234361	LUOGO Bucine	DATA 30/11/2023	COMMITTENTE PROVINCIA DI AREZZO P.za della Libertà 3 52100 Arezzo (AR)
--	------------------------	---------------------------	--

Come da richieste dott. Geo Sedda L.

DATI CAMPIONE

NUMERO	CA234361	DATA ACCETTAZIONE	07/11/2023	ORA ACCETTAZIONE	12.32
DESCRIZIONE §	solido, terre e rocce da scavo campionamento: effettuato da "Medicea Geognostica"			TEMPERATURA alla consegna	15°C
ID CAMPIONE §	S1-CA1 (0-1,50 m dal p.c.)	INIZIO ANALISI	07/11/2023	FINE ANALISI	30/11/2023

PARAMETRO	RISULTATO	U.M.	LIM. A	LIM. B	Metodo	N
Benzene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	2	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Etil-benzene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Stirene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Toluene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Xileni	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Sommatoria Organici aromatici	<0.1	mg/Kg (su S.S.)	1	100	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Benzo (a) Antracene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (b) fluorantene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (a) Pirene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (g,h,i) perilene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (k) Fluorantene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Crisene	<0.1	mg/Kg (su S.S.)	5	50	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Indenopirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	5	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,h) Antracene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,e) pirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,1) pirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,i) pirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,h) pirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,h) Antracene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Pirene	<0.1	mg/Kg (su S.S.)	5	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Sommatoria IPA	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	10	100	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Idrocarburi leggeri C<12	<5	mg/Kg (su S.S.)	10	250	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Idrocarburi pesanti C>12	15	mg/Kg (su S.S.)	50	750	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Amianto °°	<1000	mg/Kg (su S.S.)	1000	1000	D. M. del 06/09/1994 all. 1	

°° analisi eseguite in service presso LABORATORIO ABILITATO DAL MINISTERO DELLA SALUTE PER LE ANALISI DELL'AMIANTO

Documento: RAPPORTO DI PROVA

RAPPORTO DI PROVA NUMERO: RP234361	LUOGO Bucine	DATA 30/11/2023	COMMITTENTE PROVINCIA DI AREZZO P.za della Libertà 3 52100 Arezzo (AR)
--	------------------------	---------------------------	--

Come da richieste dott. Geo Sedda L.

DATI CAMPIONE

NUMERO	CA234361	DATA ACCETTAZIONE	07/11/2023	ORA ACCETTAZIONE	12.32
DESCRIZIONE §	solida, terre e rocce da scavo campionamento: effettuato da "Medicea Geognostica"			TEMPERATURA alla consegna	15°C
ID CAMPIONE §	S1-CA1 (0-1,50 m dal p.c.)	INIZIO ANALISI	07/11/2023	FINE ANALISI	30/11/2023

RISULTATI ANALITICI / ANALISI ESEGUITA SULL'ELUATO secondo UNI EN 12457-2:2004 o TEST DI CESSIONE

PARAMETRO	RISULTATO	U.M.	LIMITI DM n.186 del 05/04/2006 allegato 3	Metodo	N
Bario (Ba)	<0.1	mg/l	1	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3090	
Berillio (Be)	<0.005	mg/l	0,01	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3100	
Cobalto (Co)	0.08	mg/l	0,25	UNI 10802 + UNI ISO 316-1984	
Cadmio (Cd)	0.003	mg/l	0,005	Standard Methods 3500-Cd-D 1990	
Cromo tot (Cr)	0.02	mg/l	0,05	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3150	
Mercurio (Hg)	<0.001	mg/l	0,001	UNI 10802 + EPA6020A 2007	
Nichel (Ni)	0.004	mg/l	0,01	UNI 10802 + EPA 7521	
Piombo (Pb)	<0.01	mg/l	0,05	UNI 10802 + EPA 7421	
Selenio (Se)	<0.001	mg/l	0,01	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3260	
Vanadio (V)	0.10	mg/l	0,25	UNI 10802 + UNI 3892: 1957	
Rame (Cu)	0.02	mg/l	0,05	UNI 10802 + EPA 7211	
Zinco (Zn)	0.68	mg/L	3	UNI 10802 + EPA 7951	
Arsenico (As)	<0.01	mg/l	0,05	UNI 10802 + EPA 7060A	
Cianuri	0.02	mg/L	0.05	UNI 10802 + METHOD 9014	
Nitrati	17.5	mg/L	50	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4040	
Fluoruri	0.5	mg/L	1,5	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4100	
Solfati	140	mg/L	250	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4140	
Cloruri	53	mg/L	100	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4090	
COD	14.2	mg/LO ₂	30	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 5130	
pH	7.88	---	5,5-12	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 2060	
Amianto	<10	mg/l	30	D. M. del 06/09/1994 all. 1	

