



comune di montevarchi - provincia di arezzo

avvio del procedimento Del.C.C. n.55 del 15.05.2008
valutazione iniziale Del.G.C. n. 171 del 17.07.2008
valutazione intermedia e rapporto ambientale preliminare Del.C.C. n.47 del 29.05.2009
relazione di sintesi finale - rapporto ambientale Del.G.C. n.251 del 29.10.2009
rapporto ambientale - relazione di sintesi non tecnica Del.C.C. n..... del
adozione Del.C.C. n..... del

**variante di adeguamento
alla disciplina urbanistica regionale e ai contenuti dell'art.55 co.6 della L.R.1/2005**

RELAZIONE GEOLOGICA

PIANO STRUTTURALE

dicembre 2009



comune di montevarchi - provincia di arezzo

Sindaco

Giorgio Valentini

Assessore

Moreno Grassi

Responsabile del procedimento

Domenico Scrascia

Garante della comunicazione

Francesca Barucci

Progetto

Stefania Fanfani
Domenico Scrascia

Sistema informativo

Ugo Fabbri

Ufficio di piano

Gabriele Banchetti
Stefano Borchi

Indagini geologiche ed idrauliche

Claudia Lombardi
Roberto Nevini
Michele Sani

RELAZIONE GEOLOGICA

PIANO STRUTTURALE

dicembre 2009

premessa	7
1. geologia	9
1.1. inquadramento geologico	9
1.2. stratigrafia	9
1.3. tettonica	11
2. litologico - tecnica	13
2.1. aspetti litotecnici	13
3. geomorfologia	15
3.1. forme e processi di erosione idrica del pendio	15
3.2. forme e processi dovuti a gravità	15
3.3. forme artificiali (antropiche)	16
4. idrogeologia	17
4.1. idrogeologia	17
5. pendenze	19
5.1. pendenze	19
6. sondaggi e dati di base	21
6.1. sondaggi e dati di base	21
7. carta delle zone a maggior pericolosità sismica locale	23
8. pericolosità geomorfologica	33
9. pericolosità idraulica	35
10. pericolosità sismica	37

premessa

La presente relazione descrive la cartografia geologico – tecnica realizzata in occasione della redazione del nuovo Regolamento Urbanistico del Comune di Montevarchi (Provincia di Arezzo) nell'anno 2008. In particolare con il presente studio sono state valutate le caratteristiche geologiche, litologiche, stratigrafiche, morfologiche e di stabilità, idrogeologiche ed idrauliche, litotecniche e sismiche del territorio comunale.

Vista l'entrata in vigore, del *Regolamento di attuazione dell'articolo 62 della legge regionale 3 gennaio 2005 n. 1 (Norme per il governo del territorio) in materia di indagini geologiche*, pubblicato nella Bollettino Ufficiale della Regione Toscana n. 11, in data 7 maggio 2007 ed approvato con D.P.G.R. 27 aprile 2007 n. 26/R, sono state applicate le direttive tecniche previste da tale regolamento al fine di verificare la pericolosità del territorio sotto il profilo geologico, idraulico e per la valutazione degli effetti sismici locali. Le direttive sopra richiamate richiedono che vengano adeguati gli elaborati geologico – tecnici di supporto al Piano Strutturale. La presente relazione illustra e descrive quindi anche le integrazioni e gli adeguamenti fatti.

Tutte le carte tematiche elaborate sono state ottenute confermando od integrando, a seguito di studi e sopralluoghi, gli elaborati delle indagini geologico - tecniche redatte a supporto al Piano Strutturale, approvato con Delibera del Consiglio Comunale n.95 del 30.09.2002, e redatte dallo studio PROGEO. In particolare come base topografica per le cartografie è stata utilizzata la Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 fornita direttamente dall'Amministrazione Comunale.

La presente relazione è una revisione di quella redatta per le precedenti indagini geologico tecniche di supporto al Piano Strutturale da parte dello studio PROGEO. La necessità di rielaborare la precedente relazione è scaturita dal fatto che delle cartografie facenti parte del quadro conoscitivo alcune sono state lasciate come erano state fatte, altre sono state modificate in parte per adeguarle alla nuova normativa ed altre sono state redatte ex novo.

1. geologia

Per quanto riguarda la Carta geologica è stato deciso di mantenere l'elaborato facente parte del quadro conoscitivo del Piano Strutturale redatto dallo Studio PROGEO. Per questa ragione vengono di seguito riportati integralmente il Capitolo 1. "Inquadramento geologico", i paragrafi 1.1 "Stratigrafia" e 1.2 "Tettonica" ed i sottoparagrafi 1.1.1 "Unità del substrato", 1.1.2 "Depositi fluvio-lacustri" e 1.1.3 "Depositi recenti" della relazione redatta dallo studio PROGEO.

1.1. inquadramento geologico

Dal punto di vista geologico il territorio comunale di Montevarchi appartiene al settore centro meridionale del bacino fluvio-lacustre del Valdarno superiore.

Il Valdarno superiore, ubicato a circa 30 Km a SE di Firenze, è un bacino distensivo, delimitato dalle dorsali del Pratomagno a NE e dei Monti del Chianti a SO, formatosi durante i sollevamenti differenziali della catena appenninica (Martini & Sagri, 1993). Il bacino è asimmetrico, con il sistema di faglie principali ubicato lungo margine NE (dorsale del Pratomagno), dove si sono verificati i maggiori movimenti verticali, mentre il margine SO (dorsale dei Monti del Chianti) è interessato da faglie normali a minore rigetto. Il colmamento del bacino, costituito da oltre 500 metri di depositi fluvio-lacustri, d'età compresa fra il Pliocene medio e il Pleistocene medio, è avvenuto durante tre principali fasi sedimentarie separate tra loro da importanti discontinuità erosive e/o angolari (Abbate, 1983; Sagri & Magi, 1992; Magi 1992).

Il substrato dei depositi fluviolacustri è principalmente rappresentato dalle arenarie torbiditiche della successione del Cervarola-Falterona (dorsale del Pratomagno) e dalle arenarie torbiditiche del Macigno (dorsale dei Monti del Chianti). A NO il bacino è chiuso dalla Formazione di Monte Morello e verso Est ancora dall'Unità del Cervarola-Falterona.

La prima fase fluvio-lacustre, sviluppatasi sul margine SO del bacino, corrisponde alla deposizione della Successione di Castelnuovo dei Sabbioni, del Pliocene medio, costituita da ciottolami e sabbie basali, di conoide alluvionale, che passano ad argille palustri e lacustri, contenenti banchi e livelli di lignite, cui seguono sabbie fluviali. I depositi della prima fase sono dislocati e tiltati prevalentemente verso NE e sono coperti in discordanza dai depositi della seconda fase. La seconda fase occupa un'area più estesa, rispetto alla precedente, a causa della tettonica distensiva che portò ad un notevole ampliamento del bacino. La seconda fase è rappresentata dalla Successione di Montevarchi (Pliocene superiore - Pleistocene inferiore) costituita da sedimenti lacustri, che occupano la parte centrale del bacino, e da depositi di delta conoide lungo i margini. I primi sono caratterizzati da limi argilloso-sabbiosi con frequenti livelli di sabbie che, nella parte medio-superiore contengono intercalazioni di livelli di torba e lignite. I depositi di delta conoide, particolarmente sviluppati lungo il margine NE del bacino, sono caratterizzati da ciottolami grossolani che sottocorrente passano a sabbie e ciottolami canalizzati.

Un'importante fase erosiva separa la seconda dalla terza e ultima fase di colmamento del bacino, determinando una lacuna la cui estensione cronologica è ancora da definire. La terza fase è caratterizzata da una successione di depositi alluvionali del Pleistocene medio, comprendente i depositi fluviali di Monticello, che occupano la zona assiale del bacino, e i coevi depositi di conoide alluvionale del Torrente Ciuffenna, ben sviluppati soprattutto lungo il margine NE del bacino (dorsale del Pratomagno).

Nel Pleistocene superiore, con l'incisione della soglia all'estremità NO del bacino, l'Arno e i suoi affluenti iniziano l'erosione dei depositi fluvio-lacustri dando origine all'idrografia e alla morfologia attuale.

1.2. stratigrafia

Nel territorio comunale di Montevarchi affiorano estesamente Unità litostratigrafiche appartenenti ai depositi di colmamento del bacino fluvio-lacustre del Valdarno superiore.

Il substrato che affiora al di sotto di tali depositi e che, nella parte SO del territorio, forma il versante settentrionale della dorsale dei Monti del Chianti, è costituito da Unità appartenenti alla successione torbiditica del Dominio Toscano

(Arenarie del Macigno e Unità Cervarola-Falterona) e da sporadici affioramenti di coltri alloctone appartenenti al Dominio Subligure (Serie di Monte Senario).

1.2.1. unità del substrato Arenarie del Macigno (Oligocene)

Affiorano estesamente sulla dorsale dei Monti del Chianti. Si tratta di una potente successione di prevalenti arenarie torbiditiche, quarzoso-feldspatiche, gradate, con interstrati siltoso-argillitici. Gli strati arenacei mostrano spessori in genere superiori al mezzo metro (talora possono superare i 10 metri), mentre gli strati siltoso-argillitici raramente superano i 20-30 centimetri, anche se localmente possono costituire banchi di discreta potenza. Lo spessore delle arenarie è dell'ordine di diverse centinaia di metri.

Arenarie del Falterona (Oligocene superiore-Miocene inferiore)

Affiorano in corrispondenza della dorsale collinare di Levane e nella vicina valle dell'Inferno. Sono costituite da spessi strati di arenarie torbiditiche, medio-grossolane, gradate, a composizione quarzoso-feldspatica, con intercalati sottili livelli siltoso-marnosi. Sono anche presenti livelli decimetrici di argilliti nere e localmente strati di torbiditi calcareo-marnose. Lo spessore di questa Unità, di cui nell'area non affiora la base, è dell'ordine di diverse centinaia di metri.

Argilli e calcari di Monte Senario (Eocene)

Questa Unità, che ricopre in posizione alloctona le Arenarie del Macigno, affiora prevalentemente nell'area compresa fra Mercatale Valdarno e Caposelvi, altrove è presente solo con piccoli e sporadici affioramenti. Si tratta di calcareniti e calcari marnosi, di origine torbiditica, di colore grigio-scuro, con intercalate argilliti scure o nerastre, marne e arenarie calcaree gradate. La stratificazione risulta spesso disturbata e talora caoticizzata. Nell'area lo spessore di questa Unità è valutabile in diverse decine di metri.

1.2.2. deposito fluvio-lacustri

L'area rilevata è caratterizzata dall'affioramento di tre distinte successioni sedimentarie che rappresentano le tre fasi di colmamento del bacino fluvio-lacustre Plio-Pleistocenico del Valdarno superiore. Dal basso verso l'alto sono state cartografate le seguenti Unità:

1.2.2.1 successione di Castelnuovo dei Sabbioni

Di questa successione, che rappresenta la prima fase di colmamento del bacino del Valdarno superiore, affiora solo il tetto dell'Unità più recente rappresentata dalle:

Sabbie di S. Donato (Pliocene medio)

Affiorano lungo le incisioni torrentizie, alla base dei rilievi collinari più prossimi all'Arno. Si tratta di sabbie bruno-giallastre o biancastre, talora ghiaiose, a stratificazione prevalentemente tabulare, con poche intercalazioni di limi sabbiosi grigi. Lo spessore affiorante non supera 20 metri.

