



Arch. D2022306D



Comune di Siena

Provincia di Siena

Studio geologico a supporto del piano attuativo per l'area di trasformazione "PA11.02 Costafababri"



Relazione geologico-tecnica

Committenti:

Sig. Battista Giuseppe

Sig. Battista Raffaele Sig.ra Battista Roberta

Sig. Dal Pra Pietro - legale rappresentante pro tempore de "La Pera S.a.s. di Maria Dal Pra & C."

Sig. Guerrini Luciano

Sig.ra Musmanno Rosa Anna

Data: 25/03/2023

Il tecnico:

Dott. Geol. D. Notari



Firmato digitalmente da: NOTARI DUCCIO
Luogo: Siena
Data: 01/04/2023 16:43:17

Sommario

1	PREMESSA	2
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
3	VINCOLI SOVRAORDINATI	6
3.1	Vincoli Ambientali	6
3.2	Vincolo Paesaggistico e Aree di Tutela	6
3.3	Destinazione Urbanistica	6
4	ANALISI GEOLOGICA E STRATIGRAFICA	8
5	ANALISI MORFOLOGICA E GEOMORFOLOGICA	11
6	ANALISI IDROLOGICA E IDROGEOLOGICA	13
7	ANALISI SISMICA	16
7.1	Analisi sismica generale	16
7.2	Analisi sismica di dettaglio	19
8	ANALISI DELLE PERICOLOSITÀ DEI PIANI VIGENTI	21
9	FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO URBANISTICO	24
9.1	Considerazioni sulla fattibilità geologica	24
9.2	Considerazioni sulla fattibilità in relazione al rischio di alluvioni	25
9.3	Considerazioni sulla fattibilità sismica	26

APPENDICE:

1. -Scheda di fattibilità da PO
2. -Sezione geologica
3. -Planimetria ubicativa delle indagini
4. -Indagini geologiche e sismiche

1 PREMESSA

In questa relazione sono riportate tutte le valutazioni di carattere geologico, idraulico e sismico effettuate a supporto del piano attuativo per l'area di trasformazione "PA11.02 Costafabbri", posta in Strada degli Agostoli, nel Comune di Siena (SI).

Lo studio, organizzato a trattare gli aspetti di cui sopra, prende origine dalla documentazione tecnica di carattere geologico a corredo dei vigenti Piano Strutturale e Piano Operativo, la quale viene rivisitata ed integrata in relazione al maggiore dettaglio degli studi richiesti a livello di Piano Attuativo (PA) ai sensi del DPGR n. 5/R del 30/01/2020.

All'interno del Piano Attuativo si prevede di realizzare quattro nuovi edifici e di rimodellare la morfologia dell'area per realizzare un'area parcheggio, la viabilità interna ed una piscina condominiale (Figura 1).

Tali interventi non andranno ad interessare aree naturali o boscate, o aree instabili, ma saranno realizzati interamente sull'area attualmente dedicata all'uso agricolo.

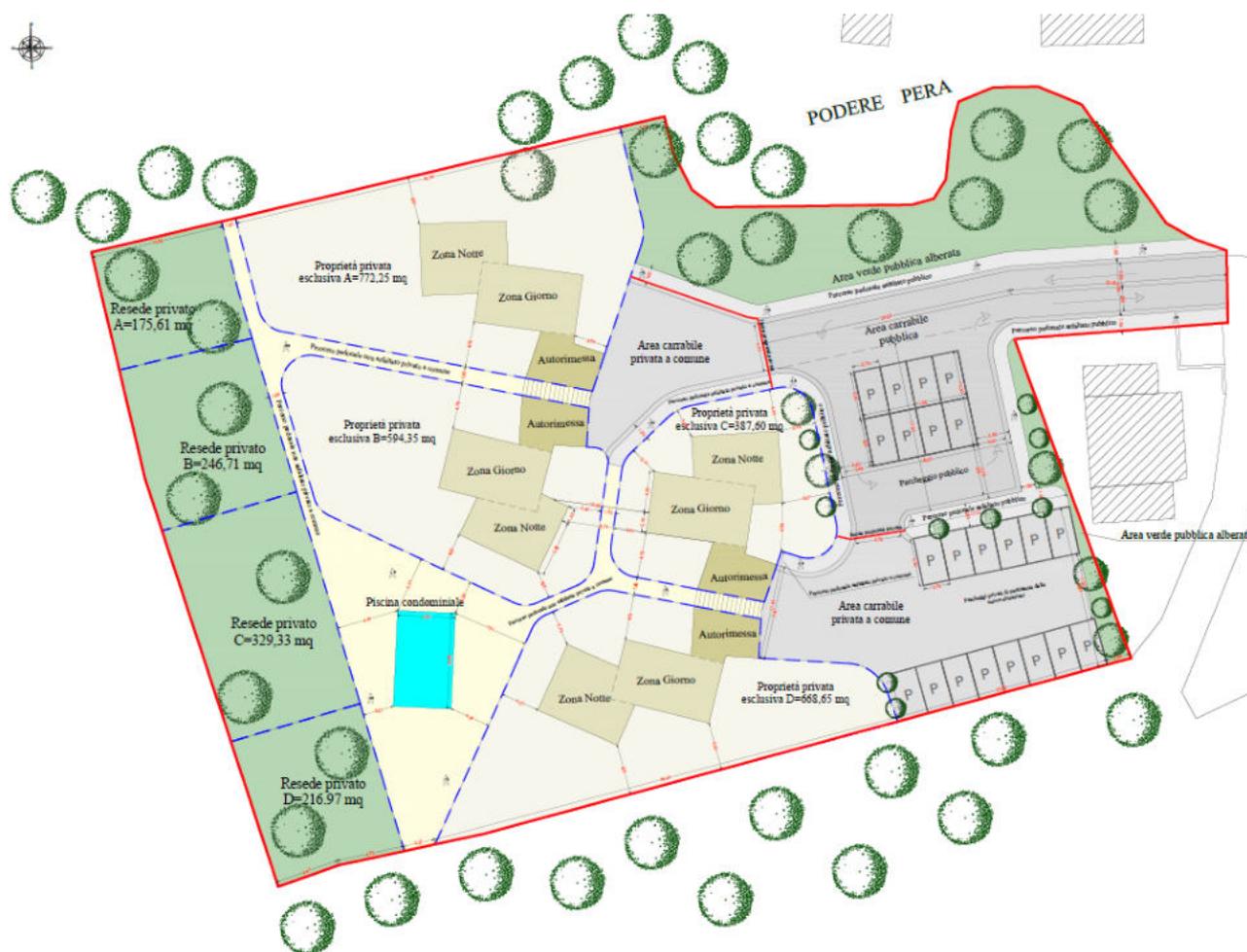


Figura 1 estratto dalle tavole di progetto

Per sviluppare lo studio geologico sono stati raccolti i dati delle molte indagini presenti nel circondario ed è stato eseguito un rilievo geologico di dettaglio dell'area dell'intervento.

L'area di indagine è ubicata ad Ovest di Siena, all'inizio di via degli Agostoli a ovest dell'abitato di Costafababri.

È compresa nel foglio 120 (sezione I NO) dalla carta topografica serie 25V dell'IGMI (Figura 2), nella sezione n.296080 della CTR Toscana scala 1:10.000 (Figura 3) e nel foglio 13L17 della CTR Toscana scala 1:2.000 (Figura 4).

L'area di intervento risulta censita al N.C.T. del Comune di Siena nel Foglio di Mappa n° 082 particelle 382, 385, 384,386, 387, 445, 437, 438, 439, 440, 441, 442e 443 (Figura 5).

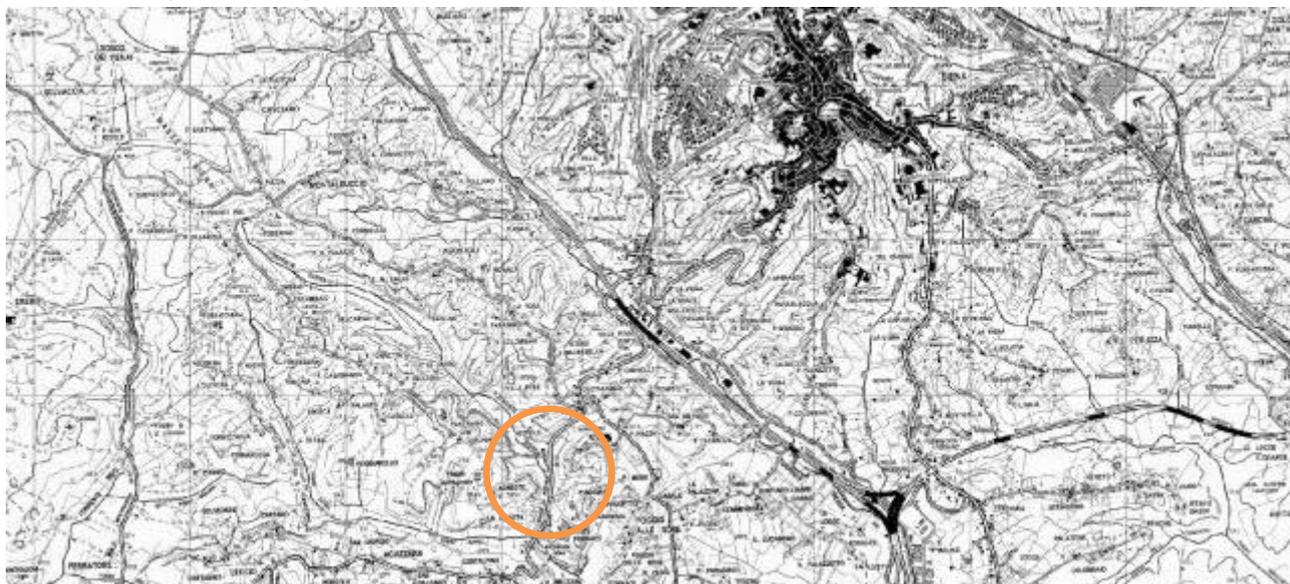


Figura 2 Ubicazione dell'area di indagine su cartografia I.G.M.I. 1:25.000 (non in scala)

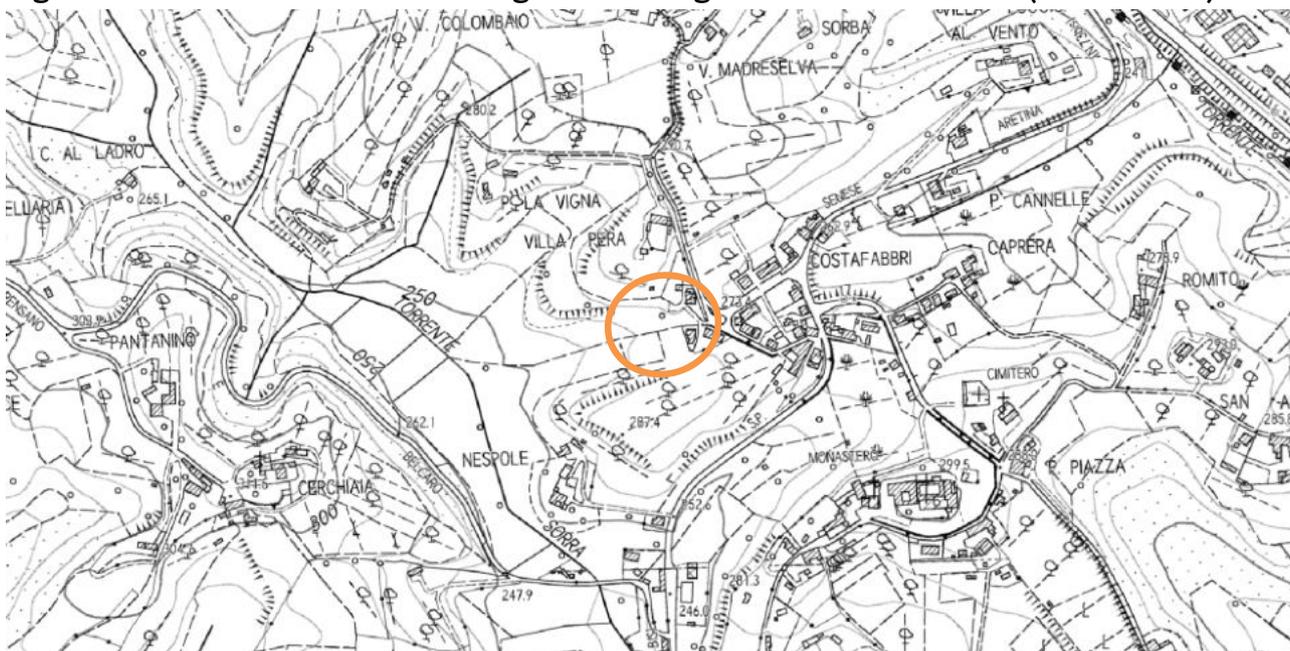


Figura 3 Ubicazione su CTR Toscana 1:10.000 (non in scala)

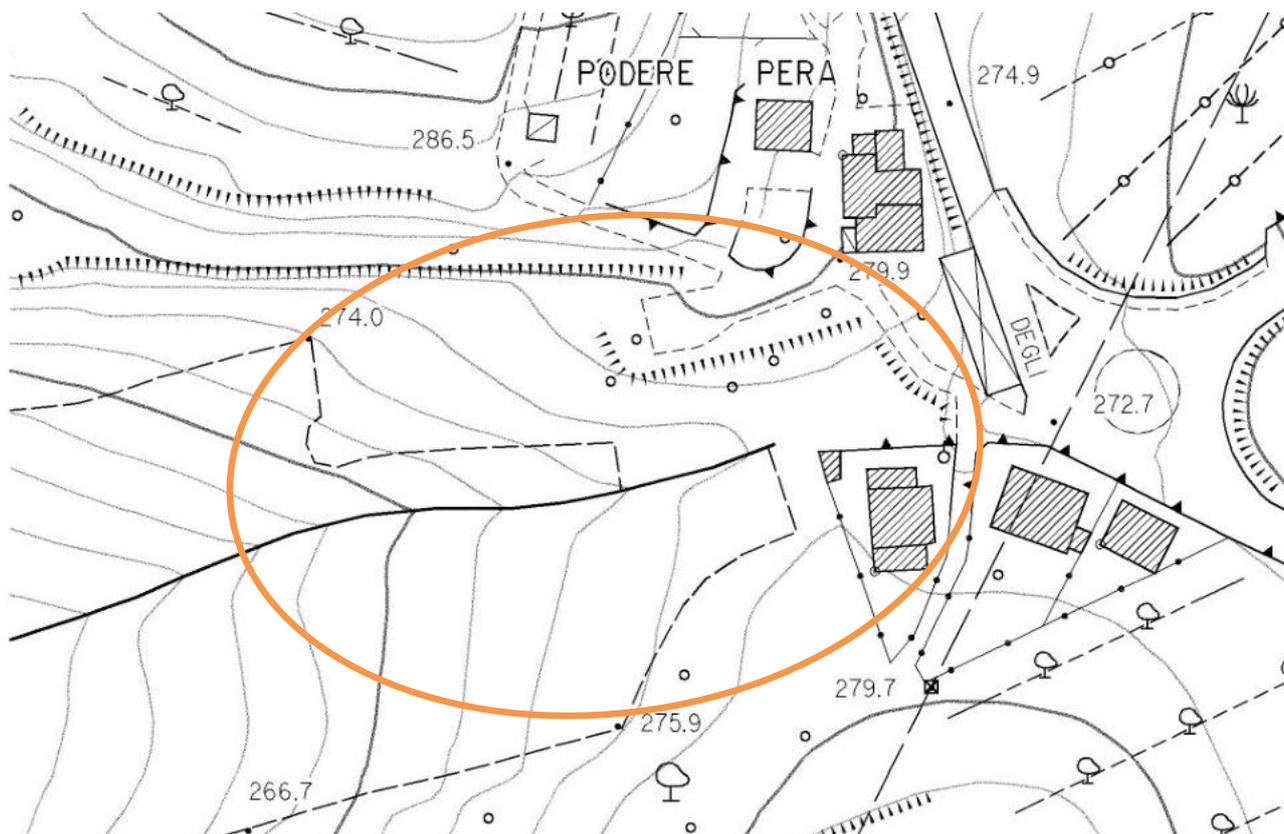


Figura 4 Ubicazione su CTR Toscana 1:2.000 (non in scala)

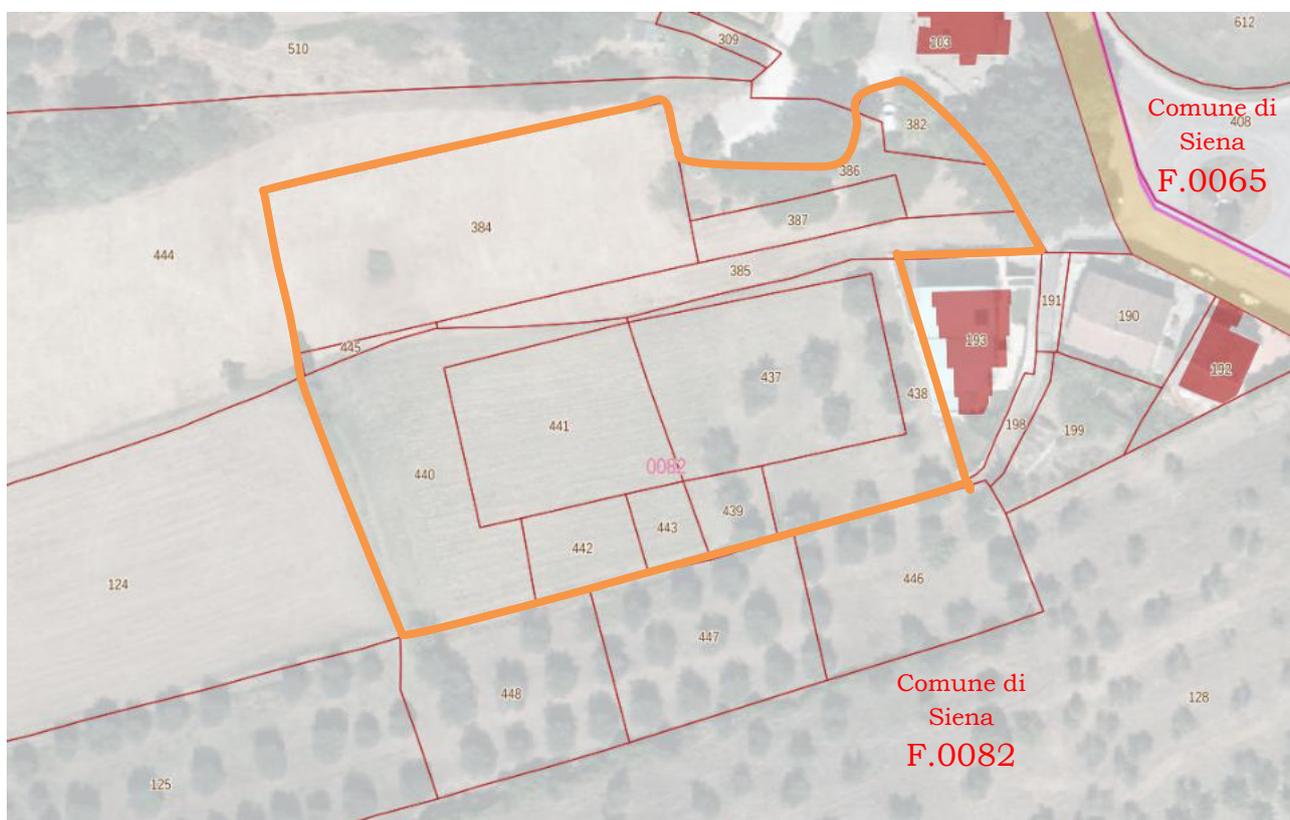


Figura 5 Estratto Mappa Catastale (non in scala)

2 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Per la redazione della presente relazione geologica si è fatto riferimento a quanto previsto dalle seguenti direttive tecniche:

Circolare 21 gennaio 2019 n.7 “Istruzioni per l’applicazione dell’«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”;

Decreto Ministeriale 17.01.2018 – Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni;

Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici - Istruzioni per l’applicazione delle “Norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14 gennaio 2008. Circolare 2 febbraio 2009;

Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici - Pericolosità sismica e Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale. Allegato al voto n. 36 del 27.07.2007;

Eurocodice 8 (1998) Indicazioni progettuali per la resistenza fisica delle strutture - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici (stesura finale 2003);

Eurocodice 7.1 (1997) Progettazione geotecnica – Parte I: Regole Generali. – UNI;

Eurocodice 7.2 (2002) Progettazione geotecnica – Parte II: Progettazione assistita da prove di laboratorio (2002). UNI;

Eurocodice 7.3 (2002) Progettazione geotecnica – Parte II: Progettazione assistita con prove in sito (2002). UNI;

O.P.C.M. n°3274 del 20/03/2003 e s.m.i., O.P.C.M. 3519 del 28 aprile 2006;

Leggi regionali in materia di pianificazione e di Vincolo Idrogeologico Ordinanze Autorità di Bacino nazionale, regionale o interregionale;

L.R. 10 novembre 2014, n. 65 e s.m.i. - Norme per il governo del territorio-, Regolamento di attuazione DGPR 5/R/2020 e Regolamento di attuazione DGPR 1/R/2022;

Rete Natura 2000 Toscana “Siti di importanza regionale” L.R. 6 Aprile 2000 N°56 agg. alla D.C.R. 22/12/2009 n°80;

R.D. n.3267 del 30/12/1923, disciplinato dalla Legge Regionale 39/2000 “Legge Forestale Toscana” e s.m.i. (regolamento DPGRT 48R/2003);

D.lgs. n. 152/2006 T.U. ambiente;

Piano Indirizzo Territoriale (P.I.T.) della Regione Toscana;

Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Siena (P.T.C.P.);

Piano Strutturale e Piano Operativo del Comune di Siena.