*rif. D. Lgs 152/2006 + DM 28/02/2008 + Direttiva 2008/98/CE + D-Lgs 205/1010 + DM 27/09/2010

VALUTAZIONE AI FINI DELLA CLASSIFICAZIONE AI SENSI DEL D.L.GS 3 APRILE 2006, N 152:

Sulla base dei parametri analizzati il campione risulta conforme ai limiti stabiliti dal D.Lgs 152/2006 – Parte Quarta, Titolo V, All. 5 Tab 1

Colonna A, sito ad uso verde pubblico, privato e residenziale.

Visti i risultati analitici conseguiti sui parametri prescelti in base alle informazioni fornite dal cliente sulla provenienza del campione si può affermare che il campione **RISPETTA** i limiti DEL TEST DI CESSIONE stabiliti in allegato 3 del DM 186/06 e s.m.i.

Il Responsabile del Laboratorio
Dr. Chim. Leonardo Tanzini

I risultati analitici e la loro interpretazione si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova. La riproduzione parziale del rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio. I rapporti di prova sono conservati digitalmente dal laboratorio per 5 anni. Il campione è conservato in laboratorio per 7 giorni dalla consegna del presente rapporto, salvo diversa richiesta del committente. Per campioni consegnati dal committente il Laboratorio declina ogni responsabilità inerente origine e campionamento del materiale consegnato.

§: informazioni fornite dal cliente



FINE DEL RAPPORTO DI PROVA

Documento: RAPPORTO DI PROVA

RAPPORTO DI PROVA NUMERO: RP234362	LUOGO Bucine	DATA 30/11/2023	COMMITTENTE PROVINCIA DI AREZZO P.za della Libertà 3 52100 Arezzo (AR)
--	------------------------	---------------------------	--

Come da richieste dott. Geo Sedda L.

DATI CAMPIONE

NUMERO	CA234362	DATA ACCETTAZIONE	07/11/2023	ORA ACCETTAZIONE	12.32
DESCRIZIONE §	solido, terre e rocce da scavo campionamento: effettuato da "Medicea Geognostica"			TEMPERATURA alla consegna	15°C
ID CAMPIONE §	S1-CA2 (6,00-12,00 m dal p.c.)	INIZIO ANALISI	07/11/2023	FINE ANALISI	30/11/2023

DATI CAMPIONAMENTO §

EFFETTUATO DA	Committente	DATA	07/11/2023	LUOGO	Montevarchi (AR)
PUNTO DI PRELIEVO	Viabilità di collegamento tra Ponte Leonardo e Viale Matteotti			METODO	Raccolta in recipiente

RISULTATI ANALITICI / ANALISI ESEGUITA SUL TAL QUALE eseguita sul passante a 2 mm

PARAMETRO	RISULTATO	U.M.	LIM. A	LIM B	Metodo	N
Scheletro	128				DM 13/09/99 GU 248 21/10/99 so 185 met II.1	
Umidità	3.3	%			DM 13/09/99 GU 248 21/10/99 so 185 met II.2	
pH	7.84				DM 13/09/99 GU 248 21/10/99 so 185 met III.1	
Cadmio (Cd)	<0,2	mg/Kg (su S.S.)	2	15	EPA 3050B + EPA 6010B	
Cromo tot (Cr)	44	mg/Kg (su S.S.)	150	800	EPA 3050B + EPA 6010B	
Cromo VI (Cr VI)	<0,2	mg/Kg (su S.S.)	2	15	EPA 3060A + EPA7196A	
Cobalto (Co)	6	mg/Kg (su S.S.)	20	250	EPA 3050B + EPA 6010B	
Mercurio (Hg)	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	1	5	IRSA 10 01/1985 + + EPA 6010B	
Nichel (Ni)	28	mg/Kg (su S.S.)	120	500	EPA 3050B + EPA 6010B	
Piombo (Pb)	33	mg/Kg (su S.S.)	100	1000	EPA 3050B + EPA 6010B	
Rame (Cu)	85	mg/Kg (su S.S.)	120	600	EPA 3050B + EPA 6010B	
Zinco (Zn)	40	mg/Kg (su S.S.)	150	1500	EPA 3050B + EPA 6010B	
Arsenico (As)	<1	mg/Kg (su S.S.)	20	50	EPA 3050B + EPA 6010B	
Antimonio	<1	mg/Kg (su S.S.)	10	30	EPA 3050B + EPA 6010B	
Bario	5	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Berillio	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	2	10	EPA 3050B + EPA 6010B	
Boro	166	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Ferro	608	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Manganese	45	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Molibdeno	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Selenio	0,6	mg/Kg (su S.S.)	3	15	EPA 3050B + EPA 6010B	
Stagno	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	1	350	EPA 3050B + EPA 6010B	
Tallio	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	1	10	EPA 3050B + EPA 6010B	
Vanadio	27	mg/Kg (su S.S.)	90	250	EPA 3050B + EPA 6010B	

