Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

COMUNE DI MAGLIANO SABINA

Provincia di Rieti

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PALESTRA E LOCALI SPOGLIATOI AL SERVIZIO DELL'ISTITUTO SCOLASTICO OMNICOMPRENSIVO "SANDRO PERTINI" IN VARIANTE AL P.R.G.

Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza - Missione 4 – Istruzione e ricerca Componente 1
Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Universita' Investimento 1.3:
“Piano per le infrastrutture per lo sport nelle scuole”





OGGETTO:

RELAZIONE GEOLOGICA

- ○ PROGETTO PRELIMINARE
- ● PROGETTO DEFINITIVO
- ○ PROGETTO ESECUTIVO
- ○ SERIE ARCHITETTONICI
- ○ SERIE ESECUTIVI ARCHITETT.
- ○ SERIE ESECUTIVI STRUT.
- ○ SERIE ESECUTIVI IMPIANTI

COMMITTENTE:
COMUNE DI MAGLIANO SABINA

DATA Maggio 2023

RAPPORTO

UFFICIO TECNICO COMUNALE - AREA III
FABRIZIO TOMEI architetto

Firmato digitalmente da
Fabrizio Tomei
CN = Tomei Fabrizio
O = Ordine Architetti Viterbo
C = IT

TAVOLA VAR-06

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0004829 del 12-04-2023 arrivo

PROVINCIA DI RIETI

Comune di Magliano Sabina

“VARIANTE PUNTUALE AL PRG DA ZONA E4 A ZONA F5”

Oggetto dell’elaborato:

RELAZIONE GEOLOGICA

Committente:

Comune di Magliano Sabina

Il geologo

Dott. Rinaldi Cristiano

COLLABORATORE

Dott. Laudati Luca

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0004829 del 12-04-2023 arrivo

Sommario

1. PREMESSA E INQUADRAMENTO NORMATIVO 2
2. RELAZIONE GEOLOGICA 5
2.1 INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO E GEOGRAFICO 5
2.2 CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE 6
2.3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE 10
2.4 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DEL SITO 13
2.5 CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE DEL SITO 14
3. SISMICITÀ DELL'AREA 18
3.1 SISMICITÀ STORICA 18
3.2 ASPETTI MACROSISMICI 20
3.3 MICROZONAZIONE SISMICA 22
3.4 PARAMETRI SISMICI DI BASE 23
4. CARATTERIZZAZIONE DEL SUOLO DI FONDAZIONE 25
4.1 METODOLOGIA DI INDAGINE E UBICAZIONE DELLE PROVE 25
4.2 CARATTERIZZAZIONE SISMICA 27
4.3 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA 28
4.4 MODELLO GEOLOGICO-GEOTECNICO-SISMICO 31
5. STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA DI LIVELLO 2 33
6. PERICOLOSITÀ E VULNERABILITÀ TERRITORIALI 37
7. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE 40

ALLEGATI

1. **CARTA GEOLOGICA REGIONALE**
2. **CARTA GEOLOGICA DI DETTAGLIO**
3. **SEZIONE GEOLOGICA**
4. **CARTA GEOMORFOLOGICA**
5. **CARTA DELLE ACCLIVITÀ**
6. **CARTA IDROGEOLOGICA**
7. **CARTA DELLE IDONEITÀ**
8. **REPORT DELLE INDAGINI IN SITO**
9. **STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA DI LIVELLO 2**

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0004829 del 12-04-2023 arrivo

1. PREMESSA E INQUADRAMENTO NORMATIVO

Su incarico del Comune di Magliano Sabina è stata condotta una campagna di indagini volta a determinare le caratteristiche geologiche/geofisiche ed i parametri geotecnici del terreno sito nel Comune di Magliano Sabina (RI), censito al catasto al Fg. 18 p.lle 492/p, 504/p, 138/p, 26/p in relazione al progetto di "VARIANTE PUNTUALE AL PRG DA ZONA E4 A ZONA F5".

L'elaborato è stato redatto riferendosi al seguente quadro normativo:

- Legge n°64/1974
- D.G.R. n°2649/1999
- D.G.R. n°380/2001
- D.G.R. n°1159/2002
- O.P.C.M. n°3274/2003
- O.P.C.M. n°3519/2006
- D. Lgs. n°152/2006
- D.G.R. n°387/2009
- D.G.R. n°835/2009
- D.G.R. n°490/2011
- D.G.R. n°535/2012
- D.G.R. n°A00271/2012
- D.G.R. n°489/2012
- D.G.R. n°G10802/2016
- DECRETO 17 GENNAIO 2018 "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni"
- D.G.R. n°493/2019
- D.G.R. n°117/2020
- D.G.R. n°155/2020
- D.G.R. n°793/2020
- Regione Lazio: regolamento regionale n°7 del 16/04/2021
- D.G.R. n°192/2022

L'area oggetto di variante ha una superficie pari a 4989,00 mq ed essendo previste edificazioni, stando a quanto riportato dalla D.G.R. Lazio n°155/2020 (Fig. 1), è necessario eseguire uno studio di Microzonazione Sismica di livello 2 per la valutazione della pericolosità sismica.

	Zona 1	Zona 2A	Zona 2B	Zona 3A	Zona 3B
Zone stabili suscettibili di amplificazione: Piani attuativi con Livello 1 validato	Liv. 2[1]	Liv. 2[1]	Liv. 2[1]	Liv. 2[1]	NO
Zone suscettibili di instabilità: Piani attuativi con Livello 1 validato	Vedi Tab. 2[2]	Vedi Tab. 2[2]	Vedi Tab.2[2]	Vedi Tab.2[2]	NO
Piani attuativi e varianti puntuali con Livello 1 non validato	Liv. 2[1]	Liv. 2[1]	Liv. 2[1]	Liv. 2[1]	NO
Zone stabili suscettibili amplificazione per Varianti puntuali per opere non strategiche o rilevanti con superfice > 0,5Ha	Liv. 2[1]	Liv. 2[1]	Liv. 2[1]	Liv. 2[1]	NO
Zone stabili suscettibili amplificazione per Varianti puntuali per opere non strategiche o rilevanti con superfice < 0,5Ha ma con una superfice di ingombro dell'edificato totale > di 500m^2	Liv. 2[1]	Liv. 2[1]	Liv. 2[1]	Liv. 2[1]	NO
Zone suscettibili di instabilità per Varianti puntuali per opere non strategiche o rilevanti con superfice > 0,5Ha	Vedi Tab. 2[2]	Vedi Tab. 2[2]	Vedi Tab. 2[2]	Vedi Tab.2[2]	NO
Zone suscettibili di instabilità per Varianti puntuali per opere non strategiche o rilevanti con superfice < 0,5Ha	Vedi Tab. 2[2]	Vedi Tab. 2[2]	Vedi Tab. 2[2]	Vedi Tab.2[2]	NO

1 Eseguire il confronto fra FH e le Soglie SS per definire le aree dove eseguire la Risposta Sismica Locale(RSL - cfr. Cap. 10). 2 Per le zone suscettibili di Instabilità vige quanto indicato nella Tabella 2 con l'obbligo del Livello 3.

Fig.1 – Applicazione del livello 2 di Microzonazione sismica secondo D.G.R. Lazio n°155/2020

Il regolamento regionale n°7 del 16/04/2021, inoltre, consente di definire la Classe di Rischio Geologico in base alla Pericolosità Geologica delle singole aree e alla classe d'uso delle strutture da realizzare. Il sito in esame ricade in zona sismica 2B; la classe d'uso della struttura è la terza, pertanto il livello di vulnerabilità dell'opera è medio (Fig.2).

	PERICOLOSITA'				
	Zona Sismica				
PROGETTI	1	2a	2b	3a	3b
classi d'uso I e II	MEDIO	MEDIO	MEDIO	BASSO	BASSO
classe d'uso III	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
classe d'uso IV	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO

Fig.2 – Livello di vulnerabilità dell'opera

La successiva campagna di indagini geognostiche e geotecniche è stata decisa in base al suddetto livello di vulnerabilità.

Sono state eseguite nell'ordine:

- un accurato rilevamento geologico di superficie necessario per la ricostruzione della situazione litostratigrafica e morfologica;
- n.2 indagini di sismica attiva di tipo M.A.S.W (Multichannel Analysis Surface Waves);
- n.1 misura di frequenza HVSR;
- n.1 sondaggio a carotaggio continuo con prove SPT in foro;
- n.3 prove penetrometriche dinamiche (SCPT).

2. RELAZIONE GEOLOGICA

2.1 INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO E GEOGRAFICO

L'area di interesse progettuale si trova nel centro abitato del Comune di Magliano Sabina.

Il sito in esame è individuabile attraverso i seguenti riferimenti cartografici:

- Carta Tecnica Regionale della Regione Lazio sezione 356022 in scala 1:5.000 (Fig.3);
- Tavoletta IGM 138 III-SO (Magliano Sabina);
- Coordinate geografiche (WGS84): LAT. 42,365291°; LONG. 12,488447°.

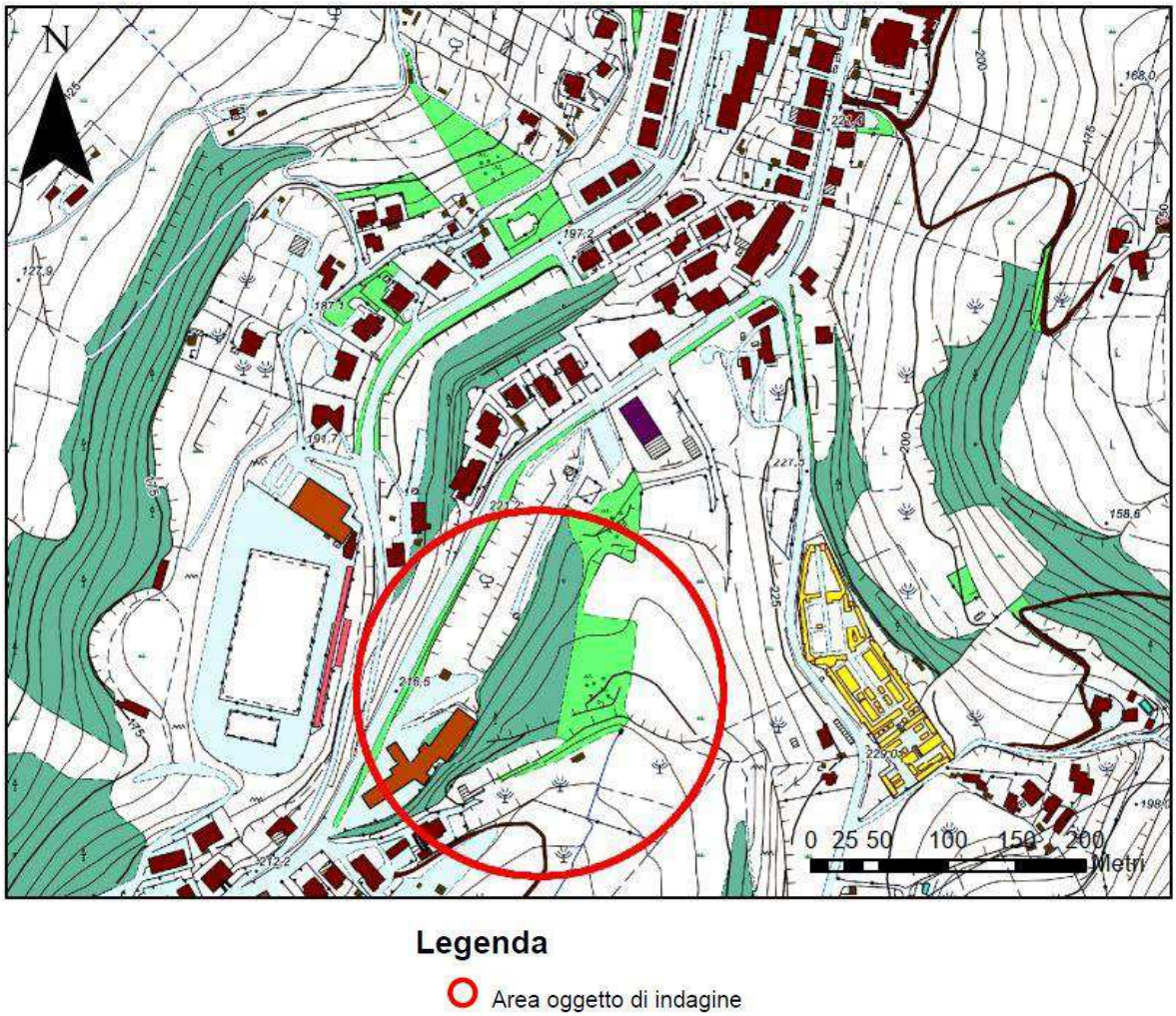


Fig.3 – Ubicazione del sito d'indagine (stralcio della sezione 356022 della Carta Tecnica Regionale in scala 1:5.000).

2.2 CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE

L'aspetto morfologico dell'area in esame è in stretta relazione con le caratteristiche fisiche delle unità geologiche presenti.

Essa si colloca nel centro abitato del Comune di Magliano Sabina, ubicato all'interno della Valle del Tevere, al confine tra l'Umbria e il Lazio.