1.2.2.2. successione di Montevarchi

Questa successione, che rappresenta la seconda fase di colmamento del bacino, è costituita da sedimenti prevalentemente fini di origine lacustre, che verso SO passano gradualmente a depositi grossolani di delta conoide. Questi depositi costituiscono i rilievi basso collinari che delimitano verso SO la piana alluvionale dell'Arno. L'età di questa successione appartiene al Pliocene superiore-Pleistocene inferiore. La successione è caratterizzata dalle seguenti Unità:

Argille limose e sabbie lacustri (Pliocene superiore-Pleistocene inferiore)

Si tratta di argille limose e limi argillosi e/o sabbiosi grigi o grigio-azzurri alternati a sabbie e sabbie limose grigie o giallastre (Limi di Terranuova e Limi del Torrente Oreno). Nella porzione medio alta di questa Unità sono presenti intercalazioni di livelli, spessi da pochi decimetri ad oltre un metro, di argille torbose nerastre, torbe o ligniti (Argille del T. Ascione). Lo spessore totale è di 40-50 metri.

1.2.2.3. successione di Monticello/Ciuffenna

Questa successione è costituita da sedimenti fluviali del Pleistocene medio, che rappresentano la terza ed ultima fase

di colmamento del bacino fluvio-lacustre del Valdarno superiore. Comprende, a partire dal basso, le seguenti Unità:

Ciottolami fluviali (Ciottolami di Laterina) (Pleistocene medio)

Sono costituiti da ciottolami, ad elementi prevalentemente calcarei, grossolani, polimodali, con matrice sabbiosa, con frequenti intercalazioni di banchi e lenti di sabbie. Lo spessore massimo è di 6-8 metri.

Sabbie e sabbie ghiaiose fluviali (Sabbie di Levane/Sabbie del Tasso) (Pleistocene medio)

Sono costituite da sabbie di colore bruno-giallastro, a prevalente stratificazione incrociata, talora ghiaiose, con locali intercalazioni di livelli e lenti di limi sabbioso-argillosi nella parte sommitale. Lo spessore massimo è di 8- 10 metri.

Limi, sabbie e ciottolami fluviali (Limi di Latereto/Sabbie del Tasso) (Pleistocene medio)

Nella fascia collinare più prossima alla piana dell'Arno, sono rappresentati da prevalenti limi argillosi e/o sabbiosi bruno giallastri, con screziature grigie (pedogenesi tipo pseudogley) con intercalazioni di sabbie e sabbie limose, di colore bruno-giallastro. Verso SO, in prossimità degli affioramenti del substrato roccioso, sono costituiti da un'alternanza di limi sabbioso argillosi pedogenizzati, con sabbie bruno giallastre e frequenti banchi e lenti di ciottolami, anche grossolani, ad elementi prevalentemente arenacei. Lo spessore massimo, nell'area rilevata, non supera 20 metri.

1.2.3. depositi recenti

Alluvioni terrazzate (Pleistocene superiore – Olocene)

Sono presenti essenzialmente lungo gli affluenti maggiori dell'Arno (Torrente del Giglio, del Dogana e dell'Ambra).

Sono costituite da prevalenti sabbie e sabbie limose con alla base ghiaie e ciottolami.

Depositi alluvionali recenti (Olocene)

Prodotti dal fiume Arno e dai suoi affluenti. Questi depositi costituiscono una tipica successione fluviale, il cui spessore può superare i 15 metri, che a partire dal piano di campagna comprende un livello superiore, a composizione prevalentemente sabbioso-limoso, cui seguono verso il basso ghiaie e sabbie contenenti un'importante falda idrica.

Discariche minerarie (Olocene)

Vecchie discariche minerarie la cui perimetrazione è incerta; trattandosi di materiali derivanti dalla coltivazione di miniere di lignite i litotipi che costituiscono il deposito sono argille e scarti di lavorazione della lignite e torba.

Riporto (Olocene)

Materiale eterogeneo derivante da sbancamenti o movimenti terra in generale.

Detrito (Olocene)

Materiale litoide immerso in matrice sabbioso-limoso derivante dal disfacimento del substrato roccioso.

1.3. tettonica

Gli elementi strutturali dell'area riguardano prevalentemente le Unità rocciose del substrato. Le Arenarie del Macigno e le Arenarie del Monte Falterona mostrano nell'insieme un assetto monoclinale con gli strati immergenti prevalentemente verso i quadranti orientali, con inclinazioni variabili dai 18° ai 56°. Le Argilliti e Calcari di Monte Senario, sovrascorse tettonicamente sulle arenarie, mostrano una stratificazione spesso disturbata e talora disarticolata, interessata da frequenti ondulazioni e da pieghe asimmetriche a piccolo raggio. Queste caratteristiche contrastano in modo evidente con la regolare stratificazione delle sottostanti arenarie della Serie Toscana non metamorfica che si mantiene relativamente indisturbata per ampie aree. Solo dove immergono sotto la Successione di Monte Senario o dove risultano dislocate da faglie le arenarie appaiono interessate da intensa fratturazione. Le arenarie del Macigno sono dislocate da faglie dirette, con prevalente orientamento NNO-SSE e NNE-SSO, che testimoniano una fase tettonica distensiva, presumibilmente Plio-Pleistocenica, piuttosto marcata. Uno degli elementi strutturali più evidenti, dell'area rilevata, è rappresentato dalla faglia di Levane, orientata circa N-S, con probabile immersione verso Ovest, che rappresenta una delle più importanti dislocazioni trasversali del bacino del Valdarno

superiore. La parte orientale rialzata forma un alto strutturale costituito dalle Arenarie del Monte Falterona, con sovrastanti depositi fluvio-lacustri. A questa faglia, la cui attività più recente ha interessato anche i depositi fluvio-lacustri Plio-Pleistocenici, sono associate le risalite di CO₂ del campo gassifero di Pergine Valdarno. Le Unità fluvio-lacustri presentano, in genere, una giacitura sub-orizzontale. Tali Unità risultano comunque localmente dislocate da faglie dirette che testimoniano una attività tettonica distensiva presumibilmente posteriore al pleistocene inferiore. Sulla loro eventuale attività recente non sono disponibili sicuri elementi di giudizio. L'attività delle faglie, che ha determinato rigetti valutabili ad oltre 5–6 metri, ha provocato locali inclinazioni degli strati di 10°-25°.”

2. litologico - tecnica

Anche per quanto riguarda la Carta litotecnica si è ritenuto opportuno mantenere la cartografia redatta dallo Studio PROGEO e già presente tra gli elaborati costituenti il quadro conoscitivo del Piano Strutturale.

Per questa ragione vengono riportati il Capitolo 2. "Aspetti litotecnici", il paragrafo 2,1 "Successione di litotipi lapidei (A)", 2.2 "Successioni di alternanza di litotipi lapidei e argillosi (B)" e 2.3 "Successioni conglomeratiche ghiaioso-sabbioso-argillose (C)" ed i sottoparagrafi 2.3.1 "Alluvioni recenti e alluvioni terrazzate (C1)", 2.3.2 "Limi e limi con sabbie (C2)", 2.3.3 "Ciottolami e sabbie (C3)", 2.3.4 "Sabbie (C4)", 2.3.5 "Argille e limi sabbioso-argillosi (C5)", 2.3.6 "Detriti e riporti (C6)" e 2.3.7 "Discarica mineraria (C7)".

2.1. aspetti litotecnici

Sono stati raggruppati in "unità litotecniche" quei litotipi che presentano caratteristiche tecniche simili, indipendentemente dalla posizione stratigrafica, dai relativi rapporti geometrici e dall'appartenenza a formazioni geologiche diverse. Le "unità litotecniche" riscontrate nell'area in esame sono le seguenti:

2.1.1. successione di litotipi lapidei (A)

arenarie feldspatiche stratificate con buone proprietà meccaniche e bassa erodibilità. Tali terreni possiedono caratteristiche meccaniche ottime ma che possono variare in funzione del grado di fratturazione ed alterazione nonché dell'assetto strutturale dell'unità. Le caratteristiche geomeccaniche dei terreni si possono considerare nel complesso discrete.

2.1.2. successione di alternanza di litotipi lapidei e argillosi (B)

brecciole calcaree con intercalazioni di argilloscisti con buone proprietà meccaniche; limitati dissesti si presentano qualora l'assetto strutturale sia disturbato.

2.1.3. successioni conglomeratiche (ghiaioso)-sabbioso-argillose (C)

2.1.3.1. alluvioni recenti e alluvioni terrazzate (C1)

Sono depositi lenticolari eterogenei (ghiaie eterometriche e sabbie) le cui caratteristiche tecniche sono associate strettamente alle condizioni al contorno. In genere si presentano in banchi o lenti e le ghiaie e sabbie sono in grande prevalenza su argille e limi; questi depositi presentano caratteristiche fisico-meccaniche dipendenti dalle condizioni locali, quali in particolare la granulometria e la percentuale di materiali fini (essenzialmente frazione argillosa). Le caratteristiche fisico-meccaniche di questi terreni sono generalmente discrete, ma peggiorano considerevolmente in presenza d'acqua.

2.1.3.2. limi e limi con sabbia (C2)

In tale gruppo sono stati inseriti i terreni rappresentati da limi sabbiosi passanti ad argillosi con sporadici livelli di ciottoli di piccole dimensioni. Tali depositi sono classificabili come ML (limi inorganici e sabbie molto fini, talora argillosi leggermente plastici) e come SM-SC (miscele di sabbia e limo) nei livelli più sabbiosi.

2.1.3.3. ciottolami e sabbie (C3)

La matrice dei livelli a ciottoli è generalmente mal classata. Il materiale grossolano, talora cementato è classificabile sia come GWGM (ghiaie a granulometria ben assortita e miscele di ghiaie e sabbie alternate a livelli di ghiaie limose e miscele di ghiaia, sabbia, limo) che come GP (ciottoli e ghiaie a granulometria poco assortita) in banchi irregolari. Le intercalazioni sabbiose e la matrice sono classificabili come SW (sabbie ben assortite) e talora come SW-SM (sabbie limose, miscele di sabbia e limo) e più raramente come SC (sabbie argillose).

2.1.3.4. sabbie (C4)

Sabbie lacustri con locali intercalazioni di conglomerati e sporadicamente di limi sabbiosi. Materiale prevalentemente non plastico ($IP_{max} = 10\%$; generalmente $<5\%$) e classificabile come SM SC (sabbie limose e sabbie argillose). Localmente alcuni livelli sono classificabili come SW-SP (sabbie limose da ben gradate a poco assortite). I limi presenti

nelle intercalazioni talora argillosi presentano limiti di liquidità (WL) variabili tra 23-37% e indice di plasticità (IP_{max}) 15-16% e sono classificabili come limi inorganici leggermente plastici o argillosi inorganici a bassa plasticità (ML-CL; LC). Le caratteristiche sono variabili in funzione del grado di cementazione e l'erosibilità risulta piuttosto alta; infatti in tale unità sono presenti accentuate forme erosive, balze, micromorfologie pseudocalanche e pinnacoli residuali o piramidi di terra con frequenti fenomeni di crollo.