Documento: RAPPORTO DI PROVA

RAPPORTO DI PROVA NUMERO: RP234361	LUOGO Bucine	DATA 30/11/2023	COMMITTENTE PROVINCIA DI AREZZO P.za della Libertà 3 52100 Arezzo (AR)
--	------------------------	---------------------------	--

Come da richieste dott. Geo Sedda L.

DATI CAMPIONE

NUMERO	CA234361	DATA ACCETTAZIONE	07/11/2023	ORA ACCETTAZIONE	12.32
DESCRIZIONE	solido, terre e rocce da scavo § campionamento: effettuato da "Medicea Geognostica"			TEMPERATURA	15°C
ID CAMPIONE	S1-CA2 (6,00-12,00 m dal p.c.)	INIZIO ANALISI	07/11/2023	FINE ANALISI	30/11/2023

PARAMETRO	RISULTATO	U.M.	LIM. A	LIM. B	Metodo	N
Benzene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	2	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Etil-benzene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Stirene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Toluene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Xileni	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Sommatoria Organici aromatici	<0.1	mg/Kg (su S.S.)	1	100	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Benzo (a) Antracene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (b) fluorantene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (a) Pirene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (g,h,i) perilene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (k) Fluorantene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Crisene	<0.1	mg/Kg (su S.S.)	5	50	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Indenopirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	5	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,h) Antracene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,e) pirene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,1) pirene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,i) pirene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,h) pirene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,h) Antracene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Pirene	<0.1	mg/Kg (su S.S.)	5	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Sommatoria IPA	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	10	100	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Idrocarburi leggeri C<12	<5	mg/Kg (su S.S.)	10	250	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Idrocarburi pesanti C>12	6	mg/Kg (su S.S.)	50	750	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Amianto **	<1000	mg/Kg (su S.S.)	1000	1000	D. M. del 06/09/1994 all. 1	

** analisi eseguite in service presso LABORATORIO ABILITATO DAL MINISTERO DELLA SALUTE PER LE ANALISI DELL'AMIANTO

Documento: RAPPORTO DI PROVA

RAPPORTO DI PROVA NUMERO: RP234361	LUOGO Bucine	DATA 30/11/2023	COMMITTENTE PROVINCIA DI AREZZO P.za della Libertà 3 52100 Arezzo (AR)
--	------------------------	---------------------------	--

Come da richieste dott. Geo Sedda L.

DATI CAMPIONE

NUMERO	CA234361	DATA ACCETTAZIONE	07/11/2023	ORA ACCETTAZIONE	12.32
DESCRIZIONE	solida, terre e rocce da scavo § campionamento: effettuato da "Medicea Geognostica"			TEMPERATURA alla consegna	15°C
ID CAMPIONE	S1-CA2 (6,00-12,00 m dal p.c.)	INIZIO ANALISI	07/11/2023	FINE ANALISI	30/11/2023