Il centro abitato del comune sorge in corrispondenza di un terrazzo fluviale del Tevere a circa 220 m di altezza, mentre il resto del territorio comunale si disloca ai piedi di questo rilievo in una zona prevalentemente collinare. L'assetto morfologico si manifesta con rilievi collinari, che precedono i monti del subappennino laziale ad ovest (Monte Cosce e Monte San Pancrazio), separati da incisioni vallive più o meno ampie dovute all'azione di corsi d'acqua in genere a carattere stagionale che vanno a confluire nel Fiume Tevere, principale collettore idrico della zona di interesse, che, in corrispondenza del Comune di Magliano Sabina, riceve anche l'apporto del Torrente Aia.

Per quanto riguardo la zona di interesse progettuale, essa risulta debolmente antropizzata ed è caratterizzata da una morfologia prevalentemente pianeggiante con quote che si aggirano attorno ai 200 m s.l.m.

Quest'area è collocata all'interno di una valle poco estesa lateralmente, allungata in direzione NNE-SSW, che si stringe e si approfondisce procedendo verso sud fino ad allargarsi definitivamente al passaggio verso la valle del Tevere. Il settore di interesse comprende la porzione più settentrionale di questa valle, che risulta la meno acclive ed è bordata ad est e ad ovest da versanti la cui pendenza è compresa tra 5-15%.

Da un punto di vista topografico quindi, l'area di interesse può essere classificata secondo le NTC come categoria T2 (rilievi con inclinazione media compresa tra 15° e 30°).

Come si evince dalla cartografia Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) del Fiume Tevere relativa a fenomeni franosi (Fig.4), il territorio occupato dal Comune di Magliano Sabina risulta molto irregolare, data la presenza di terrazzi fluviali, organizzati su più ordini e quindi a quote diverse. I margini di tali terrazzi, definiti dalla carta del PAI come orli di scarpata di frana presunti, risultano molto acclivi e sono stati oggetto di instabilità nel passato anche se attualmente risultano inattivi.

Dal rilevamento geomorfologico si evince che nella zona in esame non sono stati riscontrati fenomeni di erosione concentrata o diffusa né movimenti di terreno e non si riscontrano evidenze morfologiche sintomatiche di fenomeni di evidente instabilità (Fig.5).

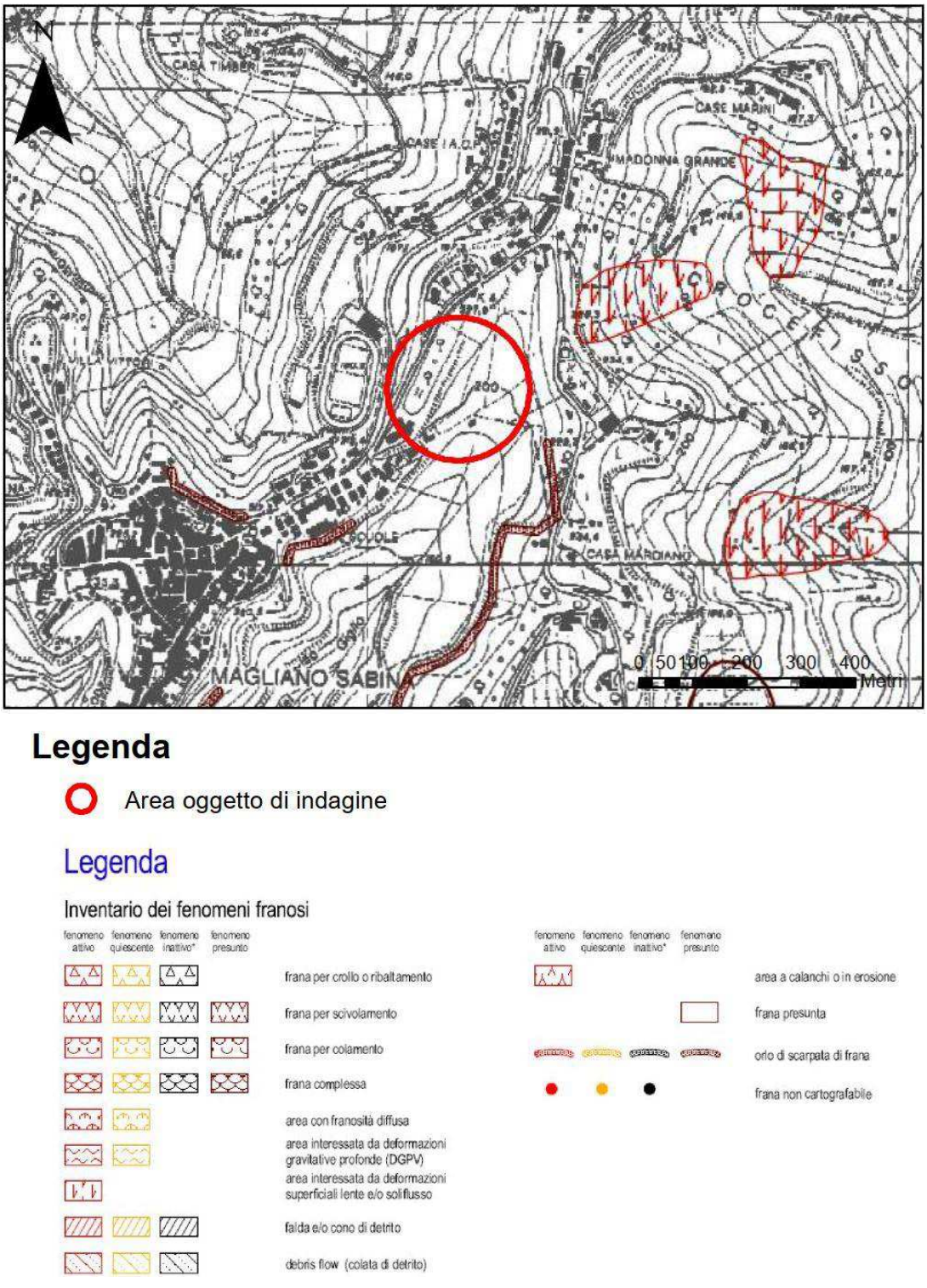
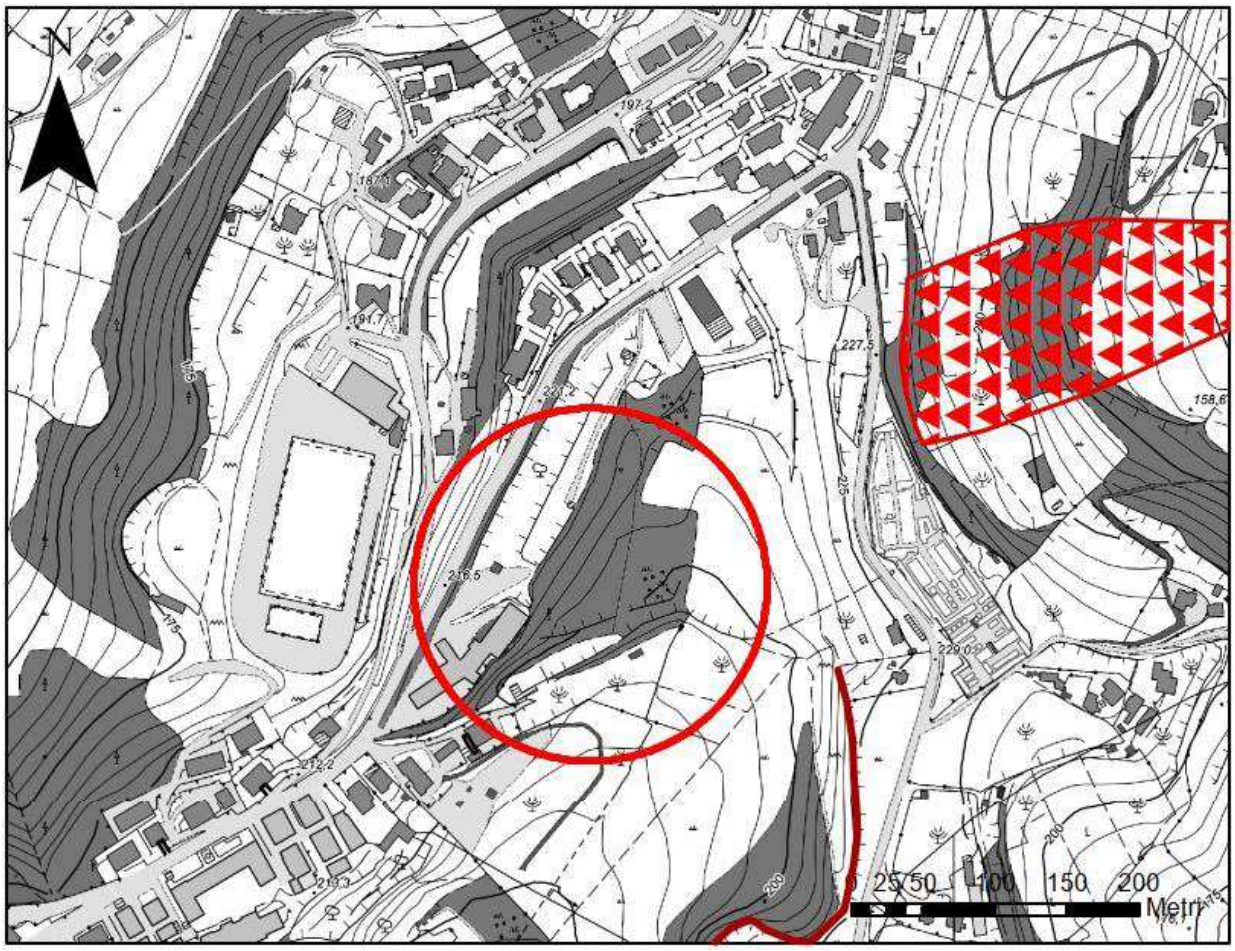


Fig.4 – Stralcio alla scala 1:10.000 della tavola n.104 "Inventario dei fenomeni franosi e situazioni di rischio da frana" dell'Autorità di Bacino del Fiume Tevere aggiornamento a seguito del D. Segretariale N° 58/2016.



Legenda

- Area oggetto di indagine
- Orlo di scarpata di frana presunto
- Zona interessata da deformazioni lente e/o soliflusso

Fig.5 – Carta geomorfologica di dettaglio in scala 1:5.000.

Infine, sul sito oggetto di indagine non insiste il Vincolo Idrogeologico (R.D.L. 30.12.1923 n° 3267; fig.6).

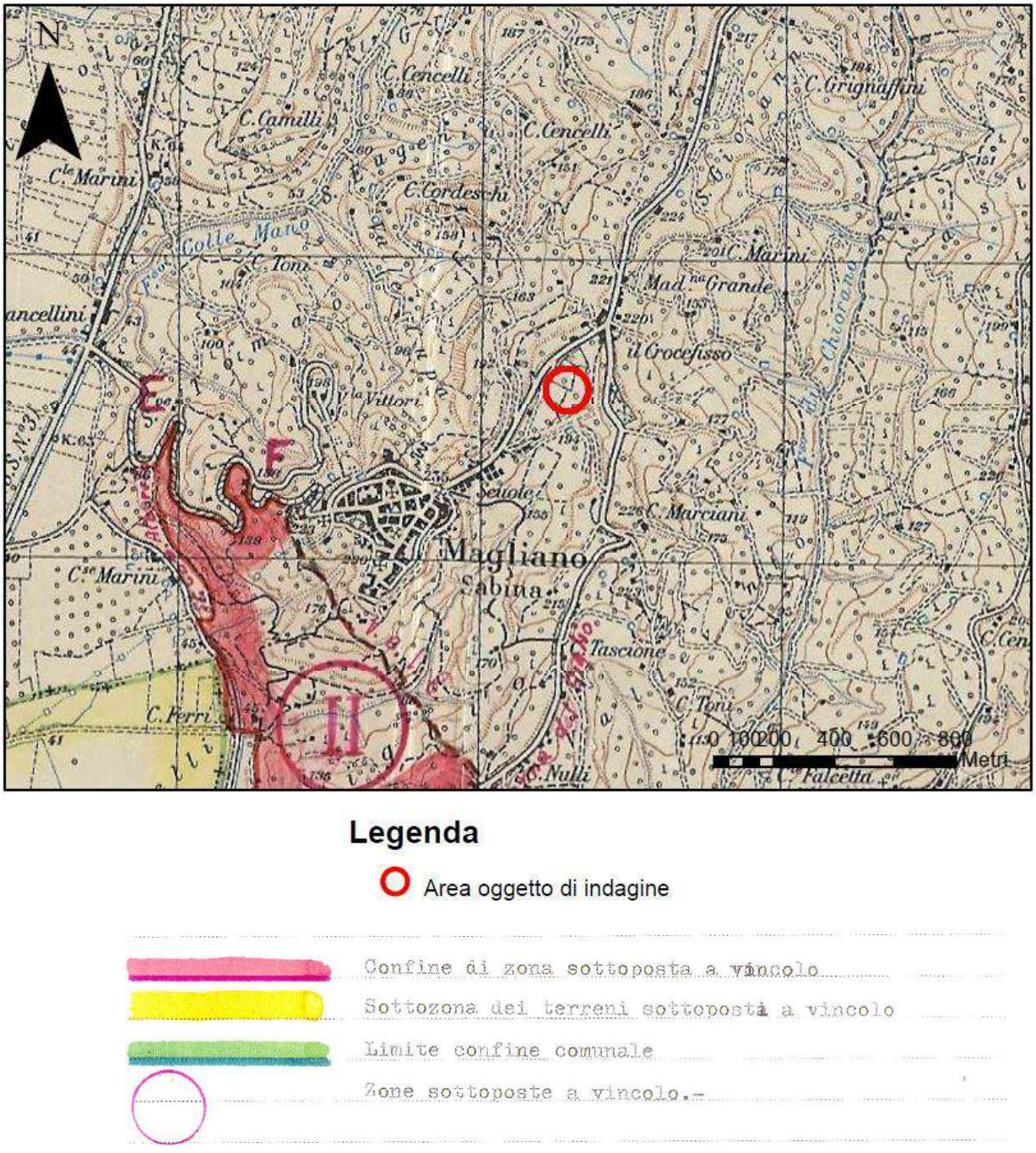


Fig.6 – Stralcio della Tavola del Vincolo Idrogeologico relativo al Comune di Magliano Sabina in scala 1:20.000.