2.1.3.5. argille e limi sabbioso-argillosi (C5)

Sono limi argillosi, argille, argille sabbiose con intercalazioni di sabbie medio-fini limose. Il materiale è costituito generalmente da limi di media plasticità (WL =36%; IP=14%) nei livelli più argillosi presenta un limite di liquidità (WL) pari al 65% ed un indice plastico (Ip) del 39%. Tali materiali sono pertanto classificabili come argille inorganiche con plasticità da bassa a media, argille sabbiose, argille limose (CL), subordinatamente come limi inorganici e sabbie molto fini e limi argillosi leggermente plastici (ML-CL) e talora come argille inorganiche di alta plasticità (CL-CH). All'interno di questa classe sono state inoltre inserite le argille ed argille limose con abbondanti resti vegetali, argille torbose e livelli di lignite. Il materiale si presenta piuttosto disomogeneo, con limiti di liquidità che variano tra 35 e 65% e indice di plasticità tra il 15 e 30% ed è classificabile come argilla inorganica di media plasticità (CL-CH) con valori medi di WL=41% e IP=18%. Le intercalazioni a prevalenza limosa forniscono valori più bassi degli indici di Atterberg (WL=39%; IP=15%).

Le caratteristiche meccaniche sono scadenti e danno luogo a frequenti movimenti gravitativi.

2.1.3.6. detriti e riporti (C6)

Depositi incoerenti costituiti da materiali a pezzatura diversa immersa in matrice fine derivante da azioni antropiche o dal disfacimento delle formazioni limitrofe ed accumulatisi ai piedi dei versanti per azione gravitativa.

2.1.3.7. discarica mineraria (C7)

Depositi dai limiti non precisamente definiti, le cui caratteristiche tecniche sono associate alla natura dei giacimenti coltivati (argille, argille torbose e scarti della lavorazione della lignite).

3. geomorfologia

La Carta geomorfologica è stata eseguita revisionando la carta prodotta dallo studio PROGEO per il Piano Strutturale in base alla nuova normativa regionale (D.P.G.R. 26/R/2007) ed integrando la cartografia attraverso lo studio delle fotografie aeree osservate in visione stereoscopica ed un accurato controllo in campagna dello stato attuale del territorio.

In particolare:

- al fine di adeguare la cartografia al D.P.G.R. 26/R/2007 è stato inserito un buffer di 50 m alle frane attive;
- sono state inserite due frane attive, una in località Poggiornello ed una in località Pestello, perimetrare in base ad un attento rilevamento di campagna coadiuvato da uno studio di fotointerpretazione.

La descrizione degli elementi geomorfologici verrà fatta riportando quanto descritto nella relazione redatta dallo studio PROGEO a corredo della cartografia costituente il quadro conoscitivo di supporto al Piano Strutturale (Paragrafi 3.1 "Forme e processi di erosione idrica del pendio", 3.2 "Forme e processi dovuti a gravità", 3.3 "Forme artificiali (Antropiche)"), inserendo alcuni nuovi elementi.

3.1. forme e processi di erosione idrica del pendio

3.1.1. forme e processi di denudazione o erosione

I processi che sono stati rilevati e cartografati in questa classe di morfotipi sono rappresentati da forme di denudazione o erosione che rappresentano il primo stadio evolutivo dei processi gravitativi. Rientrano in questa classe gli orli di scarpata fluviale, in erosione e non in erosione, le aree soggette ad erosione profonda e superficiale le erosioni laterali di sponda. Nella porzione alluvionale del territorio di loc. Becorpi sono stati individuati due ordini di terrazzi fluviali visibili sia lungo il T. Caposelvi sia lungo il T. Ambra di cui il Caposelvi è tributario sinistro. In corrispondenza della confluenza del T. Caposelvi nel T. Ambra sono osservabili entrambi gli ordini con un dislivello di circa 3.50 m; le tracce di un terzo ordine di terrazzo sono visibili nella porzione a monte della S.S. 69 del Valdarno e sviluppa in direzione NW a partire dalla loc. La Villanuza. Nel tratto dove il T. Ambra scorre circa parallelo al F. Arno con andamento pressoché rettilineo, si rilevano processi erosivi laterali abbastanza accentuati tanto che sono presenti in più punti interventi di risistemazione spondale con opere realizzate anche in alveo, quali repellenti, martelli ed interventi di rettifica del corso d'acqua. Nell'area a valle della confluenza con il T. Caposelvi sono presenti, presso «Lo Sprondoro», alcuni pennelli che risultano di notevole importanza per la funzione di contenimento dei processi erosivi spondali che sono stati messi in evidenza con lo studio geomorfologico. Lungo il corso del Torrente Ambra, sempre nei pressi dello Sprondoro, vi sono due zone in erosione, una profonda ed una più superficiale, che hanno asportato parte della sponda destra del corso d'acqua ed intaccato la sponda sinistra del torrente arrivando a lambire l'argine esattamente in corrispondenza del termine della strada che si dirama in direzione N in uscita dal nucleo de «Le Casine». Nelle area «Il Pateresso»-«Valdilago», in loc. «La Steccate» e loc. «La Gruccia» è stata inoltre evidenziata la presenza di paleoalvei generatesi per l'azione di migrazione del corso dell'Ambra e dell'Arno.

3.2. forme e processi dovuti a gravità

3.2.1. forme di denudazione

I processi che sono stati rilevati e cartografati in questa classe risultano essere quelli che di fatto condizionano in modo importante il territorio in termini di pericolosità. Rientrano in questa classe le corone di frana, le frane di limitata estensione, le aree molto instabili per franosità diffusa, le aree interessate da deformazioni superficiali lente, le aree instabili per soliflusso generalizzato, le aree in reptazione e le aree interessate da soliflusso localizzato. Esempi di tali morfotipi sono stati evidenziati lungo la pendice del colle di Levane, in loc. Tenuta La Vigna, Levane Alta, Casa del Vento."

Come precisato in premessa sono stati aggiunti dei buffer di 50 metri alle frane attive in modo da evidenziare la possibile area d'influenza della frana stessa.

3.2.2. forme di accumulo e relativi depositi

Anche i processi che sono stati rilevati e cartografati in questa classe risultano rientrare fra quelli che di fatto condizionano in modo importante il territorio in termini di pericolosità. Rientrano in questa classe i corpi di frana quiescenti ed i corpi di frana antica. Esempi di tali morfotipi si rilevano in tutta la parte collinare del territorio comunale; mentre nell'area più vicino al capoluogo si rilevano lungo i versanti di pod. Poggiornello, Ossaia, Il Poggiolino oltre che nei pressi di Ricasoli che risulta praticamente bordata attorno a tutto l'abitato da frane quiescenti.

3.3. forme artificiali (Antropiche)

La parte pianeggiante del territorio comunale risulta intensamente modificata dal punto di vista del tessuto urbano, sono infatti presenti aree soprattutto industriali ma anche residenziali e sportive che non erano presenti al momento dell'allestimento cartografico in scala 1:10.000 utilizzato come supporto dei tematismi redatti. Nella carta geomorfologica prodotta sono state riportate le perimetrazioni delle aree sia di recente urbanizzazione che quelle intensamente modellate da interventi umani. Altro elemento artificiale di rilievo è costituito dall'argine artificiale che corre lungo la sponda ovest del Torrente Ambra e dell'Arno a partire dalla loro confluenza. Sulla carta sono stati riportati anche i terrazzamenti agrari che costituiscono a nostro avviso elemento di notevole importanza sia in riferimento al quadro morfologico nel suo complesso che dal punto di vista di elemento favorevole per la stabilità dei versanti.

4. idrogeologia

La Carta idrogeologica non ha subito alcuna modifica rispetto a quella redatta dallo studio PROGEO a supporto del Piano Strutturale. Per questa ragione viene riportato il paragrafo 6. "Idrogeologia".

4.1. idrogeologia

Lo studio idrogeologico del territorio è stato condotto mediante un censimento dei pozzi esistenti con il fine di reperire i dati relativi ai livelli piezometrici; tale indagine è stata effettuata nel mese di Aprile 2000. I pozzi su cui è stato possibile effettuare le misurazioni e quindi successivamente schedati sono distribuiti in maniera omogenea su tutto il fondovalle alluvionale. Nella Carta Idrogeologica accanto al pozzo è stata riportata l'ubicazione e la quota del livello statico in metri sul livello del mare. Attraverso un procedimento analitico sono state quindi costruite le linee isopieze, l'insieme di queste linee permette di individuare l'andamento della superficie piezometrica collocata ad una quota mediamente compresa tra 4 m e 5 m da p.c. Le linee chiuse rappresentano aree dove la falda si presenta depressa a causa di intensi attingimenti.

La schedatura è stata organizzata secondo

le seguenti voci:

- *numero progressivo assegnato al pozzo;*
- *longitudine;*
- *latitudine;*
- *quota del terreno (m. s. l. m.);*
- *quota della falda (m. s. l. m.);*
- *n° del foglio Carta Tecnica Regionale (scala 1:5.000) ove insiste l'opera;*
- *località;*
- *profondità del pozzo (m dal p.c.);*
- *diametro del pozzo;*
- *cementazione del tratto superficiale.*

5. pendenze

La Carta delle pendenze non ha subito modifiche rispetto a quella redatta dallo studio PROGEO; di conseguenza anche in questo caso viene riportato fedelmente il capitolo 4. "Pendenze".

5.1. pendenze

Le classi di pendenza come mappate nella relativa carta sono state definite sulla base di quanto riportato nel DCR n° 94 del 12.02.1985 concernente le "Indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione urbanistica" portando il numero di classi a 7 al fine di mettere in evidenza le aree che rientravano nella classe di pendenza 20%-25%.

Le classi definite sono pertanto sette; di seguito viene riportata la suddivisione delle classi in funzione dei valori di pendenza relativi ai versanti analizzati con una precisione avente maglia quadrata di 10mx10m:

classe 1 - comprende valori dal minimo dello 0% al massimo del 5%

classe 2 - comprende valori dal minimo del 5% al massimo del 10%

classe 3 - comprende valori dal minimo del 10% al massimo del 15%

classe 4 - comprende valori dal minimo del 15% al massimo del 20%

classe 5 - comprende valori dal minimo del 20% al massimo del 25%

classe 6 - comprende valori dal minimo del 25% al massimo del 35%

classe 7 - comprende valori >35%.

Le pendenze maggiori sono state riscontrate nella porzione montana di territorio e dove sono stati evidenziati fatti o elementi morfologici che hanno conferito al terreno un aspetto più acclive.

6. sondaggi e dati di base

Non sono state apportate modifiche alla Carta dei sondaggi e dati di base e quindi viene riportato il capitolo 5 “*Sondaggi e dati di base*”, presente nella relazione geologica redatta dallo studio PROGEO.