RISULTATI ANALITICI / ANALISI ESEGUITA SULL'ELUATO secondo UNI EN 12457-2:2004 o TEST DI CESSIONE

PARAMETRO	RISULTATO	U.M.	LIMITI	Metodo	N
			DM n.186 del 05/04/2006 allegato 3		
Bario (Ba)	<0.1	mg/l	1	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3090	
Berillio (Be)	<0.005	mg/l	0,01	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3100	
Cobalto (Co)	0.06	mg/l	0,25	UNI 10802 + UNI ISO 316-1984	
Cadmio (Cd)	0.002	mg/l	0,005	Standard Methods 3500-Cd-D 1990	
Cromo tot (Cr)	0.03	mg/l	0,05	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3150	
Mercurio (Hg)	<0.001	mg/l	0,001	UNI 10802 + EPA6020A 2007	
Nichel (Ni)	0.003	mg/l	0,01	UNI 10802 + EPA 7521	
Piombo (Pb)	<0.01	mg/l	0,05	UNI 10802 + EPA 7421	
Selenio (Se)	<0.001	mg/l	0,01	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3260	
Vanadio (V)	0.15	mg/l	0,25	UNI 10802 + UNI 3892: 1957	
Rame (Cu)	0.02	mg/L	0,05	UNI 10802 + EPA 7211	
Zinco (Zn)	0.78	mg/L	3	UNI 10802 + EPA 7951	
Arsenico (As)	<0.01	mg/l	0,05	UNI 10802 + EPA 7060A	
Cianuri	0.03	mg/L	0.05	UNI 10802 + METHOD 9014	
Nitrati	14.7	mg/L	50	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4040	
Fluoruri	0.6	mg/L	1,5	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4100	
Solfati	98	mg/L	250	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4140	
Cloruri	75	mg/L	100	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4090	
COD	8.62	mg/LO ₂	30	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 5130	
pH	7.83	---	5,5-12	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 2060	
Amianto	<10	mg/l	30	D. M. del 06/09/1994 all. 1	

*rif. D. Lgs 152/2006 + DM 28/02/2008 + Direttiva 2008/98/CE + D-Lgs 205/1010 + DM 27/09/2010

VALUTAZIONE AI FINI DELLA CLASSIFICAZIONE AI SENSI DEL D.L.GS 3 APRILE 2006, N 152:

Sulla base dei parametri analizzati il campione risulta conforme ai limiti stabiliti dal D.Lgs 152/2006 – Parte Quarta, Titolo V, All. 5 Tab 1

Colonna A, sito ad uso verde pubblico, privato e residenziale.

Visti i risultati analitici conseguiti sui parametri prescelti in base alle informazioni fornite dal cliente sulla provenienza del campione si può affermare che il campione **RISPETTA** i limiti DEL TEST DI CESSIONE stabiliti in allegato 3 del DM 186/06 e s.m.i.

Il Responsabile del Laboratorio
Dr. Chim. Leonardo Tanzini

I risultati analitici e la loro interpretazione si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova. La riproduzione parziale del rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio. I rapporti di prova sono conservati digitalmente dal laboratorio per 5 anni. Il campione è conservato in laboratorio per 7 giorni dalla consegna del presente rapporto, salvo diversa richiesta del committente. Per campioni consegnati dal committente il Laboratorio declina ogni responsabilità inerente origine e campionamento del materiale consegnato.

§: informazioni fornite dal cliente



FINE DEL RAPPORTO DI PROVA

Documento: RAPPORTO DI PROVA

RAPPORTO DI PROVA NUMERO: RP234363	LUOGO Bucine	DATA 30/11/2023	COMMITTENTE PROVINCIA DI AREZZO P.za della Libertà 3 52100 Arezzo (AR)
--	------------------------	---------------------------	--

Come da richieste dott. Geo Sedda L.

DATI CAMPIONE

NUMERO	CA234363	DATA ACCETTAZIONE	07/11/2023	ORA ACCETTAZIONE	12.32
DESCRIZIONE §	solido, terre e rocce da scavo campionamento: effettuato da "Medicea Geognostica"			TEMPERATURA alla consegna	15°C
ID CAMPIONE §	S2-CA1 (0-1,50 m dal p.c.)	INIZIO ANALISI	07/11/2023	FINE ANALISI	30/11/2023

DATI CAMPIONAMENTO §

EFFETTUATO DA	Committente	DATA	07/11/2023	LUOGO	Montevarchi (AR)
PUNTO DI PRELIEVO	Viabilità di collegamento tra Ponte Leonardo e Viale Matteotti			METODO	Raccolta in recipiente

RISULTATI ANALITICI / ANALISI ESEGUITA SUL TAL QUALE eseguita sul passante a 2 mm

