



Dott. Geol. Riccardo Cortigiani

Via Curiel, 40 – 53034 – Colle di Val d'Elsa (SI)

Cel. 3459957495 – P.IVA 01441870522

Email: ricca.corti@gmail.com

Relazione geologico-urbanistica di supporto alla Variante al RU per il riordino dello zoning, con contestuale re-distribuzione del dimensionamento tra UTOE diverse

UTOE N. 6 E 7 MARTI e MUSCIANO 2.6.5 - Modifica dello zoning all'intorno dell'area di Porta Pisana, San Bartolomeo e via Mezzana



<p>Geologo Responsabile:</p>  	<p>Committente:  COMUNE DI MONTOPOLI IN VAL D'ARNO</p>
	<p>Collaboratore: DOTT.SSA GEOL. AURORA MARTINI</p>
<p>Determina: N. 366 del 30/08/2022 CIG: Z00375F7EA</p>	<p>Anno: Novembre 2022</p>



DOTT. RICCARDO CORTIGIANI geologo

§ 1) PREMESSA

Su incarico e per conto dell'Amministrazione Comunale di Montopoli in Val d'Arno (Determinazione n° 366 del 30/08/2022) è stata effettuata la presente indagine geologico-tecnica a supporto della Variante di Regolamento Urbanistico – UTOE n. 6 e 7 Marti e Musciano (2.6.5 Modifica dello zoning all'interno dell'area di Porta Pisana, San Bartolomeo e via Mezzana) (vedi fig. 1).

1

Tale studio si rende necessario al fine di inserire il complesso degli edifici della “Villa Majnoni” tra le aree storiche (A), il relativo resede tra i giardini storici con riduzione areale per inserimento di nuovo parcheggio pubblico in fregio a via Mezzana e per l'inserimento di un'area, erroneamente inserita come area a verde privato, in area di saturazione residenziale (B).

Nel dettaglio per le aree oggetto di variante si prevedono le seguenti trasformazioni:

Area AV1: Correzione dello zoning con inserimento del lotto in “lotto di saturazione residenziale” da “area a verde privato”.

Area AV2: Riduzione area e inserimento del resede del complesso Majnoni tra i “giardini storici”.

Area AV3: Inserimento del complesso Majnoni tra le aree storiche (A).

Area AV4: Nuovo parcheggio pubblico.

Le aree in esame sono quindi 4 (da adesso in poi denominate “AV1, AV2, AV3 e AV4”) e saranno oggetto di variante secondo le norme del DPGR 5/R/2020 e la L.R. n° 65/2014.

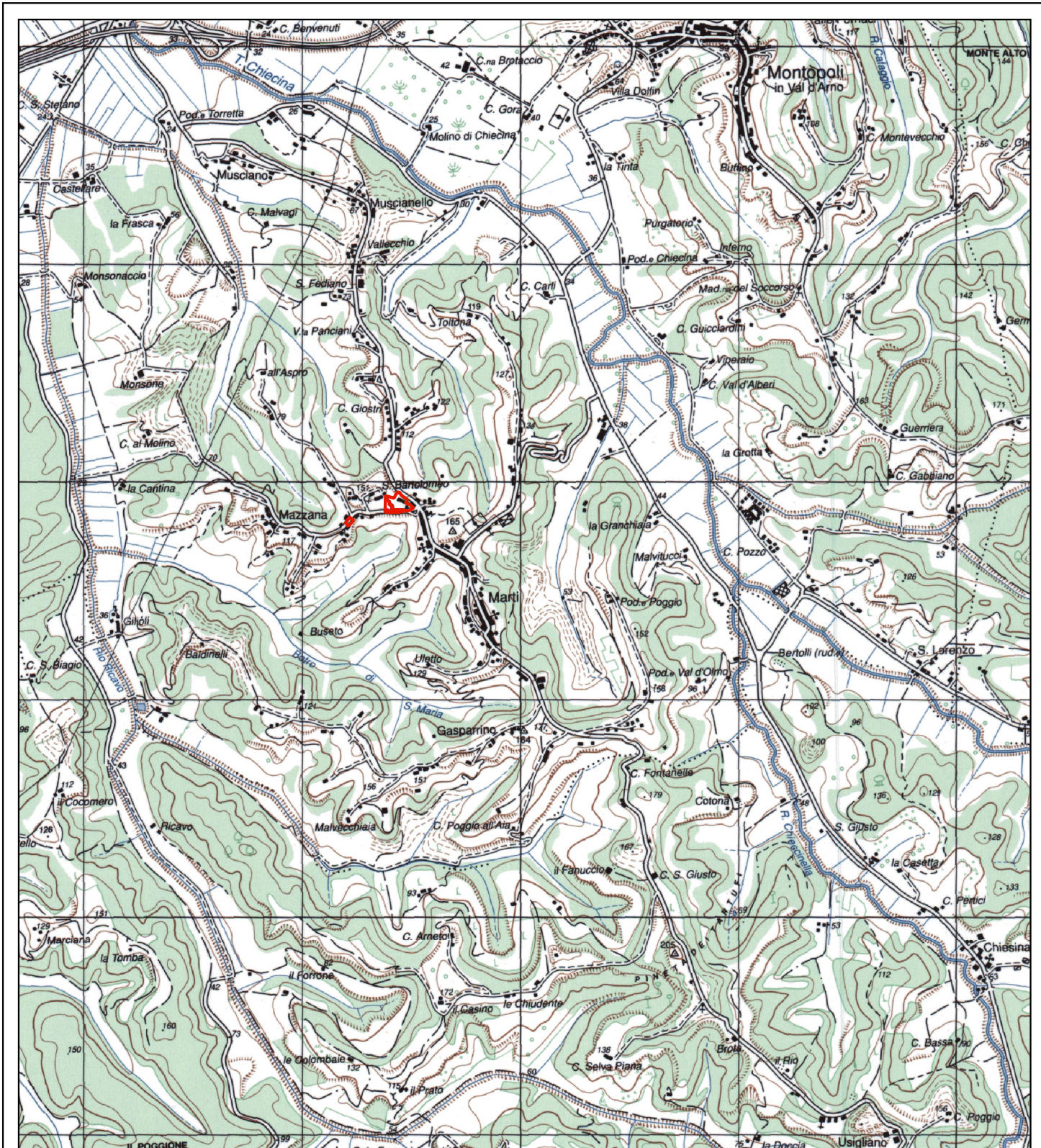
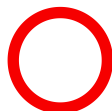


FIG. 1
UBICAZIONE AREE DI VARIANTE

1:25000



AREE IN ESAME





DOTT. RICCARDO CORTIGIANI geologo

In base a quanto previsto dalla vigente Legge Regionale (Norme per il Governo del Territorio), abbiamo individuato la pericolosità geologica, da alluvione e sismica, al fine di determinare i criteri generali di fattibilità.

Il presente studio è stato effettuato seguendo il regolamento di attuazione dell'art. 104 della L.R. 10 novembre 2014 n° 65.

In base a ciò la presente relazione contiene le seguenti cartografie:

- carta geologica;
- carta geologico-tecnica;
- carta delle indagini e dei dati di base;
- carta geomorfologica;
- carta idrogeologica;
- carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica;
- carta delle frequenze fondamentali;
- carta della pericolosità geologica;
- carta della pericolosità da alluvione;
- carta della pericolosità sismica locale;

Nella presente relazione vengono riportati nei capitoli seguenti le sintesi delle conoscenze, le analisi e gli studi effettuati sul territorio e i criteri di costruzione delle varie cartografie.

Quindi vengono riportate le cartografie dei vari tematismi, che hanno permesso di determinare i criteri generali di fattibilità degli interventi e le prescrizioni necessarie per la loro realizzazione.



DOTT. RICCARDO CORTIGIANI geologo

§ 2) SINTESI DELLE CONOSCENZE

Prima di effettuare tutte le opportune valutazioni in merito alle pericolosità delle aree oggetto di Variante, è stato controllato il quadro conoscitivo esistente, cioè le carte del P.G.R.A.; del PAI, del P.I.T e soprattutto degli studi geologico-tecnici di supporto al Piano Strutturale e al Regolamento Urbanistico del Comune di Montopoli in Val d'Arno.

Tutte le carte tematiche realizzate sono state attentamente ricontrollate e ove necessario modificate, ma derivano di fatto da quelle del R.U. vigente del Comune di Montopoli in Val d'Arno, considerando anche le indicazioni del DPGR 5/R.

Le carte delle indagini e dei dati di base, la carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS), e la carta delle frequenze fondamentali sono state implementate con le indagini geofisiche realizzate nelle aree di Variante da parte della ditta Geologica Toscana snc.

Le aree di variante, per la loro ubicazione non sono interessate da aspetti legati alla dinamica costiera, pertanto tale tematismo non è stato considerato nel presente studio.

Le aree oggetto di studio, sono ubicate in una zona di alto morfologico, non sono quindi interessate da fenomeni di esondazione che interessano invece le sottostanti aree di fondo valle alluvionale.

Infine sono stati valutati gli aspetti idrogeologici, definendo l'individuazione dei corpi idrici sotterranei, per verificare se esistono eventuali condizionamenti alla trasformabilità del sito.



DOTT. RICCARDO CORTIGIANI *geologo*

§ 3) ELEMENTI GEOLOGICO STRUTTURALI

Le aree di variante e le zone limitrofe ad esse sono caratterizzate dalla presenza di tre litologie differenti (vedi fig. 2).

Le aree AV1 e AV4 sono poste in parte sulle *Sabbie di San Giusto* (Pliocene medio) e in parte sulle *Argille sabbiose di San Cipriano* (Pliocene medio).

Le aree AV2 e AV3 sono poste nella parte nord-occidentale sulla Formazione di *Casa Poggio ai Lecci* (Pleistocene medio), nella parte centrale (e per la quasi totalità della superficie areale) sulle *Sabbie di San Giusto* (Pliocene medio) e in una piccolissima porzione sud-orientale sulle *Argille sabbiose di San Cipriano* (Pliocene medio).

La Formazione di Casa Poggio ai Lecci ha un'origine fluvio-lacustre ed è caratterizzata da conglomerati matrice-sostenuti, sabbie rosse e limi argillosi; nelle aree in esame prevale la componente sabbio-limo-argillosa con presenza di ciottoli.

Le *Sabbie di San Giusto* rappresentano una delle due litofacies della Formazione di Villamagna, sono caratterizzate da sabbie e in misura minore da sabbie argillose e argille sabbiose fini, di colore variabile dal grigio chiaro al giallo-ocra, con abbondante presenza fossilifera.

Il loro ambiente deposizionale è quello di mare basso e spiaggia; sono suddivise in potenti banchi ben stratificati a cui si intercalano strati di sedimenti argilloso-siltoso-sabbiosi (*Argille sabbiose di San Cipriano*) affioranti a sud-est delle aree in esame e su gran parte della dorsale di Marti.

Quest'ultime invece sono da riferirsi ad un ambiente deposizionale marino di tipo neritico.

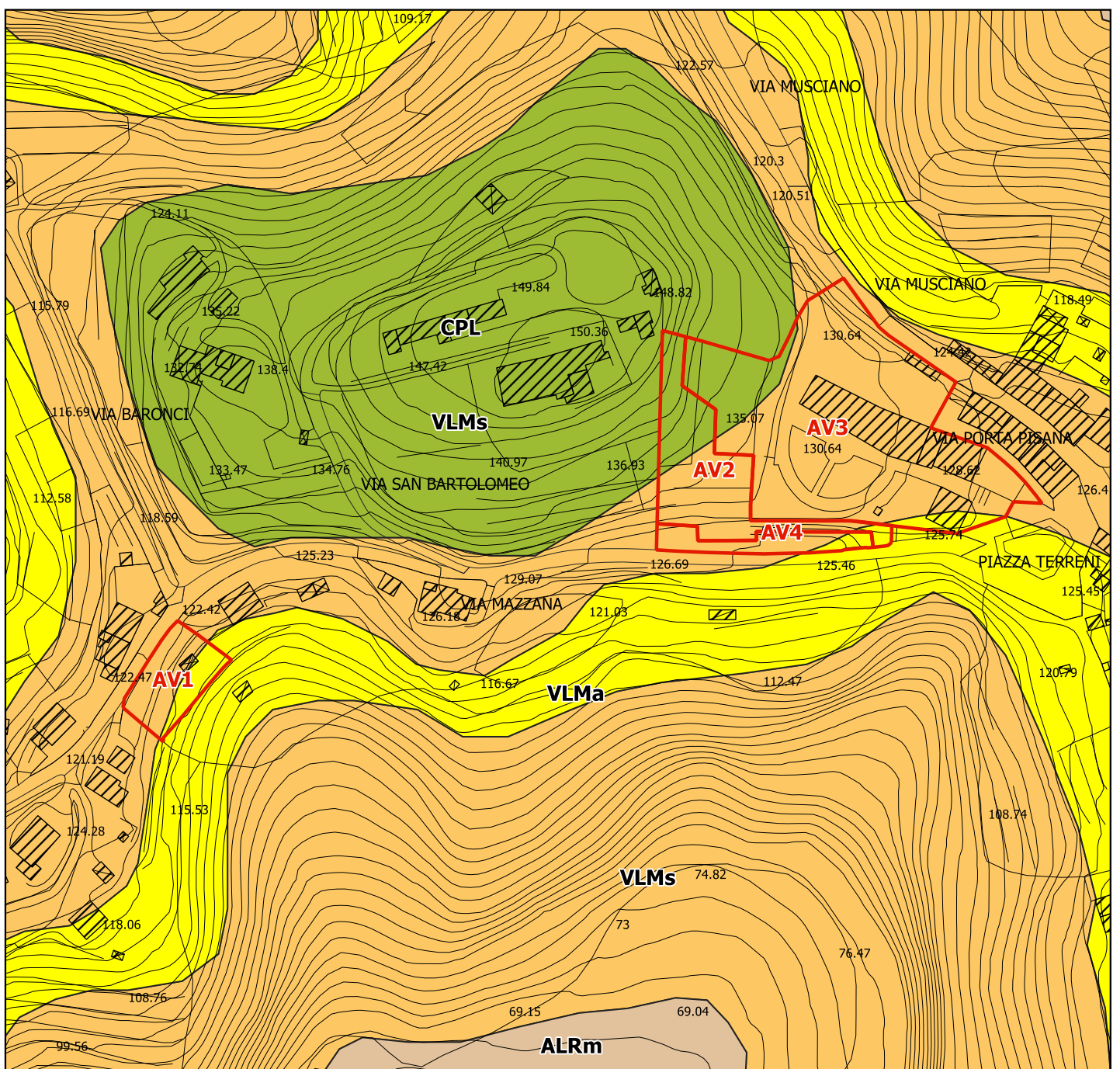


FIG. 2
CARTA GEOLOGICA

1:2000

- ALRm - Depositi alluvionali recenti a tessitura mista (Olocene)
- CPL - Formazione di Casa Poggio ai Lecci (Pleistocene medio)
- VLMS - Formazione di Villamagna - Sabbie di San Giusto (Pliocene medio)
- VLMA - Formazione di Villamagna - Argille sabbiose di San Cipriano (Pliocene medio)

Aree di variante





DOTT. RICCARDO CORTIGIANI geologo

Nei fondovalle limitrofi alle aree di variante affiorano infine i depositi alluvionali recenti a tessitura mista; essi sono infatti costituiti da argille, limi e sabbie aventi spessore e composizione variabile e giacciono in discordanza stratigrafica sui sedimenti di origine marina del ciclo trasgressivo pliocenico.