6.1. sondaggi e dati di base

La Carta dei sondaggi e dati di base è stata redatta in base ai dati ed alla documentazione reperiti presso l'archivio del Comune di Montevarchi riguardanti le indagini geognostiche eseguite nella zona oggetto di studio. I dati di archivio reperiti sono stati rappresentati in carta indicando l'ubicazione della singola prova, a cui è stato assegnato un codice numerico progressivo ed una simbologia di riferimento in relazione anche alla tipologia d'indagine:

S = sondaggio meccanico a carotaggio continuo;

PS = prove penetrometriche statiche;

PD = prove penetrometriche dinamiche;

Poz = ricerca idrica;

PE = saggi / pozzetti esplorativi.

Quanto detto in precedenza è ampiamente illustrato nella tavola corrispondente che risulta essere la sintesi e rappresentazione di quanto riportato in precedenza.

7. carta delle zone a maggior pericolosità sismica locale

La carta delle Zone a Maggior Pericolosità Sismica Locale (ZMPSL) rientra tra quelle carte di nuova realizzazione, redatte al fine di rispettare la vigente normativa regionale in materia di indagini geologiche (D.P.G.R. 26/R/2007).

Così come stabilito dalla normativa **"l'elaborazione della carta delle Zone a Maggior Pericolosità Sismica Locale (ZMPSL) interessa tutti i Comuni, tranne quelli classificati in zona sismica 4, ed è realizzata solo sui centri urbani maggiormente significativi che il Comune individua e perimetra secondo i criteri definiti nelle Istruzioni Tecniche del Programma VEL"**.

A seguito della Delibera della Giunta Regionale 19 giugno 2006 n° 431 **"Riclassificazione sismica del territorio regionale: attuazione del D.M. 14 settembre 2005 ed O.P.C.M. n° 3919 del 28 aprile 2006"**, il Comune di Montevarchi è classificato in **"Zona sismica 3"**.

Nella carta prodotta sono state individuate in collaborazione con l'Ufficio di Piano del Comune di Montevarchi nove aree sulle quali definire le classi di pericolosità sismica locale: Moncioni, Ventena, Cocioioni, Mercatale Valdarno, Rendola, Caposelvi, Ricasoli, il Casino e tutta la fascia di fondovalle compresa tra Levane e La Gruccia oltre alla zona collinare da Il Praticino a Case Messino.

Nei territori dei Comuni classificati sismici gli effetti di un evento sismico sono funzione della litologia, delle caratteristiche meccaniche delle rocce, della loro stabilità e della morfologia a cui sono associate, cioè di fattori locali che forniscono una risposta tipica.

Nella cartografia sono presenti nove tipologie di situazioni che potrebbero produrre fenomeni di instabilità sismica locale (Allegato n. 1 delle direttive, Decreto del Presidente della Giunta Regionale 27 aprile 2007 n° 26/R):

- 1: zone caratterizzate da movimenti franosi attivi;
- 2A: zone caratterizzate da fenomeni franosi quiescenti;
- 2B: zone potenzialmente franose (pendii con pendenza media >25% costituiti da sabbie sciolte, argille, limi soffici e/o detriti);
- 3: zone caratterizzate da movimenti franosi inattivi;
- 8: zone di bordo della valle e/o aree di raccordo con il versante;
- 9: zona con presenza di depositi alluvionali granulari e/o sciolti;
- 10: zone con presenze di coltri detritiche di alterazione del substrato roccioso e/o coperture colluviali;
- 12: zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse;
- 13: contatti tettonici, faglie, sovrascorrimenti e sistemi di fratturazione.

Alla classe 1 è stato associato un buffer di 50 metri, così come nella carta geomorfologica, alla classe 8 un buffer di 20 metri a partire dal contatto verso valle ed alle zone 12 e 13 un buffer di 20 metri.

I possibili effetti derivanti dalla presenza di tali tipologie sono:

- per le zone 1, 2A, 2B e 3: accentuazione dei fenomeni di instabilità in atto o potenziali dovuti ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici;
- per la zona 8: amplificazione sismica dovuta a morfologie sepolte;
- per le zone 9 e 10: amplificazione diffusa del moto del suolo dovuta alla differenza di risposta sismica tra substrato e copertura dovuta a fenomeni di amplificazione stratigrafica;
- per le zone 12 e 13: amplificazione differenziata del moto del suolo e dei cedimenti; meccanismi di focalizzazione delle onde.

Dal momento che la Carta delle ZMPSL è stata rappresentata in scala 1:10.000 ed alcune zone comprese tra quelle perimetrate in collaborazione con l'Ufficio di Piano del Comune di Montevarchi presentano situazioni geologico-tecniche particolarmente complesse, si è ritenuto opportuno redigere degli estratti in scala 1:5.000, pur mantenendo la cartografia di base in scala 1:10.000 utilizzata per la stampa della Carta delle ZMPSL, in modo da rendere

maggiormente chiara la consultazione delle problematiche sismiche presenti in queste zone.

In particolare gli estratti stampati in scala 1:5.000 comprendono:

la zona di Caposelvi (immagine 1);

la zona dei Cappuccini sopra l'abitato di Montevarchi (immagine 2 e 3);

la zona di Mercatale (immagine 4);

la zona di Levane (immagine 5);

la zona di Ricasoli (immagine 6);

la zona di Ventena (immagine 7);

la zona di Rendola (immagine 8);

la zona di Moncioni (immagine 9);

la zona di Scrafana (immagine 10);

la zona del crossodromo (immagine 11).