PARAMETRO	RISULTATO	U.M.	LIM. A	LIM B	Metodo	N
Scheletro	160				DM 13/09/99 GU 248 21/10/99 so 185 met II.1	
Umidità	12.8	%			DM 13/09/99 GU 248 21/10/99 so 185 met II.2	
pH	7.49				DM 13/09/99 GU 248 21/10/99 so 185 met III.1	
Cadmio (Cd)	<0,2	mg/Kg (su S.S.)	2	15	EPA 3050B + EPA 6010B	
Cromo tot (Cr)	78	mg/Kg (su S.S.)	150	800	EPA 3050B + EPA 6010B	
Cromo VI (Cr VI)	<0,2	mg/Kg (su S.S.)	2	15	EPA 3060A + EPA7196A	
Cobalto (Co)	12	mg/Kg (su S.S.)	20	250	EPA 3050B + EPA 6010B	
Mercurio (Hg)	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	1	5	IRSA 10 01/1985 + + EPA 6010B	
Nichel (Ni)	165	mg/Kg (su S.S.)	120	500	EPA 3050B + EPA 6010B	
Piombo (Pb)	48	mg/Kg (su S.S.)	100	1000	EPA 3050B + EPA 6010B	
Rame (Cu)	178	mg/Kg (su S.S.)	120	600	EPA 3050B + EPA 6010B	
Zinco (Zn)	98	mg/Kg (su S.S.)	150	1500	EPA 3050B + EPA 6010B	
Arsenico (As)	<1	mg/Kg (su S.S.)	20	50	EPA 3050B + EPA 6010B	
Antimonio	<1	mg/Kg (su S.S.)	10	30	EPA 3050B + EPA 6010B	
Bario	6	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Berillio	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	2	10	EPA 3050B + EPA 6010B	
Boro	110	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Ferro	418	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Manganese	36	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Molibdeno	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Selenio	0,4	mg/Kg (su S.S.)	3	15	EPA 3050B + EPA 6010B	
Stagno	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	1	350	EPA 3050B + EPA 6010B	
Tallio	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	1	10	EPA 3050B + EPA 6010B	
Vanadio	16	mg/Kg (su S.S.)	90	250	EPA 3050B + EPA 6010B	

Documento: RAPPORTO DI PROVA

RAPPORTO DI PROVA NUMERO: RP234363	LUOGO Bucine	DATA 30/11/2023	COMMITTENTE PROVINCIA DI AREZZO P.za della Libertà 3 52100 Arezzo (AR)
--	------------------------	---------------------------	--

Come da richieste dott. Geo Sedda L.

DATI CAMPIONE

NUMERO	CA234363	DATA ACCETTAZIONE	07/11/2023	ORA ACCETTAZIONE	12.32
DESCRIZIONE §	solido, terre e rocce da scavo campionamento: effettuato da "Medicea Geognostica"			TEMPERATURA alla consegna	15°C
ID CAMPIONE §	S2-CA1 (0-1,50 m dal p.c.)	INIZIO ANALISI	07/11/2023	FINE ANALISI	30/11/2023

PARAMETRO	RISULTATO	U.M.	LIM. A	LIM. B	Metodo	N
Benzene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	2	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Etil-benzene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Stirene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Toluene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Xileni	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Sommatoria Organici aromatici	<0.1	mg/Kg (su S.S.)	1	100	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Benzo (a) Antracene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (b) fluorantene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (a) Pirene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (g,h,i) perilene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (k) Fluorantene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Crisene	<0.1	mg/Kg (su S.S.)	5	50	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Indenopirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	5	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,h) Antracene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,e) pirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,1) pirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,i) pirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,h) pirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,h) Antracene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Pirene	<0.1	mg/Kg (su S.S.)	5	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Sommatoria IPA	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	10	100	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Idrocarburi leggeri C<12	<5	mg/Kg (su S.S.)	10	250	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Idrocarburi pesanti C>12	88	mg/Kg (su S.S.)	50	750	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Amianto °°	<1000	mg/Kg (su S.S.)	1000	1000	D. M. del 06/09/1994 all. 1	

°° analisi eseguite in service presso LABORATORIO ABILITATO DAL MINISTERO DELLA SALUTE PER LE ANALISI DELL'AMIANTO

Documento: RAPPORTO DI PROVA

RAPPORTO DI PROVA NUMERO: RP234363	LUOGO Bucine	DATA 30/11/2023	COMMITTENTE PROVINCIA DI AREZZO P.za della Libertà 3 52100 Arezzo (AR)
--	------------------------	---------------------------	--

Come da richieste dott. Geo Sedda L.