La giacitura delle formazioni geologiche presenti nell'area in esame è prevalentemente orizzontale o sub-orizzontale.

5

§ 4) ELEMENTI GEOLOGICO-TECNICI

La carta geologico-tecnica (vedi fig. 3) è stata redatta nell'ambito dello Studio di Microzonazione Sismica, raggruppando i vari litotipi in unità litotecniche che presentano caratteristiche tecniche comuni indipendentemente dalla loro posizione stratigrafica, integrati dai dati geognostici e dagli elementi geomorfologici.

Tutta l'area rilevata è stata suddivisa in terreni di copertura e in zone con presenza di instabilità di versante.

I terreni di copertura sono distinti in: Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo (GM), Sabbie argillose, miscela di sabbia e argilla (SC), Sabbie limose, miscela di sabbia e limo (SM) e Argille inorganiche di medio-bassa plasticità, argille ghiaiose o sabbiose, argille limose (CL).

Nella seguente cartografia è inoltre riportata la presenza di un pozzo/sondaggio che non ha raggiunto il substrato geologico con indicazione della profondità raggiunta.

A sud delle aree di variante, in corrispondenza del pendio che degrada verso il fondovalle, sono presenti due zone di attenzione per instabilità di versante attiva.

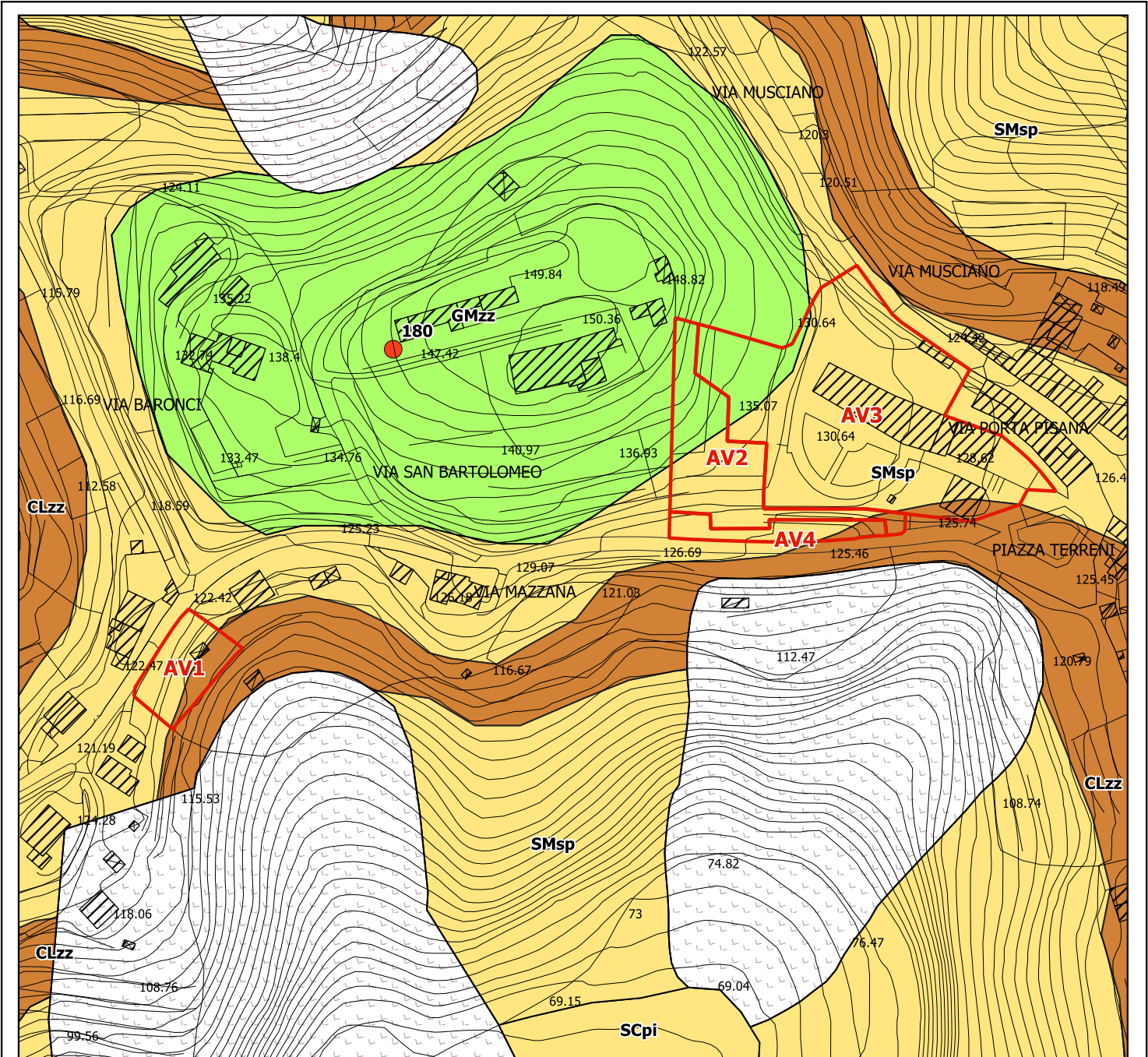


FIG. 3

1:2000

CARTA GEOLOGICO-TECNICA

Terreni di copertura

- CLzz - Argille inorganiche di medio-bassa plasticità, argille ghiaiose o sabbiose, argille limose, argille magre - altro ambiente
- GMfl - Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo - altro ambiente
- SCpi - Sabbie argillose, miscela di sabbia e argilla - piana inondabile
- SMsp - Sabbie limose, miscela di sabbia e limo - spiaggia

Aree di variante

Instabilità di versante

- Zona di attenzione per Instabilità di versante Attiva / scorrimento
- Zona di attenzione per Instabilità di versante Quiescente / scorrimento

Elementi geologici e idrogeologici

- Pozzo o sondaggio che non ha raggiunto il substrato geologico con indicazione della profondità (m) raggiunta





DOTT. RICCARDO CORTIGIANI *geologo*

Questa evidenza è stata considerata per la produzione della carte di pericolosità geologica e della carta di pericolosità sismica.

Ad nord-ovest rispetto all'area di variante AV2 e AV3 è presente un'ulteriore zona di attenzione per instabilità di versante stavolta quiescente; tuttavia data la lontananza di tale forma è possibile asserire che non influenzi in alcun modo l'area di Variante.

6

§ 5) INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOFISICHE

Nella fig. 4 sono riportate le indagini geognostiche raccolte per il presente lavoro e quelle geofisiche effettuate sempre per il medesimo lavoro dalla ditta *Geologica Toscana snc*.

Nell'aree interessate da variante o in zone limitrofe ad esse sono presenti: un pozzo per acqua profondo 180 metri; due prove penetrometriche statiche (CPTe) spinte fino alla profondità massima 10,00 metri; tre saggi geognostici (SG) spinti fino alla profondità massima di 2,50 metri, due misure di rumore ambientale HVSR e uno stendimento di sismica di tipo MASW.

In *Allegato 1* sono riportate le stratigrafie e le interpretazioni delle prove penetrometriche e tutti i risultati delle indagini geofisiche appositamente eseguite per lo studio di Microzonazione sismica.

Le misure di rumore ambientale HVSR hanno permesso di definire le frequenze di sito e quindi di produrre la carta delle frequenze fondamentali.

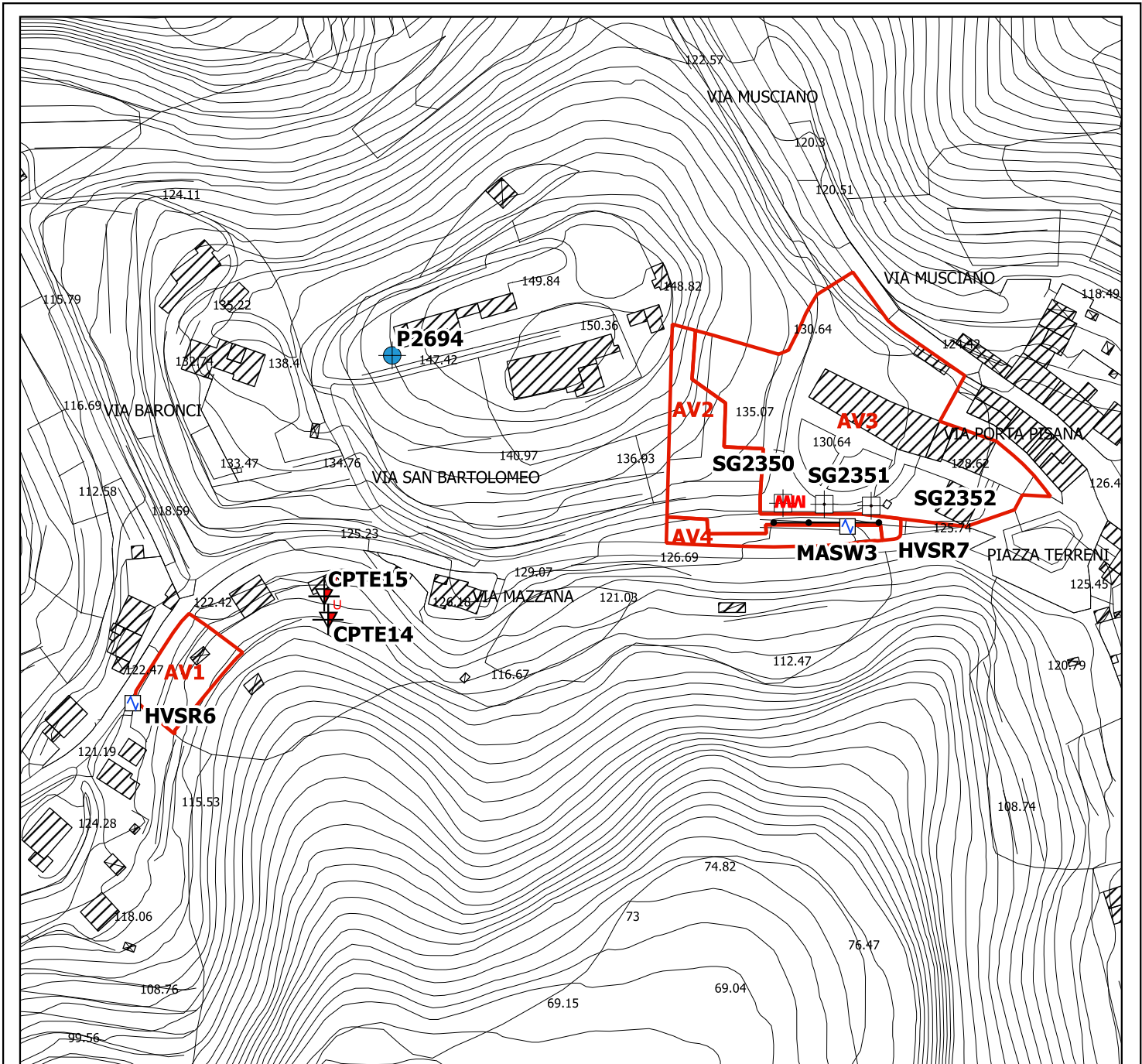








FIG. 4
CARTA DELLE INDAGINI E DEI DATI DI BASE

1:2000

-  Pozzo per acqua
-  Prova penetrometrica statica con piezocono
-  Saggio geognostico
-  Punto HVSr
-  Stendimento di sismica MASW
-  Aree di variante





DOTT. RICCARDO CORTIGIANI geologo

§ 6) ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI GEOMORFOLOGICI

Nella carta geomorfologica (vedi fig. 5) sono riportati tutti i fenomeni rilevati, sia come processi e forme gravitative di versante, che come forme, processi e depositi antropici.

Le aree di variante sono poste ad una quota minima compresa tra 120 metri sul livello del mare (AV1) e una quota massima di 150 metri sul livello del mare (AV2).

Il pendio presenta un'acclività medio-elevata che varia tra 18 - 20°; questa pendenza favorisce infatti la presenza di movimenti franosi lungo i pendii che degradano verso il fondovalle interno.

Sulla base di accurati rilevamenti effettuati per questo elaborato geologico-urbanistico, sono state modificate e aggiornate alcune forme e alcuni depositi di versante dovuti alla gravità, indicati nelle carte comunali di Regolamento Urbanistico.

Gli elementi geomorfologici maggiormente presenti riguardano orli di scarpate di degradazione, gli orli di scarpate antropiche e soprattutto due movimenti franosi attivi.

A sud delle aree di variante si rilevano due forme gravitative di versante attive che lambiscono in particolar modo le aree AV1 e AV4.

Ovviamente la carta geomorfologica determina la pericolosità geologica delle aree e pertanto è stata valutata nella costruzione della carta della pericolosità geologica (vedi § 10).