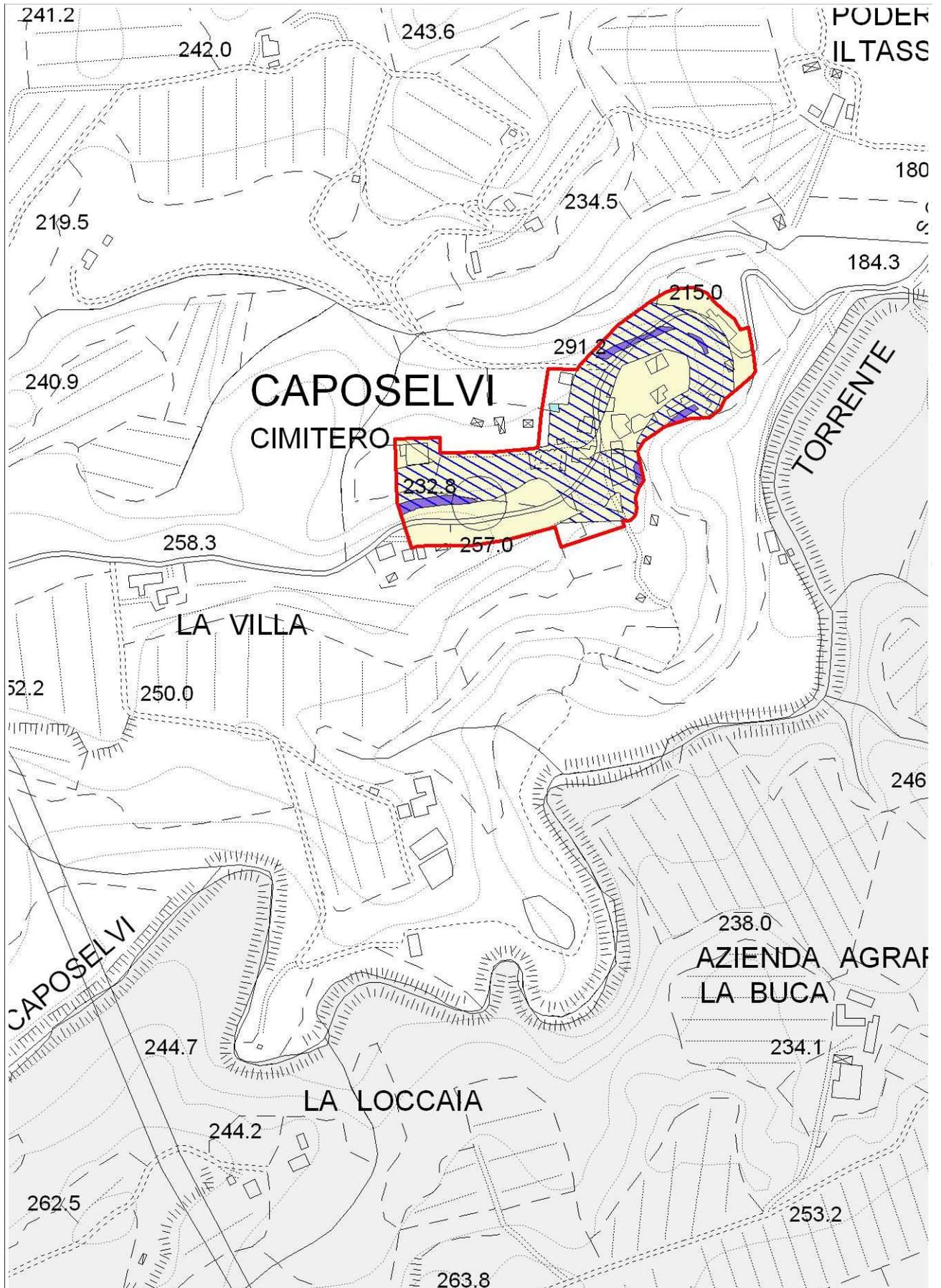


immagine 1

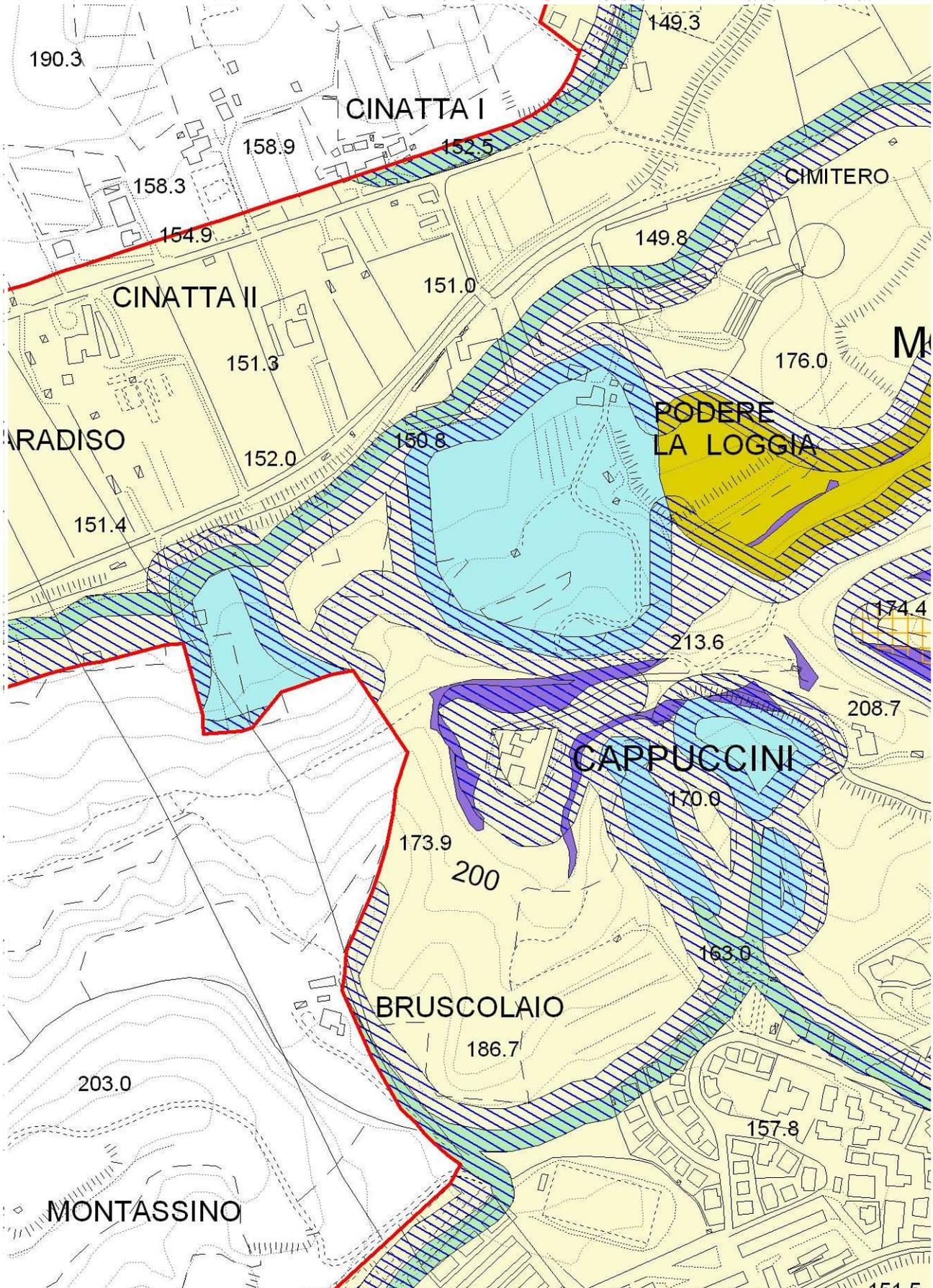


immagine 2

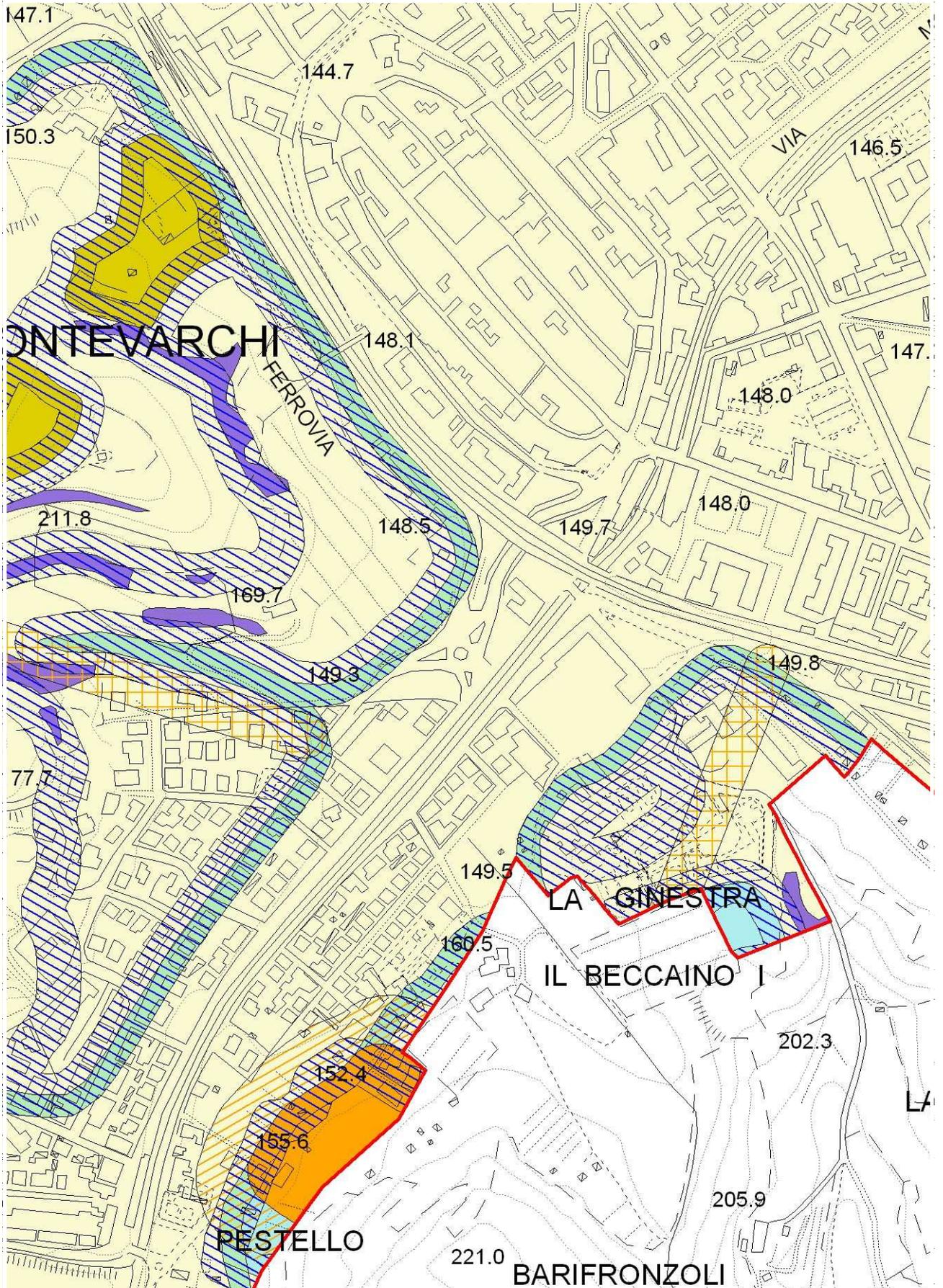


immagine 3

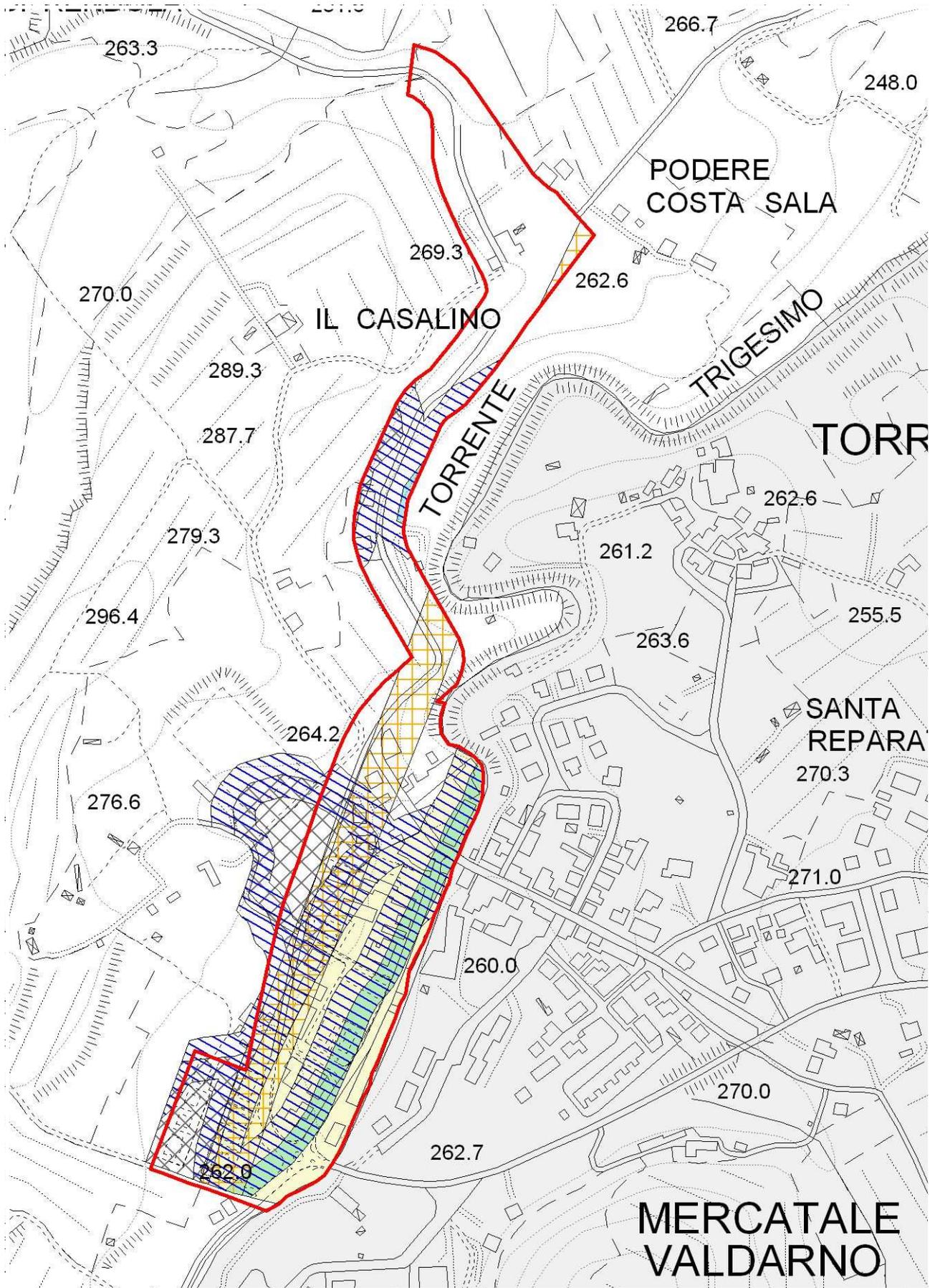


immagine 4

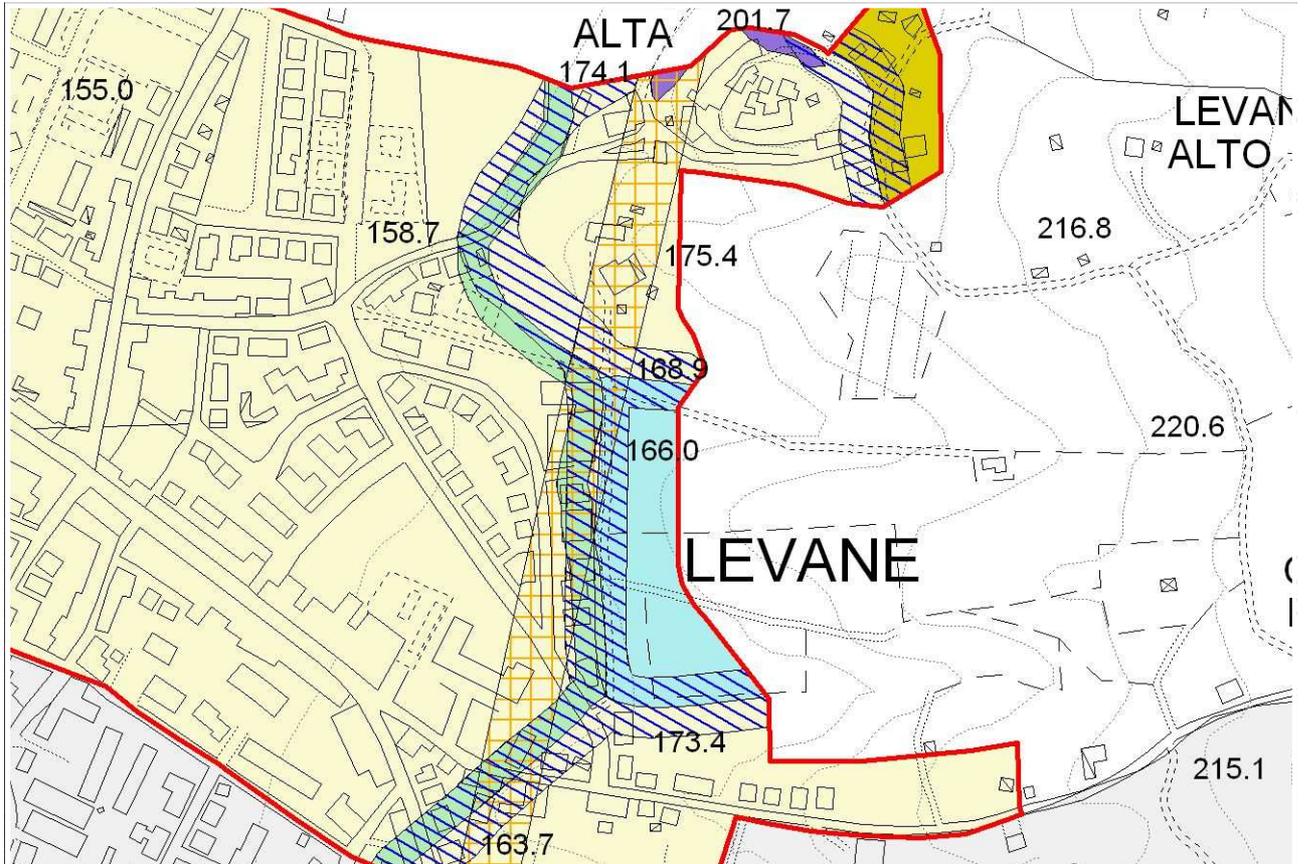


immagine 5

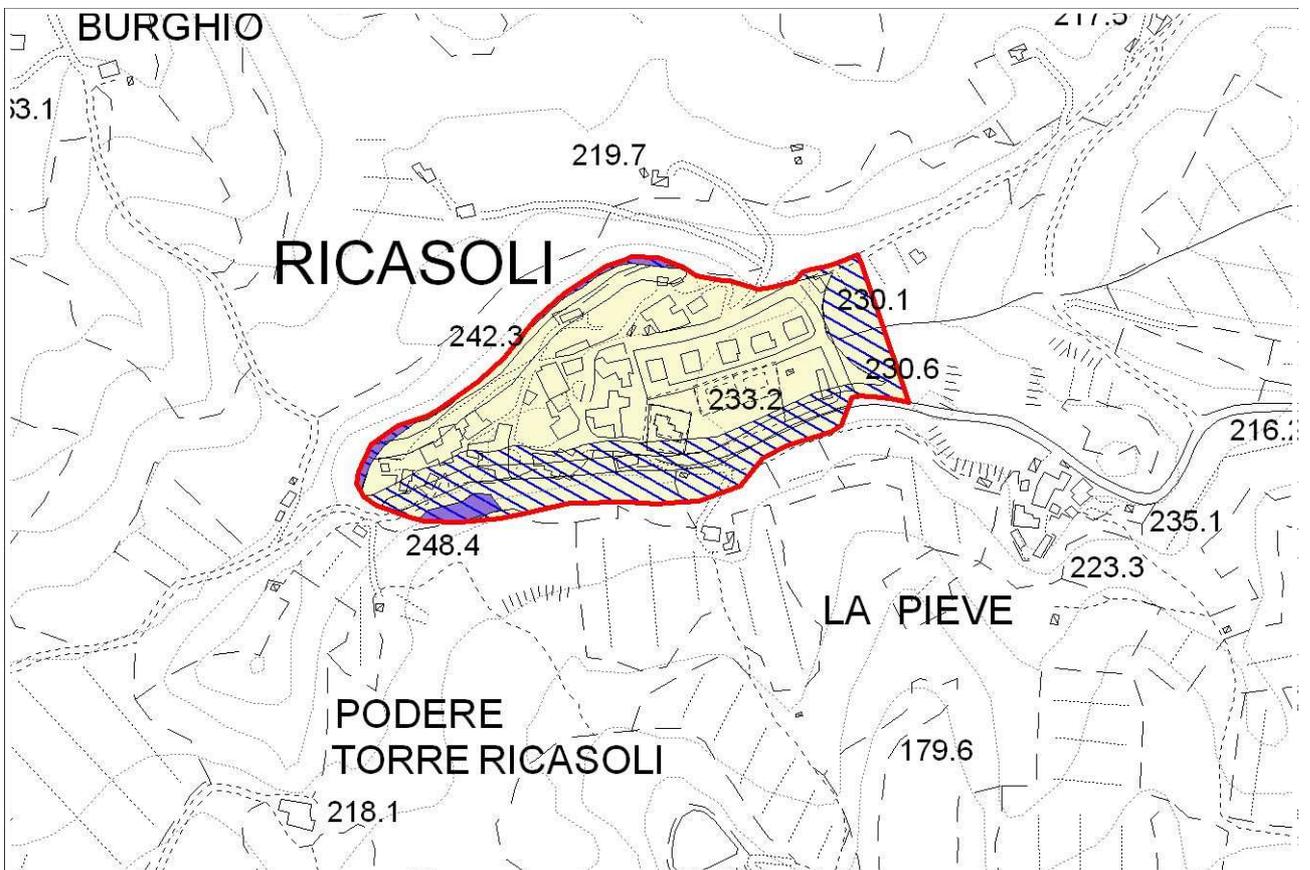


immagine 6

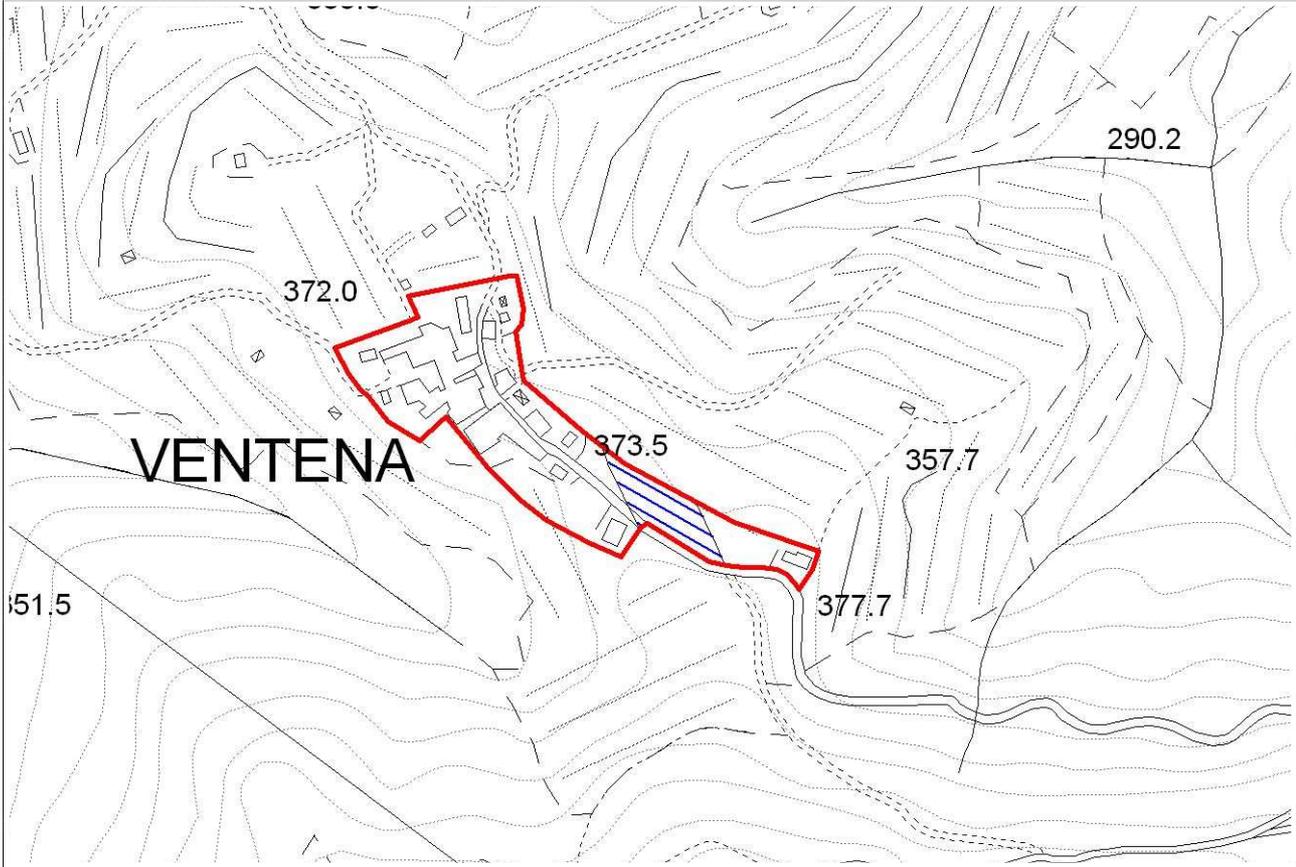


immagine 7

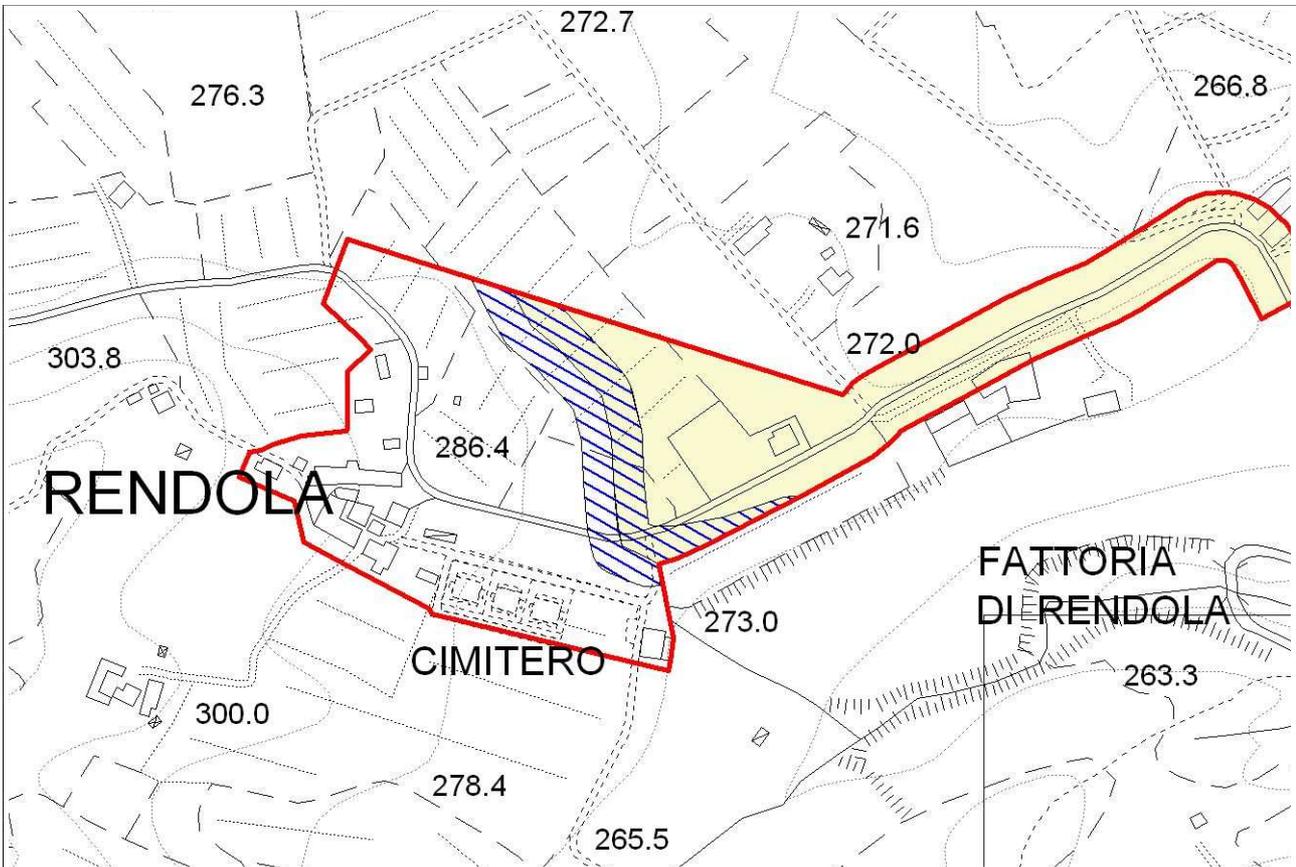


immagine 8

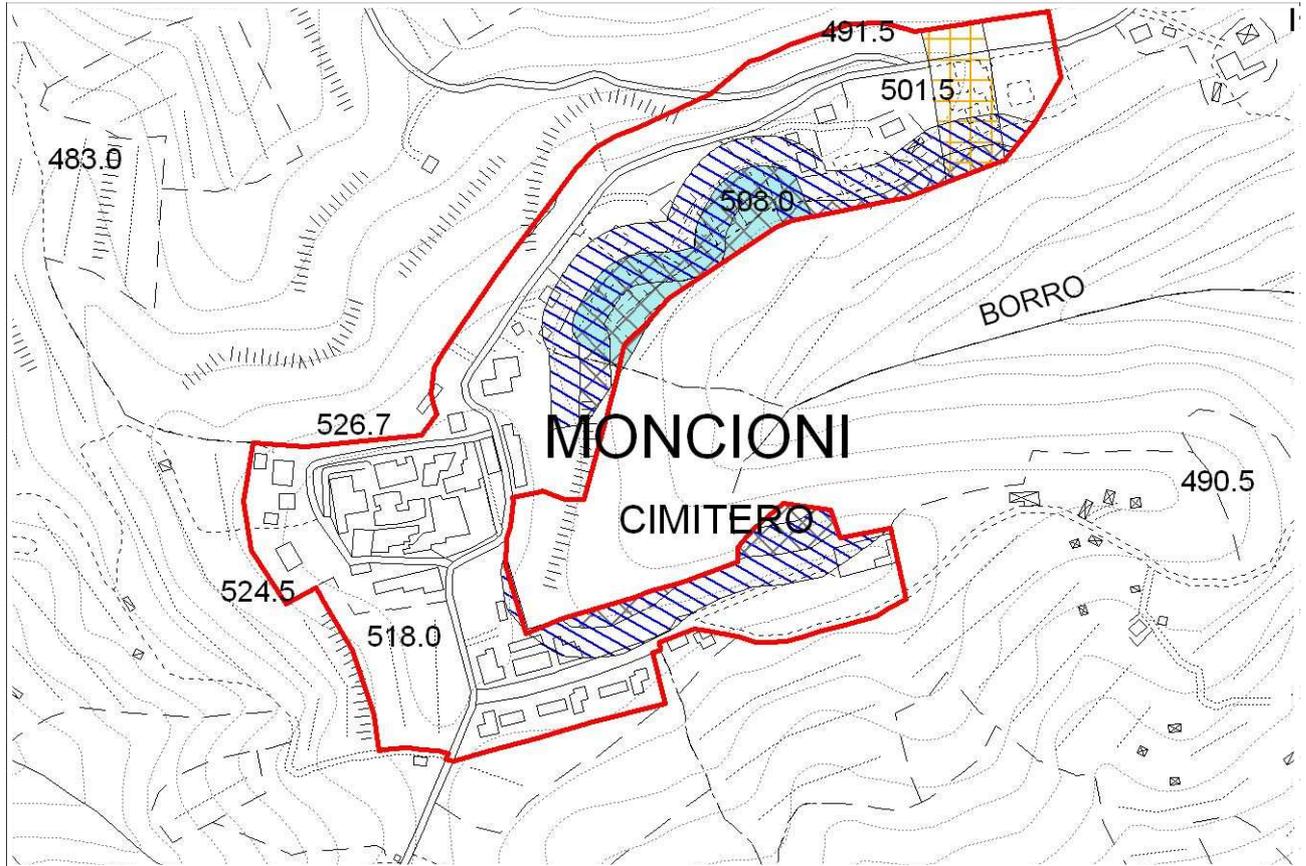


immagine 9

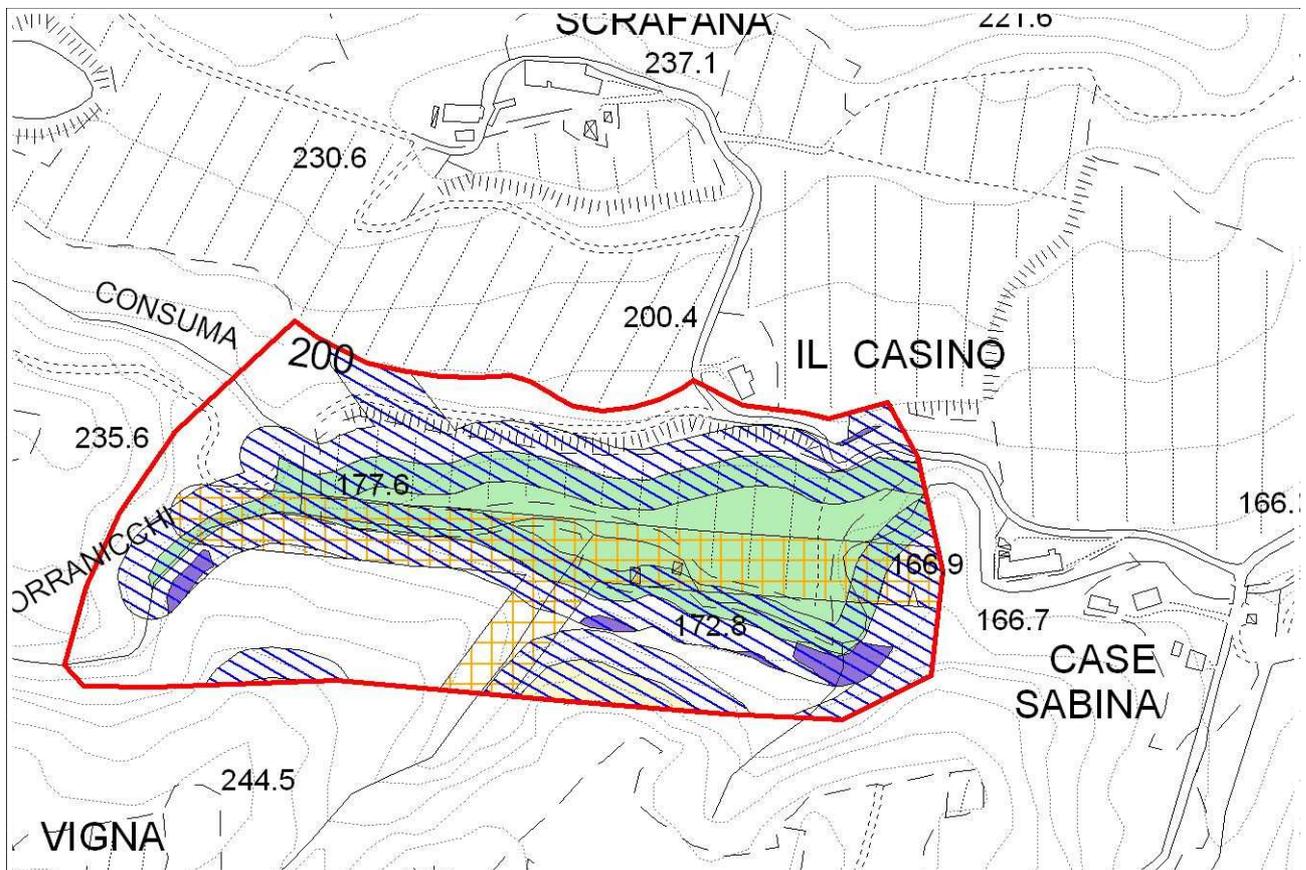


immagine 10

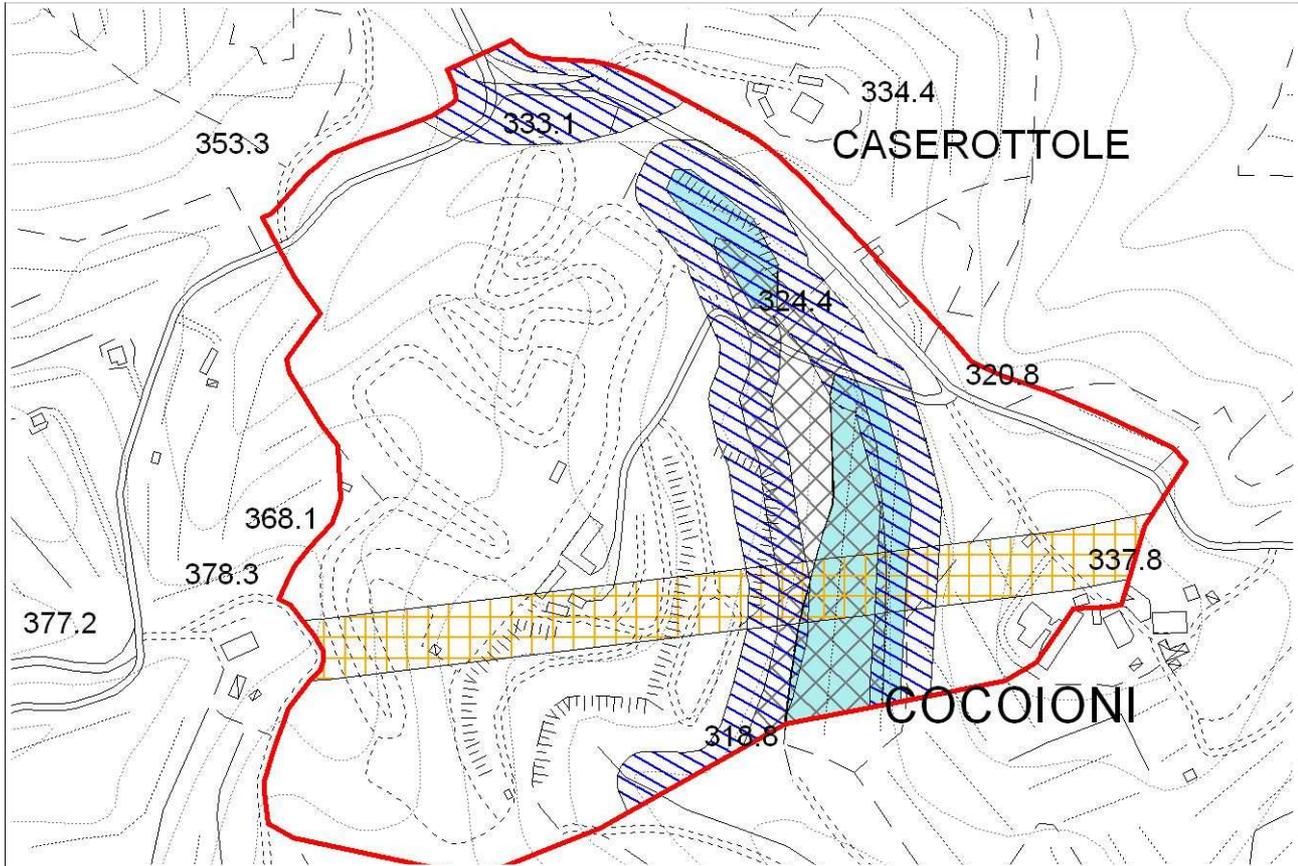


immagine 11

8. pericolosità geomorfologica

La carta di pericolosità geomorfologica è stata redatta secondo le direttive del Decreto del Presidente della Giunta Regionale 27 aprile 2007 n. 26/R. In particolare le classi di pericolosità sono derivate dalla intersezione delle informazioni ricavate dalla Carta geomorfologica, dalla Carta geologica e dalla Carta delle pendenze.

Di seguito si riportano le definizioni del Decreto del Presidente della Giunta Regionale 27 aprile 2007 n° 26/R:

Classe G.1 - pericolosità geomorfologica bassa:

- aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di movimenti di massa.

In questa classe sono comprese, nella cartografia in esame, le aree in cui vi siano, da un punto di vista litologico, arenarie, brecciole e calcari con pendenza compresa tra lo 0% ed il 15% e depositi alluvionali recenti ed attuali.

Classe G.2 - pericolosità geomorfologica media:

- aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi stabilizzati (naturalmente o artificialmente);
- aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto.

In questa classe sono comprese, nella cartografia in esame, le frane inattive, le aree interessate da fenomeni di erosione superficiale e di deformazione superficiale, le aree in cui vi siano, da un punto di vista litologico, arenarie, brecciole e calcari con pendenza compresa tra il 15% ed il 25% e depositi fluvio-lacustri con pendenza compresa tra lo 0% ed il 15%.

Classe G.3 - pericolosità geomorfologica elevata:

- aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico;
- aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza.

In questa classe sono comprese, nella cartografia in esame, le frane quiescenti, le aree interessate da fenomeni di erosione profonda, le aree in cui vi siano, da un punto di vista litologico, arenarie, brecciole e calcari con pendenza >25% e depositi fluvio-lacustri con pendenza compresa tra il 15% ed il 35%.