2.3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

Il territorio del Comune di Magliano Sabina si colloca all'interno della Media Valle del Tevere, in corrispondenza di un terrazzo fluviale dello stesso fiume.

L'abitato di Magliano Sabina si disloca quindi tra l'alveo del Tevere, che scorre ad ovest, e i rilievi del subappennino laziale, rappresentati da Monte Cosce e Monte San Pancrazio.

Il subappennino laziale rappresenta una catena minore, ad andamento parallelo rispetto alla catena Appenninica centrale principale, collocata nella zona di transizione tra il dominio della Piattaforma carbonatica Laziale-Abruzzese e quello di bacino della successione Umbro-Marchigiana.

L'Appennino si è formato come espressione del regime tettonico compressivo che ha interessato l'area mediterranea a partire dal dall'Oligocene (Carminati et alii, 2012), associato alla convergenza tra la placca africana e quella europea. Tale convergenza è stata accompagnata da un progressivo arretramento dello *slab* della subduzione verso est che ha determinato la formazione dei bacini di retroarco Ligure-Provenzale e Tirrenico nell'area Mediterranea centro-occidentale. L'arretramento dello slab verso est ha determinato anche la contestuale migrazione progressiva sempre nella stessa direzione, sia delle strutture compressive, sia dei bacini di avanfossa ad esse associate (Patacca e Scandone, 1989; Ricci-Lucchi, 1986; Patacca et al., 1990).

Dal punto di vista strutturale, il segmento centrale dell'Appennino rappresenta un sistema di sovrascorrimenti, a generale vergenza orientale, che coinvolge nella deformazione unità stratigrafiche sempre più giovani man mano che ci si sposta verso i quadranti orientali.

L'età dell'inizio della deformazione in questo settore di catena può essere definita sulla base di quella dei depositi silicoclastici come compresa tra il Tortoniano e il Pliocene inferiore (Cipollari e Cosentino, 1992).

L'Appennino centrale è quindi costituito dai sedimenti della piattaforma carbonatica Laziale-Abruzzese (Hettangiano-Sinemuriano), dai depositi bacinali della successione Umbro-Marchigiana (Giurassico inf.-Miocene inf.), deposti in seguito all'annegamento della suddetta piattaforma carbonatica alla fine del Giurassico inferiore, seguiti dai termini miocenici flyschoidi della Marnoso Arenacea (Tortoniano) deposti in regime compressivo e infine dai depositi plio-pleistocenici marini e lacustri, la cui deposizione è legata al regime di subsidenza associato alla tettonica distensiva che

ha interessato il margine tirrenico dell'Italia centrale a partire dal Miocene (Langhiano, Sartori et al., 2001; Speranza et al., 2002). Tale regime ha quindi determinato lo sviluppo sia di sistemi di faglie dirette orientate in direzione NW-SE, sia di sistemi trasversali orientati NE-SW (Acocella et al., 2006) responsabili della frammentazione della catena appenninica, che ha subito uno smembramento in settori più o meno ampi e ribassati, con ingressioni marine verso Est e la formazione di bacini intrappenninici ad Ovest.

Contemporanea al regime estensionale, l'intensa attività vulcanica dei complessi appartenenti alla Provincia Magmatica Romana, il cui picco di attività si registra durante il Pleistocene medio-superiore, ha determinato la messa in posto di grossi volumi di vulcaniti rappresentati da lave e depositi vulcanoclastici (Locardi et al., 1976; Fornaseri, 1985; Cioni et al., 1993; De Rita et al., 1993, 1995; Karner et al., 2001; Peccerillo, 2005).

In questo contesto si sviluppa la Media Valle del Tevere, che dal punto di vista strutturale corrisponde ad un *graben* (Graben del Paglia Tevere) colmato da potenti successioni plio-pleistoceniche prevalentemente terrigene. Tali successioni fanno parte di due diversi domini di sedimentazione, impostati in due diverse fasi dell'evoluzione della valle stessa:

- Ambiente marino: depositi sabbiosi, sabbioso-limosi e argillosi plio-pleistocenici
- Ambiente continentale: depositi ghiaioso-sabbiosi e prodotti vulcanici sedimentati a partire dal Pleistocene medio-superiore

Per quanto riguarda strettamente l'area di interesse, essa è prevalentemente pianeggiante e il sottosuolo risulta costituito da sedimenti di ambiente marino, deposti nel Pleistocene inferiore, rappresentati prevalentemente da sabbie argillose e argille (Fig.7), che fanno parte della serie Marina Plio-Pleistocenica.



Legenda

Area oggetto di indagine

tr¹

Q^{2-1}

Sabbie argillose a fauna da cotidale a salmastra: *Rotalia perlucida* HER., ALL. & EARL., *R.* spp., *Nonion* sp., *Elphidium* sp., *Loxoconca* sp., *Cyprideis torosa* (JONES), con banchi conglomeratici e calcari concrezionari generalmente alla base (tr^1). Sabbie argillose, talora lignitifere, sabbie e argille con fauna da salmastra a marina sublitorale, con: *Rotalia beccari* (LIN), *Elphidium decipiens* (COSTA), *E. macellum* (FICHT. & MOLL), *E. crispum* (LIN), *Nonion boueanum* (D'ORB.), *N. granosum* (D'ORB.), *Bulimina* gr. *elegans* D'ORB., *B.* gr. *gibba* FORN., *Cassidulina laevigata carinata* SILV.. Frequenti livelli ricchi di macrofauna (Q^{2-1}). ***PLEISTOCENE INF.***.

Fig.7 – Stralcio della Carta Geologica d'Italia in scala 1:25.000, Foglio 138 (Terni).

2.4 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DEL SITO

L'area oggetto di studio non presenta grande complessità né dal punto di vista strutturale o morfologico né da quello litologico.

Infatti, i settori del territorio del Comune di Magliano Sabina in corrispondenza dei quali sorge l'area di interesse sono prevalentemente pianeggianti e il sottosuolo risulta costituito da una coltre di copertura, costituita da terreno vegetale, che va a ricoprire un substrato formato da un'alternanza di depositi sabbioso-limosi, argilloso-limosi e argilloso-sabbiosi.

La morfologia piuttosto omogenea del sito ha permesso di realizzare una carta geologica di dettaglio in scala 1:5.000 di cui di seguito si riporta uno stralcio (Fig. 8):



Legenda

Area oggetto di indagine

Litologia

Sabbie argillose

Argille sabbiose

Fig.8 – Stralcio della Carta Geologica di dettaglio in scala 1:5.000 realizzata in ambiente GIS.

2.5 CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE DEL SITO

L'area in esame è compresa all'interno della Media Valle del Tevere, ampia depressione di origine tettonica che si estende longitudinalmente per oltre 60 km in direzione NNW-SSE al confine tra Lazio e Umbria, bordata ad est dai rilievi dei Monti Amerini e Sabini e ad ovest dagli apparati vulcanici quaternari dei Monti Vulsini, Cimini e Sabatini e dall'alto strutturale del Monte Soratte. La valle si presenta con fianchi simmetrici, con quote che decrescono leggermente in direzione N-S, che si raccordano nella zona assiale di fondovalle ad una piana alluvionale caratterizzata da una larghezza di circa 5 km, entro la quale scorre il Fiume Tevere, che in questi settori si presenta con canale singolo ad alta sinuosità.

Nel territorio del Comune di Magliano Sabina, il Tevere riceve anche l'apporto del Torrente Aia, che nasce in corrispondenza dei rilievi sabini (Monte Cosce).

Le tipologie di terreni che caratterizzano tale territorio presentano differenti comportamenti idrogeologici, in base alla loro maturità deposizionale e soprattutto in base alle loro caratteristiche granulometriche. Dare una classificazione a scala territoriale dei terreni, in base alla loro capacità di assorbire l'acqua o in base alle loro proprietà meccaniche non è possibile. Sono moltissimi infatti i sottolivelli stratigrafici che hanno potenza ed estensione molto variabile, non identificabili con uno studio a livello territoriale. Anche le correlazioni stratigrafiche tra terreni risalenti alla stessa era geologica possono nascondere notevoli differenze nei caratteri granulometrici a seconda del micro ambiente deposizionale che si era creato durante la loro sedimentazione.

Generalizzando, nei terreni che costituiscono il sottosuolo dell'area di studio la percentuale della frazione argillosa nei terreni aumenta verso il basso (terreni più antichi), mentre verso l'alto aumentano gli affioramenti di materiale con alta percentuale di materiale sabbioso. Queste notevoli differenze granulometriche, dividono la serie marina sopra descritta in due diversi macro settori con comportamento idrogeologico e meccanico assai diverso. Non è possibile marcare aree nette con comportamenti idrogeologici uguali, né osservare nette linee di confine ma molteplici zone di graduale passaggio.

Ipotizzando un semplice modello idrogeologico si può dire che le acque meteoriche, percolano nei terreni superficiali fino ad incontrare i livelli argillosi impermeabili che costituiscono il letto delle falde idriche.

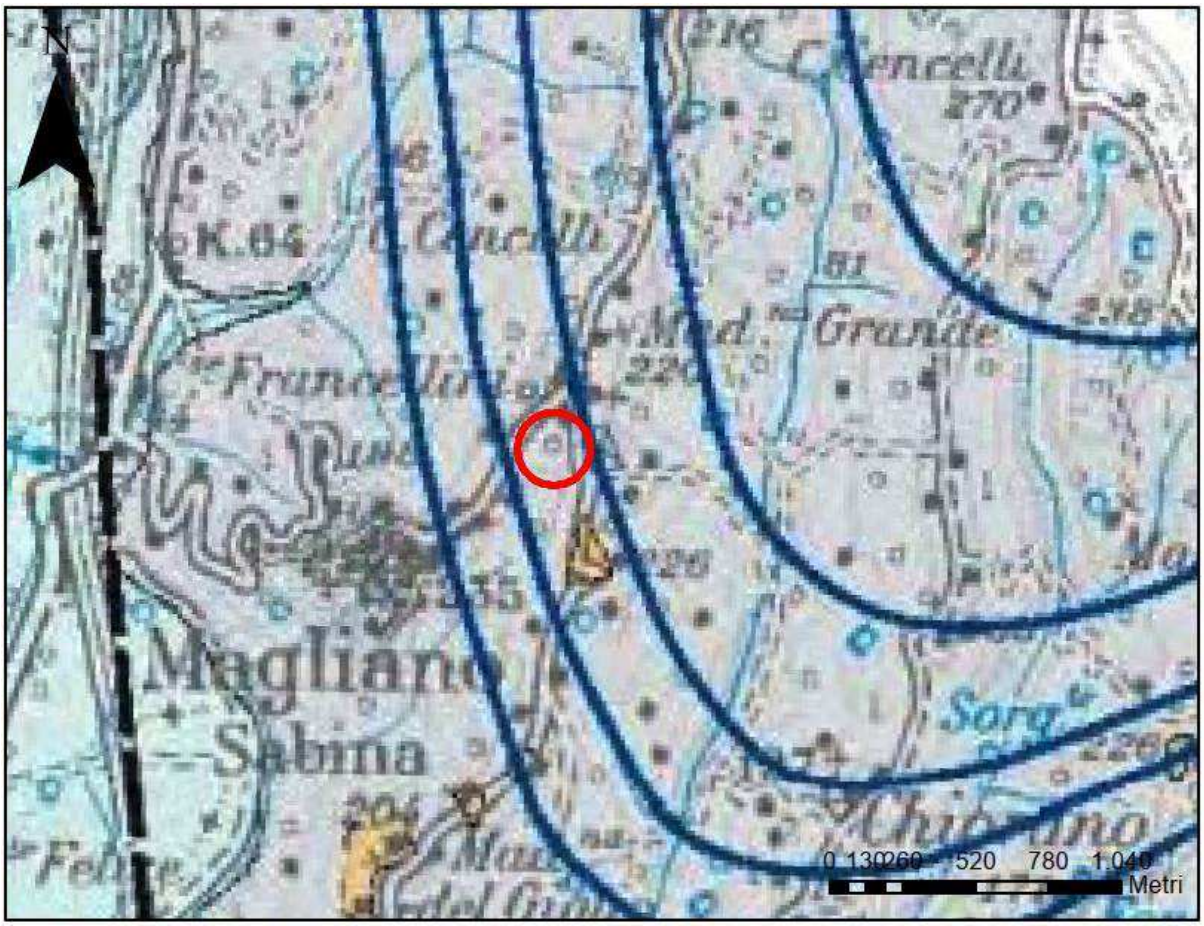
Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0004829 del 12-04-2023 arrivo

I livelli argillosi, anche se maggiormente frequenti nella parte bassa della successione marina, si ritrovano anche in lenti di modeste dimensioni nelle facies sabbiose (quote topografiche più alte); questo provoca la presenza di moltissime falde sospese nel territorio (frequenti sorgenti naturali a diverse quote).