FIG. 5
CARTA GEOMORFOLOGICA

1:2000

FORME, PROCESSI E DEPOSITI DI VERSANTE DOVUTI ALLA GRAVITA'

Forme di denudazione

▼ Orlo di scarpata di degradazione

Stato di attività e tipologia delle corone di frana

▲ Orlo di scarpata di frana di scorrimento quiescente

Stato di attività dei corpi di frana

▨ Frana per scorrimento attiva

▩ Frana per scorrimento quiescente

FORME, DEPOSITI ED ATTIVITÀ ANTROPICHE

▬ Orlo di scarpata antropica

▭ Aree di variante





DOTT. RICCARDO CORTIGIANI *geologo*

§ 7) ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI IDRAULICI

Essendo le aree di Variante di R.U. poste in una zona di alto morfologico rispetto alle sottostanti valli, **non** sussistono problematiche di natura idraulica.

Ciò è avvalorato dalle cartografie degli strumenti urbanistici vigenti e dalle cartografie di P.G.R.A. che escludono le aree dalle zone alluvionabili.

In relazione a quanto appena detto non sono state prodotte le cartografie previste dal D.P.G.R. 5/R del 2020: Carta della magnitudo idraulica, Carta dei battenti, Carta della velocità della corrente e Carta delle aree presidiate da sistemi arginali, comprensiva delle aree di fondovalle.

8

§ 8) ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI IDROGEOLOGICI

Attraverso le informazioni geologiche, stratigrafiche, litotecniche ed idrogeologiche in possesso è stata prodotta la carta idrogeologica.

Nella carta idrogeologica si riconoscono tre formazioni idrogeologiche distinte (vedi fig. 6).

La prima è costituita da terreni che possiedono permeabilità bassa e corrisponde alle zone di affioramento delle *Argille sabbiose di San Cipriano* (Pliocene medio).

La seconda formazione idrogeologica è costituita da terreni che possiedono permeabilità medio-bassa e corrisponde alle zone di affioramento dei *Depositi alluvionali recenti a tessitura mista* (Olocene) e alle *Sabbie di San Giusto* (Pliocene medio).

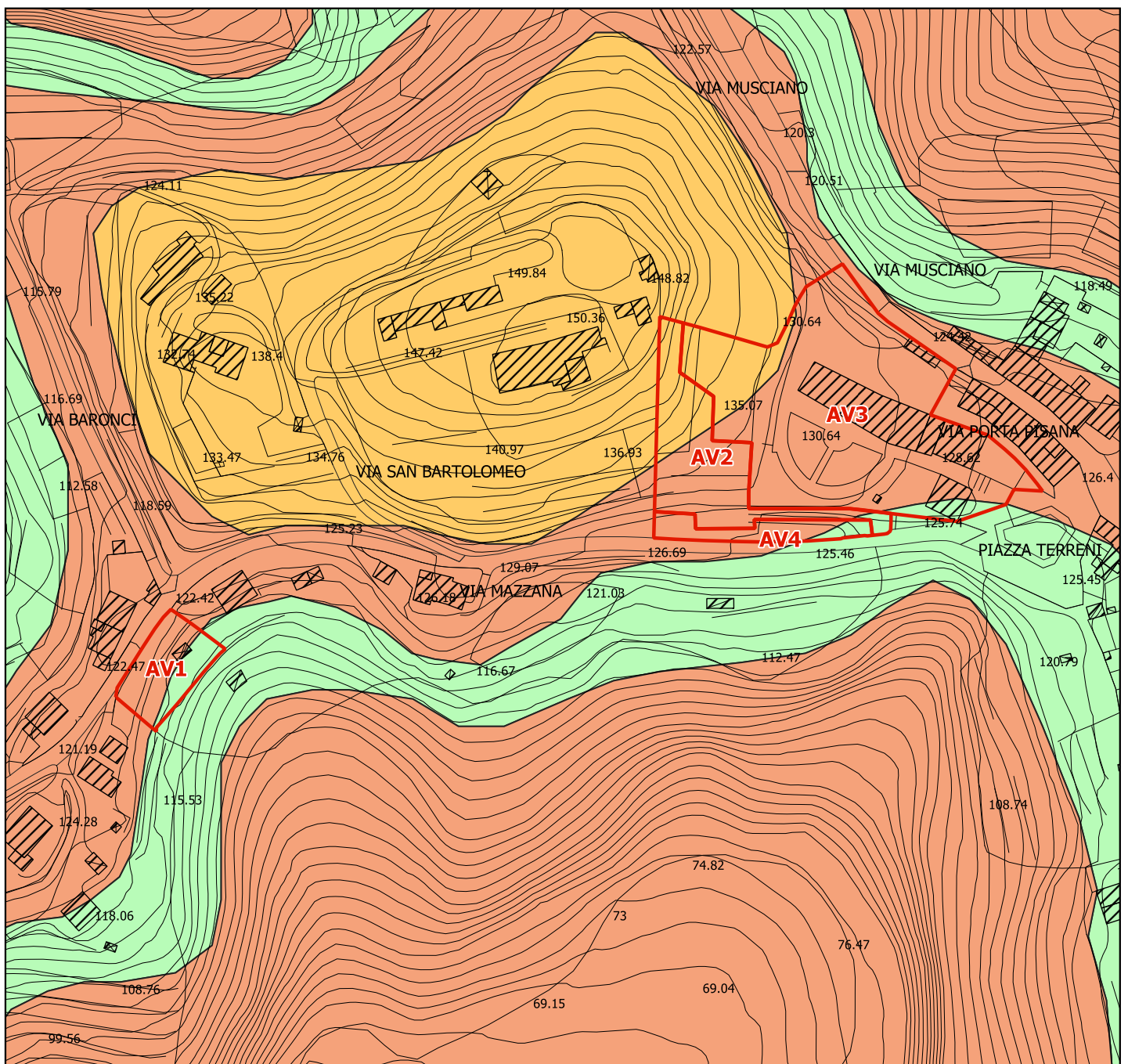


FIG. 6
CARTA IDROGEOLOGICA

1:2000

CLASSI DI PERMEABILITA'

- Permeabilità media
- Permeabilità medio-bassa
- Permeabilità bassa

Aree di variante





DOTT. RICCARDO CORTIGIANI geologo

Infine la terza formazione idrogeologica è costituita da terreni che possiedono media permeabilità e corrisponde alle sabbio-limo-argillose con presenza di ciottoli della *Formazione di Casa Poggio ai Lecci* (Pleistocene medio).

L'area di variante AV1 ricade in parte nella formazione idrogeologica a permeabilità bassa e in parte in quella a permeabilità medio-bassa.

Le aree di variante AV2 e AV3 ricadono per la maggior parte nella formazione idrogeologica a permeabilità medio-bassa e in parti minoritarie anche nelle formazioni idrogeologiche a permeabilità media (*Formazione di Casa Poggio ai Lecci*) e bassa (*Argille Sabbiose di San Cipriano*).

L'area di variante AV4 ricade in parte nella formazione idrogeologica a permeabilità medio-bassa e in parte in quella a permeabilità bassa.

Dal punto di vista idrogeologico la zona in esame non presenta disequilibri in atto significativi, in quanto non si rilevano situazioni di criticità.

Nelle zone limitrofe alle aree di variante è presente un pozzo per acqua che indica la presenza di una falda intorno ai 60 metri dal piano campagna.

§ 9) LE CARTE DELLA MICROZONAZIONE SISMICA DI LIVELLO 1

Siccome il Comune di Montopoli in Val d'Arno non è dotato di studio di Microzonazione Sismica di livello 1 approvato, ai fini del presente elaborato, è stata integrata la carta delle indagini, è stata realizzata la carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (vedi fig. 7) e sono state realizzate le relative colonne MOPS (di seguito riportate).

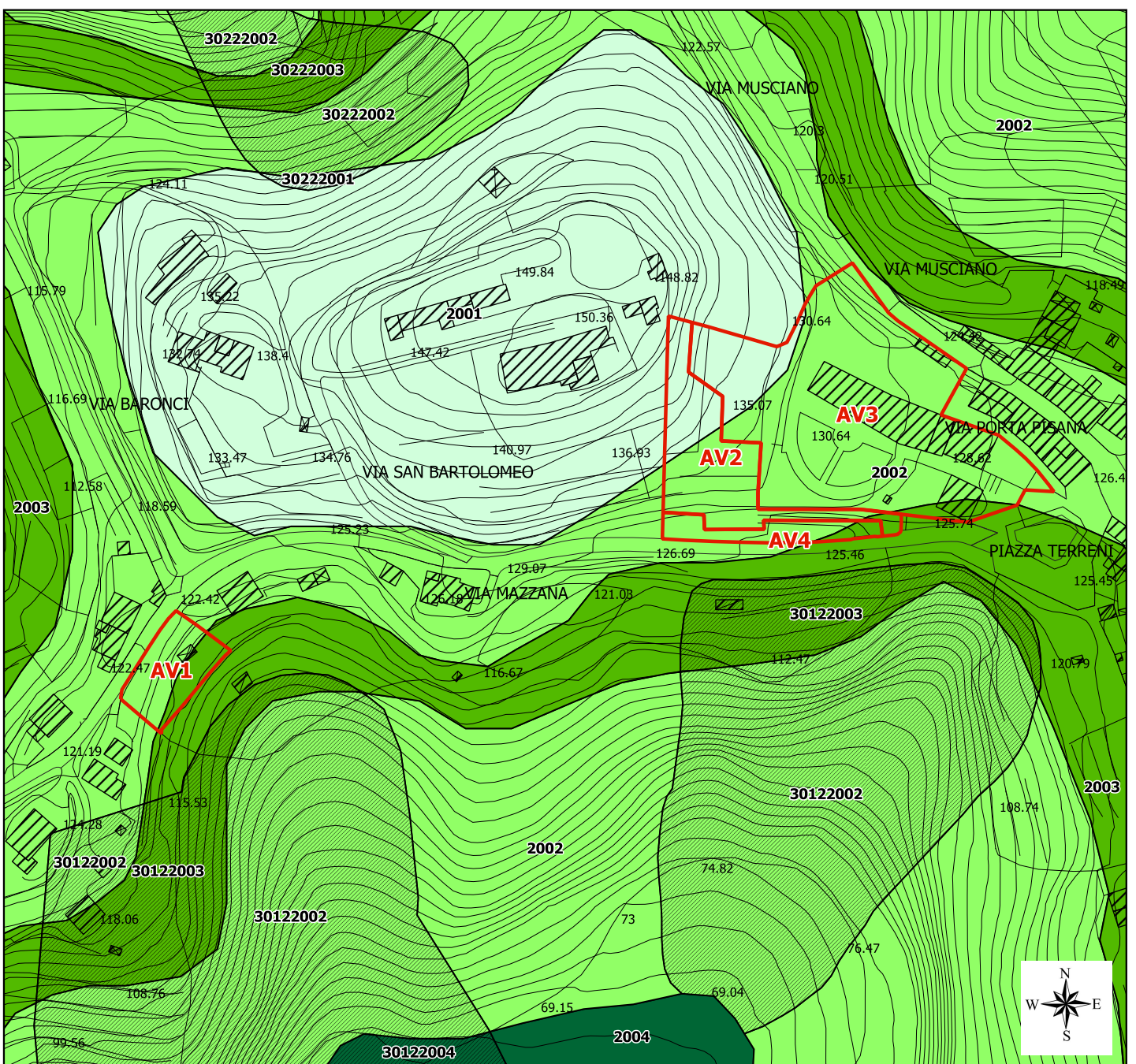


FIG. 7

1:2000

CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA

Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali

- 2001 - Zona 1
- 2002 - Zona 2
- 2003 - Zona 3
- 2004 - Zona 4

Aree di variante

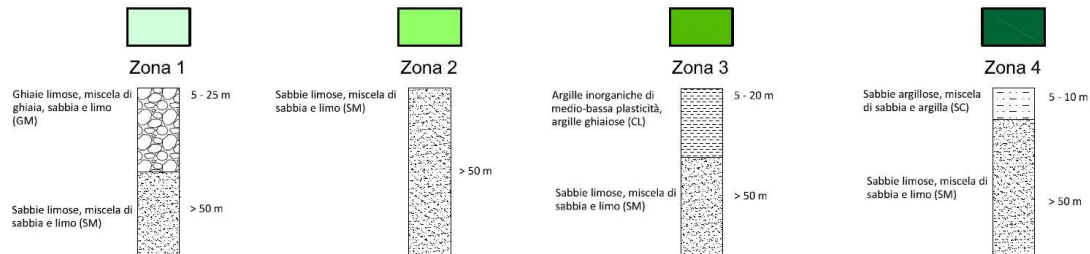
Zone di attenzione per instabilità

- 30122002 - ZAFR - Zona di attenzione per Instabilità di versante Attiva / scorrimento - Zona 2002
- 30122003- ZAFR - Zona di attenzione per Instabilità di versante Attiva / scorrimento - Zona 2003
- 30122004 - ZAFR - Zona di attenzione per Instabilità di versante Attiva / scorrimento - Zona 2004
- 30222001 - ZAFR - Zona di attenzione per Instabilità di versante Quiescente / scorrimento - Zona 2001
- 30222002 - ZAFR - Zona di attenzione per Instabilità di versante Quiescente / scorrimento - Zona 2002
- 30222003 - ZAFR - Zona di attenzione per Instabilità di versante Quiescente / scorrimento - Zona 2003



DOTT. RICCARDO CORTIGIANI geologo

Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali



COLONNE MOPS

10

Per lo studio di Microzonazione Sismica di I° livello, grazie alle misure HVSR appositamente realizzate, è stata prodotta anche la carta delle frequenze fondamentali (vedi fig. 8).

Le cartografie sopra menzionate sono state utilizzate per la costruzione della carta della Pericolosità sismica delle aree interessate da Variante.

§ 10) PERICOLOSITA'

Siccome le aree in esame non sono interessate in alcun modo da problematiche di dinamica costiera, nella pericolosità di sito sono state effettuate esclusivamente valutazioni di carattere geomorfologico, idraulico e sismico.

Quindi sono state costruite le carte della pericolosità geologica, da alluvione e sismica, tutte realizzate in modo dettagliato in scala 1:2.000.