3 VINCOLI SOVRAORDINATI

3.1 Vincoli Ambientali

L'area in esame non rientra all'interno delle aree coperte da vincolo idrogeologico (Figura 6) istituito dal R.D. n.3267 del 30/12/1923, disciplinato dalla Legge Regionale 39/2000 "Legge Forestale Toscana" e s.m.i, né in aree protette quali Siti Natura 2000, parchi nazionali e regionali.

3.2 Vincolo Paesaggistico e Aree di Tutela

L'area in esame risulta sottoposta al vincolo paesaggistico in quanto "Immobili o aree di interesse pubblico", l'area è identificata con il codice 129-1956 (Figura 7).

3.3 Destinazione Urbanistica

Il Piano Operativo del Comune di Siena (Figura 8) prevede per l'area la necessità di elaborare un Piano Attuativo (PA11.02, art. 174 delle NTA) e ha definito l'area come sottosistemi funzionali dei filamenti urbani "FU", normata quindi dagli articoli 59, 60 e 81 delle NTA.

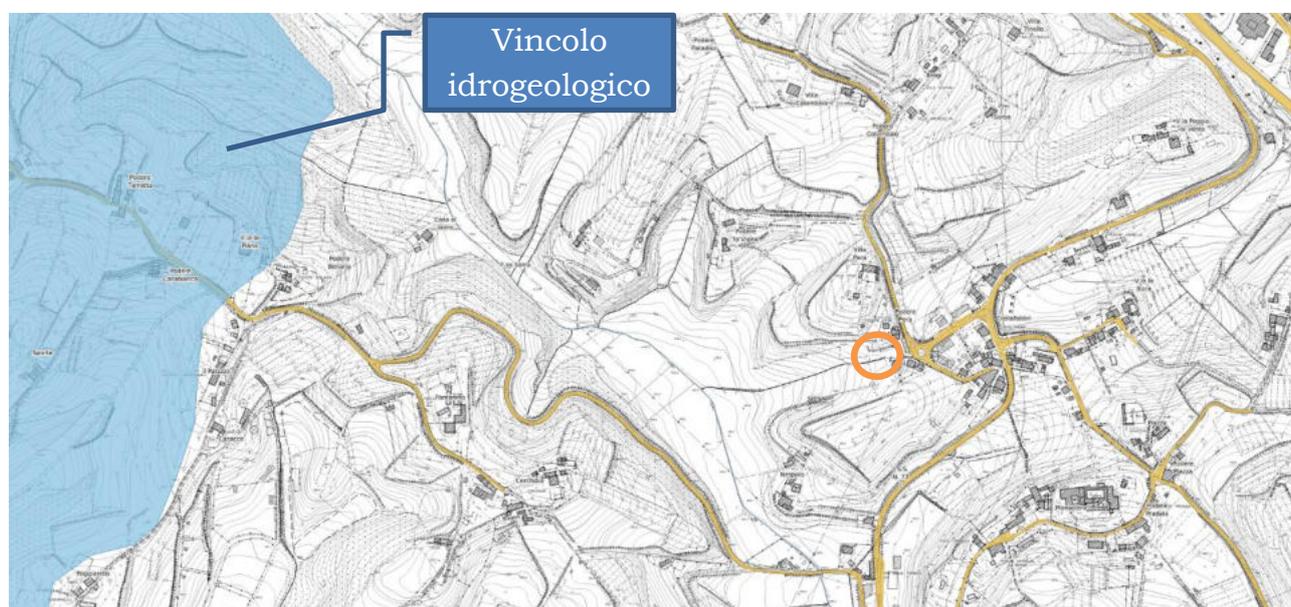


Figura 6 Vincolo idrogeologico e aree protette, estratto dal SIT provinciale (non in scala)



Figura 7 Vincoli paesaggistici, estratto dal portale cartografico regionale (non in scala)

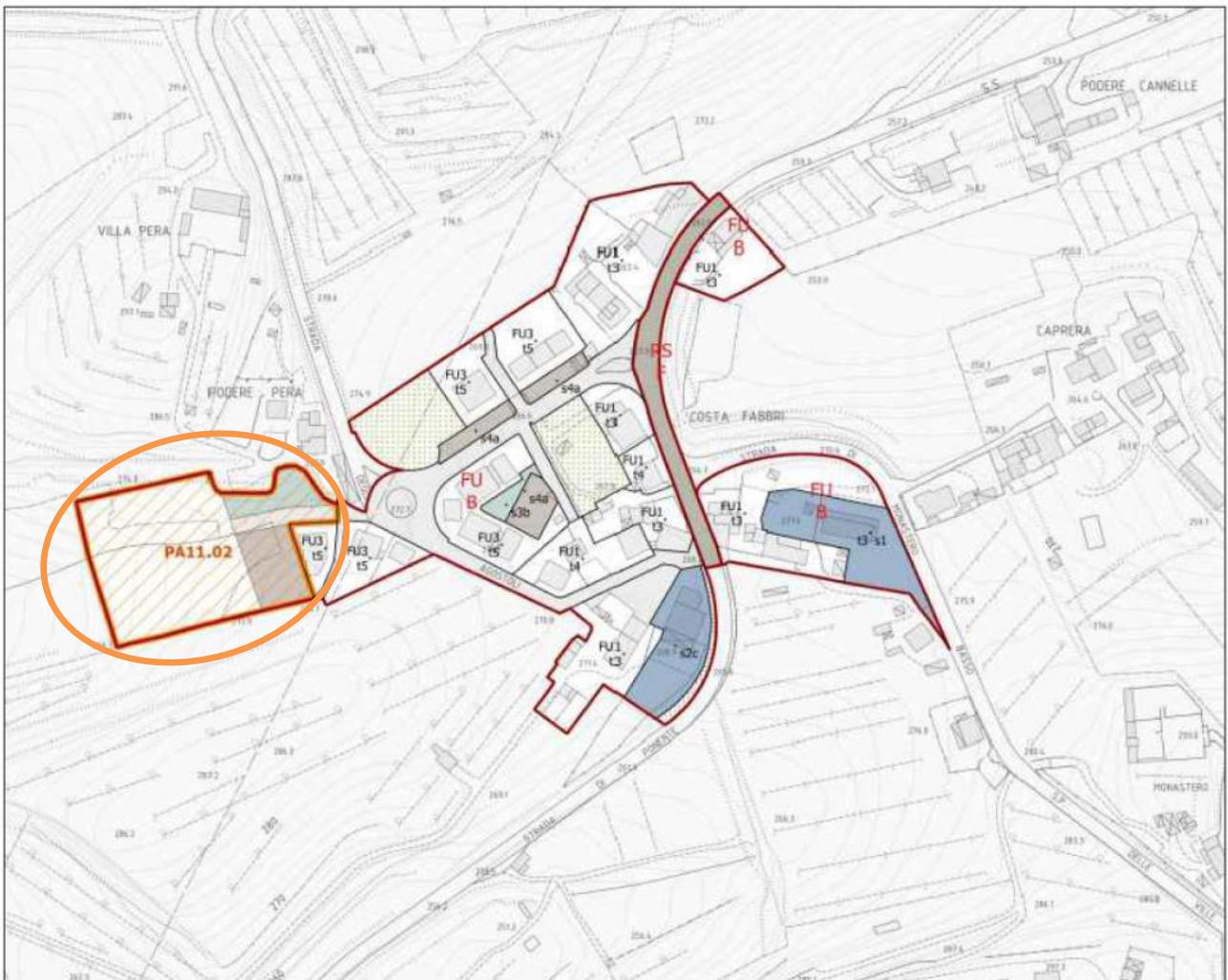


Figura 8 Estratto dal Piano Operativo di Siena (non in scala)

4 ANALISI GEOLOGICA E STRATIGRAFICA

Al fine di evidenziare ed approfondire la conoscenza delle caratteristiche geologiche e geomorfologiche del sito in oggetto, è stato eseguito un rilevamento di dettaglio che ha interessato l'area in studio ed un'ideale zona ad essa circostante; ovviamente tali dati sono stati implementati con le prove geologiche e geofisiche già effettuate nelle aree circostanti.

A seguito del rilievo eseguito si conferma quanto riportato nella carta geologica del PS (Figura 9), in tutta l'area del piano attuativo affiorano le **Sabbie e arenarie gialle (PLIs)** che caratterizzano gran parte del paesaggio circostante, mentre a valle si individuano anche depositi alluvionali più grossolani. Nelle vallate ad Est sono individuabili affioramenti delle sottostanti Argille Azzurre presenti nella facies sabbioso-limosa (FAAb).

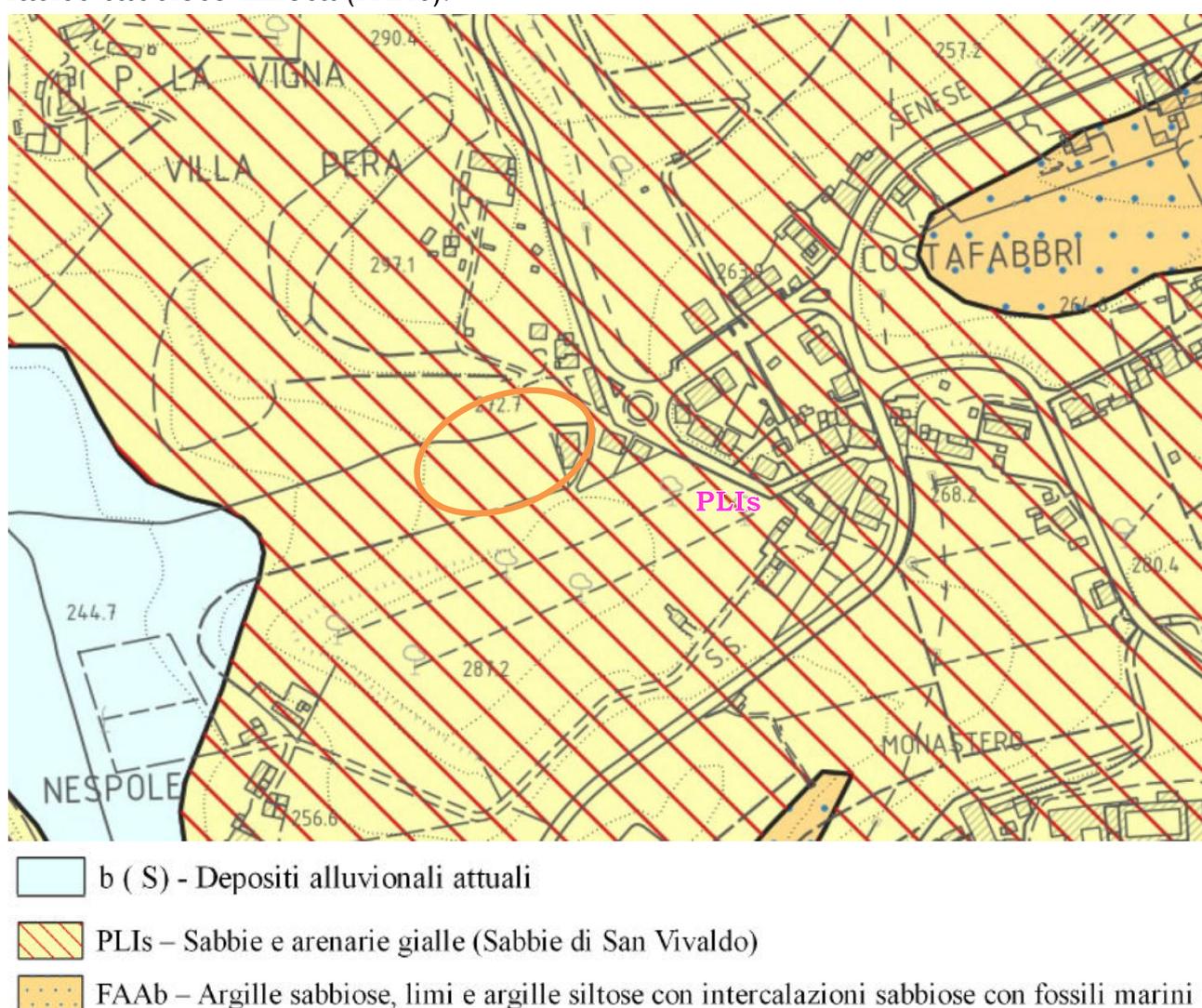


Figura 9 Estratto non in scala dalla cartografia del PS

Le **Sabbie e arenarie gialle** plioceniche, o Sabbie di San Vivaldo (PLIs), come riconoscibile negli affioramenti nell'area circostante, sono sabbie e arenarie marine, a grana medio fine, di colore giallo-ocraceo, da mediamente a fortemente addensati, entro i quali si ritrovano dispersi ciottoli poligenici ed eterometrici e

veri e propri livelli ghiaioso-conglomeratici. Con l'aumentare della profondità generalmente si ha un aumento della frazione limosa che anticipa le sottostanti argille azzurre. (Età: Zancleano - Piacenziano).

Le **Argille sabbiose, limi e argille siltose con intercalazioni sabbiose con fossili marini** (FAAb) sono la litofacies argilloso-sabbiosa di colore variabile dal nocciola al grigio delle Argille azzurre (FAA) al cui interno si incontrano livelli fortemente fossiliferi e nelle parti più superficiali livelli ad alta componente organica (Età: Zancleano - Piacenziano).

I sondaggi eseguiti circa 100m ad Est dell'area in oggetto hanno restituito una stratigrafia composta, al di sotto del terreno vegetale, dalla frazione fine (limoso sabbiosa) delle Sabbie di San Vivaldo, posta sopra ad un livello sabbioso della stessa formazione a sua volta posto sopra ai limi argilloso sabbiosi grigi ascrivibili alla facies sabbiosa delle argille azzurre plioceniche (FAAb).

Nei sondaggi effettuati nei dintorni dell'area di Costafabbi, riportati in appendice, sono individuate anche lenti ghiaiose e livelli arenacei che potrebbero essere localmente presenti anche nel sottosuolo dell'area di studio.

Si riporta di seguito la sezione schematica della successione stratigrafica prevista per l'area del PA (riportata anche in allegato)

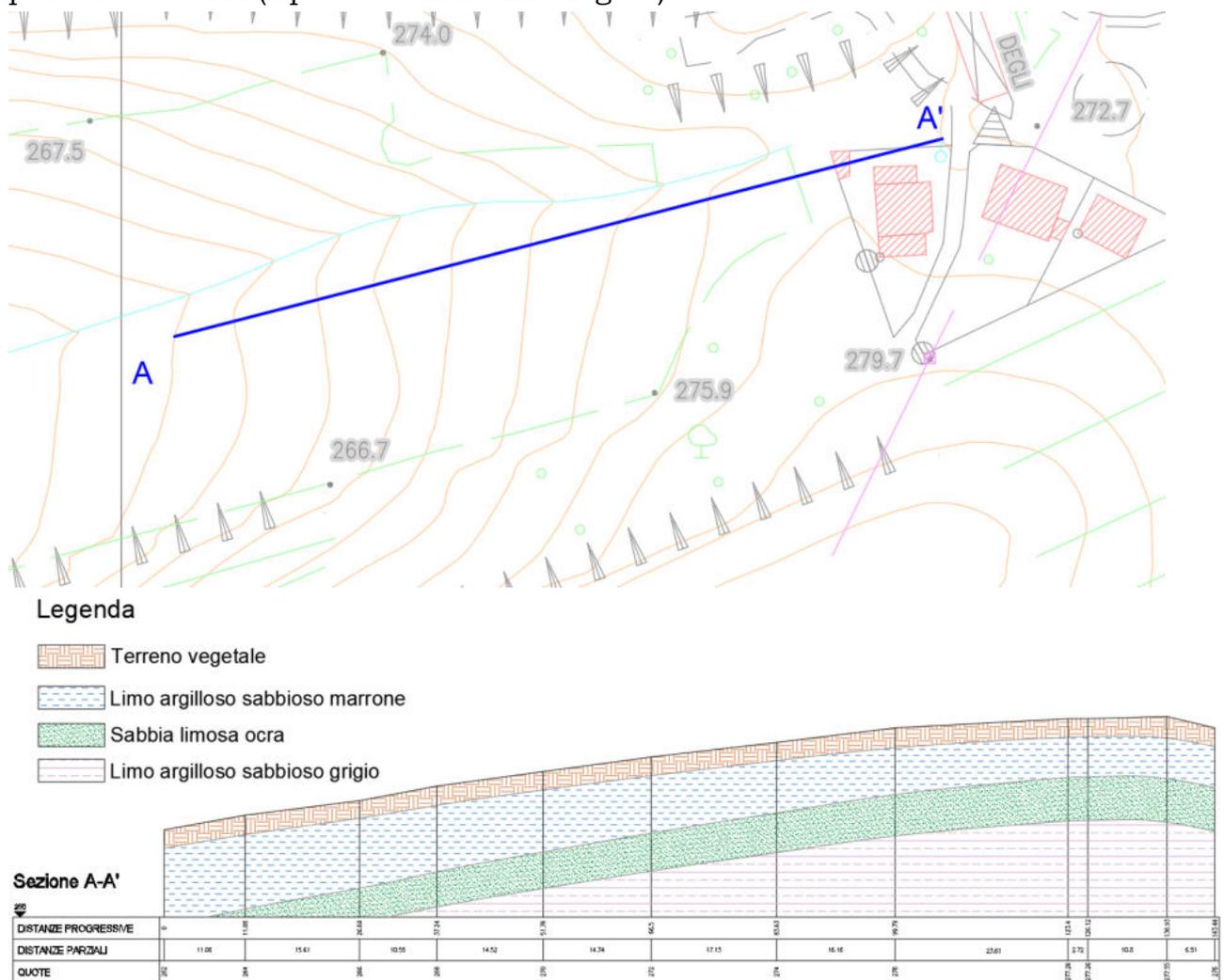




Figura 11 affioramento nel versante a Nord dell'area



Figura 12 vista dell'area di indagine

5 ANALISI MORFOLOGICA E GEOMORFOLOGICA

Dal punto di vista morfologico il terreno in esame costituisce il versante di un rilievo collinare poco acclive (Figura 12) con pendenza media inferiore al 10%.

L'area interessata dal piano attuativo è posta tra i 260 ed i 280 metri s.l.m.

La cartografia comunale e quella del PAI ex Bacini Regionali Toscani non identificano eventi geomorfologici in atto nell'area interessata dal progetto (Figura 13) e descrivono la valle come "vallecola a fondo piatto". Al bordo della vallecola sono presenti delle piccole scarpate antropiche, mentre sono stati individuati dei movimenti franosi superficiali nelle scarpate a Sud-Ovest della valle stessa.

L'area si presenta stabile e fortemente influenzata dall'intervento antropico che ha uniformato il versante con una morfologia dolce a seguito delle continue lavorazioni agricole; al centro della vallecola è presente un fossetto che non presenta segni di erosione e drena l'area riducendo il rischio di erosione diffusa.

Dal rilievo effettuato non emergono fenomeni geomorfologici in atto o che possano indurre instabilità prima o dopo l'esecuzione del progetto legato al piano attuativo.