Sono state inserite in classe di pericolosità geomorfologica G.3 anche aree contermini a quelle interessate da dissesti attivi, in modo da evitare il passaggio diretto tra le aree a pericolosità geomorfologica G.4 e le aree a pericolosità geomorfologica G.2.

Classe G.4 - pericolosità geomorfologica molto elevata:

- aree in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree di influenza.

In questa classe sono comprese, nella cartografia in esame, le frane attive con relativa area d'influenza di 50 m, i fenomeni di soliflusso e le aree in cui vi siano, da un punto di vista litologico, depositi fluvio-lacustri con pendenza >35%.

In riferimento al "Piano di Bacino del Fiume Arno-Assetto idrogeologico (Norme di attuazione ed allegati)", pubblicato nella Gazzetta Ufficiale del 3 ottobre 2005, approvato dal DPCM 06 maggio 2005 ed entrato in vigore il 4 ottobre 2005, ed in particolare al "Capo II, art. 9 - Pericolosità da processi geomorfologici di versante e da frana", l'area oggetto di studio risulta classificata nella cartografia prodotta a livello di sintesi in scala 1:25.000 e di dettaglio in scala 1:10.000; nella cartografia sono state riportate le classi 3 e 4.

9. pericolosità idraulica

La Carta di pericolosità idraulica è stata redatta in base ai risultati di verifiche idrologico-idrauliche redatte secondo quanto previsto dal Decreto del Presidente della Giunta Regionale 27 aprile 2007 n. 26/R.

Le sezioni di riferimento del fiume Arno utilizzate sono quelle appartenenti al tratto 896 - 857, rilevate a cura del provveditorato alle OO.PP. della Toscana.

Le sezioni di rilievo utilizzate per gli affluenti in sinistra idraulica del fiume Arno sono invece riprese da quelle utilizzate per la redazione del Piano Strutturale nel 2003, con la modifica delle sole sezioni che nel periodo 2003-2008 sono state sagomate.

I corsi d'acqua studiati sono, da nord a sud: Borro al Quercio, Borro dello Spedaluzzo, Borro del Giglio, Borro della Sabina, Borro della Dogana, Borro del Caspri, Borro dell'Ornaccio, Borro di Valdilago, Torrente Caposelvi, Torrente Ambra.

Per lo studio idrologico è stato utilizzato il software AI.To. 2000, mentre la modellazione idraulica è stata effettuata con l'ausilio del software Hec-Ras 4.0 dello Hydrologic Engineering Center, attraverso l'opzione Steady Flow Analysis.

La modellazione idraulica in moto permanente ed in moto vario è stata effettuata su tutti i tratti di verifica per $T_r=200$, 100, 30 e 20 anni e tempo di pioggia critico.