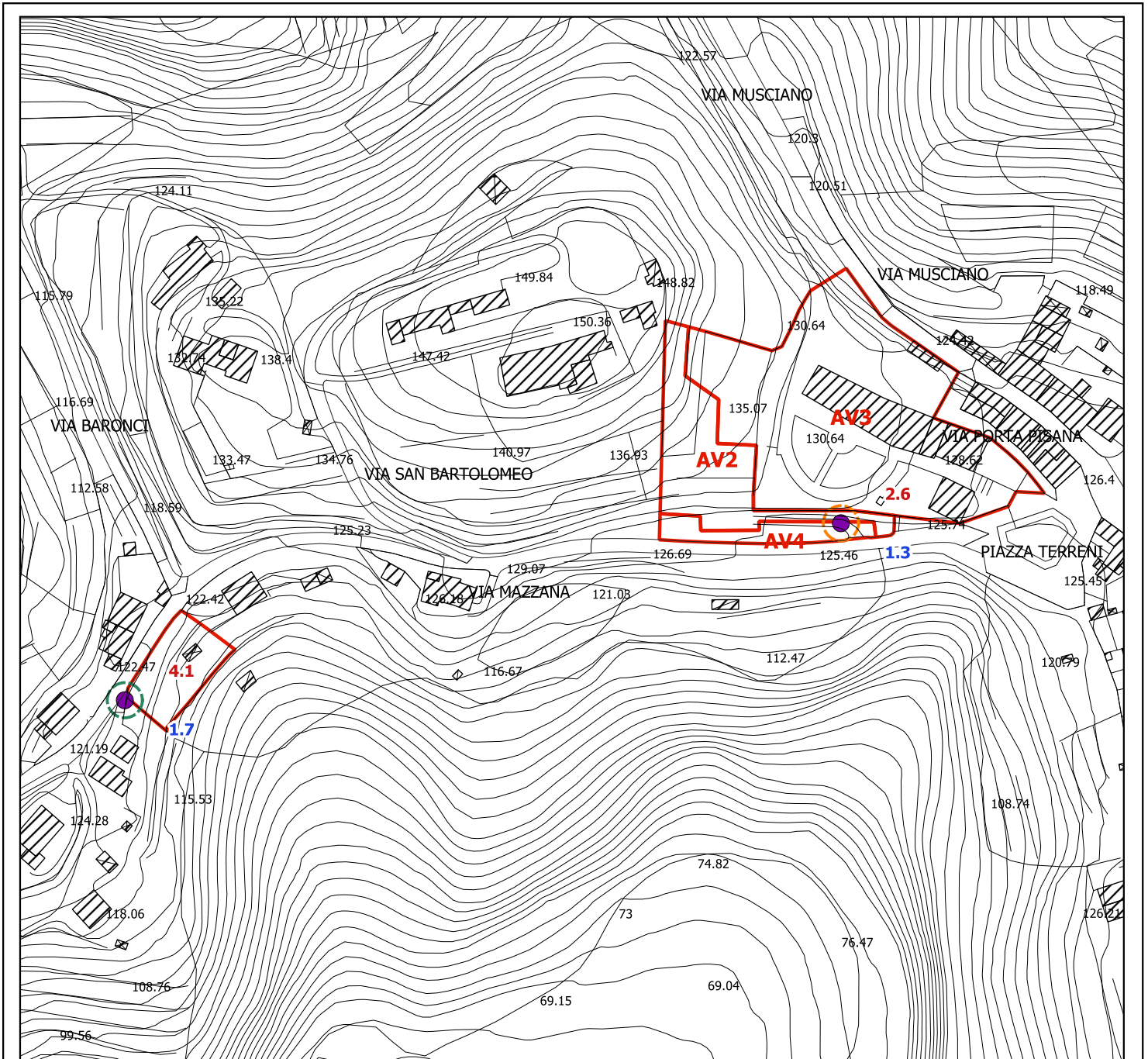


FIG. 8
CARTA DELLE FREQUENZE FONDAMENTALI

1:2000

- $f_0 \leq 0,6$
- $f_0 0,6 - 1$
- $f_0 1 - 2$
- $f_0 2 - 8$
- $f_0 > 8$

- Ampiezza H/V < 1,5
- Ampiezza H/V tra 1,5 e 2
- Ampiezza H/V tra 2 e 3
- Ampiezza H/V > 3

Aree di variante





DOTT. RICCARDO CORTIGIANI *geologo*

10.1) Pericolosità geologica

La carta della pericolosità geologica (vedi fig. 9) riporta alcune variazioni, sia per quanto riguarda i limiti che le classi di pericolosità, rispetto alla medesima carta del R.U. del Comune di Montopoli in Val d'Arno.

La variazione principale riguarda l'allargamento della frana attiva presente a sud delle aree di variante AV4 e AV2 (**Pericolosità geologica molto elevata G.4**)

Di seguito sono riportate le varie classi di pericolosità geologica, riscontrate per le aree oggetto di variante (per le casistiche vedi Allegato A - D.P.G.R 5/R 2020)

Area di Variante AV1

L'area AV1 ricade in parte in pericolosità geologica media (G.2), in parte in pericolosità geologica alta (G.3).

Area di Variante AV2

L'area AV2 ricade totalmente in pericolosità geologica elevata (G.3).

Area di Variante AV3

L'area AV3 ricade totalmente in pericolosità geologica elevata (G.3).

Area di Variante AV4

L'area AV4 ricade totalmente in pericolosità geologica elevata (G.3).

10.2) Pericolosità da alluvione

Secondo la cartografia dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale – Piano di Gestione del Rischio Alluvioni **TUTTE** le aree interessate da variante **NON** risultano comprese tra le perimetrazioni ad elevata e/o molto elevata pericolosità, né in perimetrazioni P1 – alluvioni rare e di estrema intensità, P2 – alluvioni poco frequenti, P3 – alluvioni frequenti (vedi fig. 10).

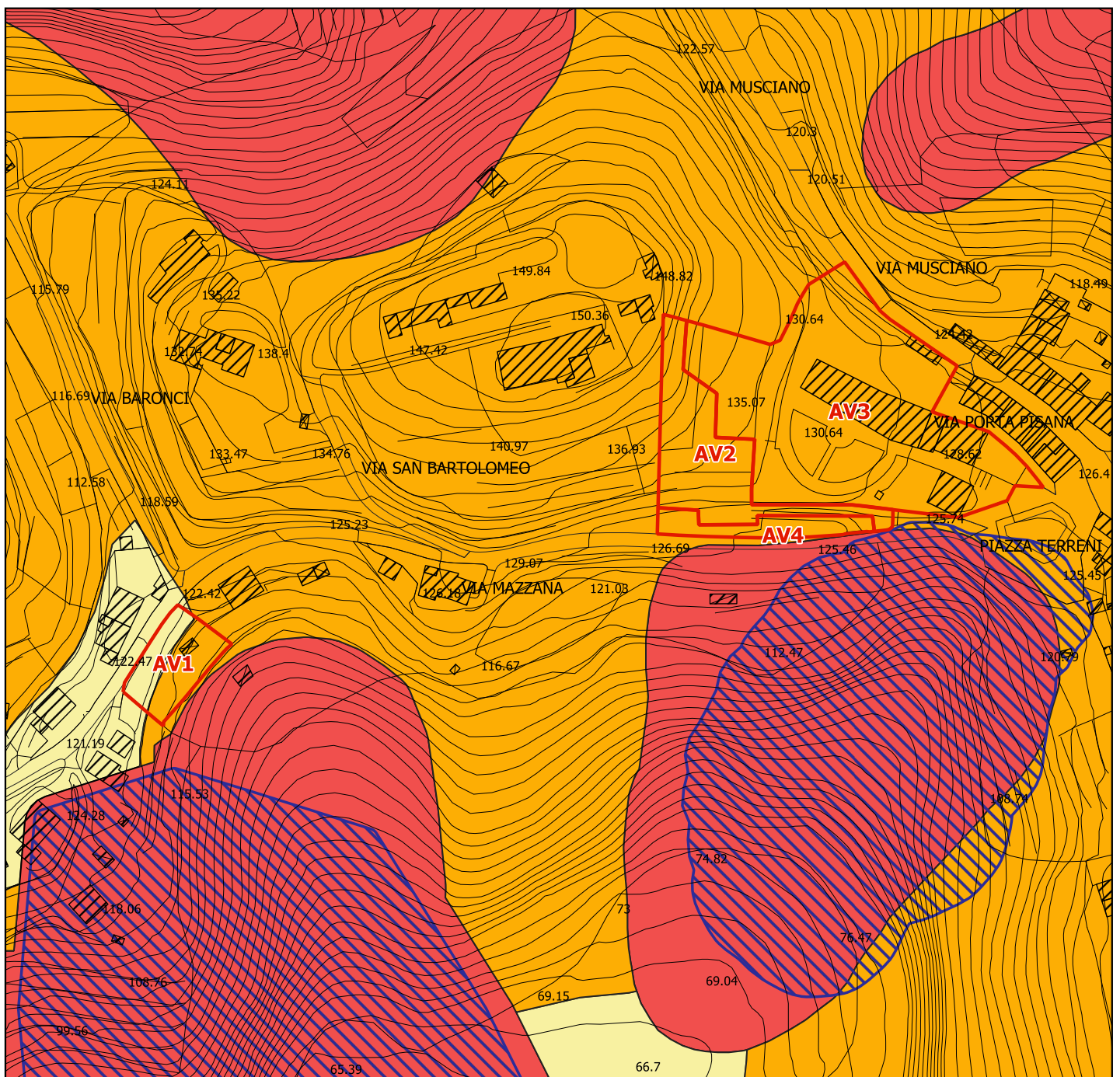


FIG. 9
CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA

1:2000

Are a pericolosità geologica (D.P.G.R. n. 5R del 30 gennaio 2020)

- G1 - Pericolosità geologica bassa
- G2 - Pericolosità geologica media
- G3 - Pericolosità geologica elevata
- G4 - Pericolosità geologica molto elevata

Aree di variante

Pericolosità da dissesti di natura geomorfologica (PAI Dissesti geomorfologici)

- P3a - Pericolosità elevata (tipo a)



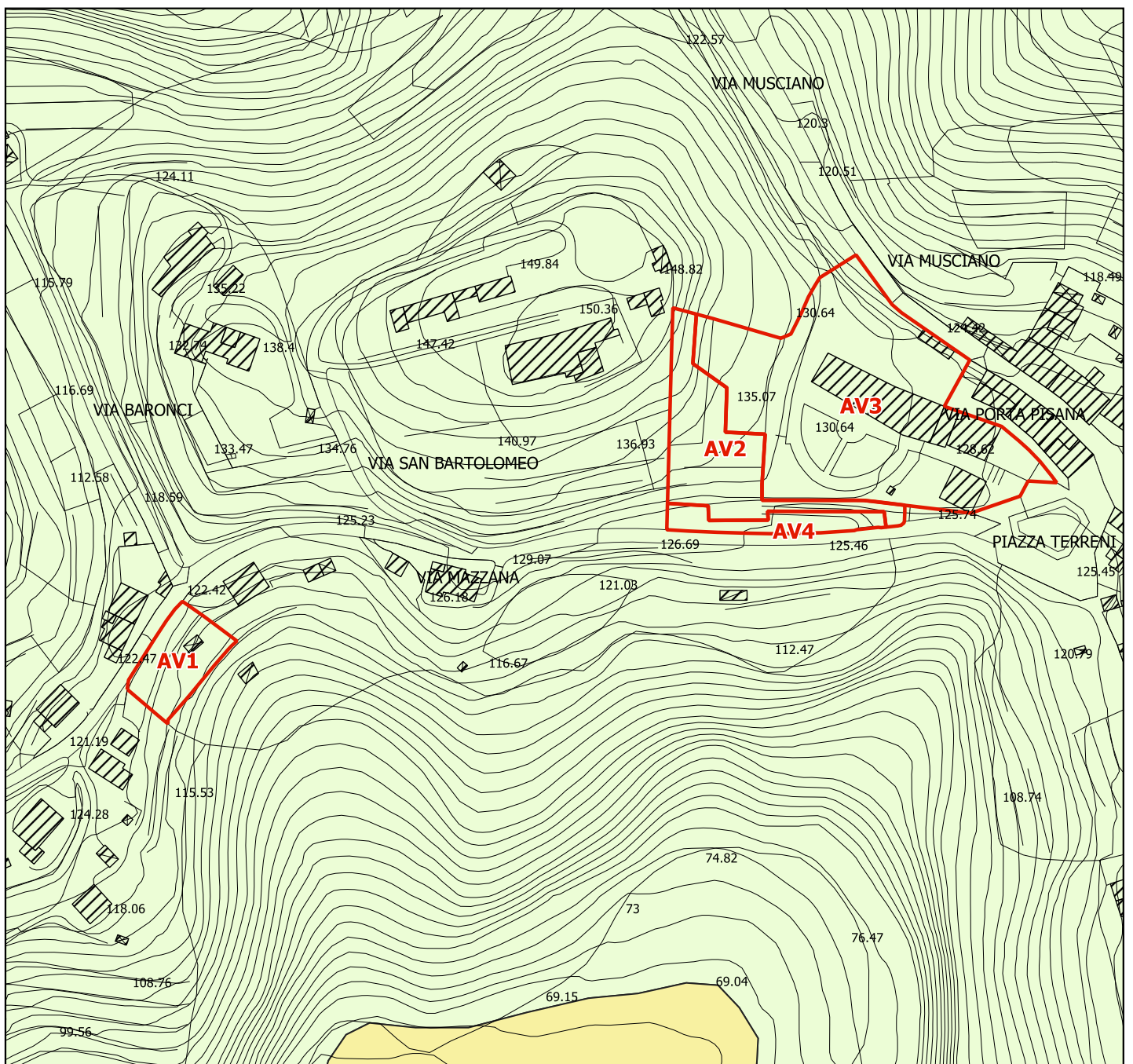


FIG. 10
CARTA DELLA PERICOLOSITA' DA ALLUVIONI

1:2000

Carta della pericolosità idraulica tratta dal R.U. del Comune di Montopoli in Val d'Arno