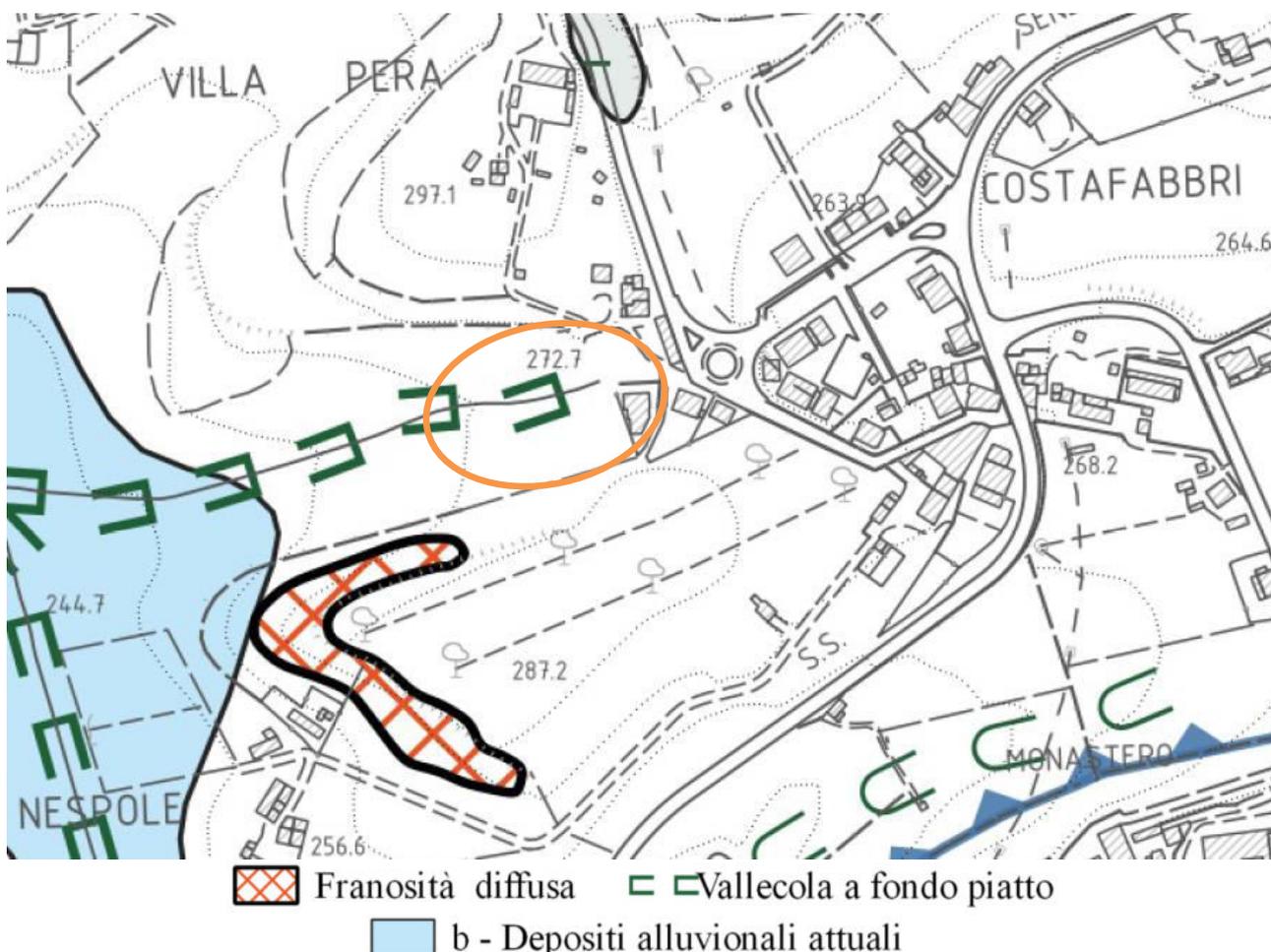


Figura 13 Carta geomorfologica da PS comunale (non in scala)

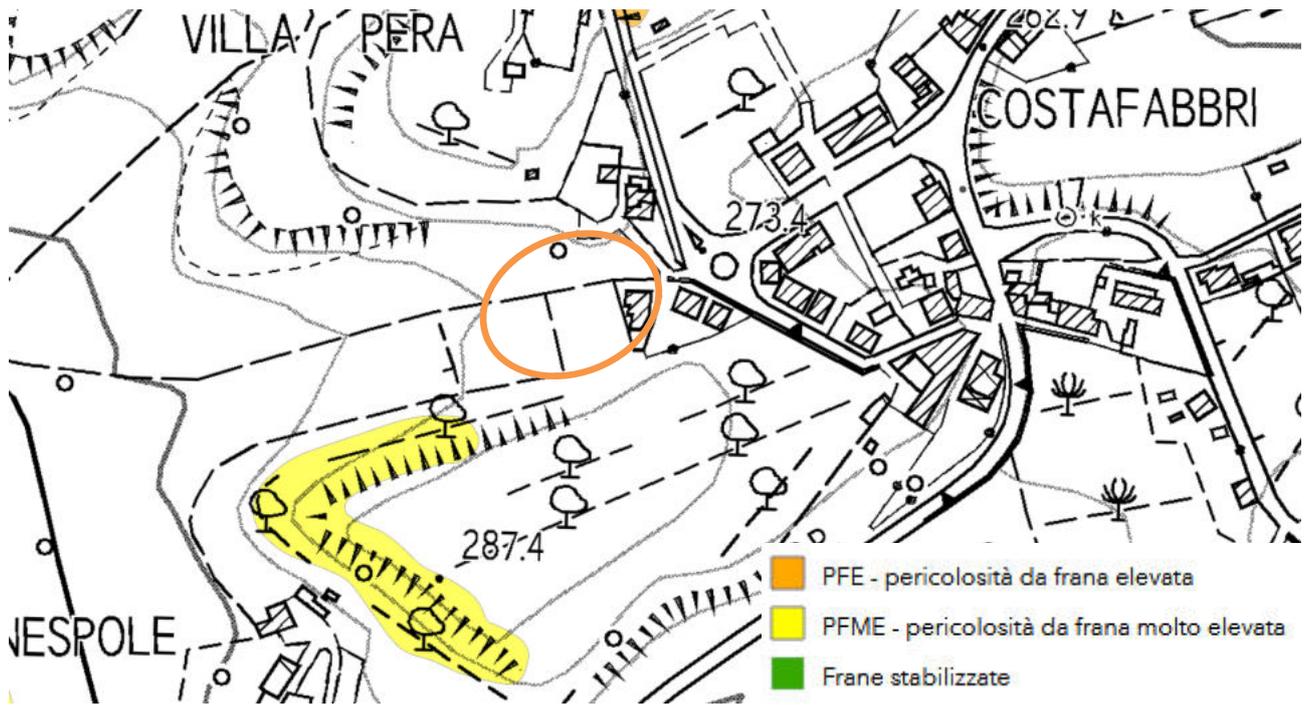


Figura 14 Estratto PAI ex Bacini Regionali Toscani



Figura 15 vista a valle dell'area di intervento

6 ANALISI IDROLOGICA E IDROGEOLOGICA

La circolazione delle acque superficiali è legata principalmente al fossetto al centro della vallecchia che si immette nel torrente Sorra, che nasce poco più a monte e che scorre immediatamente a Sud-Ovest del versante su cui insiste l'area di studio; la Sorra riceverà diversi affluenti per diventare a sua volta affluente del Torrente Arbia in località Ponte d'Arbia; il Torrente Arbia infine confluisce nel Fiume Ombrone vicino all'abitato di Buonconvento; l'area è quindi sottoposta all'Autorità Di Bacino Distrettuale Dell'Appennino Settentrionale.

Le deboli condizioni di pendenza ed il ridotto imbrifero (vista la vicinanza alla linea di spartiacque principale) fanno sì che nell'area in oggetto non sia esercitata significativa attività erosiva ed il drenaggio s.

Tutta l'area di intervento è caratterizzata secondo il PTC da un grado medio (3a) di permeabilità (Figura 17) di tipo primario, come confermato nella carta idrogeologica comunale (Figura 16).

Il PTC identifica, per lo stesso motivo citato sopra, la zona come area a Vulnerabilità medio bassa (3) (Figura 18), rientrando nelle aree sensibili di classe 3 non sottoposte quindi ad alcun vincolo (Figura 19).

Nell'area sono stati individuati vari pozzi, sia nel database ISPRA che nel database comunale, che individuano la falda a circa 240/250m slm. Nei pozzi più vicini è stata individuata una falda sospesa alla profondità di circa 6-7m da p.c. (quindi circa a 264m s.l.m) probabilmente legata alle locali variazioni di permeabilità.

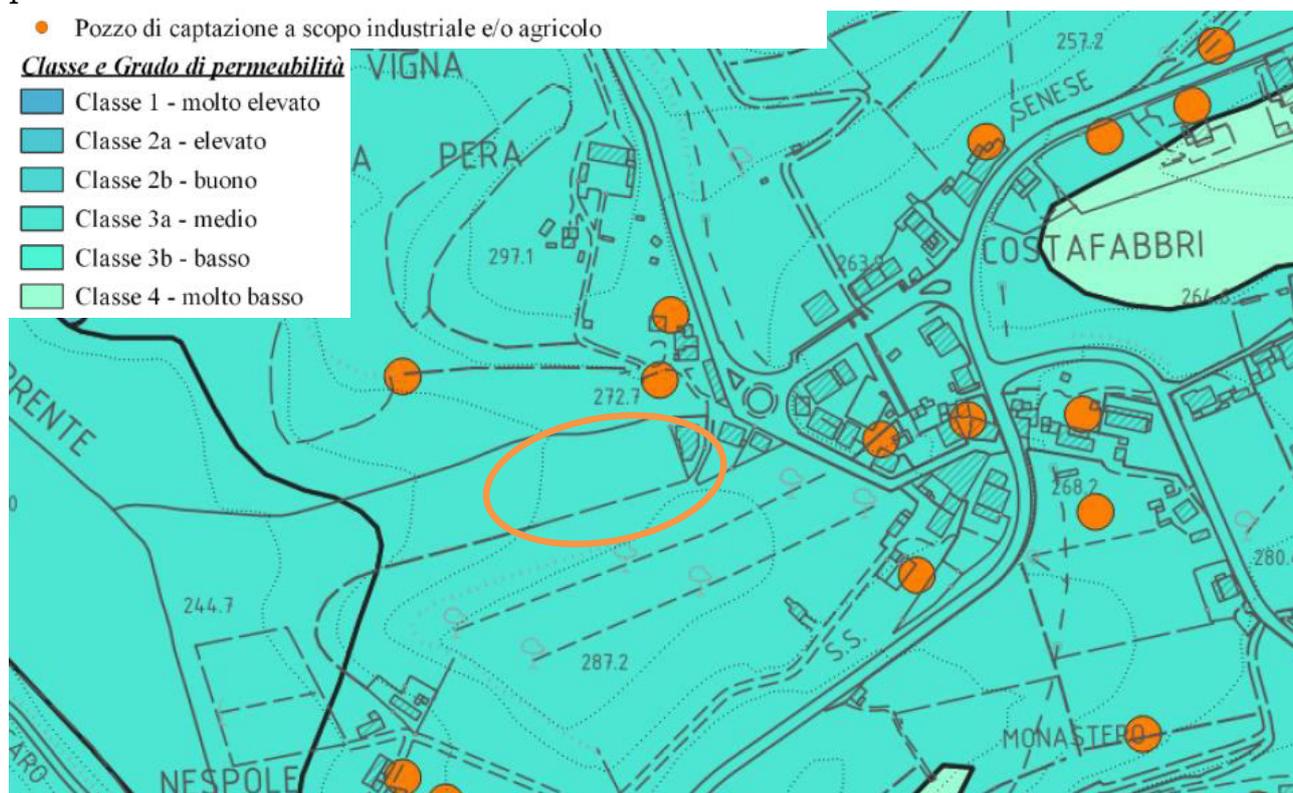


Figura 16 estratto carta idrogeologica del PS comunale

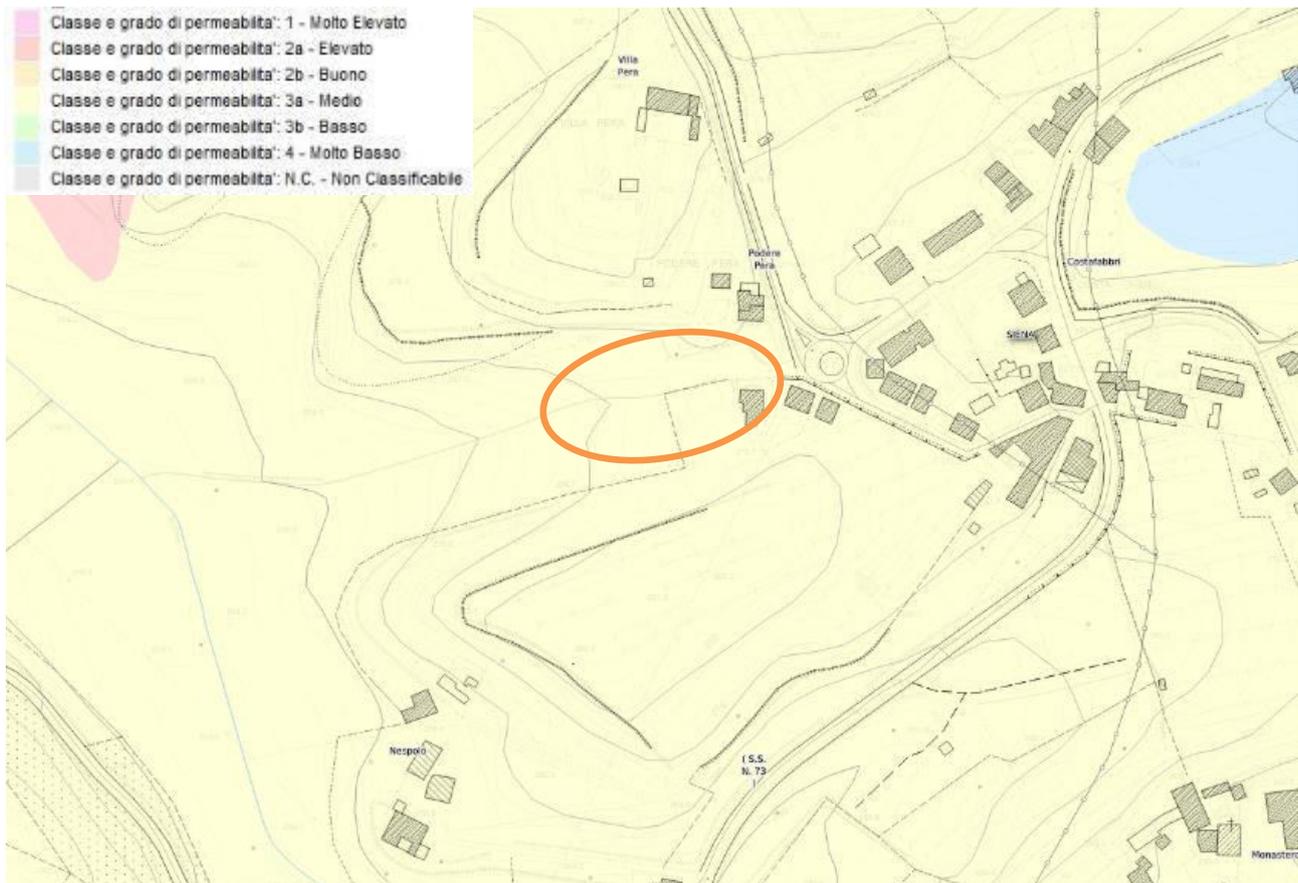


Figura 17 Carta della permeabilità, Estratto PTC (non in scala)

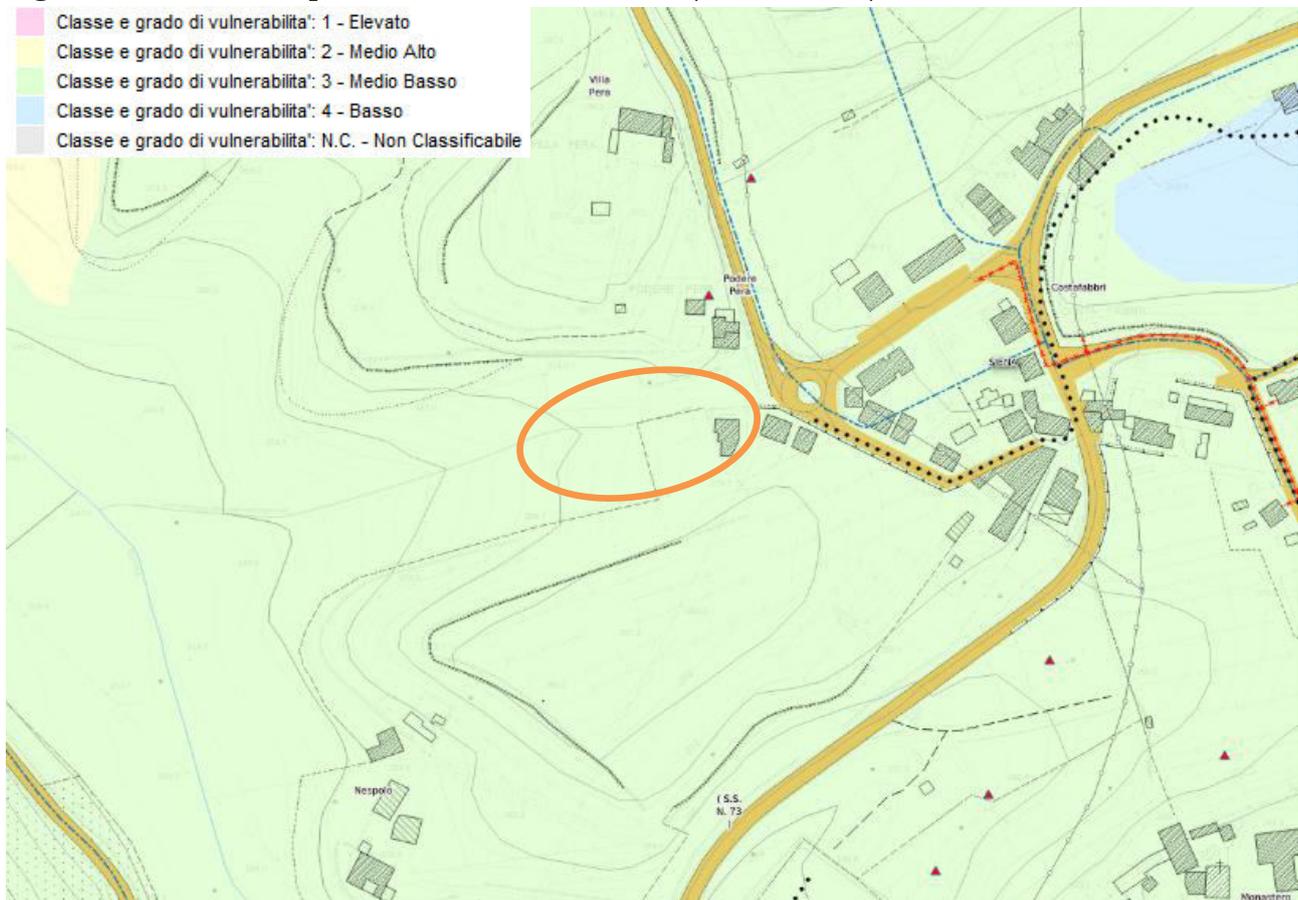


Figura 18 estratto carta vulnerabilità degli acquiferi, Estratto PTC (non in scala)

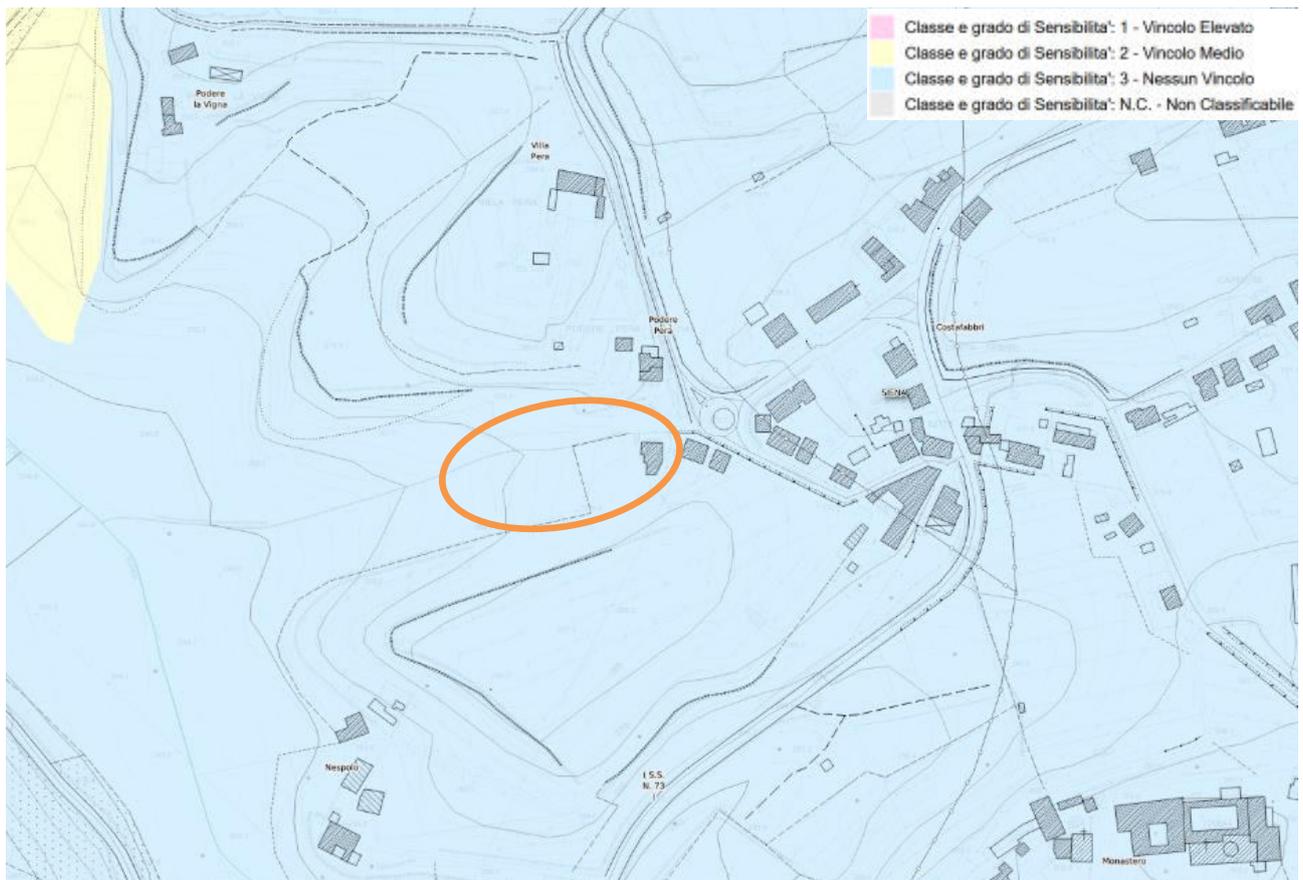


Figura 19 estratto della “della sensibilità degli acquiferi” Estratto PTC (non in scala)

7 ANALISI SISMICA

7.1 Analisi sismica generale

Il Comune di Siena ricade in zona sismica **3**.

Attualmente la pericolosità sismica di riferimento per il territorio nazionale è stata definita con l'OPCM 3519 del 28 aprile 2006 attraverso la mappa di pericolosità sismica per il territorio nazionale (Figura 20). I valori di accelerazione massima al suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni sono riferiti a suoli rigidi di categoria A ($V_{s30} > 800$ m/s) e rappresentano la pericolosità sismica di base del territorio.