I risultati delle verifiche idrologico idrauliche hanno permesso di definire le quattro classi di pericolosità previste dalla Normativa regionale.

Di seguito si riporta la definizione del Decreto del Presidente della Giunta Regionale 27 aprile 2007 n° 26/R:

Classe I.1 - pericolosità idraulica bassa: aree collinare o montane prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

- non vi sono notizie storiche di inondazioni;
- sono in situazione favorevoli di alto morfologico, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

Classe I.2 - pericolosità idraulica media: aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra $200 < T_r \leq 500$ anni.

Fuori dalle UTOE, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di applicazione di bacino e in assenza di studi idrologici idraulici rientrano in classe di pericolosità media le aree di fondovalle per le quali ricorrano le seguenti condizioni:

- non vi sono notizie storiche di inondazioni;
- sono in situazione favorevoli di alto morfologico, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

Classe I.3 - pericolosità idraulica elevata: aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra $30 < T_r \leq 200$ anni.

Fuori dalle UTOE, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di applicazione di bacino e in assenza di studi idrologici idraulici, rientrano in classe di pericolosità elevata le aree di fondovalle per le quali ricorra almeno una delle seguenti condizioni:

- vi sono notizie storiche di inondazioni;
- sono morfologicamente in condizione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

Classe I.4 - pericolosità idraulica molto elevata: aree interessate da allagamenti per eventi con $T_r \leq 30$ anni.

Fuori dalle UTOE, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di applicazione di bacino e in assenza di studi idrologici idraulici, rientrano in classe di pericolosità molto elevata le aree di fondovalle non protette da opere idrauliche per le quali ricorrano contestualmente le seguenti condizioni:

- vi sono notizie storiche d'inondazioni;
- sono morfologicamente in situazione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a metri 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.