DATI CAMPIONE

NUMERO	CA234363	DATA ACCETTAZIONE	07/11/2023	ORA ACCETTAZIONE	12.32
DESCRIZIONE §	solida, terre e rocce da scavo campionamento: effettuato da "Medicea Geognostica"			TEMPERATURA alla consegna	15°C
ID CAMPIONE §	S2-CA1 (0-1,50 m dal p.c.)	INIZIO ANALISI	07/11/2023	FINE ANALISI	30/11/2023

RISULTATI ANALITICI / ANALISI ESEGUITA SULL'ELUATO secondo UNI EN 12457-2:2004 o TEST DI CESSIONE

PARAMETRO	RISULTATO	U.M.	LIMITI	Metodo	N
			DM n.186 del 05/04/2006 allegato 3		
Bario (Ba)	<0.1	mg/l	1	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3090	
Berillio (Be)	<0.005	mg/l	0,01	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3100	
Cobalto (Co)	0.12	mg/l	0,25	UNI 10802 + UNI ISO 316-1984	
Cadmio (Cd)	0.003	mg/l	0,005	Standard Methods 3500-Cd-D 1990	
Cromo tot (Cr)	0.02	mg/l	0,05	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3150	
Mercurio (Hg)	<0.001	mg/l	0,001	UNI 10802 + EPA6020A 2007	
Nichel (Ni)	0.001	mg/l	0,01	UNI 10802 + EPA 7521	
Piombo (Pb)	<0.01	mg/l	0,05	UNI 10802 + EPA 7421	
Selenio (Se)	<0.001	mg/l	0,01	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3260	
Vanadio (V)	0.14	mg/l	0,25	UNI 10802 + UNI 3892: 1957	
Rame (Cu)	0.03	mg/L	0,05	UNI 10802 + EPA 7211	
Zinco (Zn)	0.95	mg/L	3	UNI 10802 + EPA 7951	
Arsenico (As)	<0.01	mg/l	0,05	UNI 10802 + EPA 7060A	
Cianuri	0.02	mg/L	0.05	UNI 10802 + METHOD 9014	
Nitrati	10.8	mg/L	50	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4040	
Fluoruri	0.4	mg/L	1,5	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4100	
Solfati	110	mg/L	250	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4140	
Cloruri	46	mg/L	100	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4090	
COD	4.29	mg/LO ₂	30	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 5130	
pH	7.25	---	5,5-12	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 2060	
Amianto	<10	mg/l	30	D. M. del 06/09/1994 all. 1	

*rif. D. Lgs 152/2006 + DM 28/02/2008 + Direttiva 2008/98/CE + D-Lgs 205/1010 + DM 27/09/2010

VALUTAZIONE AI FINI DELLA CLASSIFICAZIONE AI SENSI DEL D.L.GS 3 APRILE 2006, N 152:

Sulla base dei parametri analizzati il campione risulta conforme ai limiti stabiliti dal D.Lgs 152/2006 – Parte Quarta, Titolo V, All. 5 Tab 1

Colonna B, sito ad uso commerciale e industriale.

 Visti i risultati analitici conseguiti sui parametri prescelti in base alle informazioni fornite dal cliente sulla provenienza del campione si può affermare che il campione **RISPETTA** i limiti DEL TEST DI CESSIONE stabiliti in allegato 3 del DM 186/06 e s.m.i.

 Il Responsabile del Laboratorio
 Dr. Chim. Leonardo Tanzini

I risultati analitici e la loro interpretazione si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova. La riproduzione parziale del rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio. I rapporti di prova sono conservati digitalmente dal laboratorio per 5 anni. Il campione è conservato in laboratorio per 7 giorni dalla consegna del presente rapporto, salvo diversa richiesta del committente. Per campioni consegnati dal committente il Laboratorio declina ogni responsabilità inerente origine e campionamento del materiale consegnato.

§: informazioni fornite dal cliente

FINE DEL RAPPORTO DI PROVA



Documento: RAPPORTO DI PROVA

RAPPORTO DI PROVA NUMERO: RP234364	LUOGO Bucine	DATA 30/11/2023	COMMITTENTE PROVINCIA DI AREZZO P.za della Libertà 3 52100 Arezzo (AR)
--	------------------------	---------------------------	--

Come da richieste dott. Geo Sedda L.

DATI CAMPIONE

NUMERO	CA234364	DATA ACCETTAZIONE	07/11/2023	ORA ACCETTAZIONE	12.32
DESCRIZIONE §	solido, terre e rocce da scavo campionamento: effettuato da "Medicea Geognostica"			TEMPERATURA alla consegna	15°C
ID CAMPIONE §	S2-CA1 (7,00-13,00 m dal p.c.)	INIZIO ANALISI	07/11/2023	FINE ANALISI	30/11/2023

DATI CAMPIONAMENTO §

EFFETTUATO DA	Committente	DATA	07/11/2023	LUOGO	Montevarchi (AR)
PUNTO DI PRELIEVO	Viabilità di collegamento tra Ponte Leonardo e Viale Matteotti			METODO	Raccolta in recipiente

RISULTATI ANALITICI / ANALISI ESEGUITA SUL TAL QUALE eseguita sul passante a 2 mm