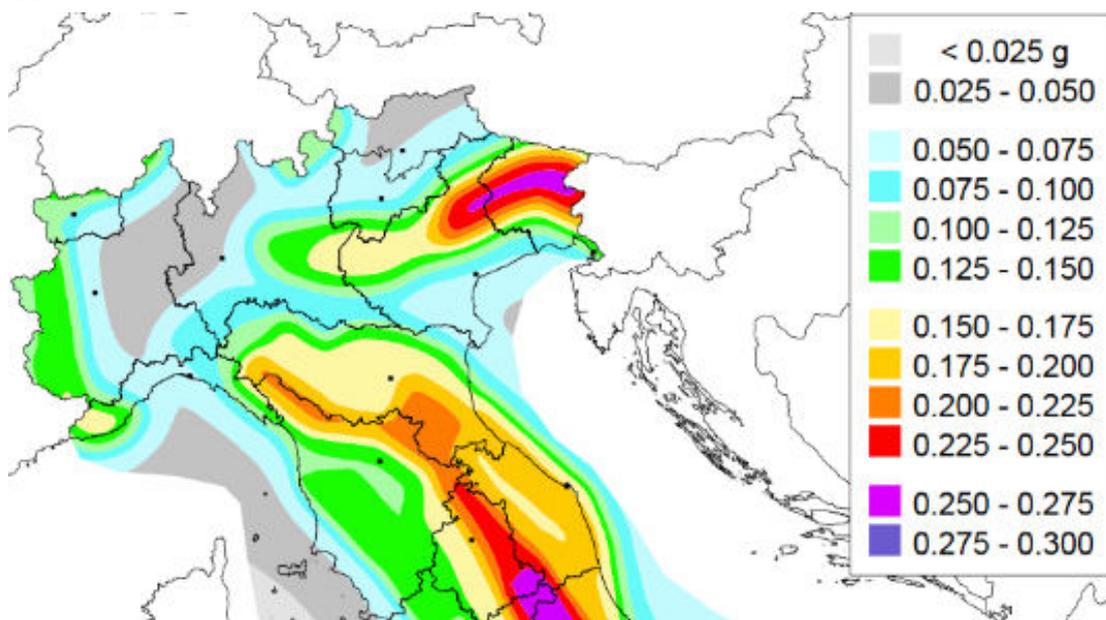


Figura 20 Mappa di pericolosità sismica espressa in termini di accelerazione massima del suolo, punto 3.2.1 del D.M. 14/09/2005.)

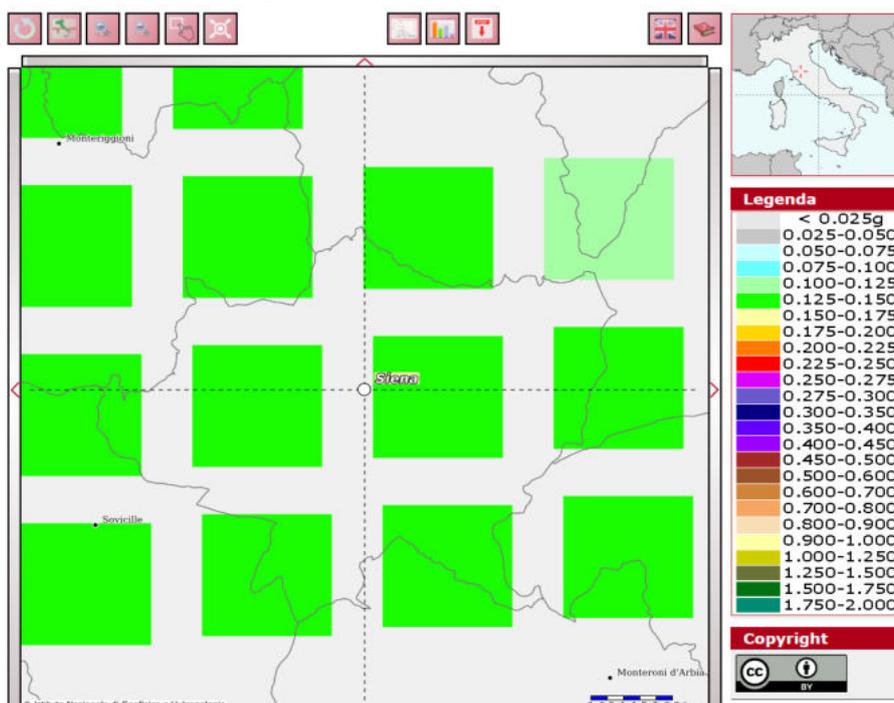


Figura 21 Mappa di pericolosità sismica espressa in termini di accelerazione massima del suolo estratta dal sito <http://esse1-gis.mi.ingv.it/>

Dalle carte sopra riportate (Figura 21) è possibile dedurre che il territorio in oggetto fa parte di un'area caratterizzata dai valori dell'accelerazione massima compresi nell'intervallo tra 0,125 e 0,150 g.

Ai fini della parametrizzazione sismica assume particolare importanza il valore della magnitudo attesa. Tale parametro entra in gioco in quanto, maggiore è la magnitudo maggiore è l'energia rilasciata e quindi la capacità di generare cicli di deformazione del terreno di numero ed ampiezza.

Secondo la mappa delle zone sismogenetiche, il territorio di Siena ricade all'interno della zona sismogenetica 921 (Figura 22). La magnitudo attesa per l'area in studio, risulta essere pari a 6,14 (Figura 23).

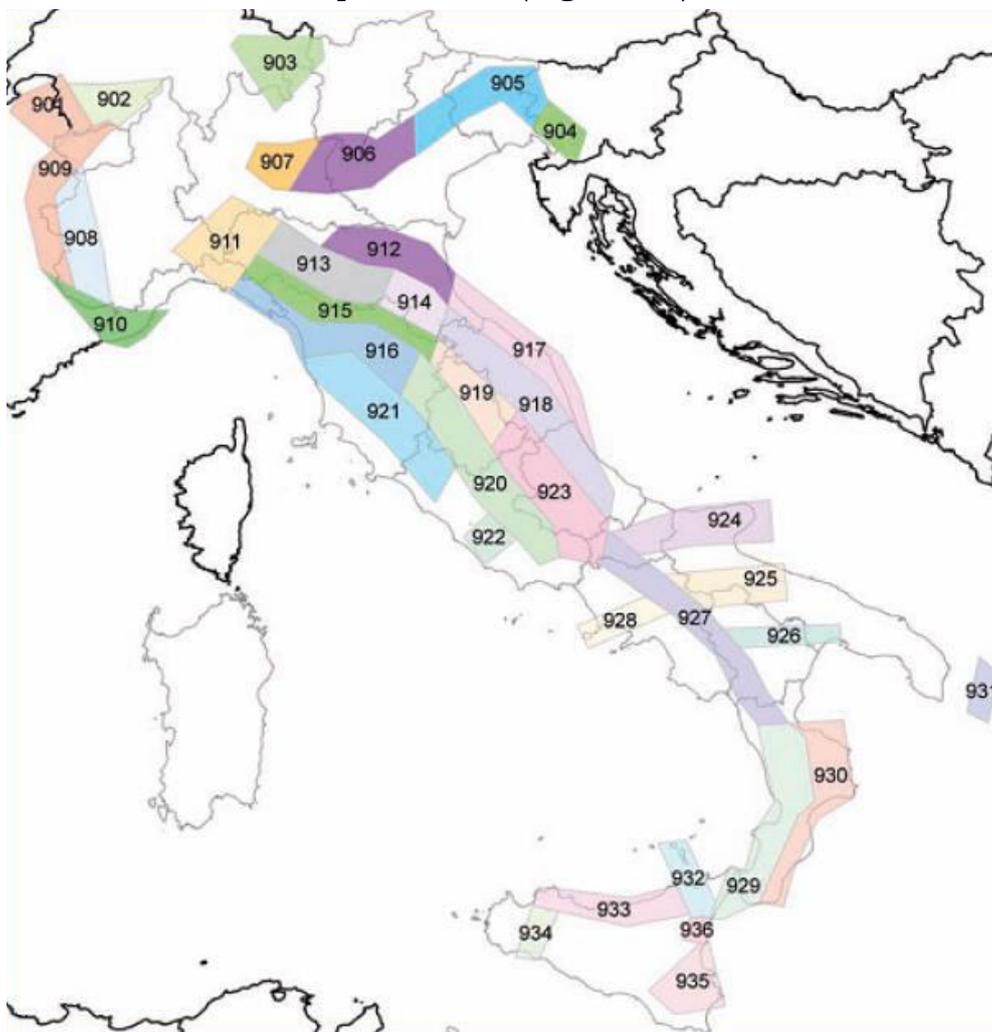


Figura 22 Zone sismogenetiche per la mappa di pericolosità sismica di base di riferimento (Gruppo di lavoro, 2004)

Nome ZS	Numero ZS	M _{wmax}
Colli Albani, Etna	922, 936	5.45
Ischia-Vesuvio	928	5.91
Altre zone	901, 902, 903, 904, 907, 908, 909, 911, 912, 913, 914, 916, 917, 920, 921, 926, 932, 933, 934	6.14
Medio-Marchigiana/Abruzzese, Appennino Umbro, Nizza-Sanremo	918, 919, 910	6.37
Friuli-Veneto Orientale, Garda-Veronese, Garfagnana-Mugello, Calabria Jonica	905, 906, 915, 930	6.60
Molise-Gargano, Ofanto, Canale d'Otranto	924, 925, 931	6.83
Appennino Abruzzese, Sannio - Irpinia-Basilicata	923, 927	7.06
Calabria tirrenica, Iblei	929, 935	7.29

Figura 23 Valori di M_{wmax} per le zone sismogenetiche

Eseguendo, infine, l'analisi di disaggregazione (utile nell'individuazione della sorgente sismogenetica che contribuisce maggiormente a produrre il valore di scuotimento stimato in termini probabilistici) del valore di a(g) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni utilizzando gli strumenti messi a disposizione dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, si ottiene una **magnitudo media attesa pari a 4.77** e una **distanza epicentrale media di 7.46 km** (è stato anche identificato un range di magnitudo attesa compreso tra 4 e 6 ed un range di distanze epicentrali comprese tra 0 e 30 km).

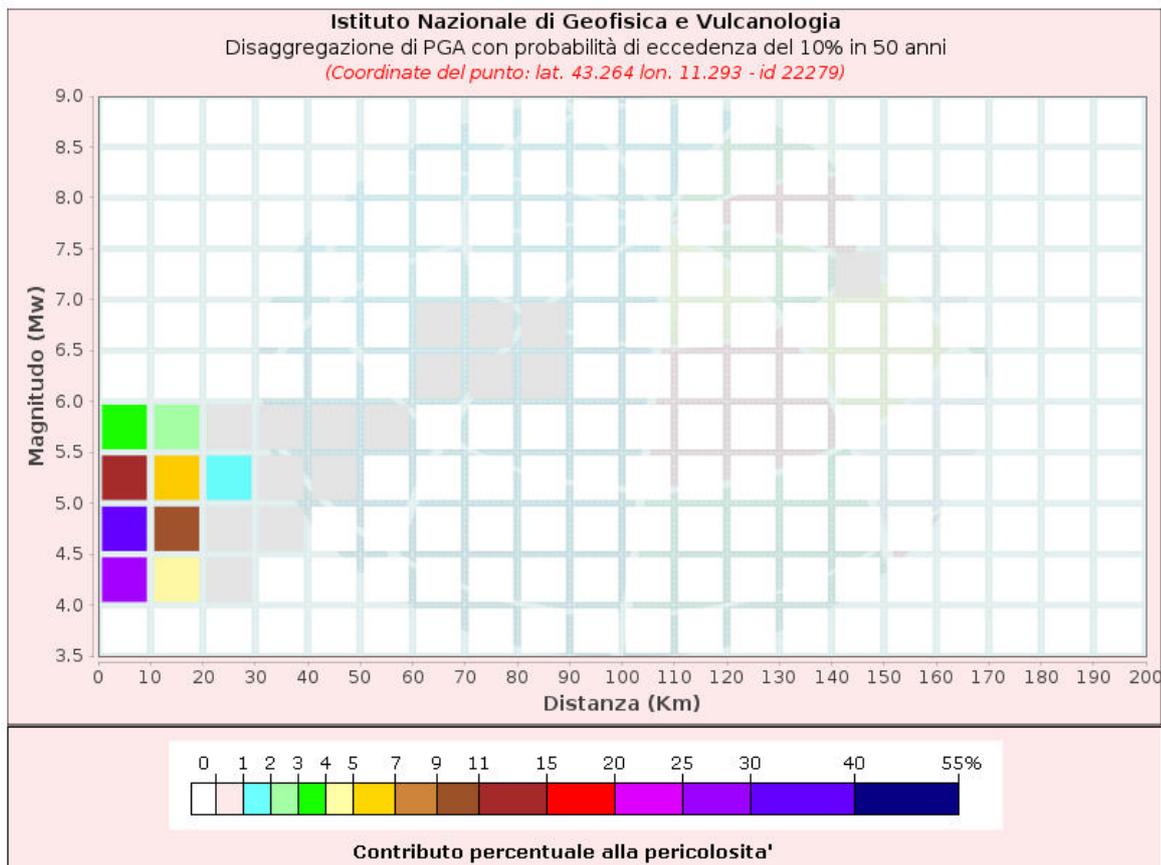


Figura 24 Grafico di disaggregazione

7.2 Analisi sismica di dettaglio

Nella Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica l'area del Piano Attuativo rientra nella microzona 13, costituita da sabbie limose sovrapposte ad argille limose e sabbiose.

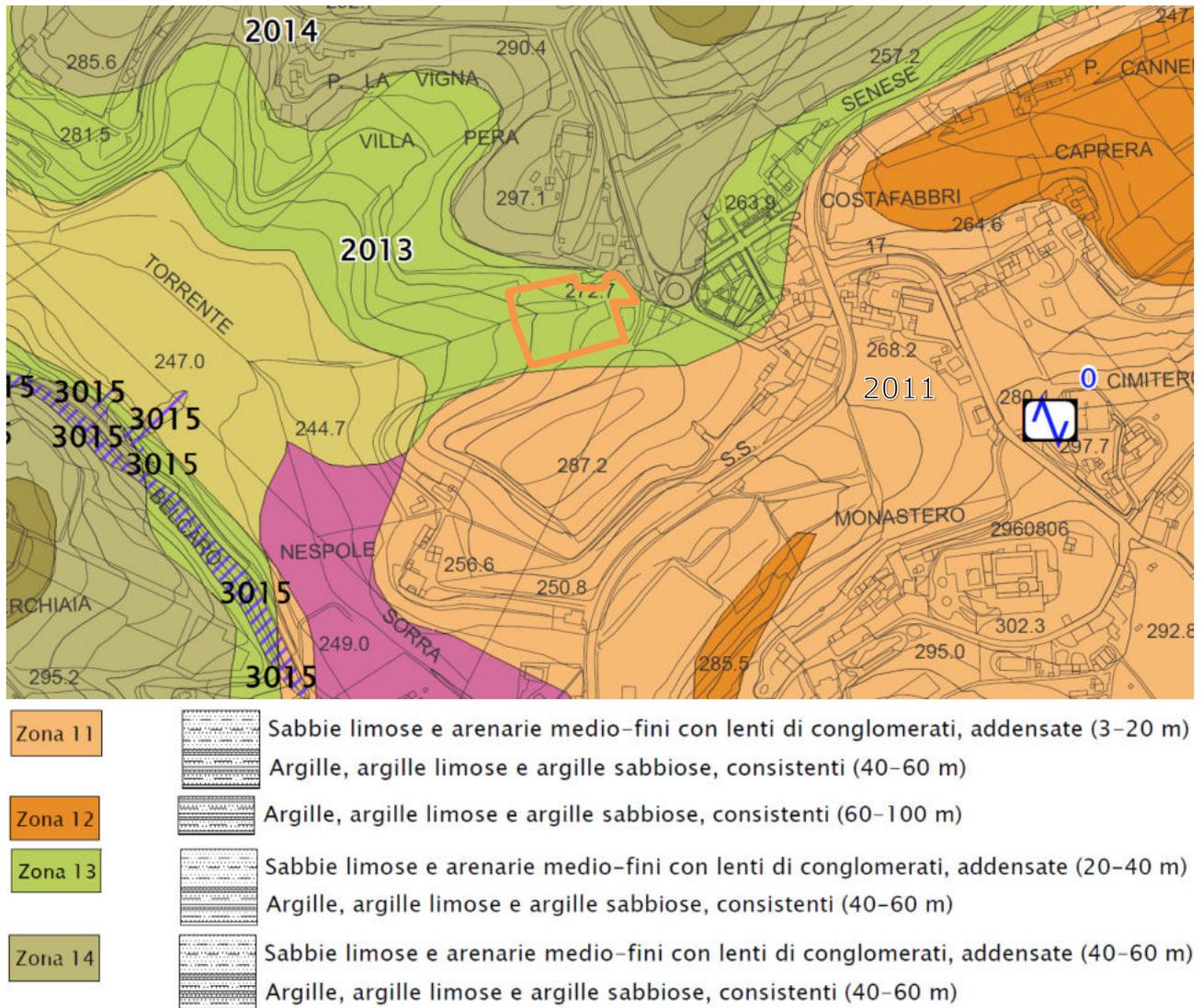


Figura 25 Estratto Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica comunale

Nell'area, caratterizzata da una pendenza inferiore ai 15°, non sono presenti fenomeni geomorfologici attivi e non è interessata da depositi o da elementi geomorfologici che possano subire un'accentuazione del movimento in occasione di movimenti sismici.

Nell'area sono presenti terreni granulari e i pozzi limitrofi indicano la possibile presenza di falde sospese con conseguente rischio di liquefazione in caso di evento sismico.

Le indagini sismiche reperite nella zona (allegate alla presente) hanno restituito dei suoli in classe B o C senza anomalie o inversioni di velocità, si ritiene che i successivi approfondimenti per la fase esecutiva restituiranno risultati simili.

Sempre nella zona di Costafababri, ma nella microzona 11 che ha la stessa successione stratigrafica ma spessori minori delle sabbie, è stata effettuata una misura di microtremore sismico (Figura 26) che non ha individuato picchi di frequenza significativi che potessero derivare da contrasti di impedenza medi o alti.

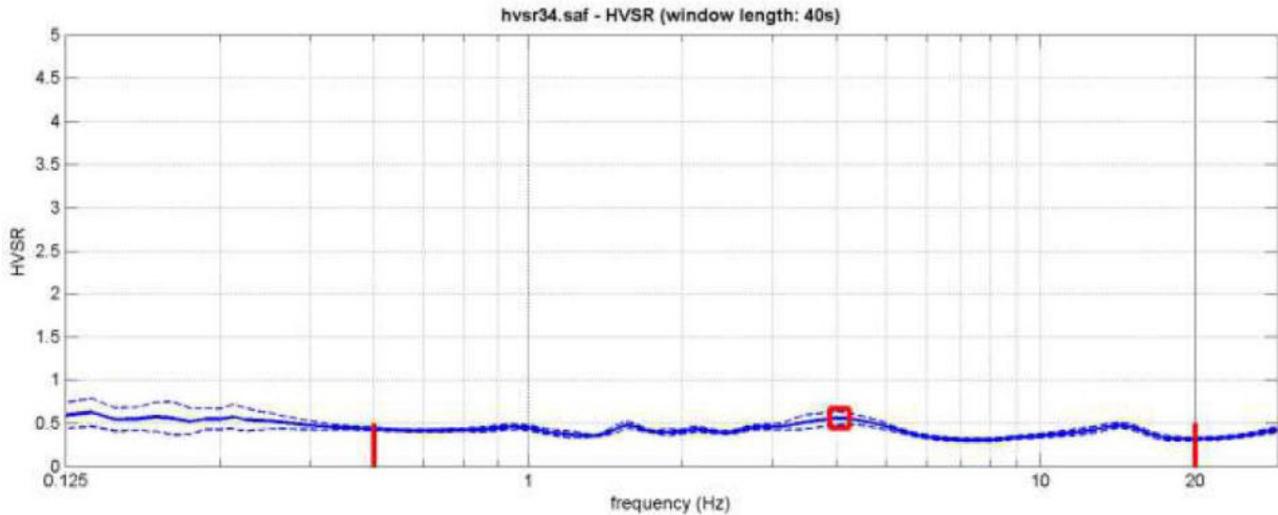


Figura 26 misura HVSR eseguita a Costafababri

8 ANALISI DELLE PERICOLOSITÀ DEI PIANI VIGENTI

Il Piano Strutturale comunale (Figura 27) indica l'area in oggetto come ricadente in classe di **Pericolosità Geomorfologica media (G.2)**, il PAI non identifica aree in dissesto in prossimità dell'edificio (Figura 14).

Per quanto riguarda la valutazione della pericolosità idraulica, sempre secondo gli atti pianificatori comunali (Figura 28), l'area in esame risulta nelle aree a **pericolosità idraulica bassa (I.1)** e parzialmente nelle aree a **pericolosità idraulica media (I.2)**.

Il PGRA dell'Autorità Di Bacino Distrettuale Dell'Appennino Settentrionale individua un'area a pericolosità idraulica 1 parzialmente interferente con l'area del piano attuativo (Figura 18).

Secondo la D.G.R.T. n. 421 del 26 Maggio 2014, il Comune di Siena fa parte dei comuni classificati in zona sismica 3.