- I.1 - Pericolosità idraulica bassa
- I.2 - Pericolosità idraulica media

Aree di variante



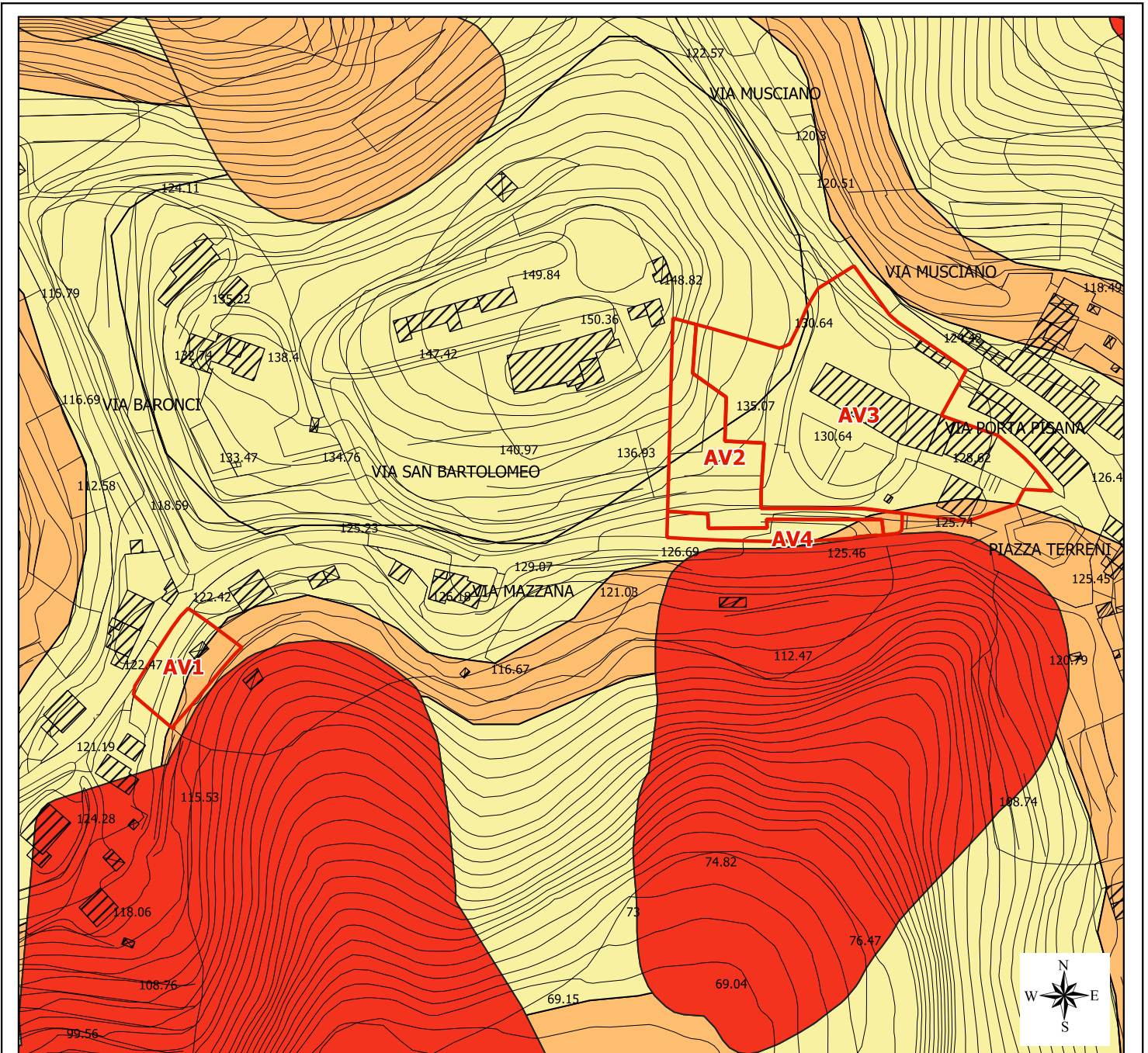


FIG. 11

1:2000

CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

Aree a pericolosità sismica locale

- S.1 - Pericolosità sismica locale bassa
- S.2 - Pericolosità sismica locale media
- S.3 - Pericolosità sismica locale elevata
- S.4 - Pericolosità sismica locale molto elevata

Aree di variante



DOTT. RICCARDO CORTIGIANI geologo

Secondo la carta della pericolosità idraulica del R.U. di Montopoli in Val d'Arno, redatta ai sensi del DPGR 53/R 2011, TUTTE le aree di variante risultano ricomprese in aree a Pericolosità idraulica bassa (I1) come riportato in figura 10.

10.3) Pericolosità sismica locale

12

Attraverso le carte della Microzonazione sismica di livello 1 è stata costruita la Carta della Pericolosità Sismica Locale (vedi fig. 11).

Di seguito sono riportate le varie classi di pericolosità sismica, riscontrate per le aree oggetto di variante (per le casistiche vedi Allegato A - D.P.G.R 5/R 2020).

Area di Variante AV1

L'area AV1 ricade in parte in pericolosità sismica locale elevata (S.3) e in parte in pericolosità sismica media (S.2).

Area di Variante AV2

L'area AV2 ricade per la quasi totalità della superficie in pericolosità sismica locale media (S.2) e in una piccolissima parte in pericolosità sismica elevata (S.3).

Area di Variante AV3

L'area AV3 ricade per la quasi totalità della superficie in pericolosità sismica locale media (S.2) e in una piccolissima parte in pericolosità sismica elevata (S.3).

Area di Variante AV4

L'area AV4 ricade per la quasi totalità della superficie in pericolosità sismica locale media (S.2) e in una piccolissima parte in pericolosità sismica elevata (S.3).



DOTT. RICCARDO CORTIGIANI geologo

§ 11) CRITERI GENERALI DI FATTIBILITA' E PRESCRIZIONI

A seguito di tutte le indagini e delle valutazioni svolte nel presente studio, per le aree interessate da Variante di R.U. sono stati considerati i seguenti criteri di fattibilità in riferimento agli aspetti geologici, al rischio da alluvioni, alle problematiche connesse alla risorsa idrica e agli aspetti sismici:

11.1) Criteri di fattibilità in relazione agli aspetti geologici

L'area di variante AV1 è caratterizzata in parte da **pericolosità geologica media (G.2)** e in parte da **pericolosità geologica elevata (G.3)**.

Le aree di variante AV2, AV3 e AV4 sono caratterizzate da **pericolosità geologica elevata (G.3)**.

Tutte e quattro le aree di variante, sebbene in proporzioni differenti, sono tuttavia lambite al margine meridionale da un'area a **pericolosità geologica molto elevata (G.4)**.

In caso di intervento edilizio sarà quindi FONDAMENTALE approfondire e valutare questo aspetto, in modo da escludere in maniera CATEGORICA alcun rischio.

Di seguito sono riportati i criteri di fattibilità relativi a queste distinte classi di pericolosità; sebbene le nostre aree non sembrino direttamente interessate da pericolosità geologica molto elevata (G.4) riportiamo i criteri di fattibilità anche per quest'ultima classe.

Per le aree interessate da pericolosità geologica molto elevata G.4 è necessario rispettare i criteri generali di seguito indicati, oltre a quelli già previsti dalla pianificazione di bacino.

Nelle aree soggette a fenomeni franosi attivi e relative aree di evoluzione la fattibilità degli interventi di nuova costruzione ai sensi della l.r. 41/2018 o nuove infrastrutture a sviluppo lineare e a rete è subordinata alla preventiva esecuzione di interventi di messa in sicurezza e relativi sistemi di monitoraggio sull'efficacia degli stessi.



DOTT. RICCARDO CORTIGIANI geologo

Gli interventi di messa in sicurezza, che sono individuati e dimensionati sulla base di studi, rilievi e indagini geognostiche e geofisiche e opportuni sistemi di monitoraggio propedeutici alla progettazione, sono tali da:

- 1) non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti;
- 2) non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi;
- 3) consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza.

14

La durata del monitoraggio relativo agli interventi di messa in sicurezza è definita in relazione alla tipologia del dissesto ed è concordata tra il Comune e la struttura Regionale competente.

Nelle aree soggette a intensi fenomeni geomorfologici attivi di tipo erosivo, la fattibilità degli interventi di nuova costruzione ai sensi della l.r. 41/2018 o nuove infrastrutture a sviluppo lineare e a rete è subordinata alla preventiva esecuzione di interventi di messa in sicurezza.

Gli interventi di messa in sicurezza, sono individuati e dimensionati sulla base di studi, rilievi e indagini geognostiche e geofisiche e sono tali da:

- 1) non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti;
- 2) non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni in atto;
- 3) consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza.



DOTT. RICCARDO CORTIGIANI geologo

La fattibilità degli interventi sul patrimonio edilizio esistente che comportano la demolizione e ricostruzione, o aumenti di superficie coperta o di volume, e degli interventi di ampliamento e adeguamento di infrastrutture a sviluppo lineare e a rete è subordinata alla valutazione che non vi sia un peggioramento delle condizioni di instabilità di versante e un aggravio delle condizioni di rischio per la pubblica incolumità.

15

Per le aree interessate da pericolosità geologica elevata G.3 è necessario rispettare i criteri generali di seguito riportati, oltre a quelli già previsti dalla pianificazione di bacino.

La fattibilità degli interventi di nuova edificazione (piccoli ampliamenti volumetrici e/o nuovi volumi) o nuove infrastrutture a sviluppo lineare e a rete è subordinata all'esito di studi, rilievi e indagini geognostiche e geofisiche, effettuate in fase di intervento edilizio diretto e finalizzate alla verifica delle effettive caratteristiche geomeccaniche scadenti, che potrebbero originare cedimenti e/o cedimenti differenziali del terreno di fondazione.

Qualora dagli studi, dai rilievi e dalle indagini ne emerga l'esigenza, la fattibilità degli interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture a sviluppo lineare e a rete è subordinata alla preventiva realizzazione degli interventi di messa in sicurezza.

Gli interventi di messa in sicurezza, che sono individuati e dimensionati in sede di intervento edilizio diretto sono tali da:

- 1) non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti;
- 2) non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione del terreno;
- 3) consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza.



DOTT. RICCARDO CORTIGIANI geologo

La durata del monitoraggio relativo agli interventi di messa in sicurezza è definita in relazione alla tipologia del dissesto ed è concordata tra il Comune e la struttura Regionale competente.

Il raggiungimento delle condizioni di sicurezza costituisce il presupposto per il rilascio di titoli abilitativi.

La fattibilità degli interventi sul patrimonio edilizio esistente che comportano la demolizione e ricostruzione, o aumenti di superficie coperta o di volume, e degli interventi di ampliamento e adeguamento di infrastrutture a sviluppo lineare e a rete è subordinata alla valutazione che non vi sia un peggioramento delle condizioni di instabilità del versante e un aggravio delle condizioni di rischio per la pubblica incolumità.

16

Per le aree interessate da pericolosità geologica media G.2 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.

Pertanto, in ogni caso, devono essere eseguite le necessarie indagini geognostiche e sismiche previste dal D.P.G.R. 1/R del 2022.

Nelle aree interessate da variante non esistono situazioni caratterizzate da pericolosità geologica bassa (G.1), pertanto omettiamo i criteri di fattibilità relativi a questa classe di pericolosità.



DOTT. RICCARDO CORTIGIANI geologo

11.2) Criteri di fattibilità in relazione al rischio di alluvioni

Le aree interessate da Variante, essendo ubicate in zone di alto morfologico, non sono interessate da alcuna pericolosità da alluvioni, dunque omettiamo i criteri di fattibilità inerenti a tale rischio.

11.3) Criteri di fattibilità in relazione a problematiche connesse alla risorsa idrica

Nelle aree interessate da Variante di R.U. la risorsa idrica NON risulta particolarmente esposta poiché profonda.

In ogni caso la fattibilità degli interventi è subordinata a contenere i possibili rischi di inquinamento.

11.4) Criteri di fattibilità in relazione agli aspetti sismici

Le aree di variante sono caratterizzate sia da **pericolosità sismica media (S.2)** che da **pericolosità sismica elevata (S.3)**, pertanto riportiamo di seguito i criteri di fattibilità relativi a queste due distinte classi di pericolosità.

Nelle aree interessate da variante non esistono situazioni caratterizzate da pericolosità sismica molto elevata (S.4), pertanto omettiamo i criteri di fattibilità relativi a questa classe di pericolosità.

Per le aree interessate da pericolosità sismica elevata (S3), devono essere studiati e approfonditi i seguenti aspetti:

- per quanto riguarda i terreni di fondazione particolarmente scadenti, devono essere effettuate adeguate indagini geognostiche e verifiche geotecniche finalizzate alle verifiche dei cedimenti;



DOTT. RICCARDO CORTIGIANI geologo

- per quanto riguarda le zone stabili suscettibili di amplificazione locale, caratterizzate da un possibile alto contrasto di impedenza sismica entro le coperture stesse in alcune decine di metri, dovrà essere effettuata una specifica campagna di indagini geofisiche (quali, ad esempio, profili sismici a riflessione o rifrazione, prove sismiche in foro e, ove risultino significative, profili MASW, o MASW-ESAC o interpretazioni congiunte MASW-ESAC e HVSr) e geognostiche che definiscano spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti per valutare l'entità del (o dei) contrasti di rigidità sismica entro le coperture stesse.

18

Nell'ambito delle aree caratterizzate da pericolosità sismica locale elevata (S3), la valutazione dell'azione sismica (NTC 2018, paragrafo 3.2) da parte del progettista, dovrà essere supportata da specifiche analisi di risposta sismica locale (in conformità NTC 2018, paragrafo 3.2.2 e paragrafo 7.11.3) qualora le indagini previste dal D.P.G.R. 1/R evidenzino e confermino alti contrasti di impedenza acustica, da condurre in fase di progettazione.

Per le aree interessate 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 maggiore di 1 Hz, 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.



DOTT. RICCARDO CORTIGIANI geologo

Nelle aree interessate da variante non esistono situazioni caratterizzate da pericolosità sismica bassa (S.1), pertanto omettiamo i criteri di fattibilità relativi a questa classe di pericolosità.

Colle di Val d'Elsa, 25.11.2022

19



DOTT. RICCARDO CORTIGIANI geologo

20

ALLEGATO 1

DATI GEOGNOSTICI E GEOFISICI DELLE INDAGINI SPECIFICAMENTE

ESEGUITE E DEI DATI DI ARCHIVIO

INTERPRETAZIONE PROVA C.P.T.