In riferimento al "Piano di Bacino del Fiume Arno - Assetto idrogeologico (Norme di attuazione ed allegati)", pubblicato nella Gazzetta Ufficiale del 03 ottobre 2005, approvato dal DPCM 06 maggio 2005 ed entrato in vigore il 04 ottobre 2005, l'area d'interesse è inserita nella carta di pericolosità idraulica a livello di sintesi cartografica in scala 1:25.000 e di dettaglio in scala 1:10.000, ai sensi del Capo I - art. 5 del Piano Stralcio del Fiume Arno; nella cartografia sono state riportate le classi di pericolosità 3 e 4.

10. pericolosità sismica

Per quanto riguarda le classi di pericolosità sismica esse derivano direttamente dall'interazione tra ciascun elemento di pericolosità sismica locale e la sismicità di base, connessa alla Zona sismica di appartenenza del territorio comunale (Delibera di Giunta Regionale 19 giugno 2006 n° 431), così come definito nell'Allegato 2 delle direttive (Decreto del Presidente della Giunta Regionale del 27 aprile 2007, n° 26/R).

Ricadendo il Comune di Montevarchi in Zona sismica 3 abbiamo quindi che:

- le zone caratterizzate da movimenti franosi attivi (elemento 1) ricadono in classe di pericolosità sismica molto elevata S4;
- le zone caratterizzate da fenomeni franosi quiescenti (elemento 2A) ricadono in classe di pericolosità sismica elevata S3;
- le zone potenzialmente franose (elemento 2B) ricadono in pericolosità sismica elevata S3;
- le zone caratterizzate da fenomeni franosi inattivi (elemento 3) ricadono in classe di pericolosità sismica media S2;
- le zone di bordo della valle e/o aree di raccordo con il versante (elemento 8) ricadono in pericolosità sismica elevata S3;
- le aree con presenza di depositi alluvionali granulari e/o sciolti (elemento 9) ricadono in pericolosità sismica media S2;
- le zone con presenza di coltri detritiche di alterazione del substrato roccioso e/o coperture colluviali (elemento 10) ricadono in pericolosità sismica media S2;
- le zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse (elemento 12) ricadono in pericolosità sismica elevata S3;
- i contatti tettonici, faglie, sovrascorrimenti e sistemi di fratturazione (elemento 13) ricadono in pericolosità sismica elevata S3.

Le aree indagate in cui non sono presenti elementi che possono portare ad un'amplificazione locale degli effetti legati ad eventi sismici sono identificati con la sigla S1 corrispondente a pericolosità sismica bassa.

Le aree in cui non è stato svolto nessuno studio, poiché non ricadenti all'interno dei perimetri individuati dal Comune per la redazione della Carta delle ZMPSL, non sono individuate con un colore, ma risultano a sfondo bianco.