Per quanto riguarda la valutazione della pericolosità sismica, sempre secondo gli atti pianificatori comunali (Figura 30), l'area in esame risulta nelle aree a **pericolosità sismica media (S.2)**.

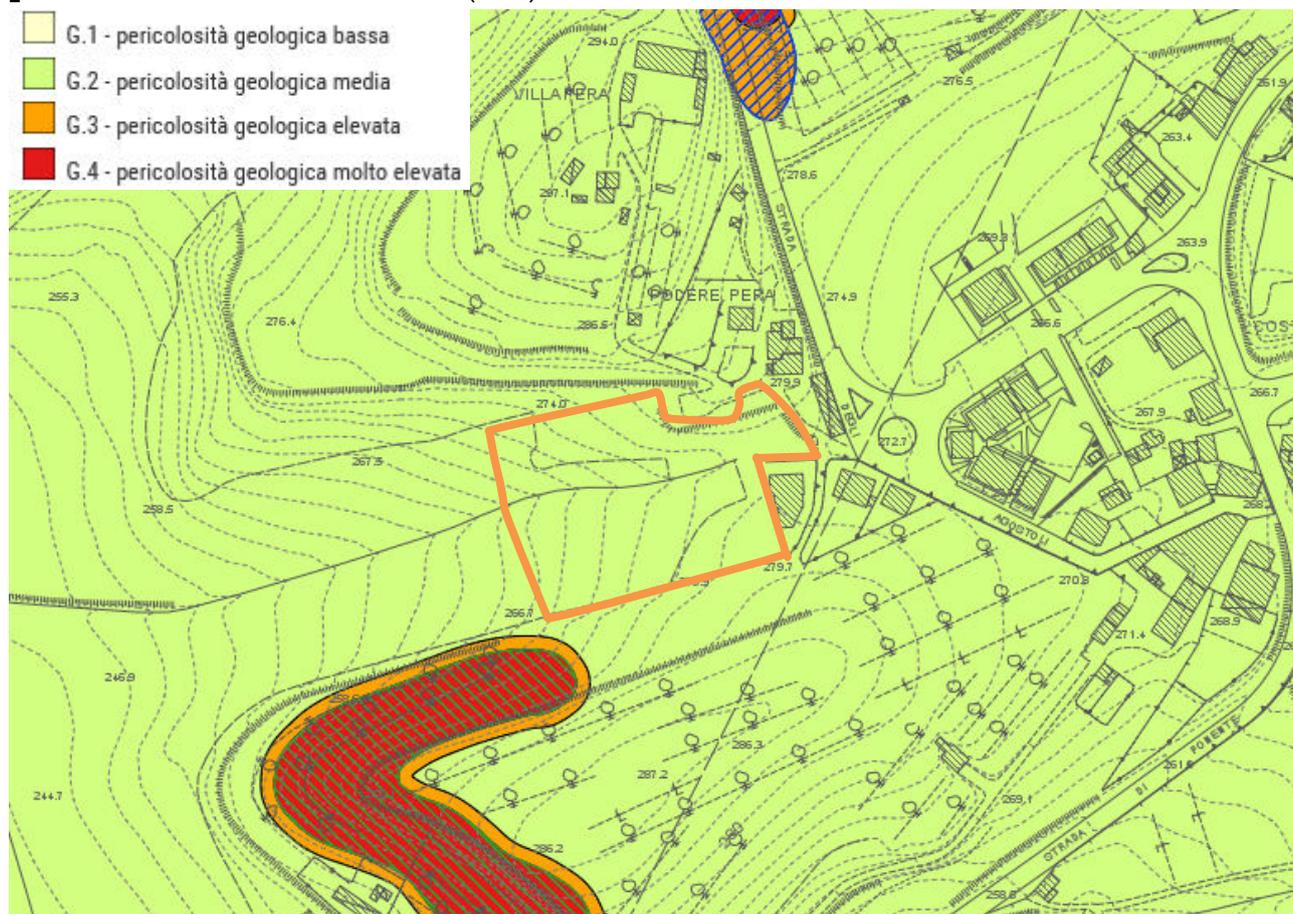


Figura 27 Carta della pericolosità geomorfologica, estratto PS comunale

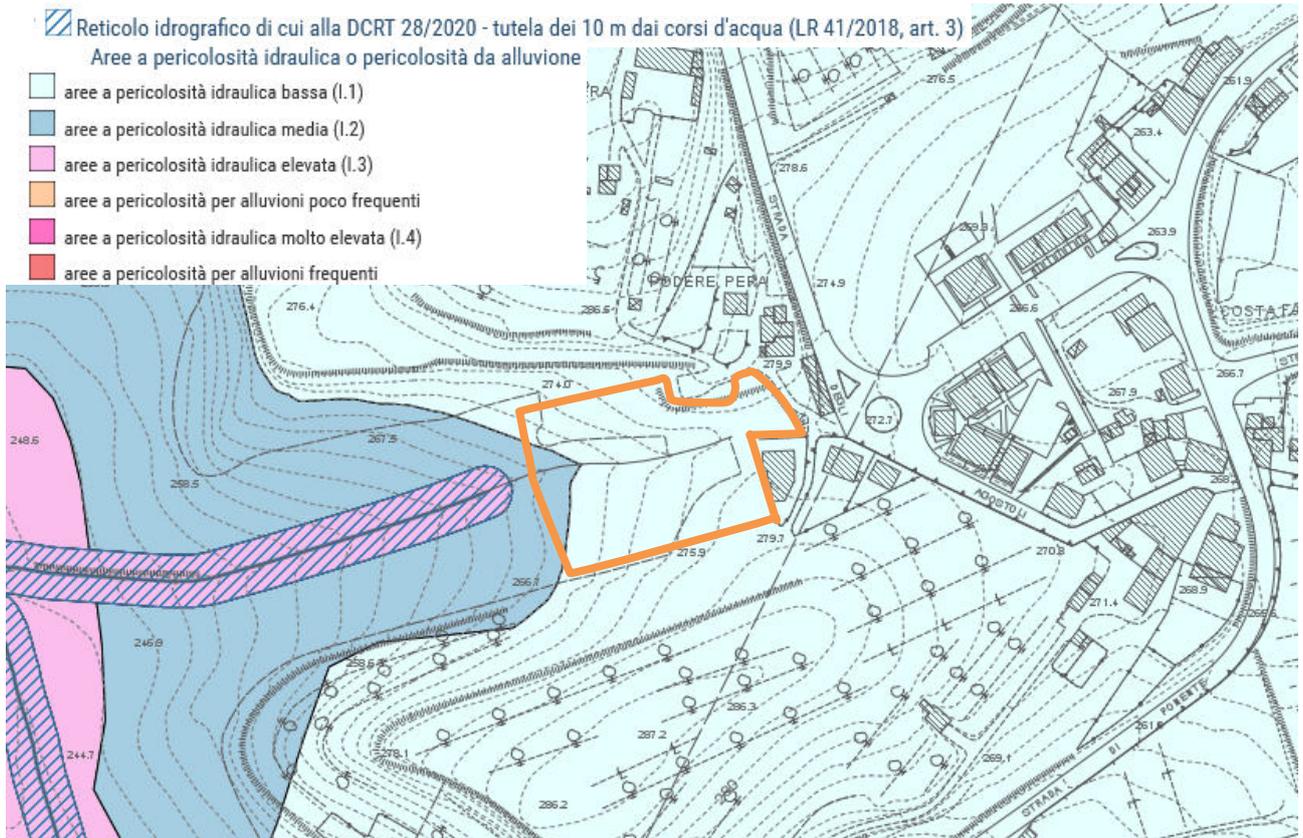


Figura 28 Carta della pericolosità idraulica, estratto PS comunale (non in scala)

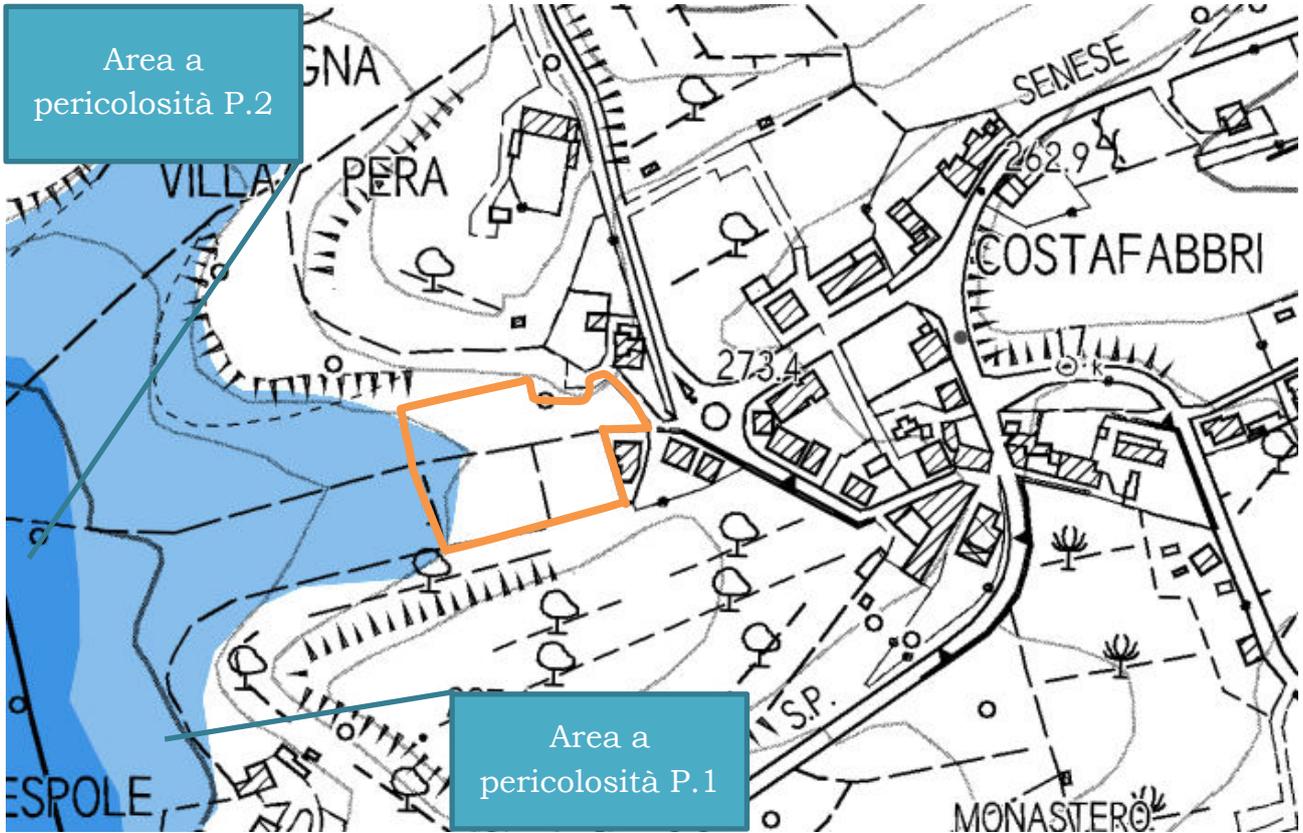


Figura 29 Estratto PGRA dell'Autorità Di Bacino Distrettuale Dell'Appennino Settentrionale

9 FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO URBANISTICO

Lo studio geologico-tecnico di supporto al Piano Operativo (PO) ha classificato le fattibilità dei vari interventi previsti, compresi quelli soggetti a Piani Attuativi (PA); si riporta in allegato (e in estratto in Figura 31 e Tabella 1) la scheda relativa all'intervento n°43, PA.11.02 - "Piano Attuativo in Strada degli Agostoli a Costafababri - realizzazione di un nuovo insediamento residenziale e di dotazioni pubbliche, a completamento del tessuto urbano di Costafababri." che interessa l'area interessata dal Piano Attuativo in oggetto.

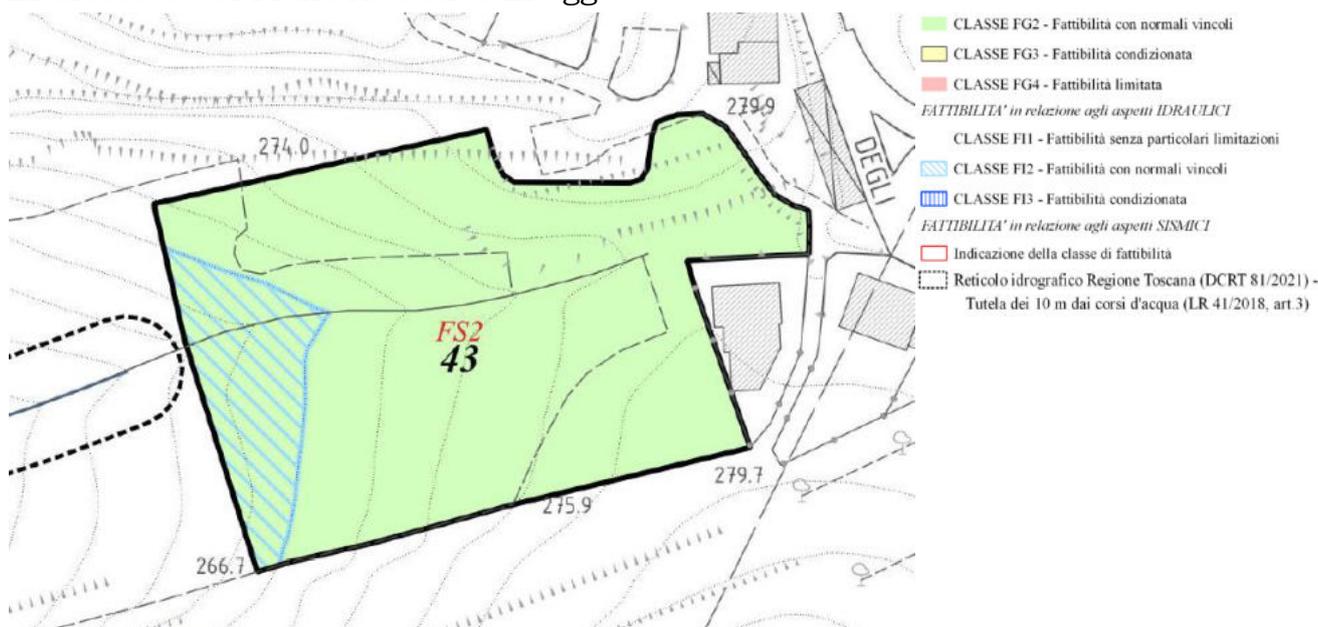


Figura 31 estratto dalla scheda di fattibilità dell'intervento n°43

9.1 Considerazioni sulla fattibilità geologica

Vista l'assenza di fenomeni geomorfologici in atto e visto l'assetto morfologico dell'area del PA, lo studio geologico del Piano Operativo individua una pericolosità geologica di classe 2; in considerazione delle tipologie di intervento ammissibili viene attribuita una classe di fattibilità geologica 2, che si ritiene di confermare anche alla luce degli interventi previsti nel piano attuativo, costituiti da edifici di modesta entità, privi di strutture interrato e quindi poco invasivi sulla stabilità dell'area.

In riferimento alle criticità geologiche enunciate al capitolo 4 della presente nota, le opere oggetto piano attuativo non inducono criticità che possano portare all'enunciazione di condizionamenti specifici oltre all'esecuzione delle dovute indagini geologiche ai sensi della normativa tecnica sulle costruzioni. La Delibera n.31 del 20-01-2020 (che deriva dal d.p.g.r. 5/R/2020) definisce nell'Allegato A i seguenti criteri per le aree con pericolosità geologica media (G2): "3.2.3. Nelle aree caratterizzate da pericolosità geologica media (G2), le condizioni di attuazione sono indicate in funzione delle specifiche indagini da eseguirsi a livello edificatorio, al fine di non modificare negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici presenti nell'area."

Tabella 1 Fattibilità da PO

Intervento n°43	PA11.02
Tipologia intervento:	Piano Attuativo in Strada degli Agostoli a Costafabbi - realizzazione di un nuovo insediamento residenziale e di dotazioni pubbliche, a completamento del tessuto urbano di Costafabbi.
Geomorfologia:	-
MOPS:	Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (Z14, Z13, Z27)
Pericolosità geologica:	Pericolosità geologica media (G.2)
Pericolosità sismica locale:	Pericolosità sismica locale media (S.2)
Pericolosità idraulica:	Pericolosità idraulica bassa (I.1), Pericolosità idraulica media (I.2)
Fattibilità geologica:	CLASSE FG2
Fattibilità sismica:	CLASSE FS2
Fattibilità idraulica:	CLASSE FI1, CLASSE FI2
<p>Classe G2 di FATTIBILITA' GEOLOGICA. L'area non presenta particolari condizionamenti di carattere geomorfologico-geologico- geotecnico; i requisiti di attuazione dell'intervento sono indicati in funzione delle specifiche indagini da eseguirsi a livello edificatorio ai sensi del D.M. 17/1/2018 e D.P.G.R. 9/7/2009 n. 36/R. Gli interventi non dovranno peggiorare le condizioni ed i processi geomorfologici presenti.</p>	
<p>Classe S2 di FATTIBILITA' SISMICA. Non è necessario indicare condizioni di fattibilità specifiche per la fase attuativa o per la valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia. I requisiti di attuazione dell'intervento sono indicati in funzione delle specifiche indagini da eseguirsi a livello edificatorio ai sensi del D.M. 17/1/2018 e D.P.G.R. 9/7/2009 n. 36/R.</p>	
<p>Per la classe I1 di FATTIBILITA' IDRAULICA non è necessario indicare specifiche condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.</p>	
<p>Per la classe I2 di FATTIBILITA' IDRAULICA non è necessario indicare specifiche condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia. Al fine di perseguire un maggiore livello di sicurezza e comunque non peggiorare quello esistente, nella realizzazione degli interventi dovranno comunque essere presi degli accorgimenti relativamente ad una corretta regimazione delle acque superficiali ed all'assetto del reticolo idrografico.</p>	

9.2 Considerazioni sulla fattibilità in relazione al rischio di alluvioni

Lo studio idraulico del Piano Operativo suddivide l'area del Piano Attuativo in una porzione di valle caratterizzata da pericolosità idraulica media e riconosce per la parte predominante del PA una pericolosità bassa; in conseguenza di questa suddivisione gli autori dello studio individuano per l'area fattibilità I2 e I1 che seguono i limiti definiti dalle carte di alluvionabilità; in considerazione degli interventi previsti nel piano attuativo, che non comporteranno opere che producano ostacolo all'espansione e allo scorrimento delle acque nell'area a pericolosità idraulica media, si ritiene di confermare le condizioni di fattibilità del Piano Operativo senza addurre modifiche o condizionamenti particolari.

Le condizioni di fattibilità indicate nel PO sono le seguenti:

“Per la classe I1 di fattibilità idraulica non è necessario indicare specifiche condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all’attività edilizia.

Per la classe I2 di fattibilità idraulica non è necessario indicare specifiche condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all’attività edilizia. Al fine di perseguire un maggiore livello di sicurezza e comunque non peggiorare quello esistente, nella realizzazione degli interventi dovranno comunque essere presi degli accorgimenti relativamente ad una corretta regimazione delle acque superficiali ed all’assetto del reticolo idrografico.”

9.3 Considerazioni sulla fattibilità sismica

L’area è inserita nella microzona sismica 13, caratterizzata dalla sovrapposizione di sabbie limose su argille limose; il versante su cui insiste il piano attuativo è caratterizzato da una pendenza inferiore ai 15°, non sono presenti fenomeni geomorfologici attivi e non è interessata da depositi o da elementi geomorfologici che possano subire un’accentuazione del movimento in occasione di movimenti sismici. Di conseguenza lo studio geologico del Piano Operativo individua una pericolosità sismica di classe 2; in considerazione delle tipologie di intervento ammissibili viene attribuita una classe di fattibilità sismica 2, che si ritiene di confermare anche alla luce degli interventi previsti nel piano attuativo.

La Delibera n.31 del 20-01-2020 (che deriva dal d.p.g.r. 5/R/2020) definisce nell’Allegato A i seguenti criteri per le aree con pericolosità media in relazione agli aspetti sismici (S2):

“3.6.5. Nelle aree caratterizzate da pericolosità sismica media (S2) non è necessario indicare condizioni di attuazione per la fase attuativa o progettuale degli interventi. Limitatamente a quelle connesse con contrasti di impedenza sismica attesa oltre alcune decine di metri dal piano campagna e con frequenza fondamentale del terreno indicativamente inferiore ad 1herz, la fattibilità degli interventi di nuova edificazione tiene conto dell’analisi combinata della frequenza fondamentale del terreno e del periodo proprio delle tipologie edilizie, al fine di verificare l’eventuale insorgenza di fenomeni di doppia risonanza terreno-struttura nella fase della progettazione edilizia.”

Alla luce delle condizioni di sito, si ritiene di prescrivere in fase esecutiva, oltre alle indagini necessarie per la corretta progettazione esecutiva, la realizzazione di una misura della frequenza di sito per la verifica dell’assenza di forti contrasti di impedenza come indicato dalle misure limitrofe; in considerazione della granulometria degli strati superficiali si richiede la verifica della profondità della falda nei primi 15m da p.c. per escludere il rischio liquefazione.