CPT - P.1
23/04/2004
GEOSERVIZI
PI
MARTI
via Mazzana

0.00
CASALINI MICHELE

PARAMETRI DI CALCOLO

Profondità falda [m]	999.00
Peso di volume naturale terreno [kN/m ³]	19.00
Peso di volume saturo terreno [kN/m ³]	19.50
Distanza punta - manicotto [m]	0.00
Distanza punta-setto poroso [m]	0.00
Rapporto An/Ac per correzione qc [-]	0.00
Rapporto An/Ac per correzione fs [-]	0.00
Esponente 'n' normalizzazione [-]	0.73
Costante sensibilità [-]	8.00
Costante modulo drenato Young [-]	0.25

LETTURE CPT

prof. [m]	P [kg/cm ²]	P+M [kg/cm ²]
0.20	10.000	13.000
0.40	9.000	13.000
0.60	8.000	10.000
0.80	8.000	11.000
1.00	8.000	12.000
1.20	12.000	18.000
1.40	13.000	24.000
1.60	40.000	60.000
1.80	24.000	34.000
2.00	22.000	37.000
2.20	32.000	61.000
2.40	66.000	90.000
2.60	83.000	109.000
2.80	66.000	91.000
3.00	80.000	118.000
3.20	81.000	104.000
3.40	71.000	96.000
3.60	54.000	78.000
3.80	48.000	90.000
4.00	61.000	89.000
4.20	64.000	81.000
4.40	42.000	74.000
4.60	34.000	67.000
4.80	37.000	74.000
5.00	35.000	59.000
5.20	33.000	60.000
5.40	31.000	61.000

	5.60	35.000	58.000
5.80	42.000	77.000	
6.00	42.000	77.000	
6.20	47.000	82.000	
6.40	50.000	86.000	
6.60	51.000	96.000	
6.80	49.000	83.000	
7.00	48.000	78.000	
7.20	54.000	72.000	
7.40	58.000	83.000	
7.60	100.000	116.000	
7.80	183.000	286.000	
8.00	190.000	298.000	

RISULTATI DELL'INTERPRETAZIONE

prof. [m]	Terr(SE)	Phi(RC)	DR(BA)	Mt(RC)	E50(RC)	Gm(RC)
0.20		0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
0.40	Sabbia limoso-argillosa sciolta	32.22	23.96	9.323	1.571	8.822
0.60	Sabbia molto sciolta	25.85	19.17	8.960	1.416	7.960
0.80	Sabbia limoso-argillosa sciolta	28.39	17.44	9.240	1.433	8.072
1.20	Limo argilloso-sabbioso sciolto	0.00	19.06	10.983	1.817	10.249
1.40	Limo argilloso plastico	0.00	22.28	13.412	2.386	13.473
1.60	Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato	0.00	53.44	31.839	7.303	41.213
1.80	Sabbia limoso-argillosa mediamente addensata	29.86	36.00	21.456	4.442	25.108
2.00	Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato	0.00	31.06	20.452	4.113	23.274
2.20	Limo argilloso consistente	0.00	41.46	27.656	6.000	33.964
2.60	Sabbia limosa mediamente addensata	41.32	65.45	48.387	8.941	60.511
3.00	Sabbia limoso-argillosa mediamente addensata	32.37	62.82	49.102	9.182	61.616
3.40	Sabbia limosa mediamente addensata	40.19	61.65	51.254	9.340	64.092
3.60	Sabbia limoso-argillosa mediamente addensata	30.29	46.60	44.731	9.788	57.430
3.80	Limo argilloso molto consistente	0.00	42.42	42.411	9.521	54.223
4.00	Sabbia limoso-argillosa mediamente addensata	30.36	47.95	48.172	9.876	61.161
4.20	Sabbia limosa mediamente addensata	38.08	48.32	49.766	9.939	62.970
4.40	Limo argilloso consistente	0.00	34.79	39.396	8.533	48.721
4.60	Argilla limosa consistente	0.00	27.23	33.892	6.989	39.953
4.80	Argilla limosa molto consistente	0.00	28.67	36.542	7.647	43.737
5.00	Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato	0.00	26.28	35.455	7.295	41.763
5.20	Limo argilloso consistente	0.00	24.03	34.349	6.939	39.757
5.40	Argilla limosa consistente	0.00	21.91	33.186	6.571	37.681
5.60	Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato	0.00	24.03	36.482	7.422	42.561
6.60	Limo argilloso molto consistente	0.00	29.30	45.818	9.839	56.546
7.00	Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato	0.00	28.09	48.336	10.438	59.945
7.20	Sabbia limosa mediamente	34.27	30.18	51.453	10.822	64.187

INTERPRETAZIONE PROVA C.P.T.

CPT - P.2
23/04/2004
GEOSERVIZI
PI
MARTI
via Mazzana

0.00
CASALINI MICHELE

PARAMETRI DI CALCOLO

Profondità falda [m]	999.00
Peso di volume naturale terreno [kN/m ³]	19.00
Peso di volume saturo terreno [kN/m ³]	19.50
Distanza punta - manicotto [m]	0.00
Distanza punta-setto poroso [m]	0.00
Rapporto An/Ac per correzione qc [-]	0.00
Rapporto An/Ac per correzione fs [-]	0.00
Esponente 'n' normalizzazione [-]	0.73
Costante sensibilità [-]	8.00
Costante modulo drenato Young [-]	0.25

LETTURE CPT

prof. [m]	P [kg/cm ²]	P+M [kg/cm ²]
0.20	8.000	11.000
0.40	6.000	10.000
0.60	3.000	7.000
0.80	5.000	7.000
1.00	13.000	17.000
1.20	19.000	31.000
1.40	17.000	32.000
1.60	39.000	52.000
1.80	24.000	42.000
2.00	30.000	45.000
2.20	28.000	39.000
2.40	31.000	44.000
2.60	50.000	68.000
2.80	39.000	61.000
3.00	72.000	89.000
3.20	92.000	119.000
3.40	118.000	153.000
3.60	175.000	230.000
3.80	171.000	206.000
4.00	156.000	230.000
4.20	142.000	209.000
4.40	127.000	202.000
4.60	133.000	202.000
4.80	183.000	223.000
5.00	162.000	222.000

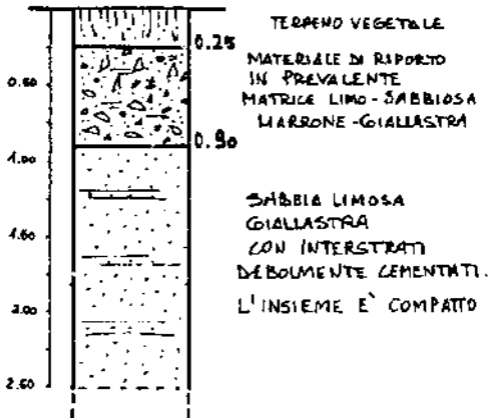
5.20	140.000	220.000
5.40	96.000	133.000
5.60	101.000	171.000
5.80	91.000	163.000
6.00	72.000	134.000
6.20	36.000	60.000
6.40	28.000	42.000
6.60	32.000	49.000
6.80	35.000	52.000
7.00	37.000	70.000
7.20	26.000	55.000
7.40	25.000	41.000
7.60	22.000	44.000
7.80	28.000	48.000
8.00	28.000	50.000
8.20	24.000	47.000
8.40	28.000	54.000
8.60	27.000	47.000
8.80	31.000	50.000
9.00	51.000	83.000
9.20	58.000	89.000
9.40	70.000	106.000
9.60	55.000	80.000
9.80	92.000	121.000
10.00	179.000	212.000

RISULTATI DELL'INTERPRETAZIONE

prof. [m]	Terr(SE)	Phi(RC)	DR(BA)	Mt(RC)	E50(RC)	Gm(RC)
0.20		0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
0.40	Limo argilloso-sabbioso sciolto	0.00	15.97	7.396	1.051	5.904
0.60	Argilla limosa soffice	0.00	7.19	5.725	0.542	3.057
0.80	Sabbia limoso-argillosa molto sciolta	22.91	10.90	7.284	0.905	5.105
1.00	Sabbia limosa sciolta	37.22	25.98	12.804	2.337	13.169
1.20	Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato	0.00	35.06	17.077	3.433	19.353
1.40	Limo argilloso plastico	0.00	29.13	16.077	3.106	17.528
1.60	Sabbia limosa mediamente addensata	40.62	52.43	31.168	7.122	40.191
1.80	Limo argilloso consistente	0.00	36.00	21.456	4.442	25.108
2.00	Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato	0.00	41.28	25.899	5.584	31.579
2.40	Sabbia limoso-argillosa mediamente addensata	29.64	38.25	26.137	5.561	31.498
2.60	Sabbia limosa mediamente addensata	39.33	51.23	40.964	9.477	53.711
2.80	Limo argilloso-sabbioso mediamente addensato	0.00	42.53	33.744	7.470	42.386
3.00	Sabbia mediamente addensata	31.82	61.97	49.058	9.247	61.634
3.40	Sabbia limosa mediamente addensata	41.57	71.27	59.763	9.890	72.496
3.60	Sabbia limosa addensata	43.65	88.02	72.468	16.817	87.468
3.80	Sabbia mediamente addensata	33.75	86.01	73.179	16.847	88.374
4.20	Sabbia limoso-argillosa addensata	35.11	79.39	72.580	15.405	86.456
4.60	Limo argilloso-sabbioso	0.00	72.94	70.566	13.984	85.438

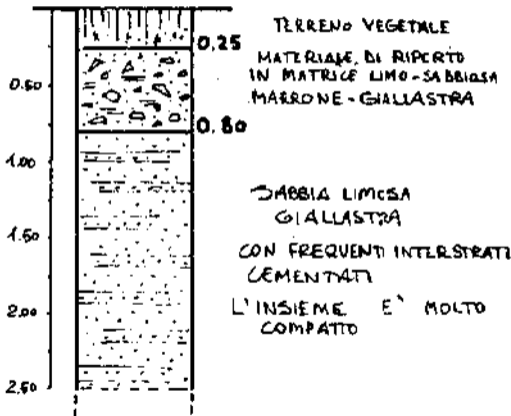
SOND. 1

SG2350



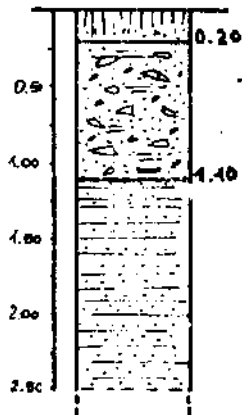
SOND. 2

SG2351



SOND. 3

SG2352



TERRENO VEGETALE

MATERIALE DI RIPIERTO
IN MATRICE LIMO-SABBIOSA
MARRONE - GIALLASTRA

SABBIA LIMOSA
GIALLASTRA
LEMENTATA,
MOLTO COMPATTA

OSSERVAZIONI

Tubaggio

profondità

profilo stratigraf.

LITOLOGIA

P2694

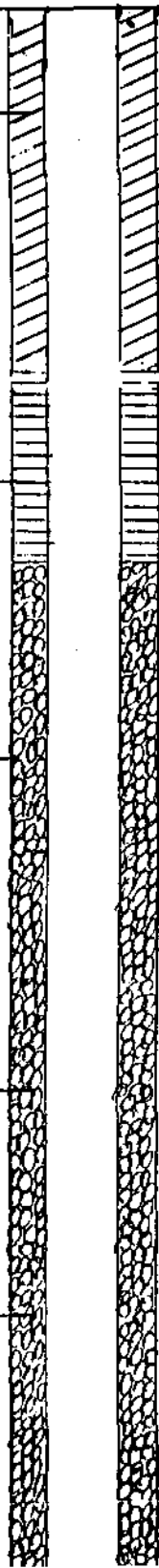
Cementazione

Tampone

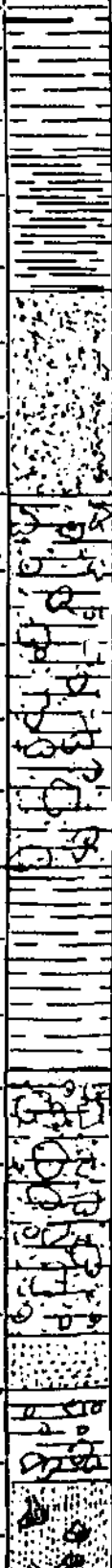
Ø del perforo 580 mm.

Drenaggio

Tubazione definitiva 219mm.



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22
- 23
- 24
- 25
- 26
- 27
- 28
- 29
- 30
- 31
- 32
- 33
- 34
- 35
- 36
- 37
- 38
- 39
- 40
- 41
- 42