PARAMETRO	RISULTATO	U.M.	LIM. A	LIM B	Metodo	N
Scheletro	62				DM 13/09/99 GU 248 21/10/99 so 185 met II.1	
Umidità	3.3	%			DM 13/09/99 GU 248 21/10/99 so 185 met II.2	
pH	7.14				DM 13/09/99 GU 248 21/10/99 so 185 met III.1	
Cadmio (Cd)	<0,2	mg/Kg (su S.S.)	2	15	EPA 3050B + EPA 6010B	
Cromo tot (Cr)	69	mg/Kg (su S.S.)	150	800	EPA 3050B + EPA 6010B	
Cromo VI (Cr VI)	<0,2	mg/Kg (su S.S.)	2	15	EPA 3060A + EPA7196A	
Cobalto (Co)	8	mg/Kg (su S.S.)	20	250	EPA 3050B + EPA 6010B	
Mercurio (Hg)	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	1	5	IRSA 10 01/1985 + + EPA 6010B	
Nichel (Ni)	80	mg/Kg (su S.S.)	120	500	EPA 3050B + EPA 6010B	
Piombo (Pb)	69	mg/Kg (su S.S.)	100	1000	EPA 3050B + EPA 6010B	
Rame (Cu)	110	mg/Kg (su S.S.)	120	600	EPA 3050B + EPA 6010B	
Zinco (Zn)	45	mg/Kg (su S.S.)	150	1500	EPA 3050B + EPA 6010B	
Arsenico (As)	<1	mg/Kg (su S.S.)	20	50	EPA 3050B + EPA 6010B	
Antimonio	<1	mg/Kg (su S.S.)	10	30	EPA 3050B + EPA 6010B	
Bario	8	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Berillio	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	2	10	EPA 3050B + EPA 6010B	
Boro	166	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Ferro	619	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Manganese	40	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Molibdeno	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	-	-	EPA 3050B + EPA 6010B	
Selenio	0,5	mg/Kg (su S.S.)	3	15	EPA 3050B + EPA 6010B	
Stagno	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	1	350	EPA 3050B + EPA 6010B	
Tallio	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	1	10	EPA 3050B + EPA 6010B	
Vanadio	24	mg/Kg (su S.S.)	90	250	EPA 3050B + EPA 6010B	

Documento: RAPPORTO DI PROVA

RAPPORTO DI PROVA NUMERO: RP234364	LUOGO Bucine	DATA 30/11/2023	COMMITTENTE PROVINCIA DI AREZZO P.za della Libertà 3 52100 Arezzo (AR)
--	------------------------	---------------------------	--

Come da richieste dott. Geo Sedda L.

DATI CAMPIONE

NUMERO	CA234364	DATA ACCETTAZIONE	07/11/2023	ORA ACCETTAZIONE	12.32
DESCRIZIONE §	solido, terre e rocce da scavo campionamento: effettuato da "Medicea Geognostica"			TEMPERATURA alla consegna	15°C
ID CAMPIONE §	S2-CA1 (7,00-13,00 m dal p.c.)	INIZIO ANALISI	07/11/2023	FINE ANALISI	30/11/2023

PARAMETRO	RISULTATO	U.M.	LIM. A	LIM. B	Metodo	N
Benzene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	2	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Etil-benzene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Stirene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Toluene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Xileni	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	50	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Sommatoria Organici aromatici	<0.1	mg/Kg (su S.S.)	1	100	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Benzo (a) Antracene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (b) fluorantene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (a) Pirene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (g,h,i) perilene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Benzo (k) Fluorantene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Crisene	<0.1	mg/Kg (su S.S.)	5	50	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Indenopirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	5	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,h) Antracene	<0,01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,e) pirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,1) pirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,i) pirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,h) pirene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.01	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Dibenzo (a,h) Antracene	<0.01	mg/Kg (su S.S.)	0.05	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Pirene	<0.1	mg/Kg (su S.S.)	5	10	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Sommatoria IPA	<0,1	mg/Kg (su S.S.)	10	100	EPA 3545A 2007 + IRSA CNR Quad. 24 met. 25	
Idrocarburi leggeri C<12	<5	mg/Kg (su S.S.)	10	250	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Idrocarburi pesanti C>12	39	mg/Kg (su S.S.)	50	750	EPA 3545A 2007 + EPA 8015B	
Amianto **	<1000	mg/Kg (su S.S.)	1000	1000	D. M. del 06/09/1994 all. 1	

** analisi eseguite in service presso LABORATORIO ABILITATO DAL MINISTERO DELLA SALUTE PER LE ANALISI DELL'AMIANTO

Documento: RAPPORTO DI PROVA

RAPPORTO DI PROVA NUMERO: RP234364	LUOGO Bucine	DATA 30/11/2023	COMMITTENTE PROVINCIA DI AREZZO P.za della Libertà 3 52100 Arezzo (AR)
--	------------------------	---------------------------	--

Come da richieste dott. Geo Sedda L.