Secondo la Carta Idrogeologica del Lazio alla scala 1:100.000 (Boni et alii, 1988) il settore entro cui ricade il sito oggetto di studio è collocato al di sopra del Complesso Idrogeologico delle Argille, caratterizzato da una potenzialità acquifera bassa (Fig.9).

Tale complesso è costituito da argille con spesse intercalazioni sabbiose e ghiaiose (Pliocene-Pleistocene). La prevalente matrice argillosa di questi depositi definisce i limiti di circolazione idrica sotterranea sostenendo gli acquiferi superficiali e come detto prima falde sospese, confinando invece gli acquiferi profondi. Tuttavia, laddove affiorano i termini ghiaioso-sabbiosi, è presente una circolazione idrica di importanza locale (Bacino del Farfa).

Nei settori limitrofi all'area oggetto di studio, la profondità della falda acquifera principale si attesta ad una profondità non inferiore a circa 60 metri dal p.c., tuttavia, consultando la bibliografia e la recente letteratura e considerate le caratteristiche dei sedimenti che costituiscono il sottosuolo, è probabile la presenza di piccole falde sospese a quote inferiori.



Legenda

Area oggetto di indagine

Complessi idrogeologici

13 — COMPLESSO DELLE ARGILLE - *potenzialità acquifera bassissima*
Argille con locali intercalazioni marnose, sabbiose e ghiaiose (*PLIOCENE - PLEISTOCENE*), argille con gessi (*MIOCENE*); spessore variabile da decine a centinaia di metri. La prevalente matrice argillosa di questo complesso definisce i limiti di circolazione idrica sotterranea sostenendo gli acquiferi superficiali e confinando quelli profondi. Laddove affiorano i termini ghiaioso-sabbiosi è presente una circolazione idrica di importanza locale (Bacino del Farfa).

Fig.9 – Stralcio della Carta Geologica Idrogeologica della Regione Lazio in scala 1:100.000 (immagine ridotta alla scala 1: 25.000 in ambiente GIS).

La morfologia piuttosto omogenea del sito ha permesso di realizzare una carta idrogeologica di dettaglio in scala 1:5.000 di cui di seguito si riporta uno stralcio (Fig. 10):



Legenda

Area oggetto di indagine

Complessi idrogeologici

Complesso a permeabilità medio-bassa per porosità: terreni a prevalente componente sabbiosa

Complesso a bassissima permeabilità: terreni argillosi con intercalazioni sabbiose e marnose

Fig.10 – Stralcio della Carta Idrogeologica di dettaglio in scala 1:5.000 realizzata in ambiente GIS.

3. SISMICITÀ DELL'AREA

3.1 SISMICITÀ STORICA

Secondo la ricerca effettuata sul Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI04) per eventi sismici di magnitudo compresa tra 3.92 e 7.41 occorsi in un arco temporale compreso tra l'anno 217 A.C. ed il 2002 D.C. all'interno di un'area circolare di raggio pari a 30 km, con centro sul sito oggetto di studio, con coordinate geografiche WGS84 LAT. 42,365291°; LONG. 12,488447°, nell'area si sono verificati 18 terremoti storici (Fig.11), relativi al lasso di tempo preso in considerazione, in cui le intensità maggiori registrate, sono relative ai terremoti avvenuti nell'area di Rieti e in quella di San Gemini.

Vanno inoltre ricordati i due recenti terremoti che hanno colpito questo settore dell'Appennino e cioè il sisma del 24 agosto 2016 e quello del 30 ottobre 2016.

Interrogazione effettuata sui seguenti parametri:

Area circolare con centro C (42.365, 12.488) e raggio 30 km
a partire dal 217/01/01 fino al 2002/12/31 con valore Io tra 2-3 e 11

N	Tr	Anno	Me	Gi	Or	Mi	Se	AE	Rt	Np	Imx	Io	TI	Lat	Lon	TL	Maw	Daw	TW	Mas	Das	TS	Msp	Dsp	ZS9	TZ	Ncft	Nnt	Ncpt
456	DI	1714						NARNI	DOM	1	75	75		42.517	12.521	A	5.37	0.30		5.10	0.45		5.27	0.42	920	G		977	456
534	DI	1751	6	11				S. GEMINI	DOM	8	70	70		42.594	12.593	A	5.11	0.21		4.72	0.31		4.92	0.29	920	G		978	534
542	CP	1753	5	26				SAN GEMINI	POS85			70		42.617	12.55		5.17	0.30		4.80	0.45		4.99	0.42	920	G		979	542
748	CP	1821	3	22				RIETI	POS85			70		42.417	12.833		5.17	0.30		4.80	0.45		4.99	0.42	920	G		1119	748
1145	CP	1889	4	6	14	30		POGGIO MIRTETO	POS85			60		42.3	12.667		4.83	0.26		4.30	0.39		4.53	0.36	920	G		982	1145
1248	CP	1896	1	6	15	59		NARNI	POS85			60		42.533	12.55		4.83	0.26		4.30	0.39		4.53	0.36	920	G		983	1248
1313	CP	1899	4	21		57	55	OTRICOLI	POS85			55		42.5	12.5		4.63	0.13		4.00	0.20		4.25	0.19	920	G		984	1313
1364	DI	1902	10	23	8	51		REATINO	DOM	77	65	60		42.357	12.84	A	4.83	0.26		4.30	0.39		4.53	0.36	920	G		1137	1364
1500	CP	1909	2	6	8	5	34	TERNI	POS85			60		42.567	12.617		4.83	0.26		4.30	0.39		4.53	0.36	920	G		987	1500
1543	CP	1911	1	18	6	52	37	ATTIGLIANO	POS85			60		42.583	12.317		4.83	0.26		4.30	0.39		4.53	0.36	920	G		988	1543
1623	DI	1915	11	11	3	41		STRONCONE	DOM	16	70	65		42.53	12.655	A	5.03	0.33		4.60	0.49		4.80	0.45	920	G		989	1623
1651	DI	1917	5	12	15	34	36	Ternano	CFTI	34	75	75		42.58	12.63	A	5.11	0.08		4.72	0.12		4.92	0.11	920	G	483	990	1651
1861	CP	1931	7	28	8	46	38	OTRICOLI	POS85			60		42.45	12.533		4.83	0.26		4.30	0.39		4.53	0.36	920	G		992	1861
2033	CP	1949	6	4	22	30		NEPI	POS85			60		42.217	12.417		4.83	0.26		4.30	0.39		4.53	0.36				941	2033
2074	CP	1954	3	23	17	55		LABRO	POS85			60		42.567	12.717		4.83	0.26		4.30	0.39		4.53	0.36	920	G		1057	2074
2197	CP	1963	9	2		24	5	VIGNANELLO	POS85			60		42.4	12.267		4.83	0.26		4.30	0.39		4.53	0.36				942	2197
2244	CP	1968	1	4	10	23		MAGLIANO	POS85			60		42.35	12.567		4.76	0.21		4.19	0.31		4.42	0.29	920	G		995	2244
2281	CP	1970	5	25	12	56		TERNI	POS85			55		42.567	12.65		4.64	0.12		4.01	0.18		4.26	0.17	920	G		997	2281

Numero di record estratti: 18

Fig.11 – Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani - Interrogazione per parametri.

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0004829 del 12-04-2023 arrivo

Dove:

N = Numero d'ordine

Tr = Tipo di record

Anno, Me, Gi, Or, Mi, Se = Tempo origine

AE = Denominazione dell'area dei massimi effetti

Rt = Codice dell'elaborato di riferimento

Np = Numero dei punti di intensità

Imx = Intensità massima

Io = Intensità epicentrale

Lat, Lon = Localizzazione epicentrale

Maw = Magnitudo momento

3.2 ASPETTI MACROSISMICI

In base alla nuova zonazione sismica, definita dalla D.G.R. del Lazio n. 387 del 22/05/2009 "Nuova classificazione sismica del territorio della Regione Lazio in applicazione dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28 Aprile 2006 e della DGR Lazio 766/03", il Comune di Magliano Sabina è stato classificato in Zona sismica 2B (Fig. 12), un settore quindi a sismicità medio-elevata.

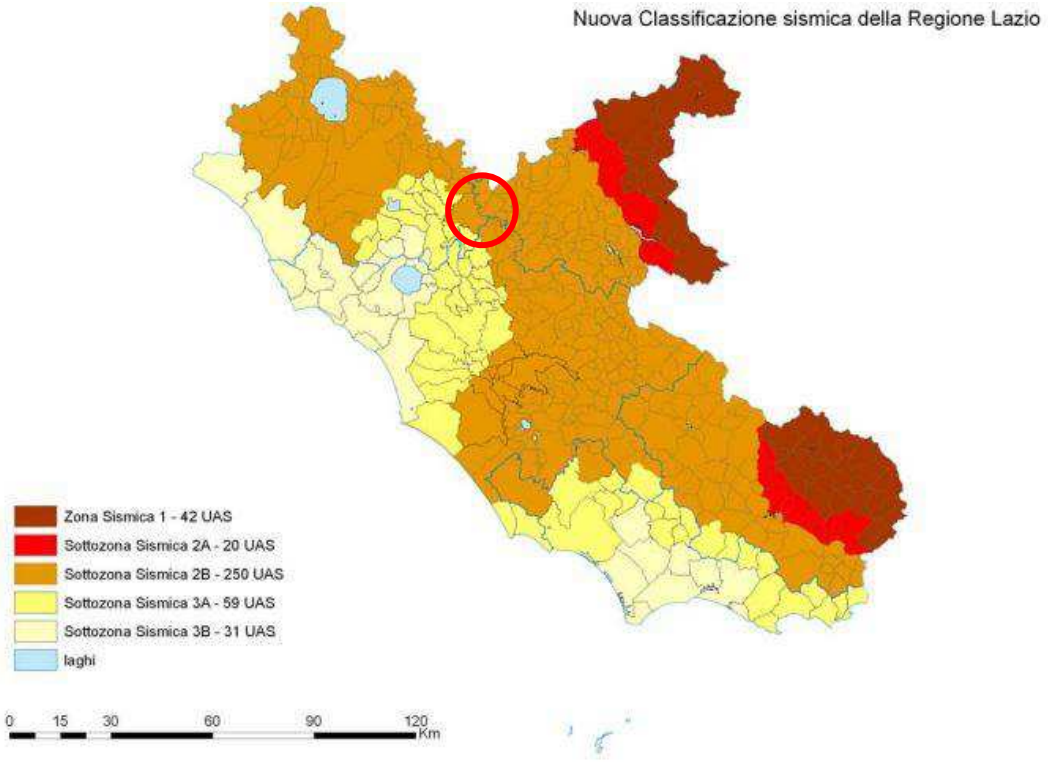


Fig.12 – Zonazione sismica della Regione Lazio ai sensi del DGR n° 387/2009 e n° 835/2009.