Argilla grigia

Argilla celeste

Sabbia dura

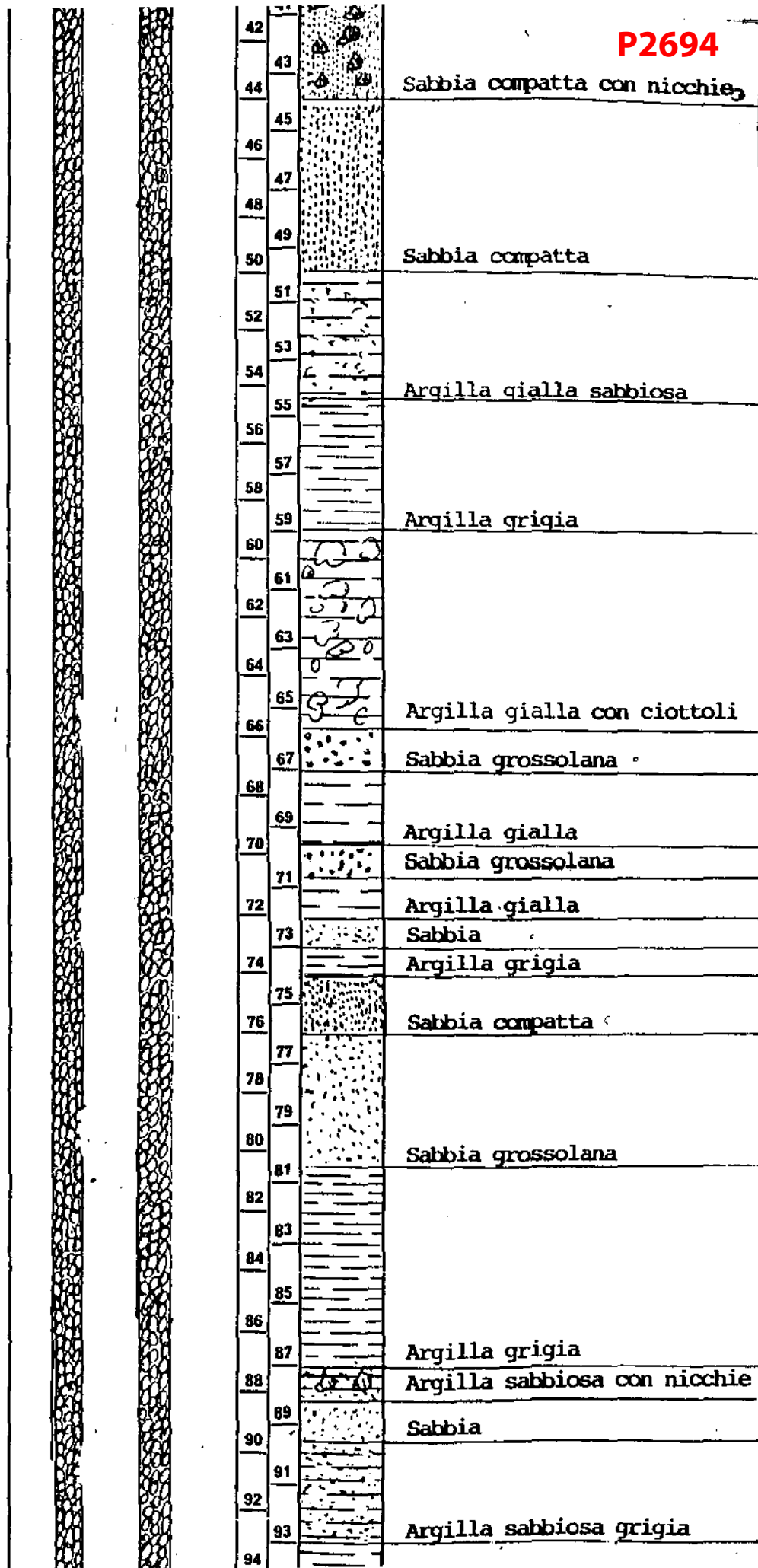
Argilla sabbiosa con ciottoli

Argilla grigia

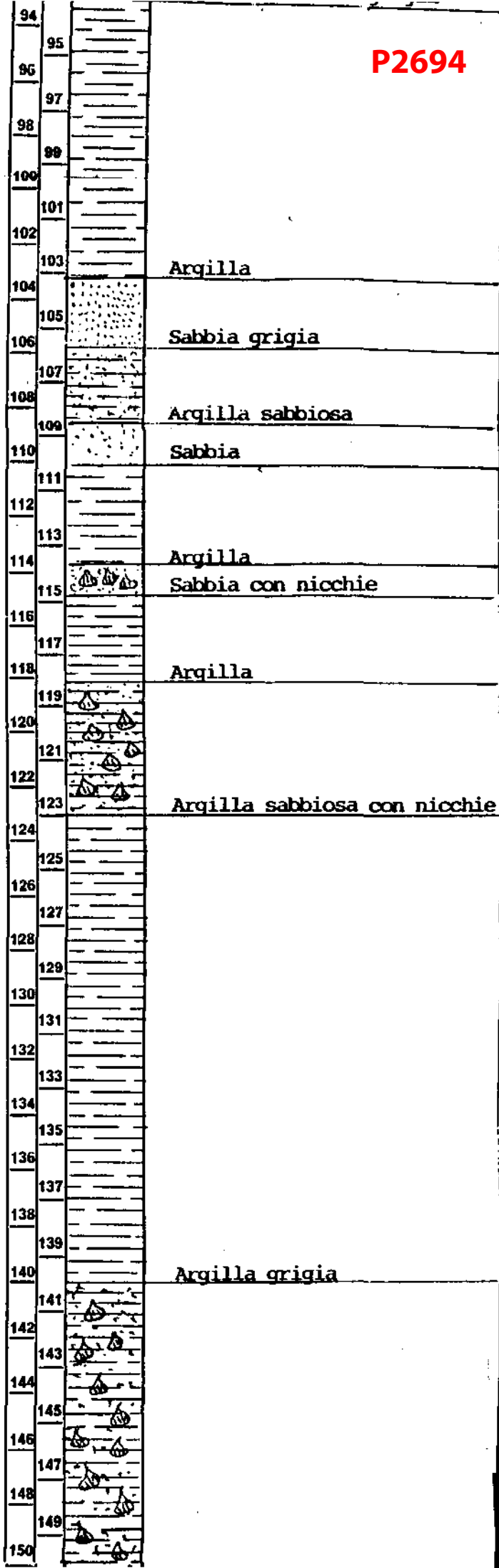
Argilla sabbiosa con ciottoli

Sabbia compatta

Argilla marrone con ghiaia



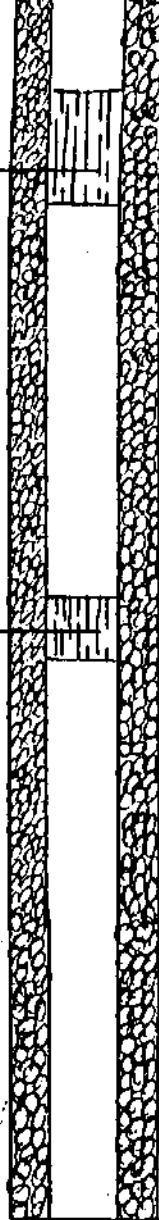
P2694



P2694

Filtri a ponte

Filtri a ponte



Argilla sabbiosa con nicchie

Argilla sabbiosa

Sabbia

PROVE DI PORTATA

P2694

Livello dinamico m. 85

Portata al primo, lt. 60

Livello statico m. 60

Prove eseguite il 25/09/1990

HVSR6

DATE 03.10.2022	HOUR 11:49	PLACE Via Mazzana Montopoli V. Arno (PI)																																			
OPERATOR Geologica Toscana snc		GPS TYPE and #																																			
Monte Mario Italy 1 EPSG: 3003 LATITUDE 4834620	Monte Mario Italy 1 EPSG: 3003 LONGITUDE 1640149	ALTITUDE 123 m slm																																			
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz																																				
STATION #	SENSOR #	DISK #																																			
FILE NAME Mont_HVSR6.saf		POINT #																																			
GAIN	SAMPL. FREQ 300 Hz	REC. DURATION 20 min minutes seconds																																			
WEATHER	WIND <input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak (5m/s) <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____																																				
CONDITIONS	RAIN <input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____																																				
Temperature (approx): 24 _____ Remarks _____																																					
GROUND	<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)																																				
TYPE	<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	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>none</th> <th>few</th> <th>moderate</th> <th>many</th> <th>very dense</th> <th>distance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>cars</td> <td></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>trucks</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>pedestrians</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>other</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		none	few	moderate	many	very dense	distance	cars		<input checked="" type="checkbox"/>					trucks	<input checked="" type="checkbox"/>						pedestrians	<input checked="" type="checkbox"/>						other	<input checked="" type="checkbox"/>						MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____
			none	few	moderate	many	very dense	distance																													
cars		<input checked="" type="checkbox"/>																																			
trucks	<input checked="" type="checkbox"/>																																				
pedestrians	<input checked="" type="checkbox"/>																																				
other	<input checked="" type="checkbox"/>																																				
		NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, poles, buildings, bridges, underground structures...) Buildings, Trees																																			
OBSERVATIONS		FREQUENCY: _____ Hz (if computed in the field)																																			

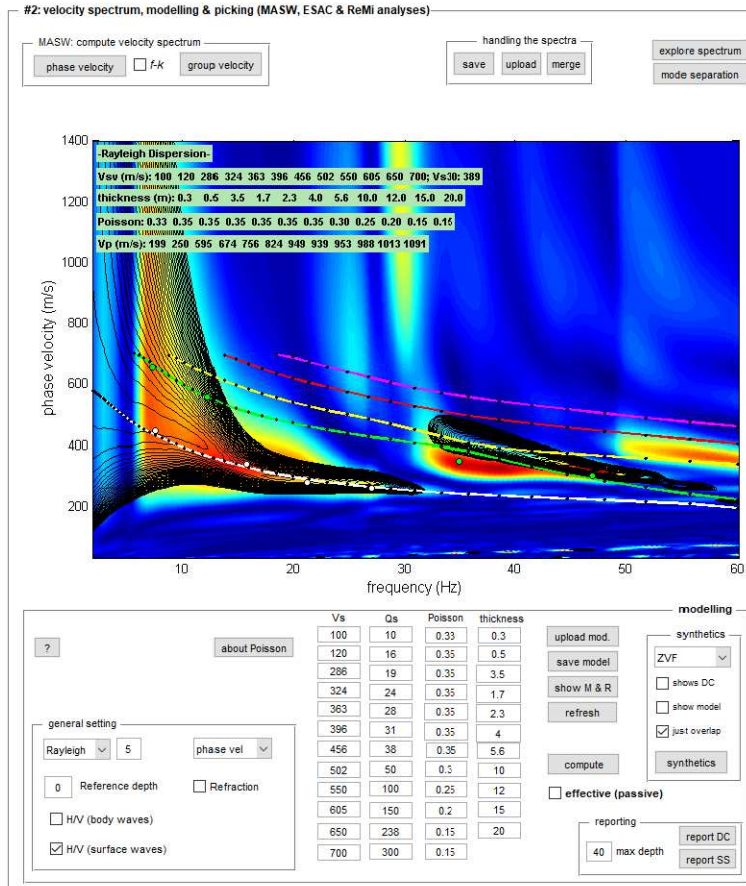
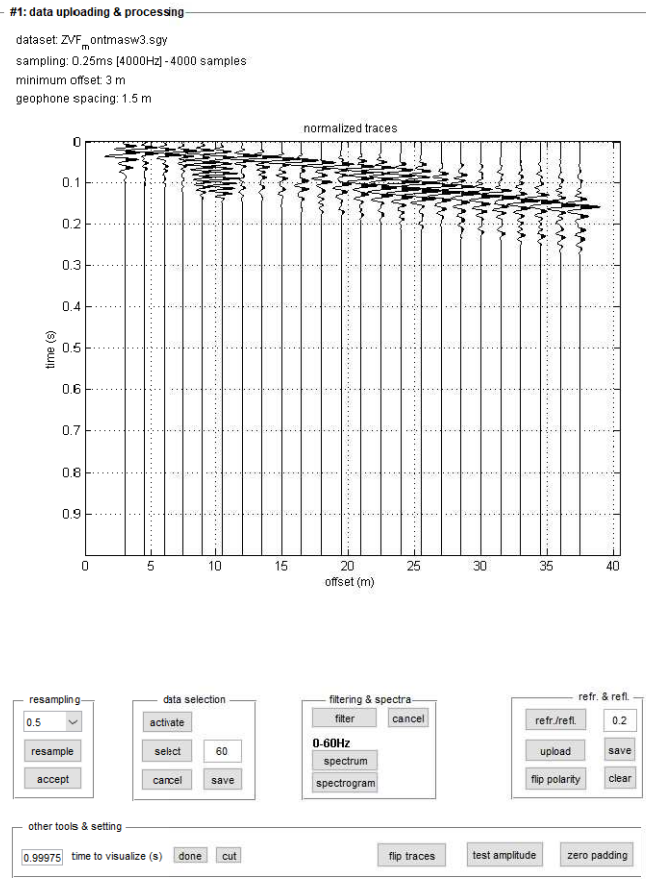
**Qualità della misura:****MISURA TIPO A2****HVSR6**Peak frequency (Hz): 4.1 (± 1.6)Peak HVSR value: 1.7 (± 0.2)

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

- #1. [$f_0 > 10/Lw$]: 4.066 > 0.5 (OK)
- #2. [$n_c > 200$]: 9190 > 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 [$f_0/4, f_0$] | $AH/V(f^-) < A_0/2$]: yes (considering standard deviations), at frequency 1.0Hz (OK)
- #2. [exists f^+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f^+) < A_0/2$]: yes, at frequency 8.5Hz (OK)
- #3. [$A_0 > 2$]: 1.7 < 2 (NO)
- #4. [$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (OK)
- #5. [$\sigma_{Af} < \epsilon(f_0)$]: 1.636 > 0.203 (NO)
- #6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.196 < 1.58 (OK)



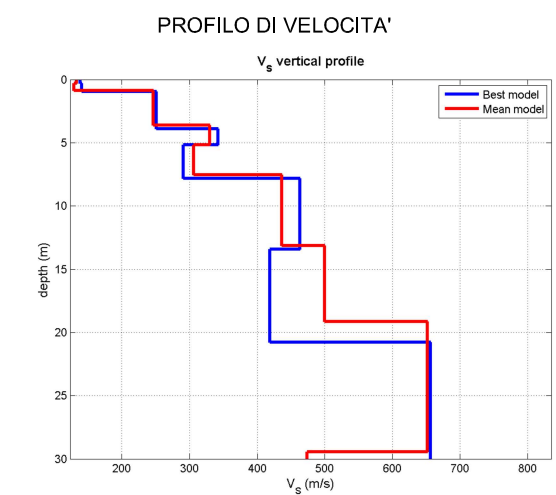
visualize curves: input curve ?

picking: show f-k, auto picking, dispersion curves: first higher, to select the last point of the considered mode click the right button, save picking ?, picking.cdp, cancel picking

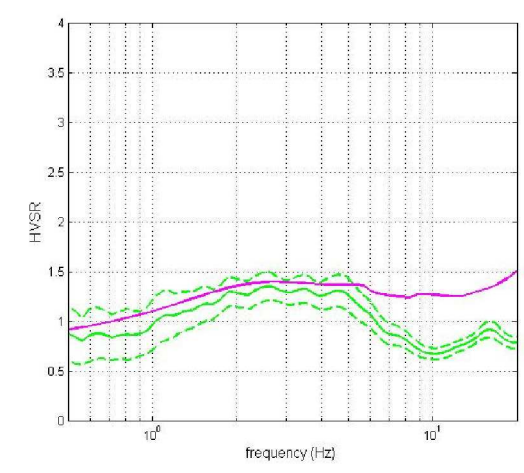
inversion: inversion, Joint DC-HV inv.