DATI CAMPIONE

NUMERO	CA234364	DATA ACCETTAZIONE	07/11/2023	ORA ACCETTAZIONE	12.32
DESCRIZIONE	solida, terre e rocce da scavo § campionamento: effettuato da "Medicea Geognostica"			TEMPERATURA alla consegna	15°C
ID CAMPIONE	S2-CA1 (7,00-13,00 m dal p.c.)	INIZIO ANALISI	07/11/2023	FINE ANALISI	30/11/2023

RISULTATI ANALITICI / ANALISI ESEGUITA SULL'ELUATO secondo UNI EN 12457-2:2004 o TEST DI CESSIONE

PARAMETRO	RISULTATO	U.M.	LIMITI	Metodo	N
			DM n.186 del 05/04/2006 allegato 3		
Bario (Ba)	<0.1	mg/l	1	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3090	
Berillio (Be)	<0.005	mg/l	0,01	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3100	
Cobalto (Co)	0.08	mg/l	0,25	UNI 10802 + UNI ISO 316-1984	
Cadmio (Cd)	0.002	mg/l	0,005	Standard Methods 3500-Cd-D 1990	
Cromo tot (Cr)	0.03	mg/l	0,05	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3150	
Mercurio (Hg)	<0.001	mg/l	0,001	UNI 10802 + EPA6020A 2007	
Nichel (Ni)	0.001	mg/l	0,01	UNI 10802 + EPA 7521	
Piombo (Pb)	<0.01	mg/l	0,05	UNI 10802 + EPA 7421	
Selenio (Se)	<0.001	mg/l	0,01	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 3260	
Vanadio (V)	0.08	mg/l	0,25	UNI 10802 + UNI 3892: 1957	
Rame (Cu)	0.02	mg/L	0,05	UNI 10802 + EPA 7211	
Zinco (Zn)	0.76	mg/L	3	UNI 10802 + EPA 7951	
Arsenico (As)	<0.01	mg/l	0,05	UNI 10802 + EPA 7060A	
Cianuri	0.01	mg/L	0.05	UNI 10802 + METHOD 9014	
Nitrati	16.9	mg/L	50	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4040	
Fluoruri	0.7	mg/L	1,5	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4100	
Solfati	177	mg/L	250	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4140	
Cloruri	65	mg/L	100	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 4090	
COD	3.18	mg/LO ₂	30	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 5130	
pH	7.38	---	5,5-12	UNI 10802 + APAT IRSA CNR 2060	
Amianto	<10	mg/l	30	D. M. del 06/09/1994 all. 1	

*rif. D. Lgs 152/2006 + DM 28/02/2008 + Direttiva 2008/98/CE + D-Lgs 205/1010 + DM 27/09/2010

VALUTAZIONE AI FINI DELLA CLASSIFICAZIONE AI SENSI DEL D.L.GS 3 APRILE 2006, N 152:

Sulla base dei parametri analizzati il campione risulta conforme ai limiti stabiliti dal D.Lgs 152/2006 – Parte Quarta, Titolo V, All. 5 Tab 1

Colonna A, sito ad uso verde pubblico, privato e residenziale.

 Visti i risultati analitici conseguiti sui parametri prescelti in base alle informazioni fornite dal cliente sulla provenienza del campione si può affermare che il campione **RISPETTA** i limiti DEL TEST DI CESSIONE stabiliti in allegato 3 del DM 186/06 e s.m.i.

 Il Responsabile del Laboratorio
Dr. Chim. Leonardo Tanzini

I risultati analitici e la loro interpretazione si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova. La riproduzione parziale del rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio. I rapporti di prova sono conservati digitalmente dal laboratorio per 5 anni. Il campione è conservato in laboratorio per 7 giorni dalla consegna del presente rapporto, salvo diversa richiesta del committente. Per campioni consegnati dal committente il Laboratorio declina ogni responsabilità inerente origine e campionamento del materiale consegnato.

§: informazioni fornite dal cliente

FINE DEL RAPPORTO DI PROVA



Ordine dei Chimici della Toscana sez.A n° 1939