Dall'esame della mappa interattiva di pericolosità sismica (Fig.13), che evidenzia la massima pericolosità sismica espressa in valori di accelerazione massima attesa al suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, si può osservare che nel settore di interesse, i valori di a_{max} *sono 0.125 g*$< a_{max} <$ *0.150.*

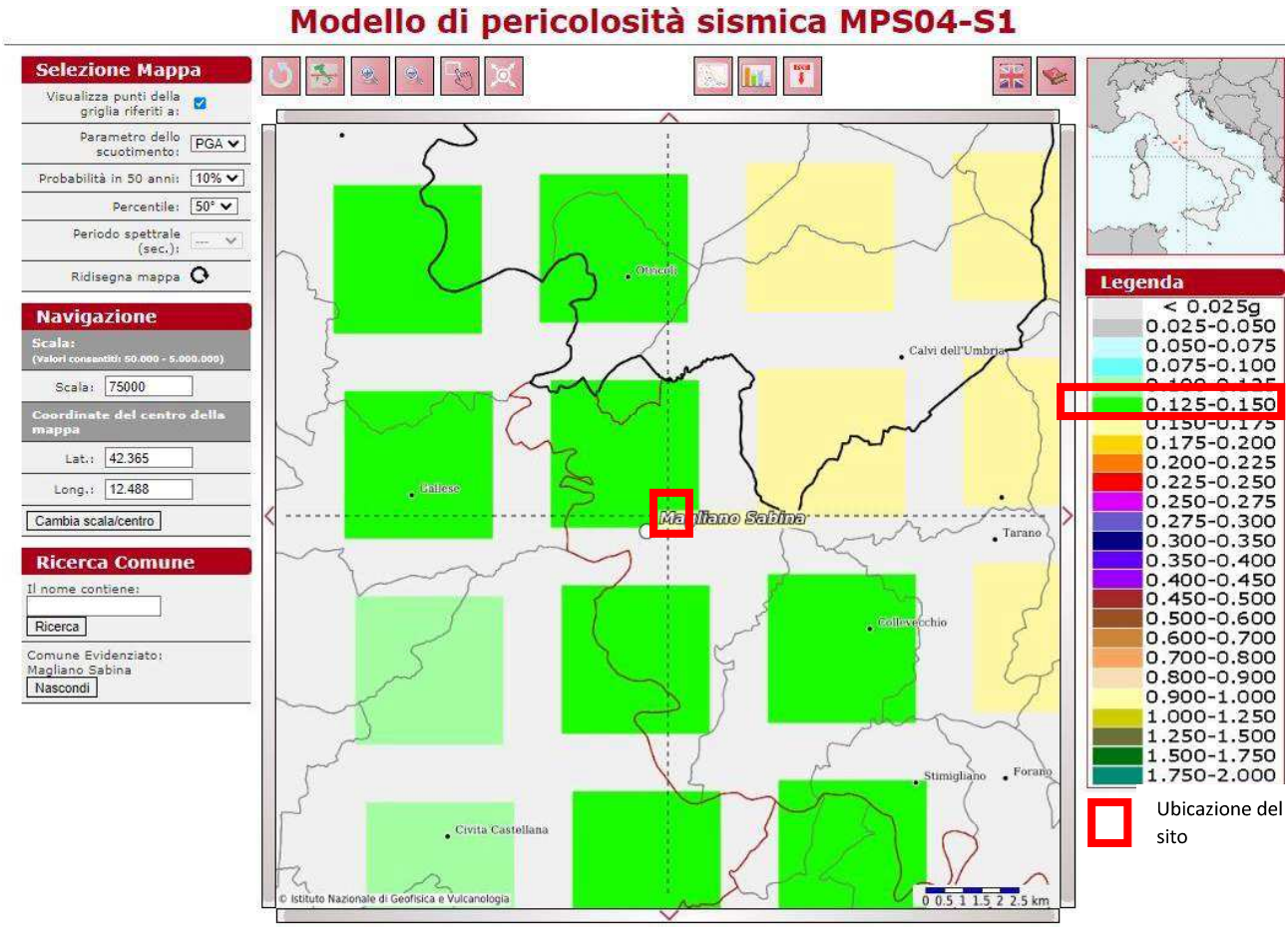


Fig.13 – Mappa di pericolosità sismica (INGV).

3.3 MICROZONAZIONE SISMICA

Il primo livello di Microzonazione Sismica (DGR Lazio 545/2010) del Comune di Magliano Sabina è stato validato, pertanto, si riporta di seguito uno stralcio della Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (M.O.P.S., fig.14) consultabile sul sito della Regione Lazio.

Secondo la carta, l'area oggetto di studio sorge in una zona stabile suscettibile di amplificazioni locali il cui sottosuolo è costituito da sabbie argillose e argille. Per quanto riguarda i lineamenti strutturali non si segnalano fenomeni di instabilità dinamica in atto.

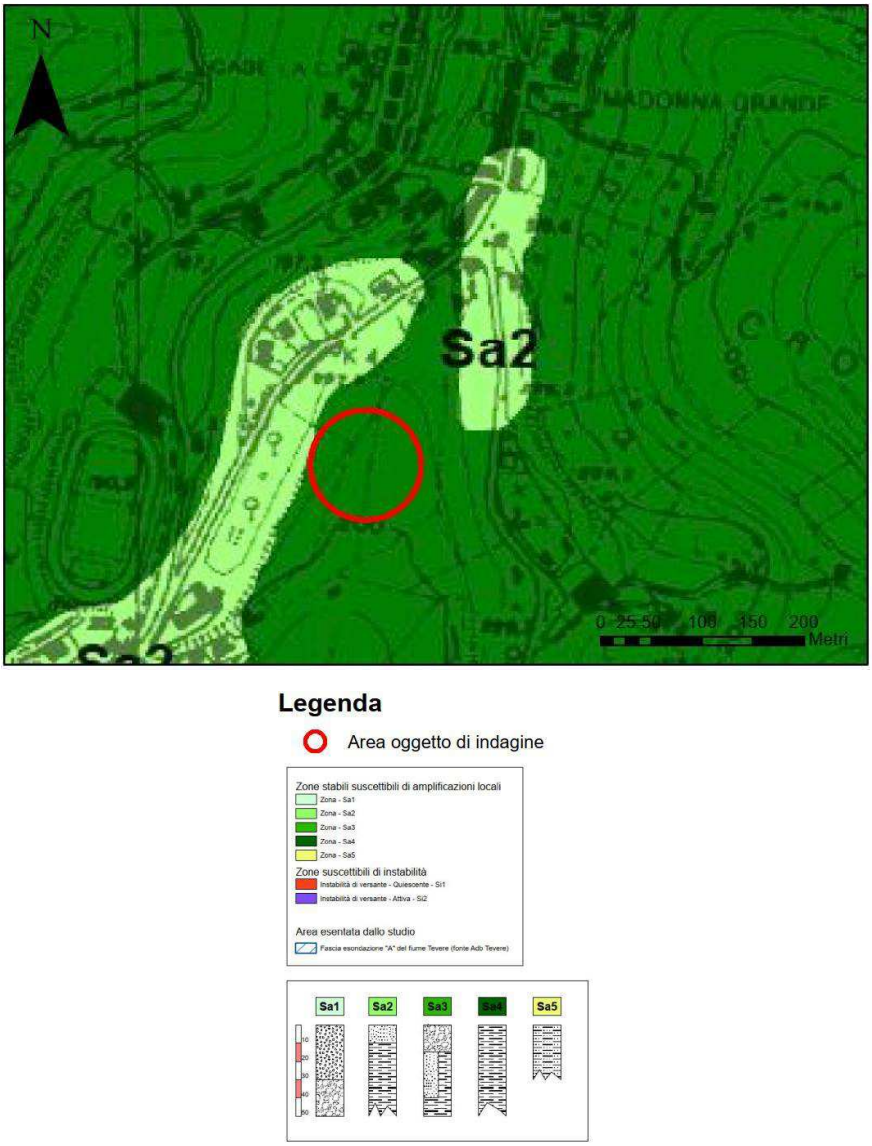


Fig.14 – Stralcio della carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS) in scala 1:5.000 relativa al Comune di Magliano Sabina.

3.4 PARAMETRI SISMICI DI BASE

L'analisi della sismicità, intesa come distribuzione spazio-temporale dei terremoti avvenuti nel tempo in una determinata area, costituisce il primo tassello negli studi di valutazione della pericolosità sismica di base.

Infatti, trattandosi di modelli probabilistici, le caratteristiche sismotettoniche e le modalità di rilascio dell'energia sismica nel passato consentono la messa a punto di modelli che descrivono l'attività sismica futura e dunque permettono di stimare i livelli di accelerazione attesi.

Le coordinate geografiche espresse in questo file sono in ED50

Tipo di elaborazione:Stabilità dei pendii

Sito in esame.
latitudine: 42,366228 [°]
longitudine: 12,489721 [°]
Classe d'uso: II. Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.
Vita nominale: 50 [anni]
Tipo di interpolazione: Media ponderata

Siti di riferimento.

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	26292	42,380400	12,474850	1993,9
Sito 2	26293	42,380980	12,542540	4638,6
Sito 3	26515	42,330990	12,543280	5892,9
Sito 4	26514	42,330400	12,475660	4148,1

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0004829 del 12-04-2023 arrivo

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C

Categoria topografica: T2

Periodo di riferimento: 50 anni

Coefficiente cu: 1

	Prob. superamento [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]
Operatività (SLO)	81	30	0,048	2,519	0,263
Danno (SLD)	63	50	0,059	2,541	0,277
Salvaguardia della vita (SLV)	10	475	0,146	2,430	0,304
Prevenzione dal collasso (SLC)	5	975	0,185	2,438	0,313

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s²]	Beta [-]
SLO	1,500	1,630	1,200	0,017	0,009	0,851	0,200
SLD	1,500	1,600	1,200	0,021	0,011	1,044	0,200
SLV	1,490	1,560	1,200	0,063	0,031	2,559	0,240
SLC	1,430	1,540	1,200	0,076	0,038	3,116	0,240

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0004829 del 12-04-2023 arrivo

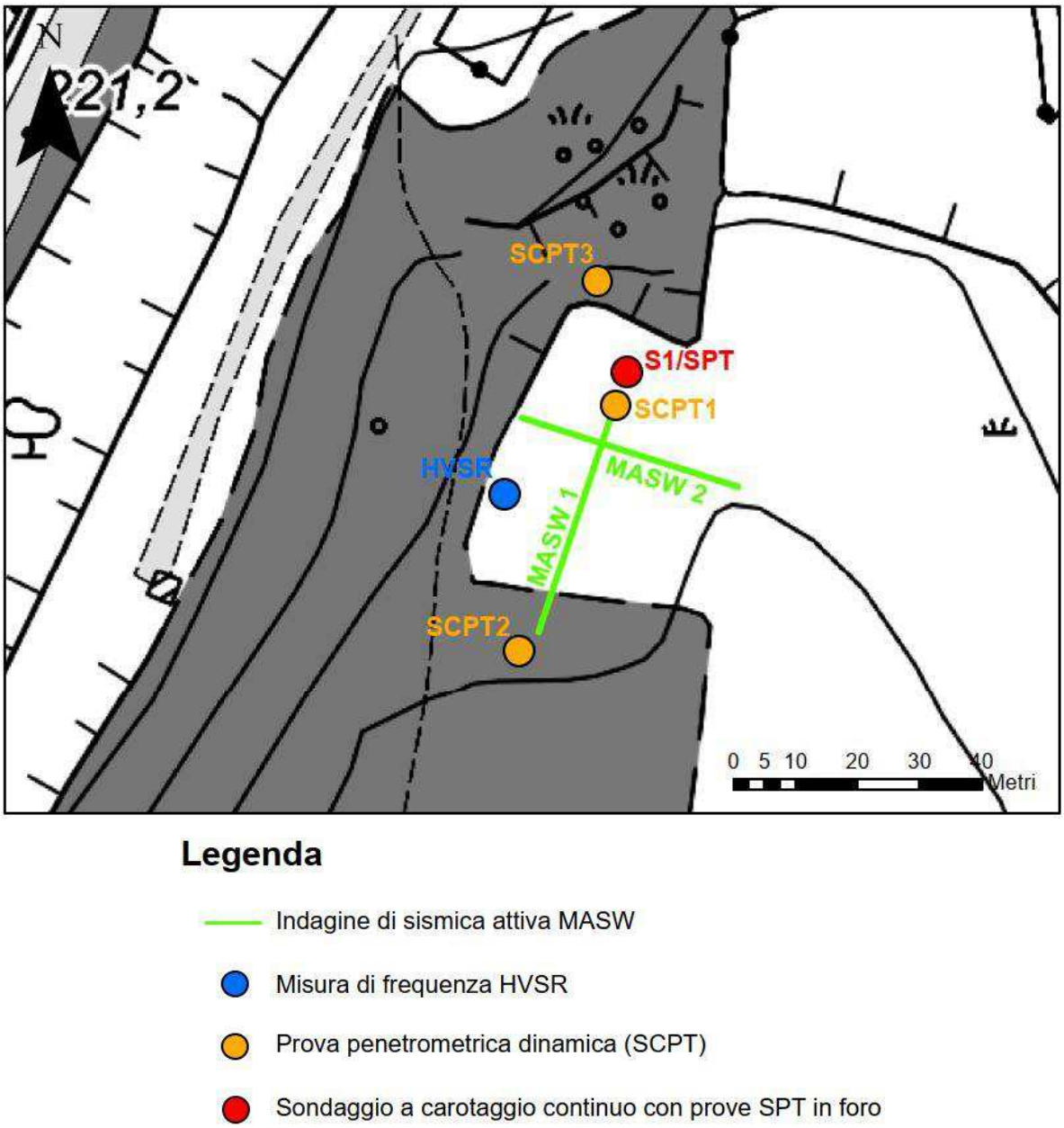
4. CARATTERIZZAZIONE DEL SUOLO DI FONDAZIONE

4.1 METODOLOGIA DI INDAGINE E UBICAZIONE DELLE PROVE

Il programma delle indagini è stato sviluppato seguendo le indicazioni delle NTC2018, che prevedono la caratterizzazione/modellazione geologica e sismica del sito. I criteri che hanno definito la programmazione delle indagini sono stati scelti in relazione al volume significativo mentre l'elaborazione del modello geologico del sottosuolo in riferimento alle caratteristiche litostratigrafiche dei terreni interessati dall'opera in oggetto.

I dati acquisiti sono stati utilizzati per definire il modello geologico del sottosuolo, come prescritto dalle NTC 2018.

L'ubicazione delle indagini eseguite è riportata di seguito (Fig. 15):



Legenda

- Indagine di sismica attiva MASW
- Misura di frequenza HVSR
- Prova penetrometrica dinamica (SCPT)
- Sondaggio a carotaggio continuo con prove SPT in foro

Fig.15 – Ubicazione delle indagini in scala 1:1.000 su base CTR (sezione 356022).