www.winmasw.com

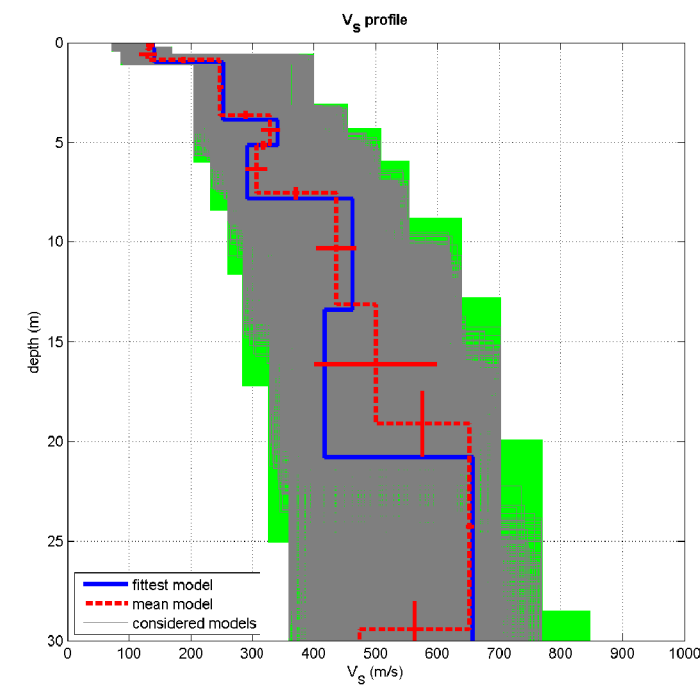
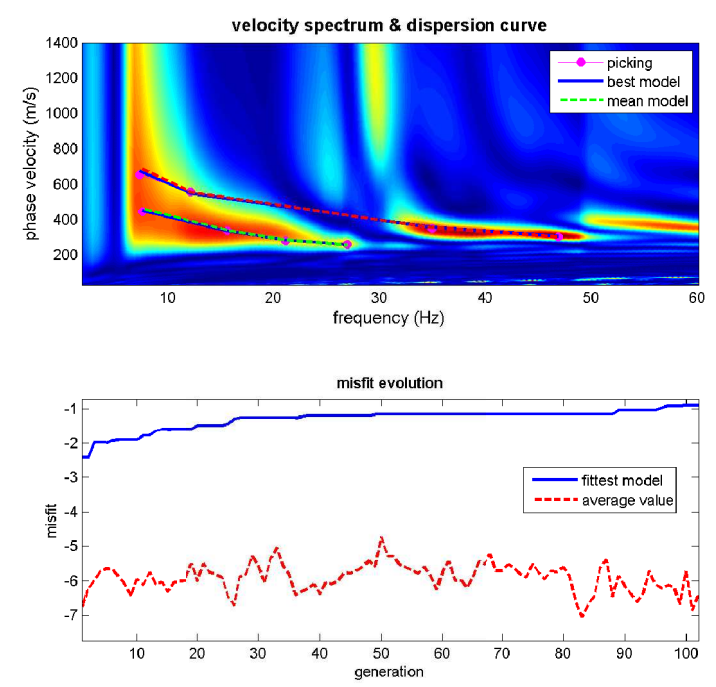
Committente: Comune di Montopoli in Val d'Arno
Via Mazzana - Montopoli in Val d'Arno (PI)



INTERPRETAZIONE CONGIUNTA MASW3-HVSR7



PICKING SPETTRO DI VELOCITA'



dataset: ZVF_ontmasw3.sgy
 dispersion curve: picking.cdp
 Vs30 (best model): 400 m/s
 Vs30 (mean model): 416 m/s

V_seq medio = 416 m/sec

www.winmasw.com

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



INVERSIONE CURVA DI DISPERSIONE

MASW3

RISULTANZE DELL'ANALISI SISMICA MASW3

show data reset show location field notes

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

step#2 - HV computation
 remove events both Rad. & Tr. clean axes

20 window length (s) Min. freq.: 0.25Hz
 8 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 0.25 to 30 Hz
 save HV curve (as it is)

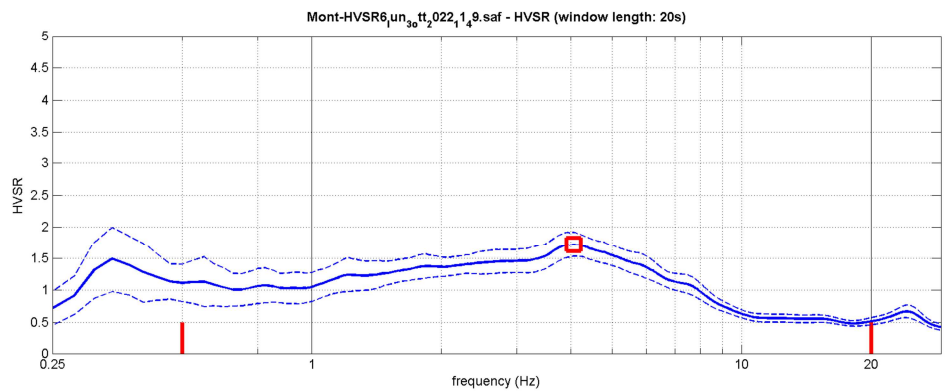
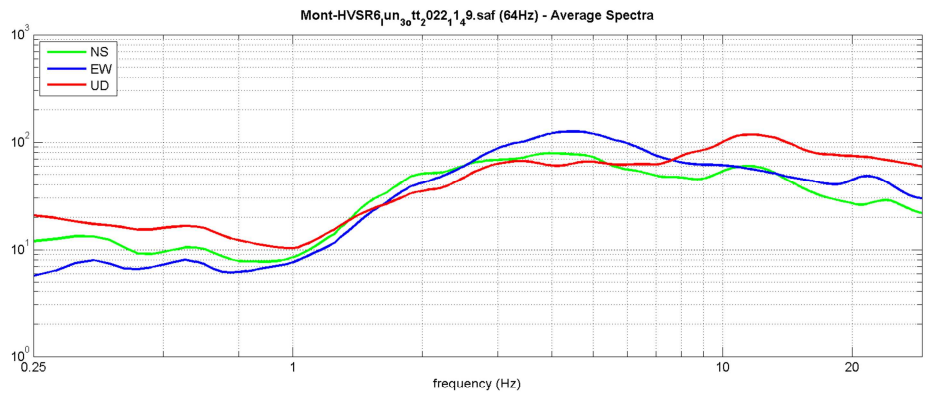
save - option#2: picking HV curve
 pick HV curve save picked HV

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

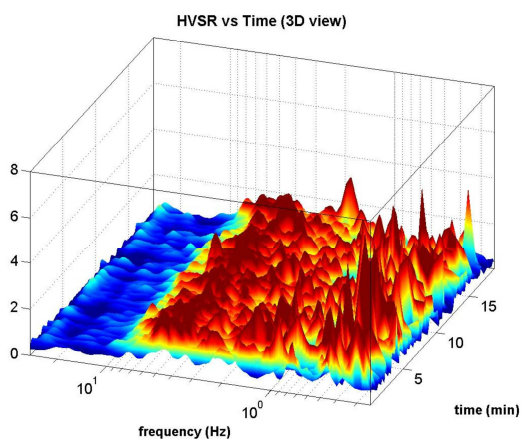
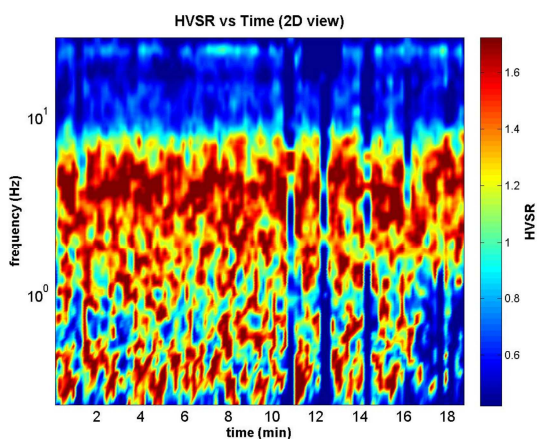
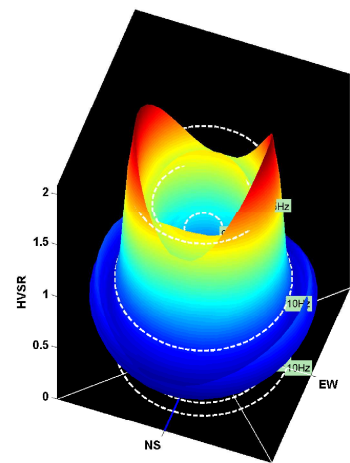
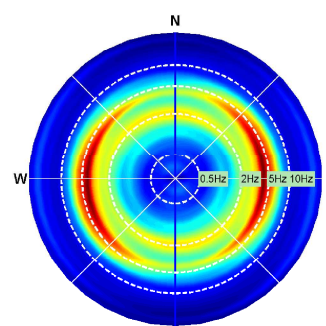
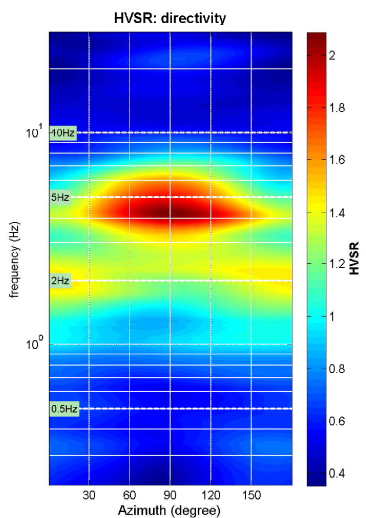
highlight a frequency
 draw highlight 10 Hz

directivity over time
 directivity in time time step: 60 s

www.winmasw.com



To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectra, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve



HVSR7

DATE 03.10.2022		HOUR 12:14		PLACE Via Mazzana Montopoli V. Arno (PI)	
OPERATOR Geologica Toscana snc			GPS TYPE and #		
Monte Mario Italy 1 EPSG: 3003 LATITUDE 4834681		Monte Mario Italy 1 EPSG: 3003 LONGITUDE 1640394		ALTITUDE 129 m slm	
STATION TYPE GPA Engineering		SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz			
STATION #		SENSOR #		DISK #	
FILE NAME Mont_HVSR7.saf			POINT #		
GAIN		SAMPL. FREQ 300 Hz		REC. DURATION 20 min <small>minutes seconds</small>	
WEATHER		WIND <input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak (5m/s) <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____			
CONDITIONS		RAIN <input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____			
		Temperature (approx): 24 Remarks _____			
GROUND		<input type="checkbox"/> earth (<input type="checkbox"/> hard <input type="checkbox"/> soft) <input checked="" type="checkbox"/> gravel <input type="checkbox"/> sand <input type="checkbox"/> rock <input type="checkbox"/> grass = (<input type="checkbox"/> short <input type="checkbox"/> tall)			
TYPE		<input 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 (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...)			
		Buildings, Trees			
OBSERVATIONS		FREQUENCY: _____ Hz <small>(if computed in the field)</small>			



Qualità della misura:

MISURA TIPO A2

HVSR7

Peak frequency (Hz): 2.6 (±1.7)

Peak HVSR value: 1.3 (±0.1)

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

- #1. [f0 > 10/Lw]: 2.596 > 0.5 (OK)
- #2. [nc > 200]: 5504 > 200 (OK)
- #3. [f0 > 0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

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

- #1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes (considering standard deviations), at frequency 0.7Hz (OK)
- #2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 9.9Hz (OK)
- #3. [A0 > 2]: 1.3 < 2 (NO)
- #4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
- #5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 1.705 > 0.130 (NO)
- #6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.143 < 1.58 (OK)

show data reset show location field notes

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

step#2 - HV computation
 remove events both Rad. & Tr. clean axes

20 window length (s) Min. freq.: 0.25Hz
 8 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

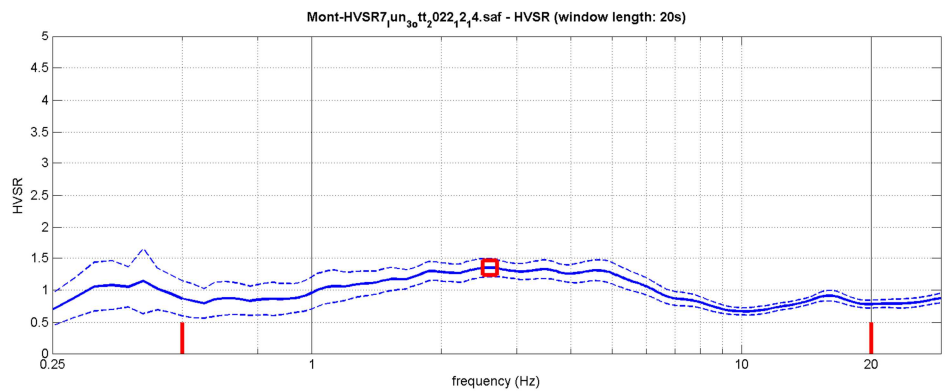
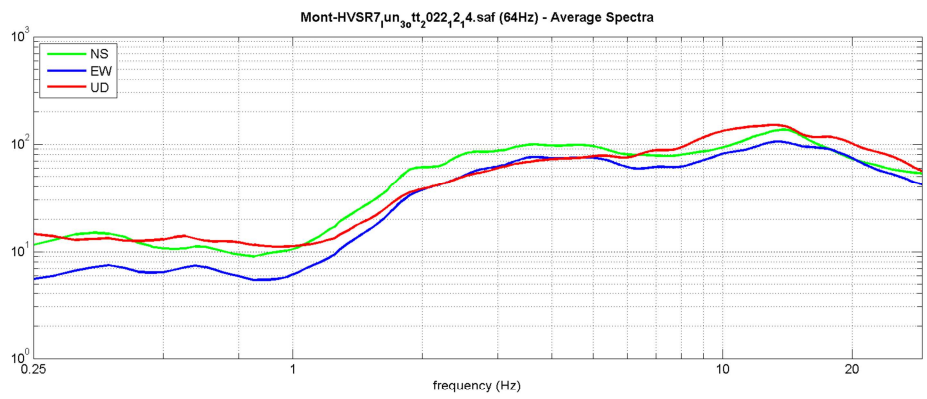
save - option#1: save HVSR as it is
 save HV from 0.25 to 30 Hz
 save HV curve (as it is)

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

quick analysis (f-Vs/H)
 200 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)
 20 depth of the bedrock (m)
 1000 Vs 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 MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectra, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve