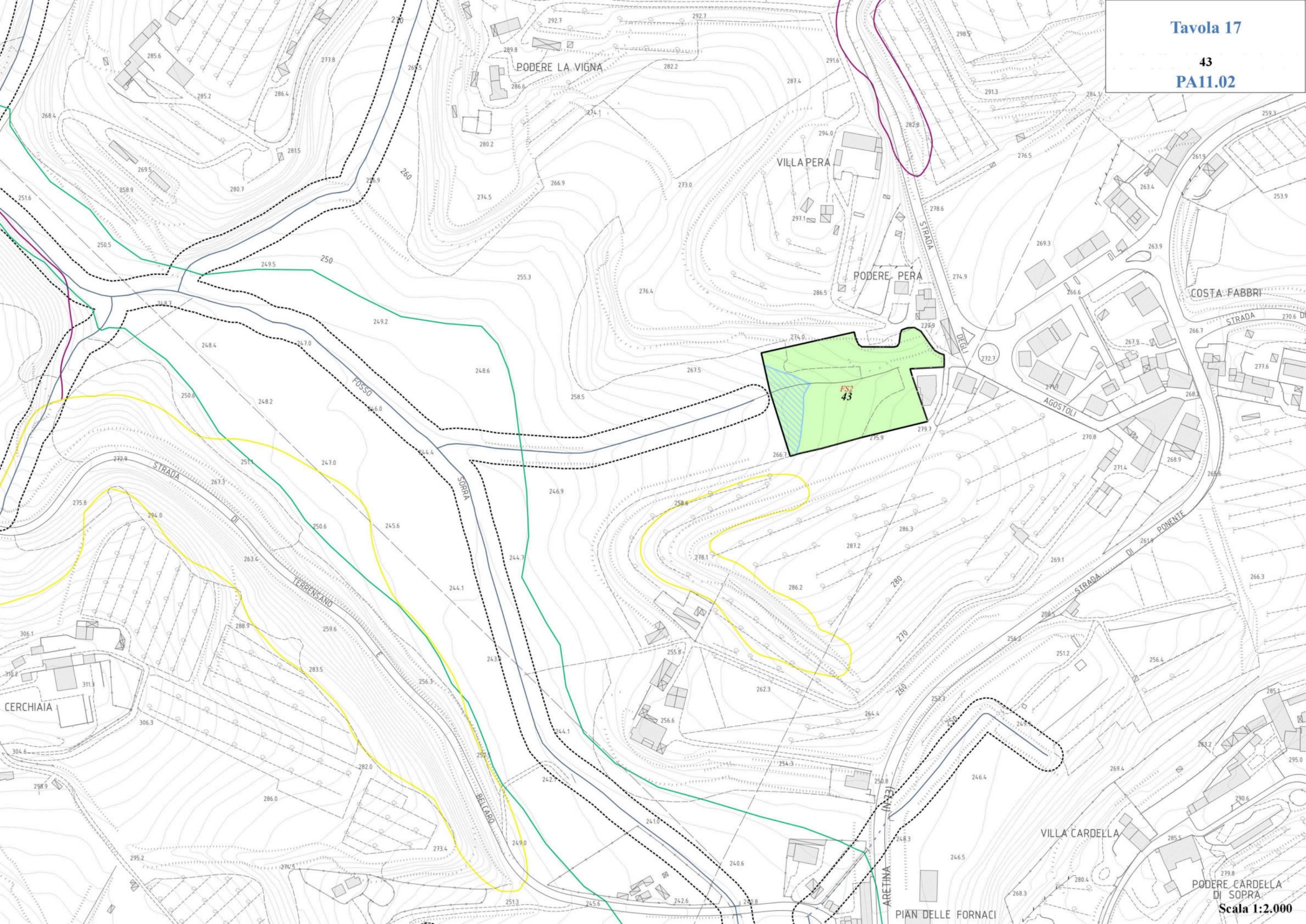
Siena, Marzo 2023

Dott. Geol. Duccio Notari



APPENDICE

1.- Scheda di fattibilità da PO



FS2
43

Legenda

 Scheda di fattibilità per gli interventi di progetto (AE, ID, OP, PA)

 Interventi per i quali non si assegna fattibilità

FATTIBILITA' in relazione agli aspetti GEOLOGICI

 CLASSE FG2 - Fattibilità con normali vincoli

 CLASSE FG3 - Fattibilità condizionata

 CLASSE FG4 - Fattibilità limitata

FATTIBILITA' in relazione agli aspetti IDRAULICI

CLASSE FI1 - Fattibilità senza particolari limitazioni

 CLASSE FI2 - Fattibilità con normali vincoli

 CLASSE FI3 - Fattibilità condizionata

FATTIBILITA' in relazione agli aspetti SISMICI

 Indicazione della classe di fattibilità

Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA)

 P2 - Pericolosità media

 P3 - Pericolosità elevata

"Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) del bacino Ombrone"

"Progetto di Piano di bacino del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale, stralcio Assetto Idrogeologico per la gestione del rischio da dissesti di natura geomorfologica relativo al territorio dei bacini del fiume Arno, del fiume Serchio e dei bacini della Toscana"

Classi di Pericolosità geomorfologica

 P3a (PFE) - Pericolosità elevata

 P4 (PFME) - Pericolosità molto elevata

Reticolo idrografico di cui alla DCRT 81/2021

— tratto superficiale

- - - tratto tombato

 Reticolo idrografico Regione Toscana (DCRT 81/2021) - Tutela dei 10 m dai corsi d'acqua (LR 41/2018, art.3)

limiti amministrativi

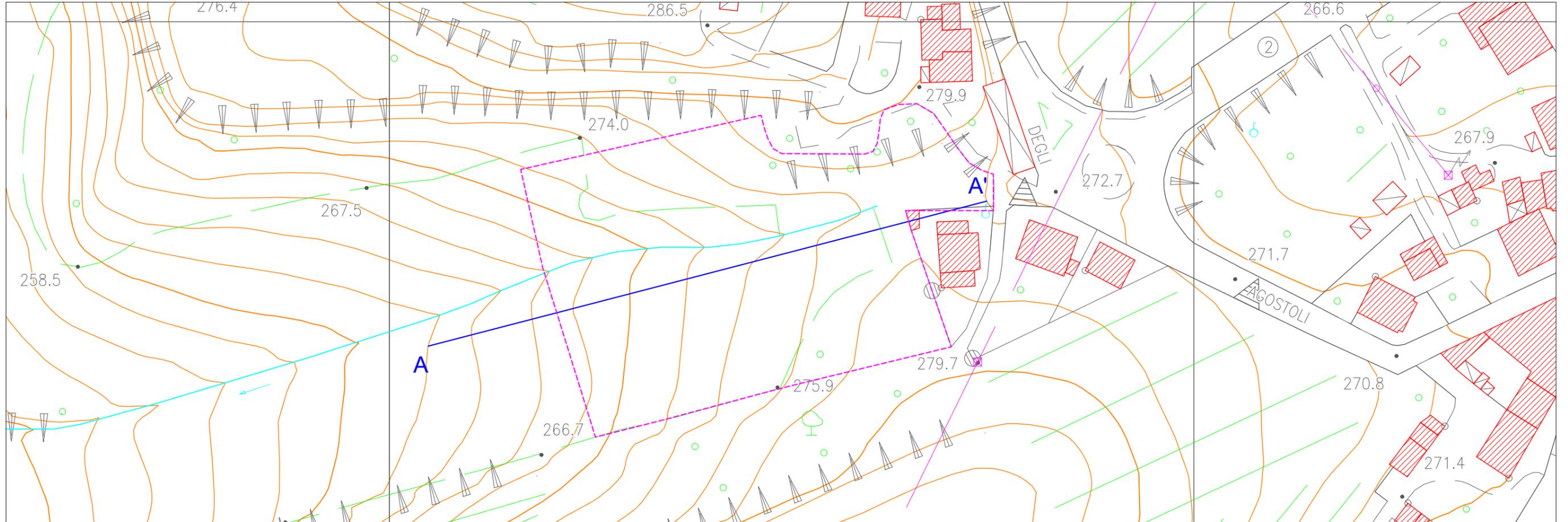
 Limite comunale

Intervento n°43	PA11.02
Tipologia intervento:	Piano Attuativo in Strada degli Agostoli a Costafabri - realizzazione di un nuovo insediamento residenziale e di dotazioni pubbliche, a completamento del tessuto urbano di Costafabri.
Geomorfologia:	-
MOPS:	Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (Z14, Z13, Z27)
Pericolosità geologica:	Pericolosità geologica media (G.2)
Pericolosità sismica locale:	Pericolosità sismica locale media (S.2)
Pericolosità idraulica:	Pericolosità idraulica bassa (I.1), Pericolosità idraulica media (I.2)
Fattibilità geologica:	CLASSE FG2
Fattibilità sismica:	CLASSE FS2
Fattibilità idraulica:	CLASSE FI1, CLASSE FI2
<p>Classe G2 di FATTIBILITA' GEOLOGICA. L'area non presenta particolari condizionamenti di carattere geomorfologico-geologico-geotecnico; i requisiti di attuazione dell'intervento sono indicati in funzione delle specifiche indagini da eseguirsi a livello edificatorio ai sensi del D.M. 17/1/2018 e D.P.G.R. 9/7/2009 n. 36/R. Gli interventi non dovranno peggiorare le condizioni ed i processi geomorfologici presenti.</p>	
<p>Classe S2 di FATTIBILITA' SISMICA. Non è necessario indicare condizioni di fattibilità specifiche per la fase attuativa o per la valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia. I requisiti di attuazione dell'intervento sono indicati in funzione delle specifiche indagini da eseguirsi a livello edificatorio ai sensi del D.M. 17/1/2018 e D.P.G.R. 9/7/2009 n. 36/R.</p>	
<p>Per la classe I1 di FATTIBILITA' IDRAULICA non è necessario indicare specifiche condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.</p>	
<p>Per la classe I2 di FATTIBILITA' IDRAULICA non è necessario indicare specifiche condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia. Al fine di perseguire un maggiore livello di sicurezza e comunque non peggiorare quello esistente, nella realizzazione degli interventi dovranno comunque essere presi degli accorgimenti relativamente ad una corretta regimazione delle acque superficiali ed all'assetto del reticolo idrografico.</p>	

2.- Sezione geologica

Sezione geologica

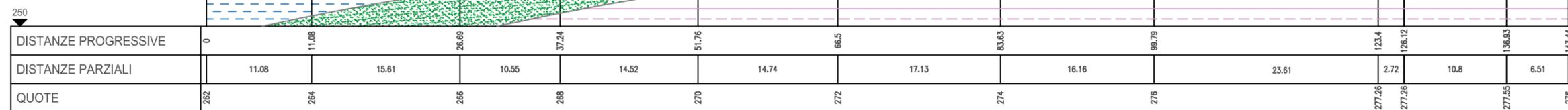
1:1.000 (A3)



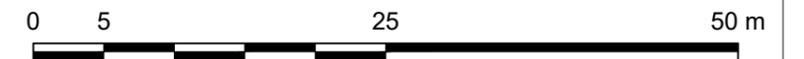
Legenda

-  Terreno vegetale
-  Limo argilloso sabbioso marrone
-  Sabbia limosa oca
-  Limo argilloso sabbioso grigio

Sezione A-A'



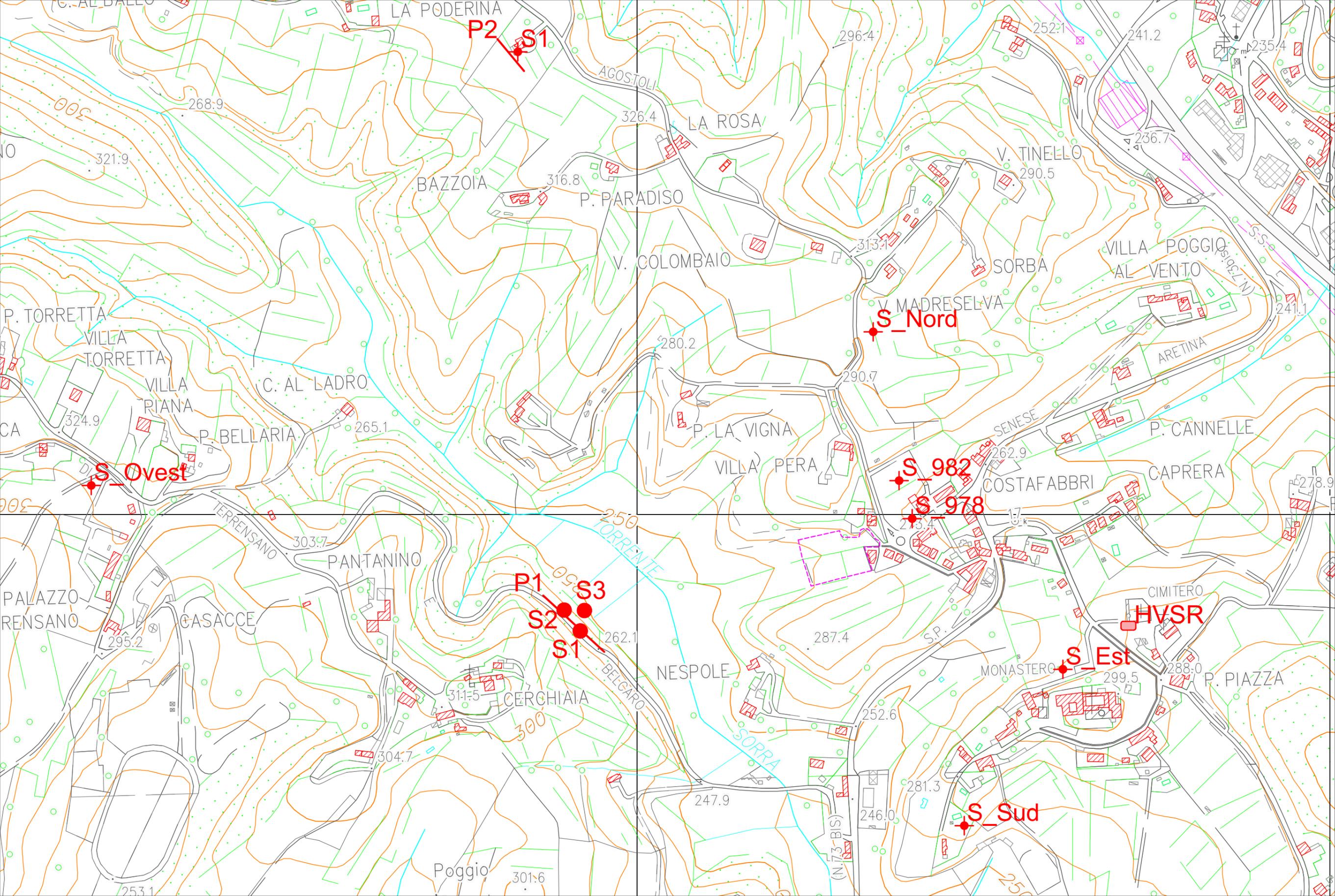
1:500 (A3)



3.- Planimetria ubicativa delle indagini

Planimetria ubicativa delle indagini

1:5'000 (A3)



2.- Indagini geologiche e sismiche

Handwritten notes and signatures at the top left of the page.

All' AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI SIENA
Difesa del Suolo e Risorse Idriche
Via del Capitano, 14 - SIENA

RELAZIONE TECNICA SULLA
REALIZZAZIONE DEL POZZO
PD 16505

In comune di SIENA

Località COSTAFABBRI - VIA DEGLI AGOSTOLI

Richiedente BELLACCHI ALDO

14/3

AMM.NE PROV.LE DI SIENA
31 LUG. 2007
PROTOCOLLO GENERALE

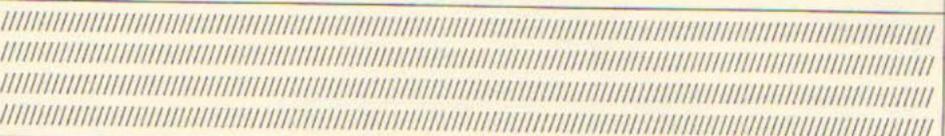
- Costruzione con macchina a **rotazione**
- Profondità raggiunta dal p.c. **25 metri**
- Diametro tubazione di rivestimento (mm) **300**
- Diametro tubazione di emungimento (mm) **25**
- Impianto sollevamento acqua con **pompa sommersa**
- Potenza della pompa in CV **0,5**
- Portata della pompa in litri/minuto **9**
- Prevalenza della pompa in metri **20**
- Livello statico in metri **-7**
- Livello dinamico in metri **-14** con portata di l/sec. **0,15**
- Portata massima del pozzo in litri/secondo **0,2**
- Cementazione da quota **0** (m) a quota **-5** (m)
- Data inizio lavori **21/06/2007** data fine lavori **30/06/2007**

AMMINISTRAZIONE PROV.LE DI SIENA
ARCHIVIO GENERALE
PROT N° <u>0125133</u> Cat. <u>14</u>
del. <u>6-8-2007</u> Fasc. <u>2</u>

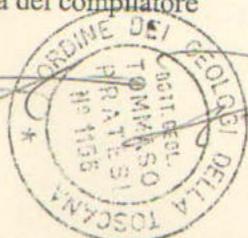
Firma del compilatore

Handwritten signature and official circular stamp of the Province of Siena, Ufficio Provinciale di Difesa del Suolo e Risorse Idriche.

CARATTERISTICHE STRATIGRAFICHE DELLA RICERCA

PROFONDITA' DAL PIANO CAMPAGNA	DESCRIZIONE LITOLOGICA
0.0 - 2.5 metri	terreno vegetale e riporti
2.5 - 8.0 metri	limi argilloso-sabbiosi marroni zonati beige con livelli e/o lenti di ghiaie e ciottoli
8.0 - 14.0 metri	sabbie limo-argillose giallo ocra con livelli e/o lenti di ghiaie e ciottoli
14.0 - 25.0 metri	limi argilloso-sabbiosi grigi passanti verso il basso a limi argillosi e quindi ad argille limose
	

Firma del compilatore

S

All' AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI SIENA
Difesa del Suolo e Risorse Idriche
Via del Capitano, 14 - SIENA

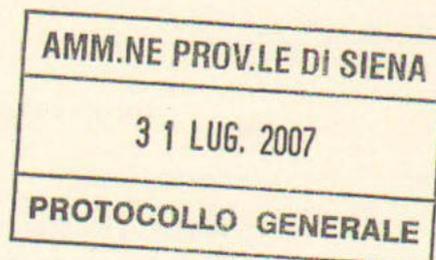
RELAZIONE TECNICA SULLA
REALIZZAZIONE DEL POZZO
PD 15266

In comune di SIENA

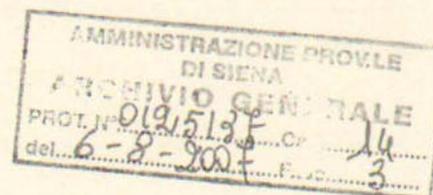
Località COSTAFABBRI - VIA DEGLI AGOSTOLI

Richiedente STARNA ADONELLA

14
3



- Costruzione con macchina a **rotazione**
- Profondità raggiunta dal p.c. **28,5 metri**
- Diametro tubazione di rivestimento (mm) **300**
- Diametro tubazione di emungimento (mm) **25**
- Impianto sollevamento acqua con **pompa sommersa**
- Potenza della pompa in CV **0,5**
- Portata della pompa in litri/minuto **7**
- Prevalenza della pompa in metri **25**
- Livello statico in metri **-6**
- Livello dinamico in metri **-13** con portata di l/sec. **0,12**
- Portata massima del pozzo in litri/secondo **0,15**
- Cementazione da quota **0** (m) a quota **-5** (m)
- Data inizio lavori **03/08/2006** data fine lavori **21/06/2007**



Firma del compilatore



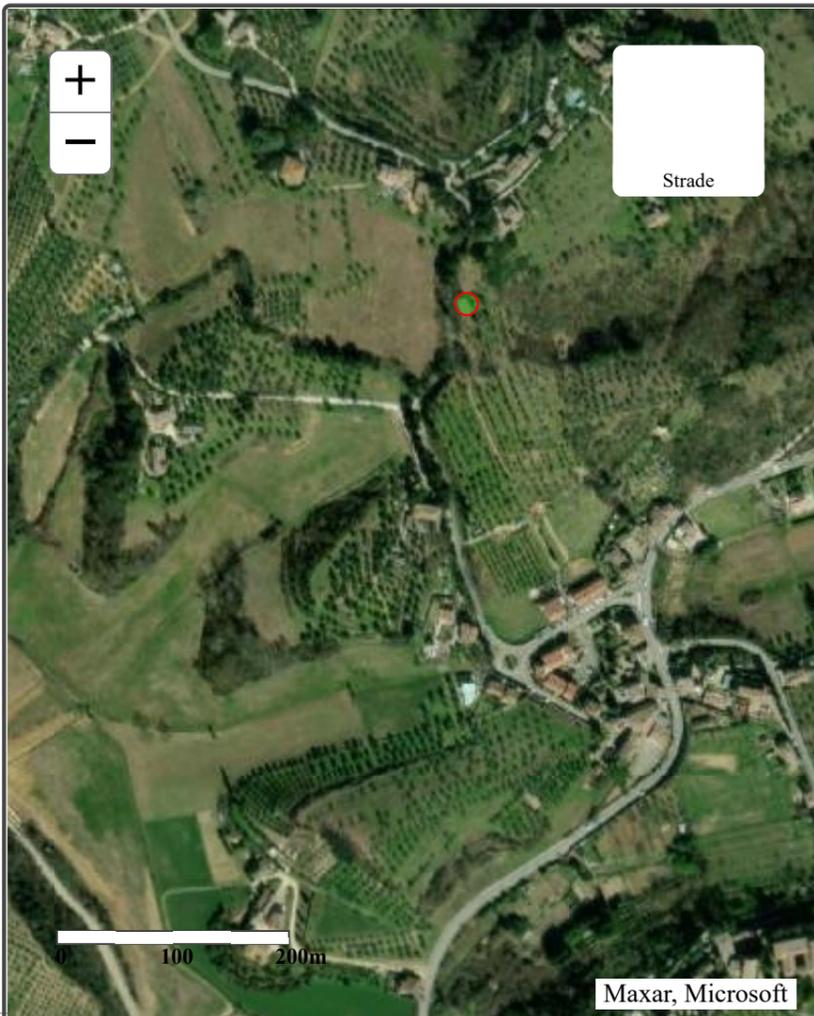
CARATTERISTICHE STRATIGRAFICHE DELLA RICERCA