4.2 CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Al fine di ottenere informazioni sismostratigrafiche utili alla definizione dell'azione sismica di progetto sono state eseguite le seguenti indagini:

- n.2 indagini di sismica attiva di tipo M.A.S.W.
- n.1 misura di frequenza HVSR con il Metodo di Nakamura

Le indagini di tipo M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves) hanno permesso di classificare il suolo di fondazione come Categoria C (depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o di terreni a grana fina mediamente consistenti, con profondità del substrato maggiori di 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 e 360 m/s).
Di seguito si riportano i risultati sommari dell'indagine geofisica eseguita in sito:

Linea MASW	Profondità del piano di posa [m]	Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	Categoria del suolo
MASW 1	0,00	276,27	C
MASW 2	0,00	284,72	C

Per quanto riguarda invece l'individuazione della frequenza di sito, la misura di sismica passiva, elaborata con il metodo di Nakamura, ha permesso di caratterizzare il sito come non risonante.

Il report completo delle indagini geofisiche eseguite si trova in allegato fuori testo (Allegato 8).

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0004829 del 12-04-2023 arrivo

4.3 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Le indagini necessarie per la parametrizzazione geotecnica dell'area sono avvenute in più fasi. Il rilevamento geologico condotto in sito e i dati desunti dalla bibliografia hanno permesso di individuare i termini litologici presenti.
Per la ricostruzione della sequenza stratigrafica sono state realizzate le seguenti indagini:

- n.1 sondaggio a carotaggio continuo spinto fino a 30 m di profondità (Fig. 16)

Per la definizione delle caratteristiche geotecniche del terreno interessato dal cambiamento del campo degli sforzi, invece, sono state realizzate le seguenti prove:

- n.3 prove penetrometriche dinamiche (SCPT);
- n.1 prova SPT in foro.

STRATIGRAFIA
SCALA 1 : 125 Pagina 1/1

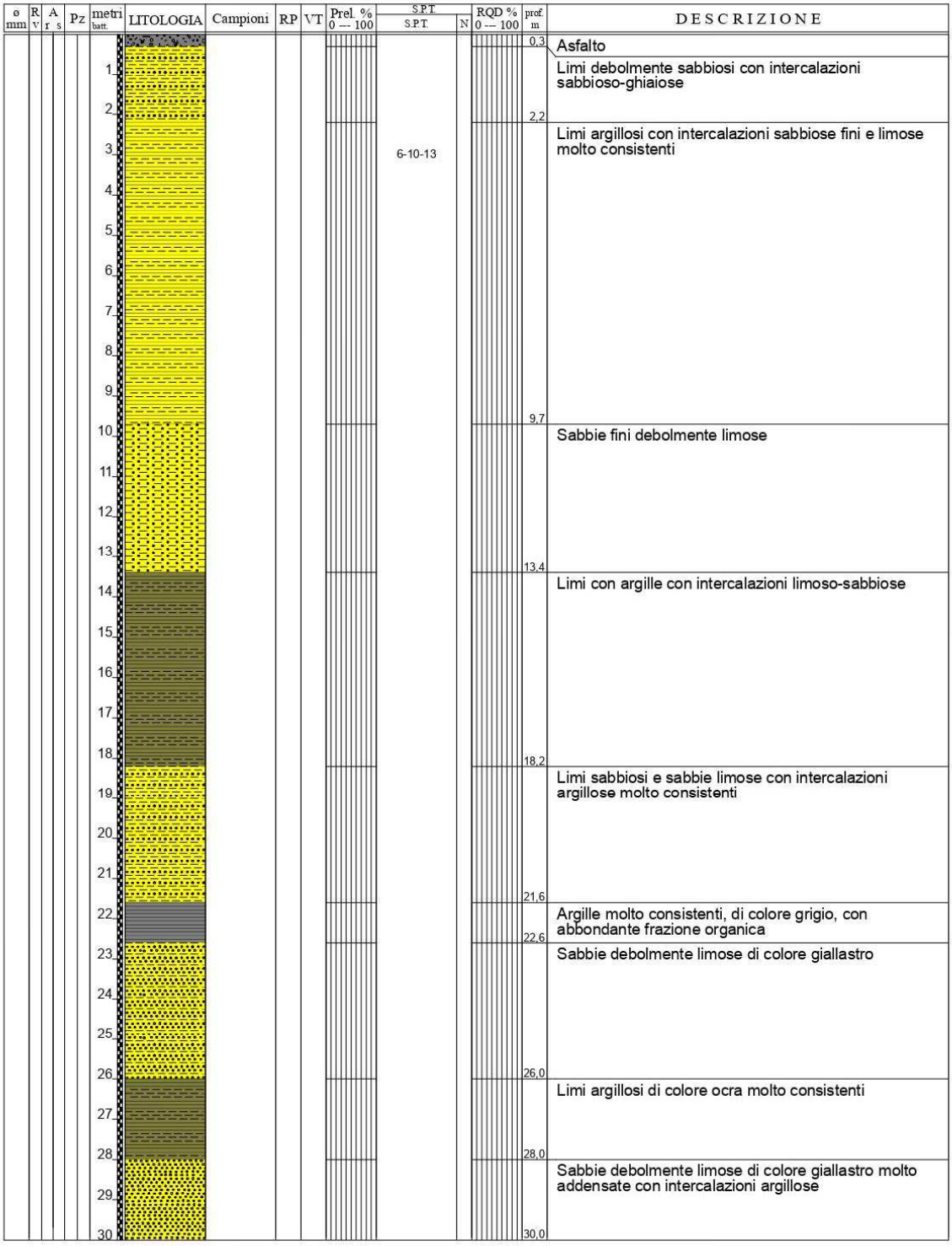


Fig.16 – Schema stratigrafico desunto dall'analisi delle carote ottenute da S1

Per la definizione delle caratteristiche geotecniche del terreno interessato dal cambiamento del campo degli sforzi, invece, sono state realizzate le seguenti prove:

- n.3 prove penetrometriche dinamiche (SCPT);
- n.1 prova SPT in foro.

Da una stima mediata e cautelativa dei risultati delle prove SPT in foro e della prova penetrometrica SCPT in sito è stato possibile riassumere l'assetto geotecnico in n.4 unità litotecniche (UL) i cui parametri geotecnici principali sono riassunti nella seguente tabella.
Secondo la classificazione di Terzaghi e Peck basata sul numero di colpi Nspt, i terreni investigati risultano da sciolti a moderatamente addensati con la profondità.

Unità litotecnica	Spessore [m]	Angolo di resistenza al taglio [°]	Peso di volume naturale [t/mc]	Modulo di Young [Kg/cm^2]	Modulo edometrico [Kg/cm^2]
UL1	Tra 2,10 e 5,10	21,54	1,58	25,68	17,12
UL2	Tra 2,20 e 3,60	28,19	1,70	106,10	73,60
UL3	3,00	23,58	1,65	44,16	29,44
UL4	>10,00	30,39	1,80	142,20	94,80

Il report completo delle indagini geotecniche eseguite si trova in allegato fuori testo (Allegato 8).

4.4 MODELLO GEOLOGICO-GEOTECNICO-SISMICO

Di seguito si riporta la sezione schematica (A-B) che rappresenta il modello geologico-geotecnico-sismico ottenuto tenendo conto delle indagini svolte nel sito di esame (Fig. 17). Tali indagini hanno permesso di attribuire al substrato dell'area di studio la categoria C (depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o di terreni a grana fina mediamente consistenti, con profondità del substrato maggiori di 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 e 360 m/s) per quanto riguarda la tipologia di sottosuolo e la categoria T2 (rilievi con inclinazione media compresa tra 15° e 30°) per quanto riguarda la topografia.

Il report completo del modello con la tabella dei parametri geotecnici si trova in allegato fuori testo.

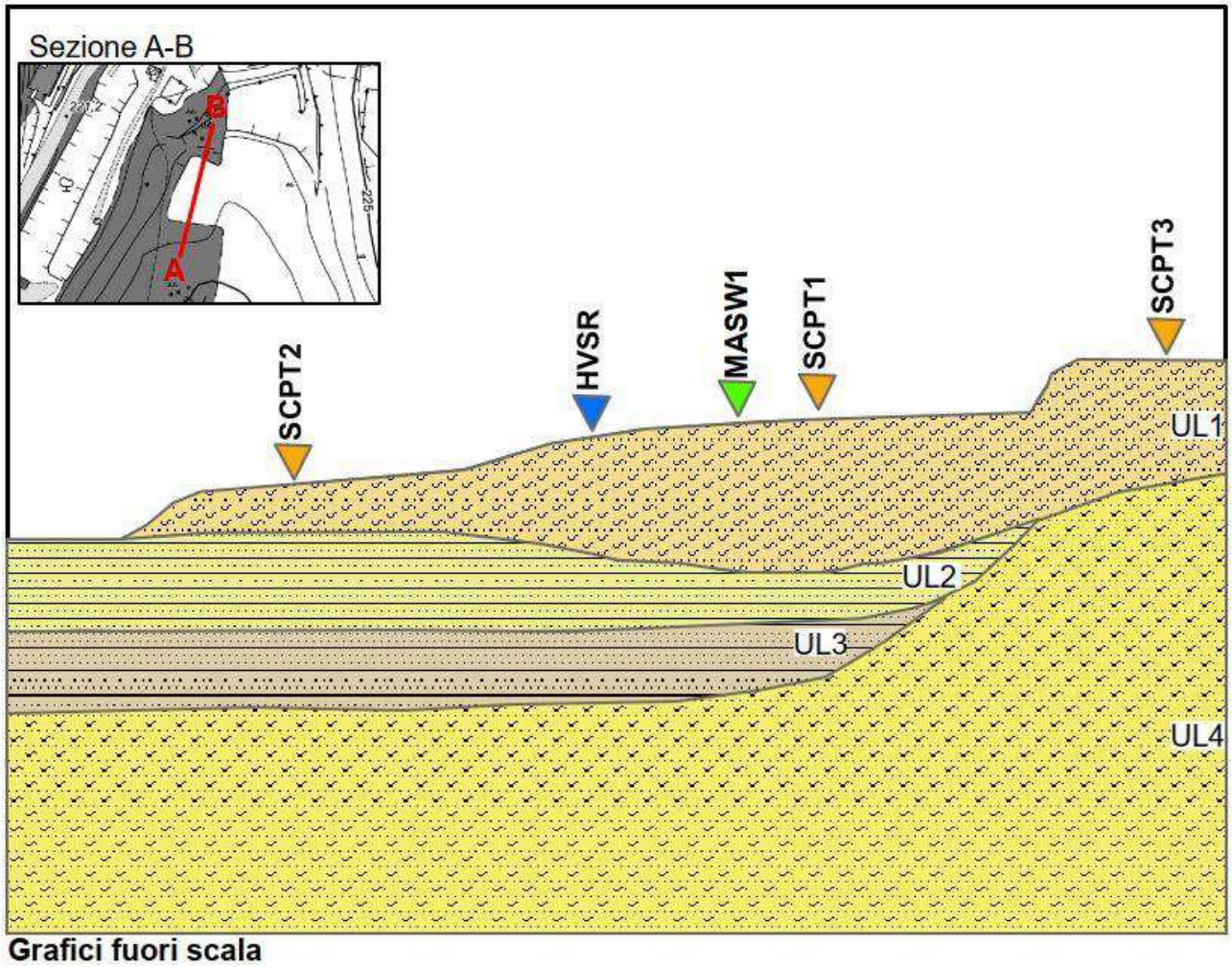


Fig.17 – Stralcio del modello geologico-geotecnico-sismico sezione A-B (immagine non in scala).

PARAMETRI PRINCIPALI

Unità litotecnica	Spessore [m]	Angolo di resistenza al taglio [°]	Peso di volume naturale [t/mc]	Modulo di Young [Kg/cm^2]	Modulo edometrico [Kg/cm^2]
UL1	Tra 2,10 e 5,10	21,54	1,58	25,68	17,12
UL2	Tra 2,20 e 3,60	28,19	1,70	106,10	73,60
UL3	3,00	23,58	1,65	44,16	29,44
UL4	>10,00	30,39	1,80	142,20	94,80

- **CATEGORIA TOPOGRAFICA: T2**

- **CATEGORIA DI SOTTOSUOLO: C**

5. STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA DI LIVELLO 2

Gli studi di microzonazione sismica (MS) rappresentano uno strumento per l'analisi della pericolosità sismica locale ai fini di pianificazione urbanistica e territoriale.

La D.G.R. Lazio n°155/2020 (ex D.G.R. n.545/10) prevede che, per la realizzazione di uno studio di livello 2 di microzonazione sismica, la Regione debba fornire ai professionisti gli Abachi Regionali in sostituzione degli abachi contenuti negli "Indirizzi e Criteri Generali per la MS (ICMS)".

Con la D.G.R. 155/2020 e le precedenti D.G.R. 490/11 e D.G.R. 535/12, la Regione Lazio ha disciplinato l'uso degli abachi regionali e le relative procedure da utilizzare per uno studio di microzonazione sismica di livello 2, che consistono in:

- Esecuzione di indagini geofisiche e geognostiche
- Utilizzo degli abachi regionali per il calcolo di FH
- Confronto tra il valore di FH ottenuto e il valore di soglia Ss dell'UAS del comune di riferimento in funzione della categoria di sottosuolo così come definita dalle NTC18
- Produzione di cartografia tematica (carta delle indagini, carta delle VsH dei terreni di copertura e carta di microzonazione sismica di livello 2, in allegato fuori testo)

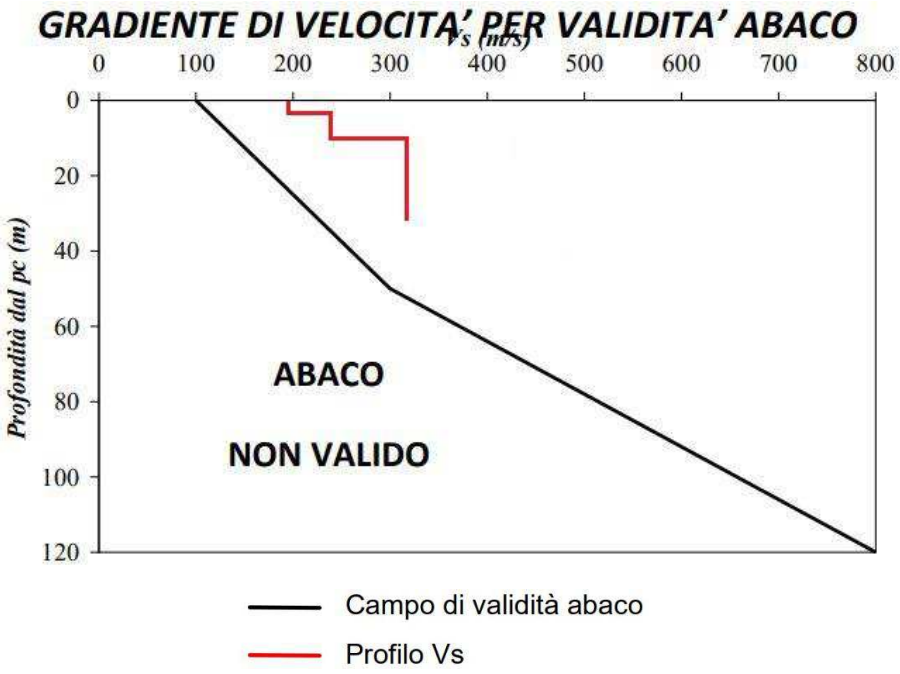
Per il calcolo dei valori di FH è necessario selezionare l'abaco adatto alle litologie che costituiscono il suolo di fondazione, che così come mostrato dal sondaggio riportato nella presente relazione (Fig. 16), corrispondono in modo discretizzato ad Argille e Limi.

Una volta selezionato l'abaco corrispondente, per ogni punto di misura (ubicazione delle indagini di sismica attiva di tipo MASW) è necessario verificare la validità dell'abaco regionale scelto sovrapponendo l'andamento discretizzato delle Vs con la profondità del gradiente di velocità che delimita i campi di validità e non validità degli abachi.

Per tutti i punti di misura devono essere estrapolati i valori di H (in questo caso la profondità massima raggiunta dall'indagine MASW) e VsH (velocità media equivalente calcolata fino a fine indagine).

La verifica di validità dell'abaco è stata effettuata utilizzando l'abaco regionale "Argille e Limi" – velocità a gradiente massimo.

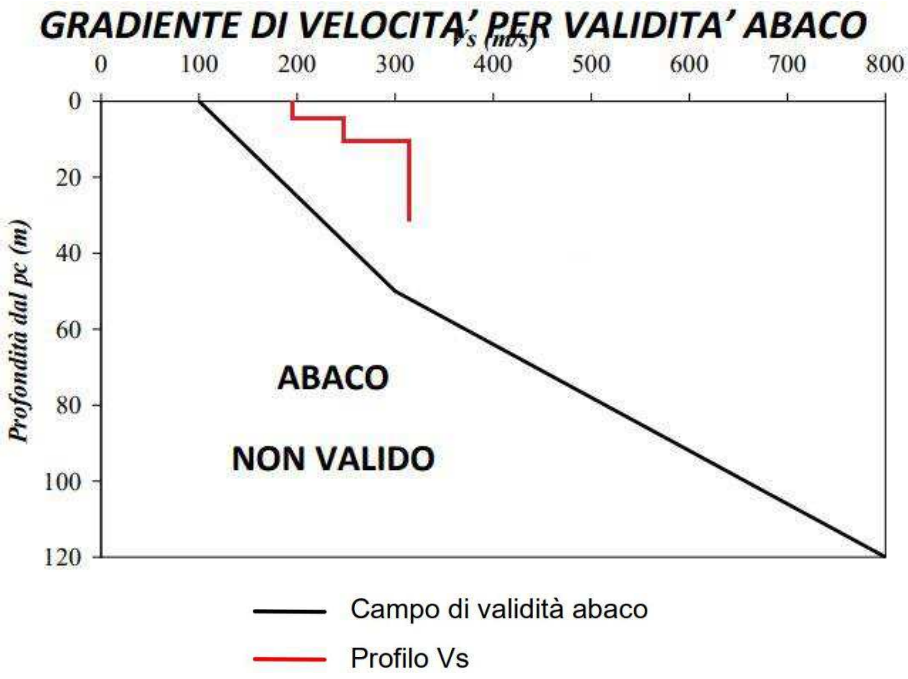
Punto di misura 1 – MASW1



$FH_{0.1\text{-}0.5}$		Velocità medie V_{SH}								
Profondità dal pc H (m)		*180*	*250*	*300*	*360*	*400*	*450*	*500*	*600*	*700*
	5	1.6	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0
	10	1.8	1.7	1.6	1.5	1.3	1.3	1.2	1.1	1.0
	15	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.4	1.3	1.1	1.1
	20	1.7	2.0	1.9	1.7	1.6	1.5	1.3	1.1	1.1
	25	1.5	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6	1.4	1.2	1.1
	30	1.4	1.5	1.7	1.7	1.6	1.6	1.5	1.2	1.1
	35	1.3	1.5	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.2	1.1
	40		1.4	1.5	1.6	1.5	1.5	1.5	1.2	1.1
	45		1.3	1.4	1.5	1.5	1.5	1.4	1.2	1.1
	50		1.2	1.4	1.4	1.5	1.5	1.4	1.2	1.1
	55			1.3	1.4	1.5	1.5	1.4	1.1	1.1
	60			1.2	1.3	1.4	1.4	1.4	1.1	1.1
	70				1.2	1.3	1.4	1.3	1.1	1.1
	80				1.2	1.2	1.3	1.2	1.1	1.1
	90					1.2	1.2	1.2	1.1	1.0
	100						1.1	1.1	1.0	1.0
	110						1.1	1.1	1.0	1.0
	120							1.1	1.0	1.0

FH = 1,7

Punto di misura 2 – MASW2



$FH_{0.1\text{-}0.5}$		Velocità medie V_{SH}								
Profondità dal pc H (m)		*180*	*250*	*300*	*360*	*400*	*450*	*500*	*600*	*700*
	5	1.6	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0
	10	1.8	1.7	1.6	1.5	1.3	1.3	1.2	1.1	1.0
	15	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.4	1.3	1.1	1.1
	20	1.7	2.0	1.9	1.7	1.6	1.5	1.3	1.1	1.1
	25	1.5	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6	1.4	1.2	1.1
	30	1.4	1.5	1.7	1.7	1.6	1.6	1.5	1.2	1.1
	35	1.3	1.5	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.2	1.1
	40		1.4	1.5	1.6	1.5	1.5	1.5	1.2	1.1
	45		1.3	1.4	1.5	1.5	1.5	1.4	1.2	1.1
	50		1.2	1.4	1.4	1.5	1.5	1.4	1.2	1.1
	55			1.3	1.4	1.5	1.5	1.4	1.1	1.1
	60			1.2	1.3	1.4	1.4	1.4	1.1	1.1
	70				1.2	1.3	1.4	1.3	1.1	1.1
	80				1.2	1.2	1.3	1.2	1.1	1.1
	90					1.2	1.2	1.2	1.1	1.0
	100						1.1	1.1	1.0	1.0
	110						1.1	1.1	1.0	1.0
	120							1.1	1.0	1.0

FH = 1,7

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0004829 del 12-04-2023 arrivo

Una volta ottenuti i valori di FH è necessario confrontare questi con il valore di soglia Ss dell'UAS del comune di riferimento in funzione della categoria di sottosuolo.

Secondo quanto riportato nell'appendice della D.G.R. 155/2020, per la UAS del Comune di Magliano Sabina il valore di Ss, considerando la categoria di sottosuolo C, è pari a 1,6 + 0,1.

Il confronto tra il valore di FH e il valore di Ss permette di discriminare le aree nelle quali sono necessari gli approfondimenti di livello 3 o studi di risposta sismica locale. In tali aree il valore di FH è maggiore del valore di Ss, con una tolleranza di 0,1.

Considerato che per il sito di indagine il valore di FH desunto è uguale al valore di Ss + 0,1, non risulta necessario un ulteriore studio di livello 3.

Punto di misura	FH	Ss	Condizione	Verifica
MASW1	1,7	1,6 + 0,1	FH ≤ Ss + 0,1	VERIFICATO
MASW2	1,7	1,6 + 0,1	FH ≤ Ss + 0,1	VERIFICATO

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0004829 del 12-04-2023 arrivo

6. PERICOLOSITÀ E VULNERABILITÀ TERRITORIALI

Sulla base dei risultati delle indagini in sito e del rilevamento geomorfologico dell'area di esame, è stato possibile evidenziare un quadro della pericolosità e delle vulnerabilità del territorio:

- Franosità: nella zona in esame non sono stati riscontrati fenomeni di erosione concentrata o diffusa né movimenti di terreno e non si riscontrano evidenze morfologiche sintomatiche di fenomeni di evidente instabilità;

- Erosione accelerata: l'acclività contenuta (inclinazione media compresa tra 15° e 20°) e l'abbondante presenza di vegetazione rendono l'area non soggetta a fenomeni di erosione accelerata dei terreni. Tuttavia, qualsivoglia scelta progettuale non potrà prescindere dal dimensionamento di un efficiente sistema di drenaggio delle acque meteoriche;

- Pericolosità sismica: per quanto concerne la valutazione della pericolosità sismica si rimanda al capitolo 3, dove sono riportate la mappa interattiva di pericolosità sismica, la Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (M.O.P.S.) e i parametri sismici di base, e al capitolo 5 relativo allo studio di microzonazione sismica di livello 2;

- Alluvionabilità: il rilevamento geomorfologico dell'area di studio non ha evidenziato la presenza di zone nelle quali possono verificarsi fenomeni di alluvionamento. In fase di realizzazione del progetto, tuttavia, andranno rivalutate le quote generali dell'area;

- Liquefazione: data l'assenza della falda entro i primi 15 m di profondità dal p.c., si esclude che l'area sia soggetta a rischio di liquefazione in caso di sollecitazioni dinamiche cicliche.

Sulla base di tali considerazioni, non sono presenti particolari criticità geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche o sismiche che possano interferire negativamente con le opere in progettazione. Pertanto, l'area oggetto di indagine risulta del tutto idonea al progetto di variante puntuale, come evidenziato dalla carta delle idoneità territoriali (Fig. 18-19).

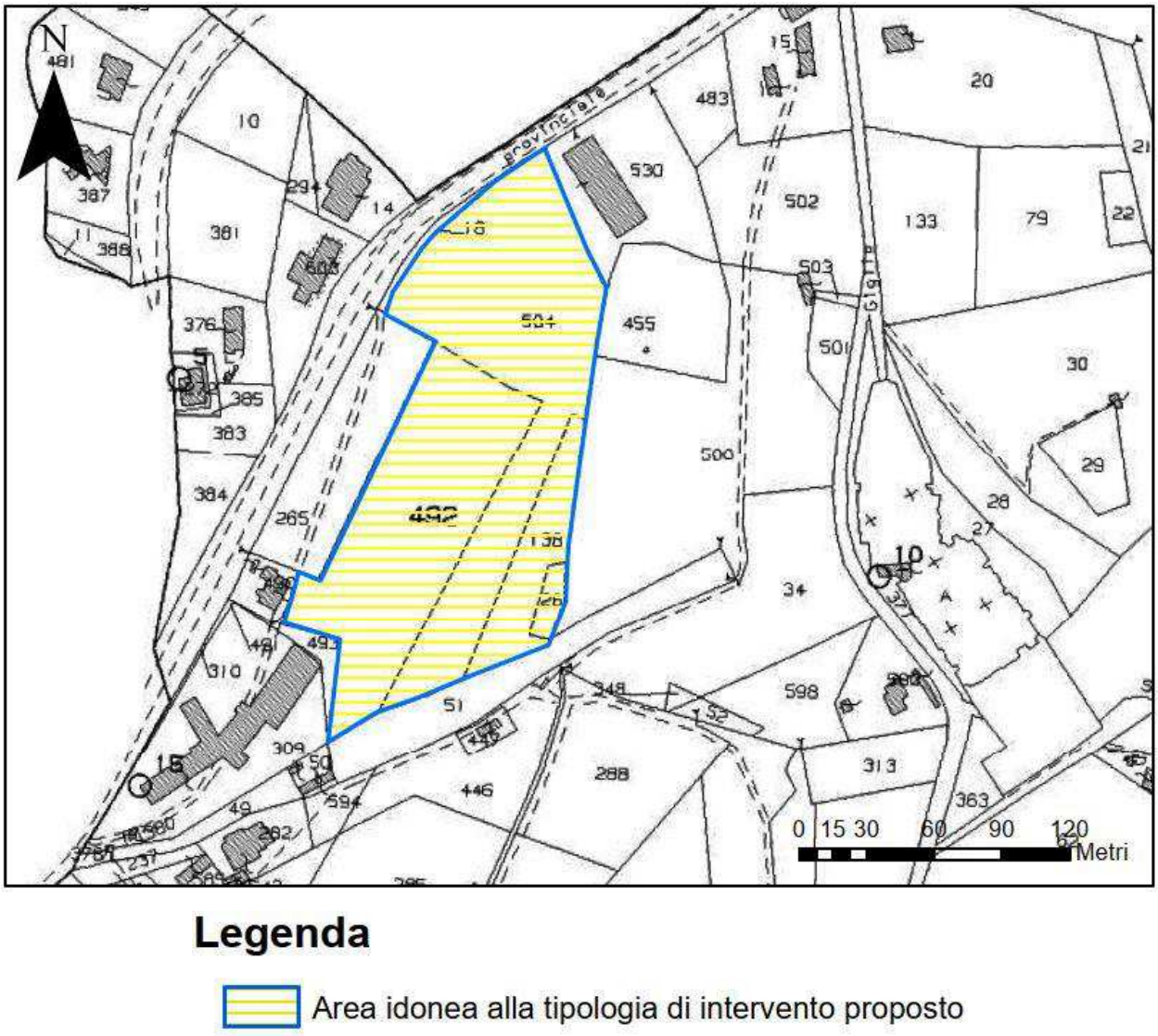


Fig.18 – Stralcio della Carta delle idoneità territoriali in scala 1:3.000 (base catastale).