PROFONDITA' DAL PIANO CAMPAGNA	DESCRIZIONE LITOLOGICA
0.0 - 2.5 metri	terreno vegetale e riporti
2.5 - 11.0 metri	limi argilloso-sabbiosi marroni zonati beige con livelli e/o lenti di ghiaie e ciottoli
11.0 - 16.0 metri	sabbie limo-argillose giallo ocra con livelli e/o lenti di ghiaie e ciottoli
16.0 - 28.5 metri	limi argilloso-sabbiosi grigi passanti verso il basso a limi argillosi e quindi ad argille limose
////////////////////////////////////// ////////////////////////////////////// ////////////////////////////////////// //////////////////////////////////////	////////////////////////////////////// ////////////////////////////////////// ////////////////////////////////////// //////////////////////////////////////

Firma del compilatore

A. Fusi

Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)

Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine
<p> Codice: 202087 Regione: TOSCANA Provincia: SIENA Comune: SIENA Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 186,00 Quota pc slm (m): ND Anno realizzazione: 2004 Numero diametri: 2 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 0,900 Portata esercizio (l/s): 0,800 Numero falde: 0 Numero filtri: 1 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 5 Longitudine WGS84 (dd): 11,309339 Latitudine WGS84 (dd): 43,304839 Longitudine WGS84 (dms): 11° 18' 33.63" E Latitudine WGS84 (dms): 43° 18' 17.42" N </p> <p>(*):Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>	

DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0,00	90,00	90,00	219
2	90,00	186,00	96,00	168

POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	6,00	186,00	180,00	168

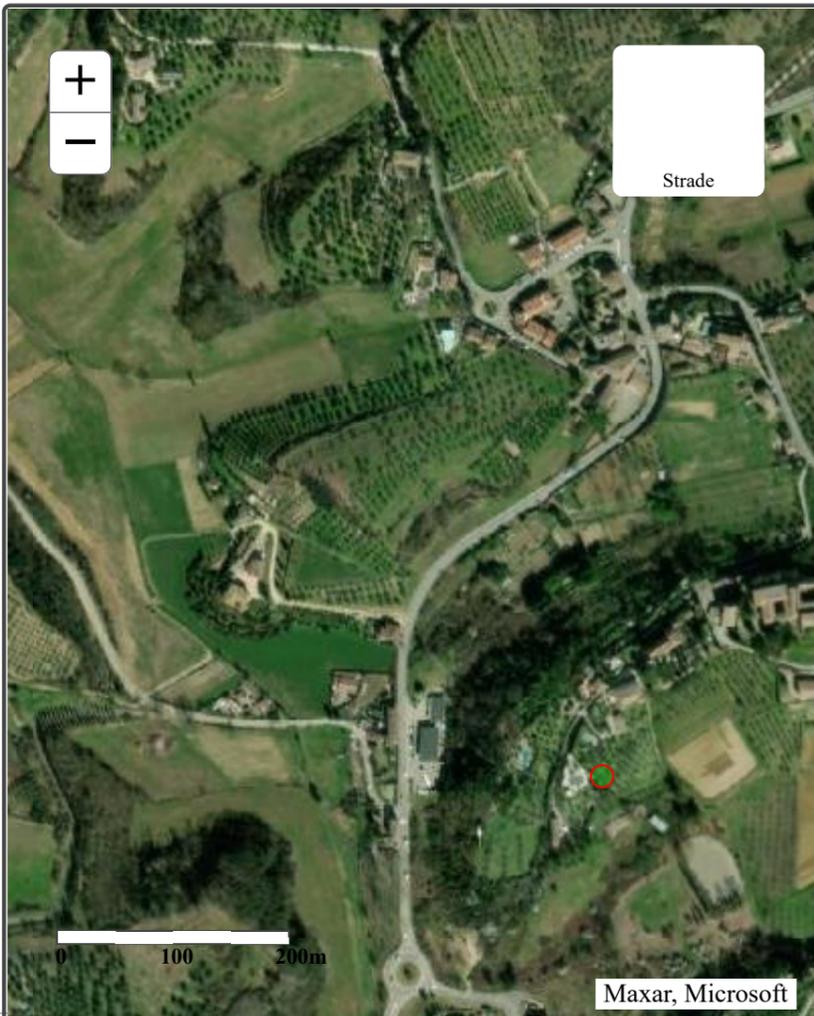
MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
ago/2004	128,00	132,00	4,00	0,800

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	120,00	120,00		SABBIA E GHIAIA DI COLORE GIALLO OCRA. LA GHIAIA SI PRESENTA MEDIAMENTE ASSORTITA. SI RISPONDE A UNA SCARSA QUANTITA' DI ACQUA.
2	120,00	125,00	5,00		ARENARIA DI COLORE NOCCIOLA COSTITUITA DA SABBIE CEMENTATE
3	125,00	172,00	47,00		ARGILLA DI COLORE GRIGIO
4	172,00	180,00	8,00		SABBIA DEBOLMENTE GHIAIOSA DI COLORE MARRONE
5	180,00	186,00	6,00		ARGILLA DI COLORE GRIGIO

Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)

Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine
<p> Codice: 202154 Regione: TOSCANA Provincia: SIENA Comune: SIENA Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 53,00 Quota pc slm (m): 280,00 Anno realizzazione: 2006 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 0,300 Portata esercizio (l/s): 0,100 Numero falde: 1 Numero filtri: 1 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): SI Numero strati: 5 Longitudine WGS84 (dd): 11,311000 Latitudine WGS84 (dd): 43,298450 Longitudine WGS84 (dms): 11° 18' 39.60" E Latitudine WGS84 (dms): 43° 17' 54.42" N </p> <p>(*):Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>	

DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0,00	53,00	53,00	400

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	40,00	50,00	10,00

POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	40,00	50,00	10,00	189

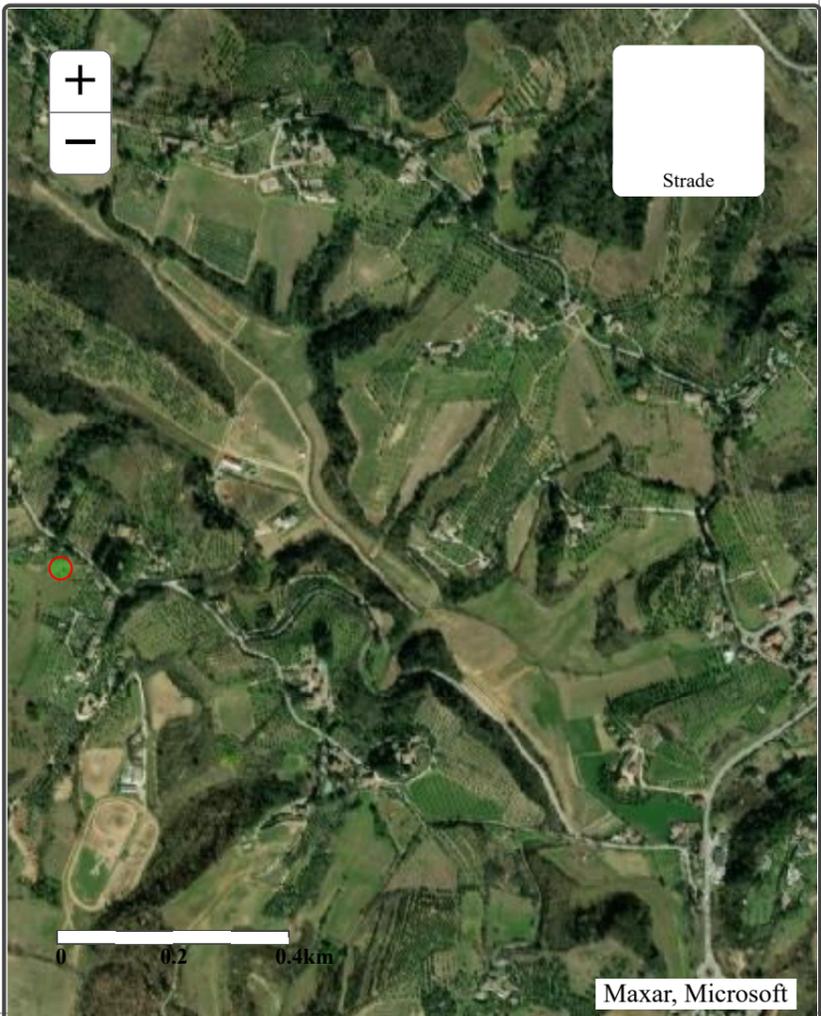
MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
gen/2006	41,00	45,00	4,00	0,300

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	0,80	0,80		TERRENO VEGETALE
2	0,80	14,00	13,20		SABBIA LIMOSA GIALLO OCRA
3	14,00	40,00	26,00		SABBIA LIMOSA GRIGIA
4	40,00	50,00	10,00		SABBIA LIMOSA CON ACQUA
5	50,00	53,00	3,00		ARGILLA SABBIOSA GRIGIA

Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)

Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine
<p> Codice: 155110 Regione: TOSCANA Provincia: SIENA Comune: SIENA Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 87,00 Quota pc slm (m): 324,00 Anno realizzazione: 2003 Numero diametri: 2 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 1,000 Portata esercizio (l/s): 0,600 Numero falde: 1 Numero filtri: 1 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 3 Longitudine WGS84 (dd): 11,295169 Latitudine WGS84 (dd): 43,303181 Longitudine WGS84 (dms): 11° 17' 42.61" E Latitudine WGS84 (dms): 43° 18' 11.45" N </p> <p>(*):Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">Maxar, Microsoft</p>

DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0,00	87,00	87,00	311

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	50,00	84,00	34,00

POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	50,00	83,00	33,00	168

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
giu/2003	48,00	60,00	12,00	1,000

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	72,00	72,00		SABBIA PLIOCENICA FINE GIALLA
2	72,00	84,00	12,00		SABBIA PLIOCENICA MEDIO-FINE GRIGIA
3	84,00	87,00	3,00		ARGILLA PLIOCENICA

Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)

Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine
<p> Codice: 206694 Regione: TOSCANA Provincia: SIENA Comune: SIENA Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 67,00 Quota pc slm (m): 300,00 Anno realizzazione: 2005 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 0,800 Portata esercizio (l/s): 0,600 Numero falde: 1 Numero filtri: 1 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 5 Longitudine WGS84 (dd): 11,312669 Latitudine WGS84 (dd): 43,300400 Longitudine WGS84 (dms): 11° 18' 45.62" E Latitudine WGS84 (dms): 43° 18' 01.44" N </p> <p>(*):Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>	

DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0,00	67,00	67,00	250

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	48,00	52,00	4,00

POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	48,00	55,00	7,00	160

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
mar/2005	15,00	35,00	20,00	0,800

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	0,50	0,50		TERRENO VEGETALE
2	0,50	25,00	24,50		SABBIA LIMOSA GIALLO OCRA
3	25,00	48,00	23,00		SABBIA LIMOSA GRIGIA
4	48,00	52,00	4,00		SABBIA E GHIAIA CON ACQUA
5	52,00	67,00	15,00		ARGILLA GRIGIA

Committenti: Lisa Cheryl Tanner e Todd Miller	Progetto: Progetto di sostituzione edilizia con demolizione e ricostruzione fuori sagoma di una unità immobiliare situata in Strada degli Agostoli nc. 101	CAROTAGGIO NUMERO S1	Località: Strada degli Agostoli 101, Comune di Siena Coordinate WGS84: Lon 11.30328° Lat 43.30851° Quota : 325.0 m s.l.m.
---	--	--------------------------------	---

Data inizio/fine: 04-07 Novembre 2022 Metodo di perforazione: Sondaggio a carotaggio continuo Tipo di carotatrice: SONDA BERETTA T41 Note: installato tubo piezometrico per 15m; falda non presente perforazione sospesa a 7m su livello arenaceo, ripresa il giorno 7	Profondità raggiunta : 20m da pc	Sondaggio eseguito da: 
		Descritto da:  DOTT. GEOL. DUCCIO NOTARI VIA VALLEPIATTA 22, 53100 SIENA 3332113300, DUCCIO@GEO NOTARI.IT WWW.GEONOTARI.IT

Quota relativa p.c. (m)	Colonna stratigrafica	Campione C.I. indisturbato C.SI. semi ind. C.R. rimaneggiato	S.P.T. Quota Colpi Nspt	Pocket penetrom. kg/cm ²	Album fotografico	Falda	Descrizione litologica
0.00							Da m 0.00 a m 0.50 - Ripporto antropico
1.00							Da m 0.50 a m 7.00 - Sabbia limosa ocre , compatta
2.00							
3.00		C.I. 1					
4.00							
5.00							
6.00							
7.00		C.I. 2 (litto)	7.2	10 cm rif.			Da m 7.00 a m 11.30 - Conglomerati grossolani in matrice sabbioso limosa ocre, clasti arrotondati di dimensione massima 8cm
8.00							
9.00							
10.00							

Committente: Lisa Cheryl Tanner e Todd Miller	Progetto: Progetto di sostituzione edilizia con demolizione e ricostruzione fuori sagoma di una unità immobiliare situata in Strada degli Agostoli nc. 101	CAROTAGGIO NUMERO S1	Località: Strada degli Agostoli 101, Comune di Siena Coordinate WGS84: Lon 11.30328° Lat 43.30851° Quota : 325.0 m s.l.m.
---	--	--------------------------------	---

Data inizio/fine: 04-07 Novembre 2022 Metodo di perforazione: Sondaggio a carotaggio continuo Tipo di carotatrice: SONDA BERETTA T41 Note: installato tubo piezometrico per 15m; falda non presente perforazione sospesa a 7m su livello arenaceo, ripresa il giorno 7	Profondità raggiunta : 20m da pc	Sondaggio eseguito da: 
Descritto da:		 DOTT. GEOL. DUCCIO NOTARI VIA VALLEPIATTA 22, 53100 SIENA 3332113300, DUCCIO@GEO NOTARI.IT WWW.GEONOTARI.IT

Quota relativa p.c. (m)	Colonna stratigrafica	Campione C.I. indisturbato C.SI. semi inf. C.R. rimaneggiato	S.P.T. Quota Colpi N _{SP}	Pocket penetrom. kg/cm ²	Album fotografico	Falda	Descrizione litologica
10.00							Da m 7.00 a m 11.30 - Conglomerati grossolani in matrice sabbioso limosa ocra, clasti arrotondati di dimensione massima 8cm
11.00							Da m 11.30 a m 11.60 - Arenaria, compatta
12.00							Da m 11.60 a m 15.00 - Sabbia limosa ocra , estremamente compatta, presenti livelletti con ghiaia, carote rimaneggiate per difficoltà di avanzamento della perforazione
13.00			13.0				
14.00							
15.00							
16.00			16.0				
17.00							
18.00							
19.00							
20.00			20.0				Fine sondaggio



CANTIERE : Ripristino sede viaria

Quota s.l.m. mt. : 250,25

LOCALITA' : Strada Terrenzano e Belcaro

Data : 10/02/2017

PROFONDITA' LIVELLI MT.	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE LITOLOGICA	LIVELLI ACQUIFERI	CAMPIONI		PROVE IN SITU		PIEZOMETRO 1  Casagrande 2  tubo aperto
				INDISTURBATI	RIMANEGGIATI	P P	SPT	
						Kg/cmq		
0.4		Terreno vegetale						
1		Sabbia limosa ocre poco addensata						
2		Sabbia limosa ocre poco addensata			2.0			
3		Limo sabbioso ocre poco addensato			C1			
3		Limo sabbioso ocre poco addensato			2.5			
4		Sabbia limosa ocre poco addensata						
5		Limo sabbioso ocre/grigio da poco a mediamente consistente						
6		Sabbia limosa ocre mediamente addensata						
7		Sabbia limosa ocre mediamente addensata			6.4			
7		Sabbia limosa ocre mediamente addensata			C2			
8		Sabbia limosa ocre mediamente addensata			7.0			
8		Argilla grigia con piccoli clasti molto consistente						
9		Argilla grigia con piccoli clasti molto consistente						
10		Argilla grigia con piccoli clasti molto consistente						
10		Argilla grigia con piccoli clasti molto consistente						7-11-16 ↓
11		Argilla grigia con piccoli clasti molto consistente						
12		Argilla grigia con piccoli clasti molto consistente						
13		Argilla grigia con piccoli clasti molto consistente						
14		Argilla grigia con piccoli clasti molto consistente						
15		Argilla grigia con piccoli clasti molto consistente						
16		Argilla grigia con piccoli clasti molto consistente						
17		Argilla grigia con piccoli clasti molto consistente						
18		Argilla grigia con piccoli clasti molto consistente						
19		Argilla grigia con piccoli clasti molto consistente						
20		Argilla grigia con piccoli clasti molto consistente						28-R ↓

HVSR34

DATE 23.08.2017		HOUR 13:04		PLACE Costafabbri	
OPERATOR ProGeo Engineering srl			GPS TYPE and #		
GAUSS-BOAGA LATITUDE 4796813		GAUSS-BOAGA LONGITUDE 1687810		ALTITUDE 289 m slm	
STATION TYPE GPA		SENSOR TYPE 4,5 Hz			
STATION #		SENSOR #		DISK #	
FILE NAME HVSR34				POINT #	
GAIN		SAMPL. FREQ 100 Hz		REC. DURATION 30 min <small>minutes seconds</small>	
WEATHER		WIND <input checked="" type="radio"/> none <input type="radio"/> weak (5m/s) <input type="radio"/> medium <input type="radio"/> strong Measurement (if any): _____			
CONDITIONS		RAIN <input checked="" type="radio"/> none <input type="radio"/> weak <input type="radio"/> medium <input type="radio"/> strong Measurement (if any): _____			
		Temperature (approx): 24 Remarks _____			
GROUND TYPE		<input type="checkbox"/> earth (<input type="checkbox"/> hard <input type="checkbox"/> soft) <input type="checkbox"/> gravel <input type="checkbox"/> sand <input type="checkbox"/> rock <input type="checkbox"/> grass = (<input type="checkbox"/> short <input type="checkbox"/> tall)			
		<input checked="" type="checkbox"/> asphalt <input type="checkbox"/> cement <input type="checkbox"/> concrete <input type="checkbox"/> paved <input type="checkbox"/> other _____ <input checked="" type="checkbox"/> dry soil <input type="checkbox"/> wet soil Remarks _____			
ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____					
BUILDING DENSITY <input type="checkbox"/> none <input checked="" type="checkbox"/> scattered <input type="checkbox"/> dense <input type="checkbox"/> other, type _____					
TRANSIENTS		MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...)			
		<input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____			
		NEARBY STRUCTURES (trees, polls, buildings, bridges, underground structures, ...)			
		Trees, Buildings			
OBSERVATIONS		FREQUENCY: _____ Hz (if computed in the field)			



Qualità della misura:

Durata: rispettata
 Stazionarietà: rispettata
 Isotropia: rispettata
 Assenza di disturbi: non rispettata
 Plausibilità fisica: rispettata
 Robustezza statistica: rispettata

MISURA TIPO B2

HVSR 34

Peak frequency (Hz): 4.0 (± 3.8)
 Peak HVSR value: 0.6 (± 0.1)

==== Criteria for a reliable H/V curve =====

- #1. [$f_0 > 10/Lw$]: 4.049 > 0.25 (OK)
- #2. [$nc > 200$]: 8260 > 200 (OK)
- #3. [$f_0 > 0.5\text{Hz}$; $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$] (OK)

==== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====

- #1. [exists f- in the range [$f_0/4, f_0$] | $AH/V(f^-) < A_0/2$]: (NO)
- #2. [exists f+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f^+) < A_0/2$]: (NO)
- #3. [$A_0 > 2$]: 0.6 < 2 (NO)
- #4. [$f_{\text{peak}}[Ah/v(f)] \approx \sigma_A(f) = f_0 \pm 5\%$]: (OK)
- #5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: 3.817 > 0.202 (NO)
- #6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.073 < 1.58 (OK)



ProGeo Engineering S.r.l.

via Don Luigi Sturzo, 43/A - 52100 - Arezzo
 tel. 0575 324114 - fax. 0575 406473 - email: info@progeo.arezzo.it

show data reset show location field notes

step#1 (optional) - decimate
 64-bit new frequency: resample

step#2 - HV computation
 remove events both Rad. & Tr. clean area
 40 window length (s) Min. freq.: 0.125Hz
 15 tapering (%)
 15 outlier tolerance threshold
 15% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion and all HVSRs
 full output compute

step#3 - directivity analysis
 frequencies to highlight: 0.5 2.0 5.0 10.0 Hz compute

3D motion
 save video show 3D motion

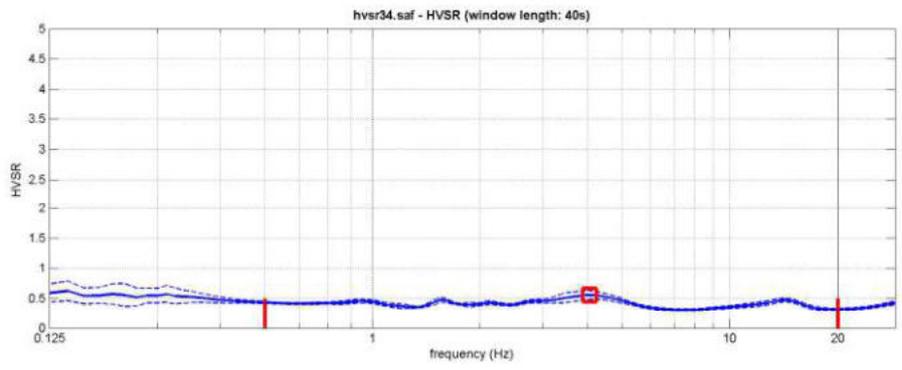
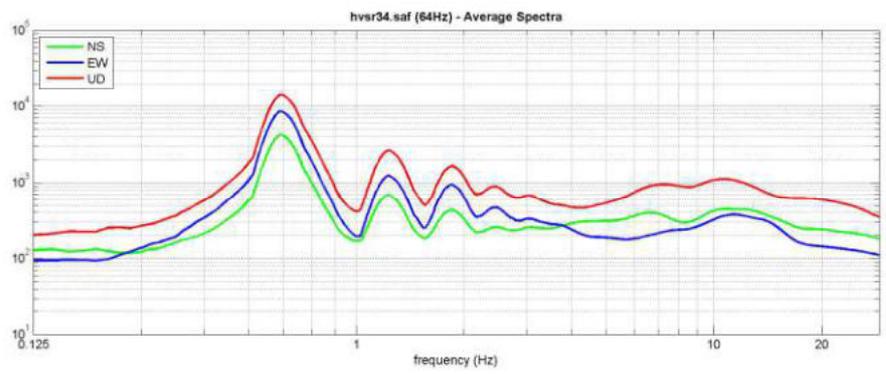
save - option#1: save HVSR as it is
 save HV from 0.125 to 30 Hz
 save HV curve (as it is)

save - option#2: picking HV curve
 pick HV curve save picked HV

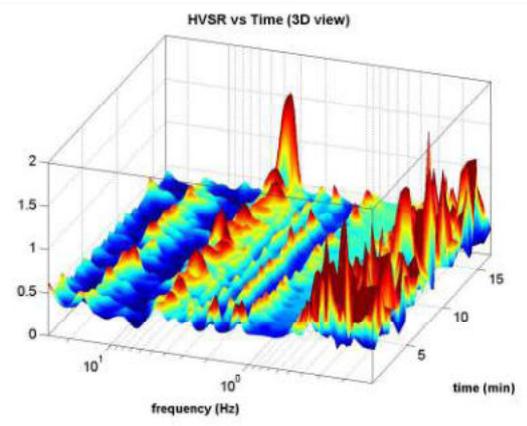
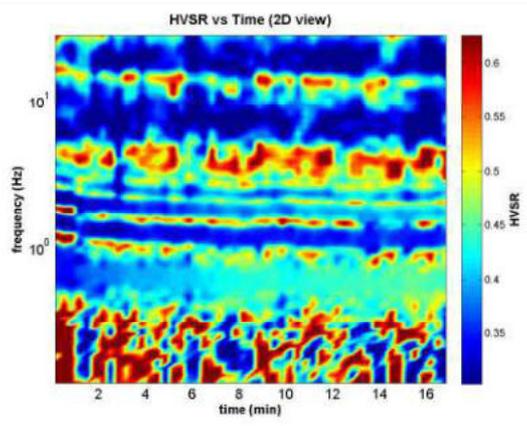
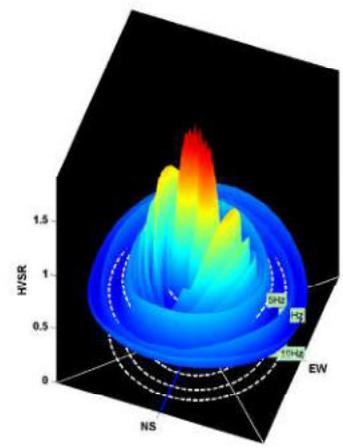
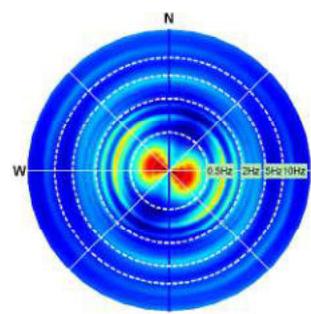
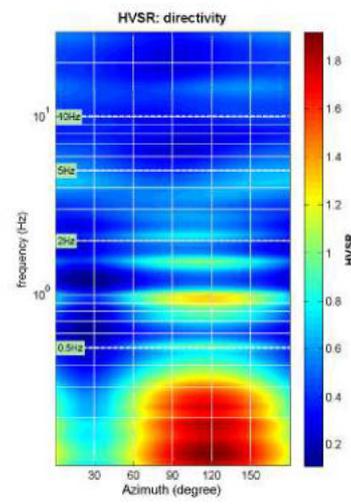
quick analysis (f-Va/80)
 200 average V_a (m/s) (from surface to bedrock)
 20 depth of the bedrock (m)
 1000 V_a of the bedrock
 clean compute

highlight a frequency
 draw highlight 10 Hz

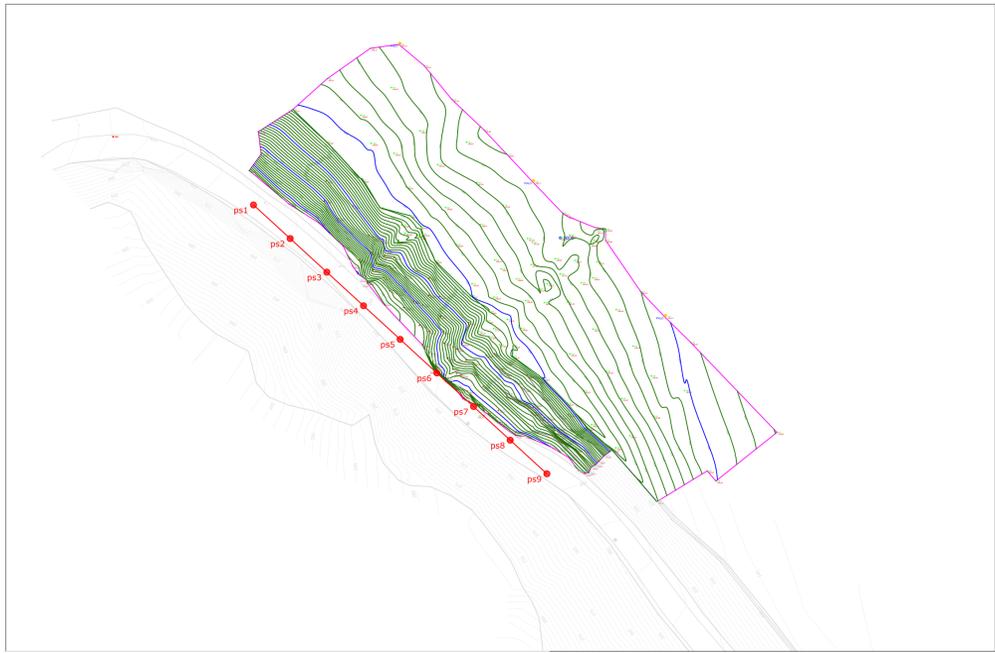
directivity over time
 directivity in time time step: 60 s



To model the HVSR (also jointly with MAGW or ReMi/EGAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/v. Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve

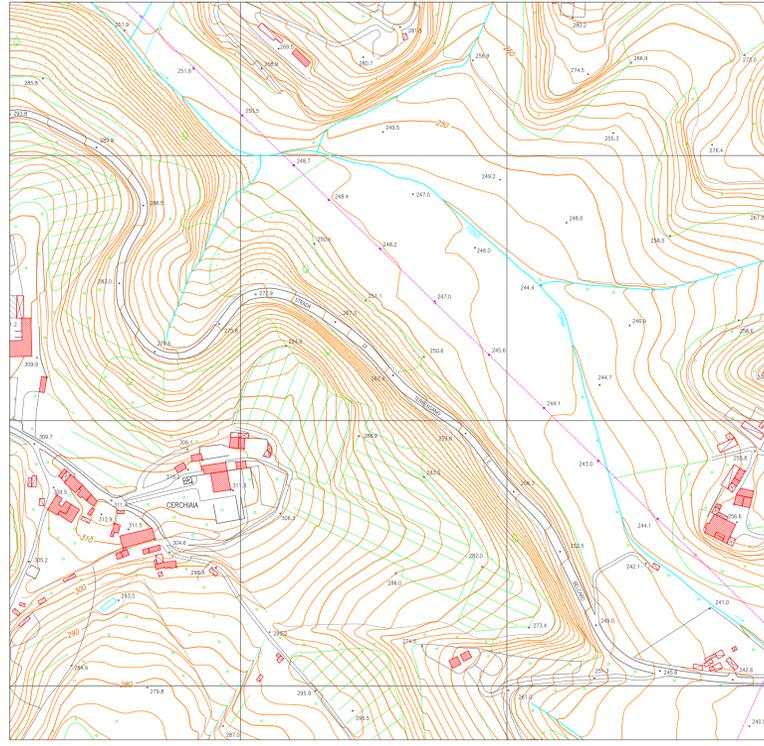


PLANIMETRIA UBICATIVA DELLE INDAGINI scala 1:1.000



LEGENDA:
 1
 2
 Profilo sismico a rifrazione con ubicazione dei punti di scoppio di riferimento

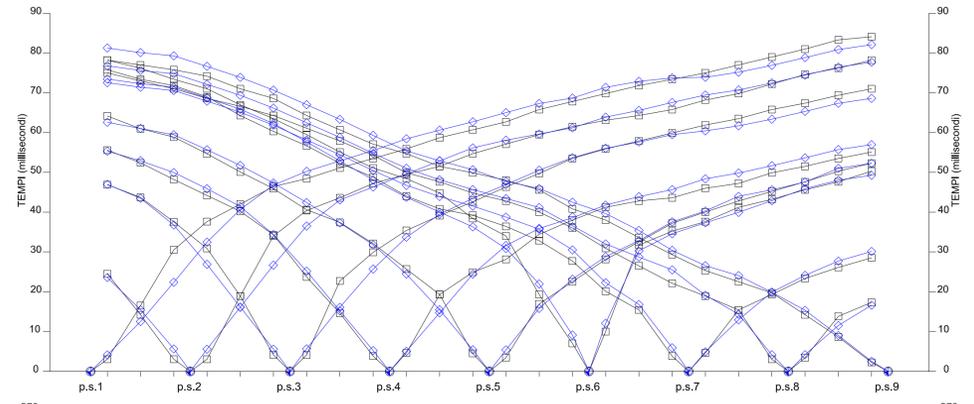
PLANIMETRIA GENERALE scala 1:2.500



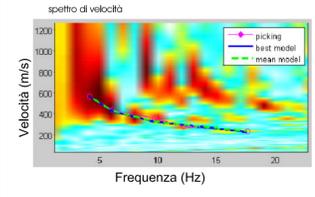
PLANIMETRIA GENERALE scala 1:2.500



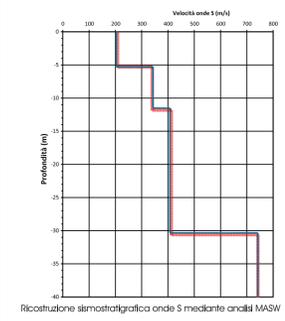
PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE TOMOGRAFICO



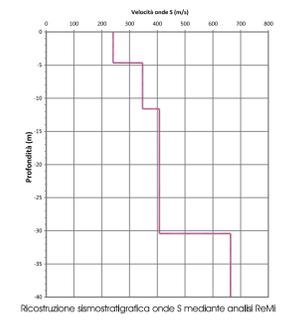
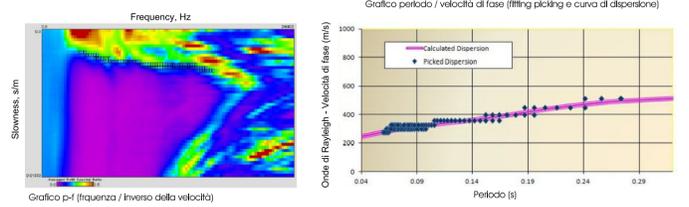
PROVA MASW



best model
 Vs30 = 335 m/s
 Site Class C
 mean model
 Vs30 = 339 m/s
 Site Class C

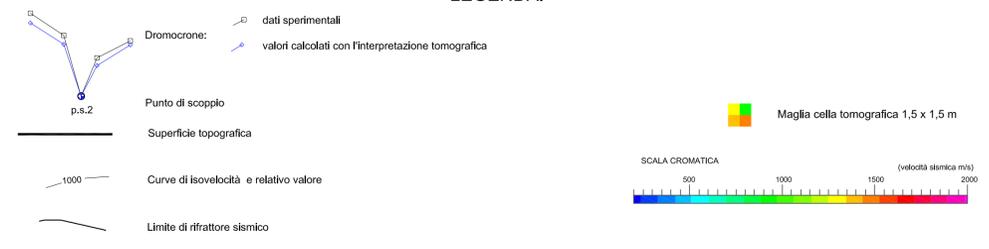


PROVA RE.MI.



Vs30 = 356 m/s
 Site Class C

LEGENDA:



REV.	DESCRIZIONE DELLA REVISIONE	DATA

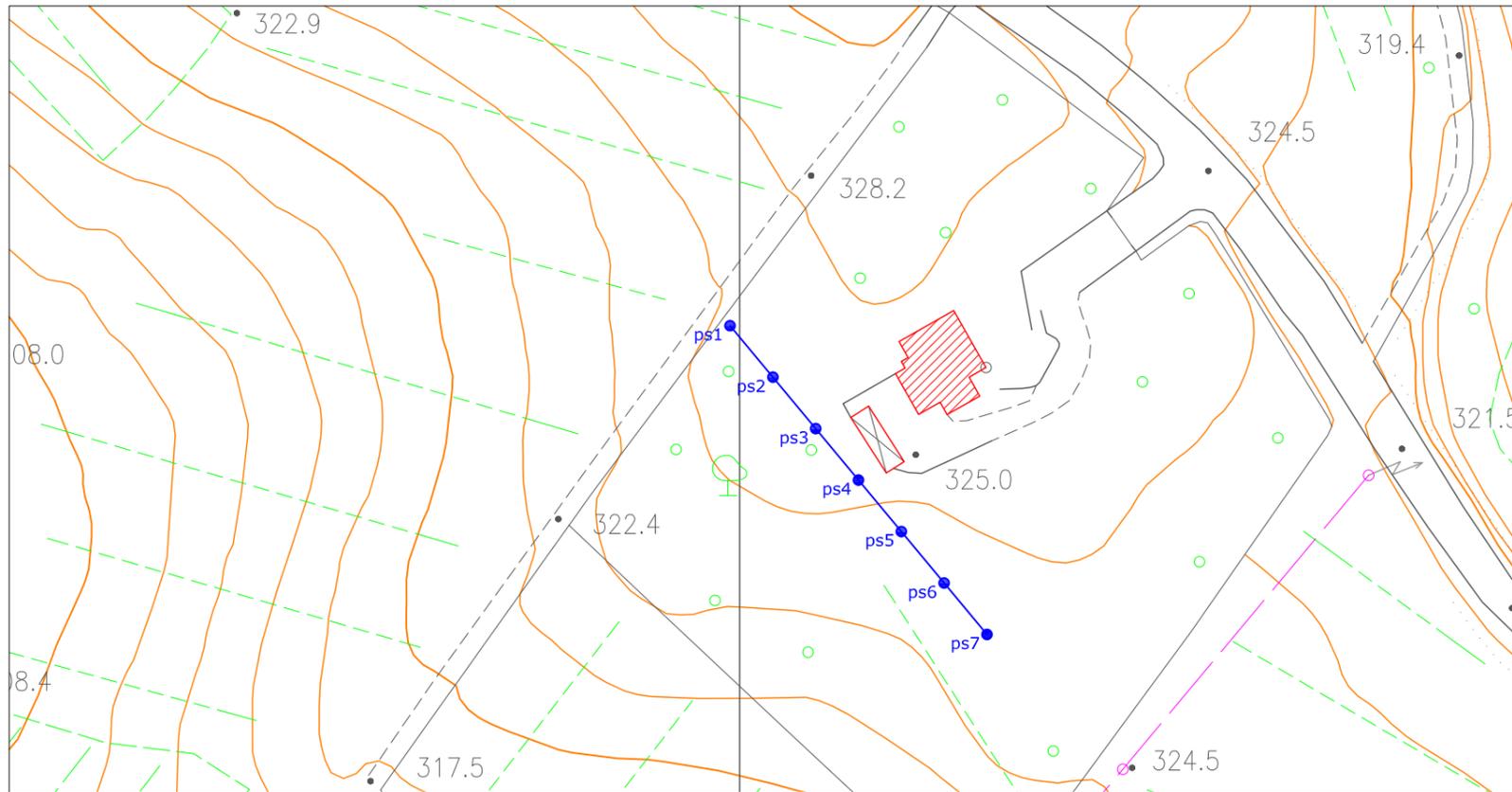
<p>Amm. Comunale di Siena Piazza Il Campo 53100 Siena (SI)</p>		
CONTROLLI PROGETTO DI RIPRISTINO SEDE VIARIA - STRADA DI TERRENSANO E BELCARO Indagini geofisiche		
Località	Comune	Provincia
Strada di Terrenzano e Belcaro	SIENA	SIENA

GEOTECNICA LAVORI Srl
 Sede: via della Scienza n. 50
 06135 Ponte San Giovanni - PERUGIA
www.geotecnicalavori.it

TAV. 1	RILEVO SISMICO
Data: 20/02/2017	Il tecnico: Dott. Geol. Filippo Giorgi
scala: 1:1.000	1:500
scala plot: 1:1	
Archivio n. 201705	
nome file: 201705_1.dwg	

PLANIMETRIA UBICATIVA

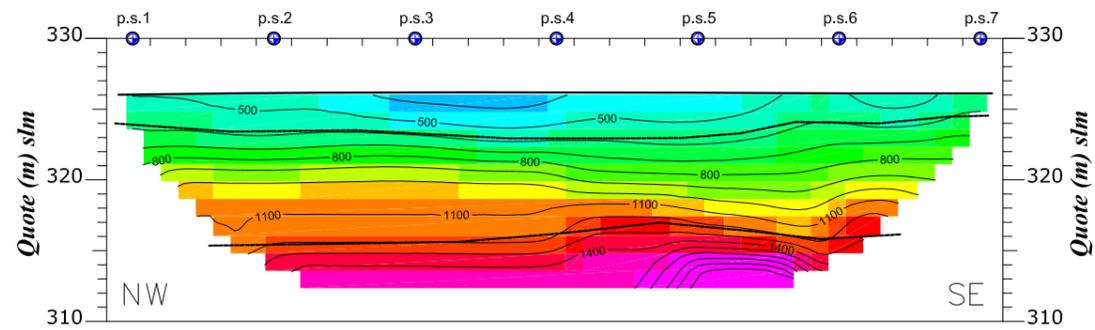
scala 1:1.000



LEGENDA:



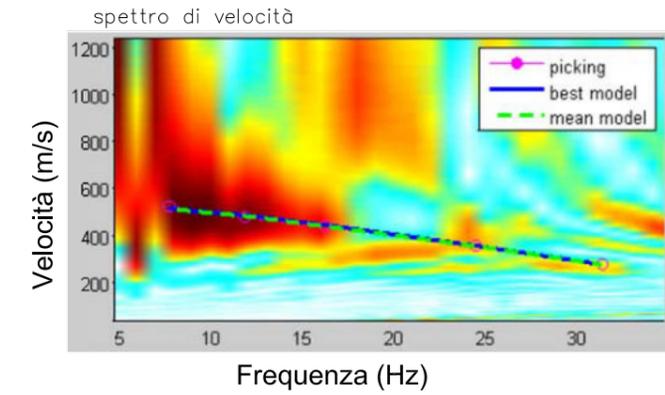
PROFILO SISMICO onde P



LEGENDA:



PROVA MASW



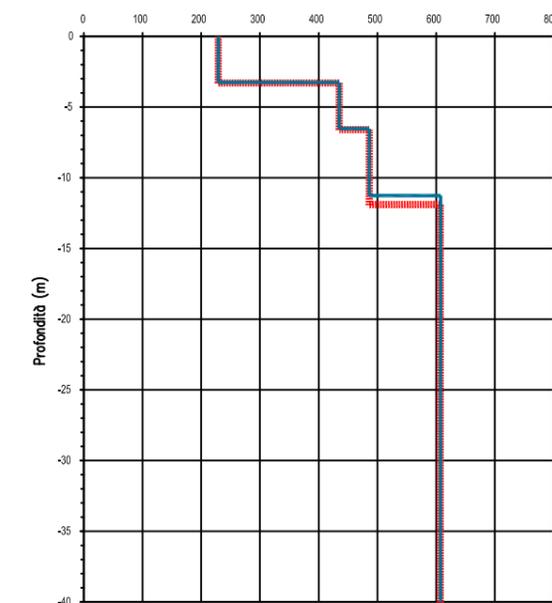
best model

— Vseq = 481 m/s
Site Class B

mean model

— Vseq = 479 m/s
Site Class B

Velocità onde S (m/s)



Ricostruzione sismostratigrafica onde S mediante analisi MASW