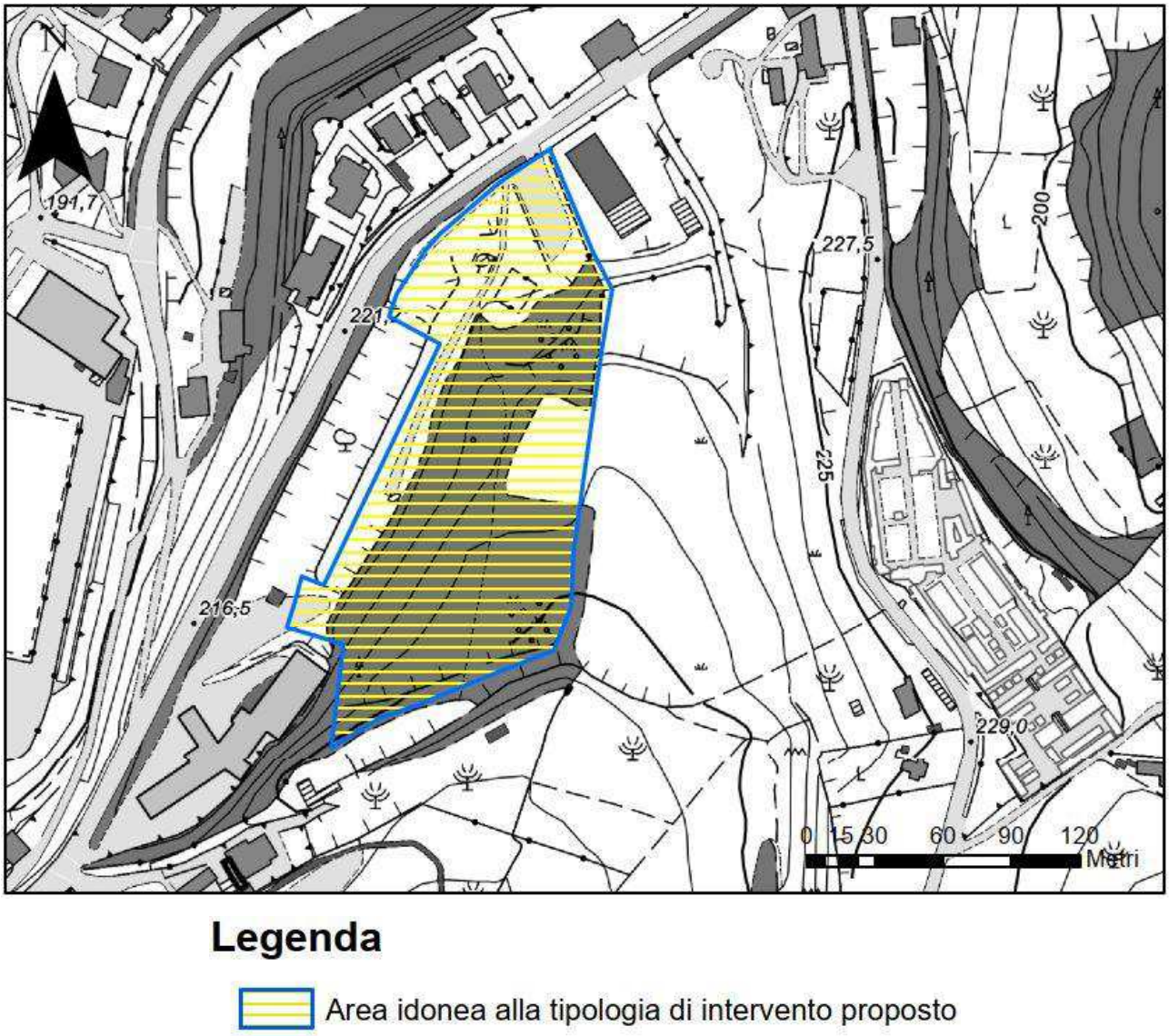


Fig.19 – Stralcio della Carta delle idoneità territoriali in scala 1:3.000 (base CTR).

7. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Su incarico del Comune di Magliano Sabina è stata condotta una campagna di indagini volta a determinare le caratteristiche geologiche/geofisiche ed i parametri geotecnici del terreno sito nel Comune di Magliano Sabina (RI), in relazione al progetto di "VARIANTE PUNTUALE AL PRG DA ZONA E4 A ZONA F5".

Sulla base dei dati acquisiti è possibile arrivare alle seguenti conclusioni:

- L'area si presenta complessivamente stabile, e non si hanno fenomeni di dissesto in atto;
- Il sito può essere classificato, secondo le NTC, come **Categoria T2** (rilievi con inclinazione media compresa tra 15° e 30°), dal punto di vista topografico, e come **Categoria C** (depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o di terreni a grana fina mediamente consistenti, con profondità del substrato maggiori di 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 e 360 m/s) per quanto riguarda il sottosuolo;
- Il sottosuolo dell'area di studio è costituito prevalentemente da un'alternanza di depositi sabbioso-limosi, argilloso-limosi e argilloso-sabbiosi dalla potenzialità acquifera medio-bassa;
- Nei settori limitrofi all'area oggetto di studio, la profondità della falda acquifera principale si attesta ad una profondità non inferiore di circa 60 metri dal p.c., tuttavia, consultando la bibliografia e la recente letteratura e considerate le caratteristiche dei sedimenti che costituiscono il sottosuolo, è probabile la presenza di piccole falde sospese a quote inferiori;
- Lo studio di microzonazione sismica di livello 2, eseguito secondo le direttive della D.G.R. Lazio n°155/2020, è verificato, pertanto, non sono ritenuti necessari ulteriori approfondimenti;
- Non si evidenziano impedimenti di tipo geologico e/o idrogeologico per il progetto di variante al PRG, pertanto, l'area oggetto di indagine risulta del tutto idonea alle opere in progettazione, come evidenziato dalla carta delle idoneità in allegato fuori testo;
- Va ricordato, inoltre, che qualsivoglia scelta progettuale non potrà prescindere dal dimensionamento di un efficiente sistema di drenaggio delle acque meteoriche.

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0004829 del 12-04-2023 arrivo

ALLEGATI

1. **CARTA GEOLOGICA REGIONALE**
2. **CARTA GEOLOGICA DI DETTAGLIO**
3. **SEZIONE GEOLOGICA**
4. **CARTA GEOMORFOLOGICA**
5. **CARTA DELLE ACCLIVITÀ**
6. **CARTA IDROGEOLOGICA**
7. **CARTA DELLE IDONEITÀ**
8. **REPORT DELLE INDAGINI IN SITO**
9. **STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA DI LIVELLO 2**

Allegato 1

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0004829 del 12-04-2023 arrivo

Stralcio della Carta Geologica d'Italia Foglio 138 in scala 1:25.000



Legenda

Area oggetto di indagine



Sabbie argillose a fauna da cotidale a salmastra: *Rotalia perlucida* HER., ALL. & EARL., *R.* spp., *Nonion* sp., *Elphidium* sp., *Loxoconca* sp., *Cyprideis torosa* (JONES), con banchi conglomeratici e calcari concrezionari generalmente alla base (tr¹). Sabbie argillose, talora lignitifere, sabbie e argille con fauna da salmastra a marina sublitorale, con: *Rotalia beccari* (LIN), *Elphidium decipiens* (COSTA), *E. macellum* (FICHT. & MOLL), *E. crispum* (LIN), *Nonion boueanum* (D'ORB.), *N. granosum* (D'ORB.), *Bulimina* gr. *elegans* D'ORB., *B.* gr. *gibba* FORN., *Cassidulina laevigata carinata* SILV.. Frequenti livelli ricchi di macrofauna (Q²⁻¹). *PLEISTOCENE INF.*.

Allegato 2

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0004829 del 12-04-2023 arrivo

Carta geologica di dettaglio in scala 1:5.000 (base cartografica CTR sezione 356022)



Legenda

Area oggetto di indagine

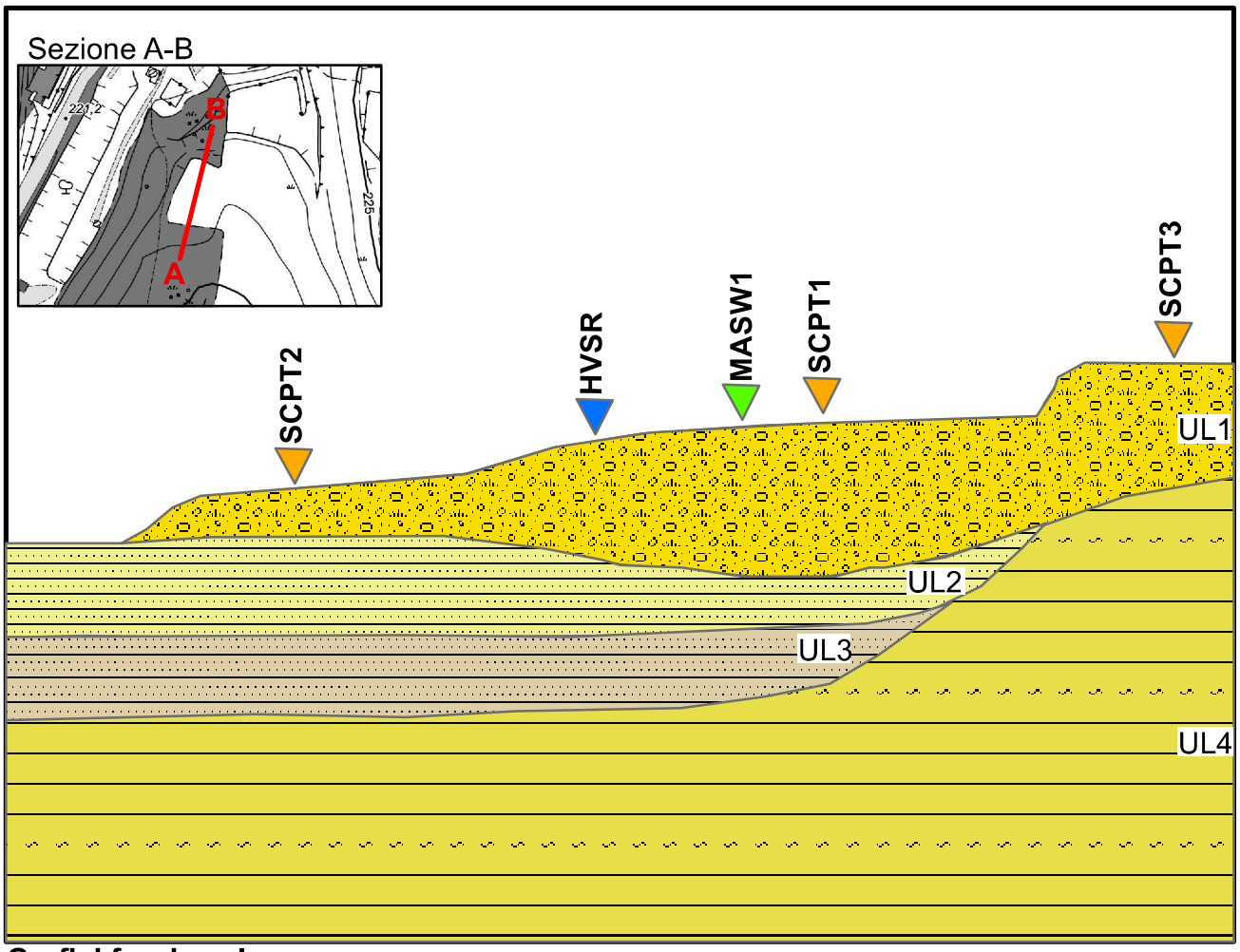
Litologia

Sabbie argillose

Argille sabbiose

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0004829 del 12-04-2023 arrivo

Modello geologico - geotecnico - sismico



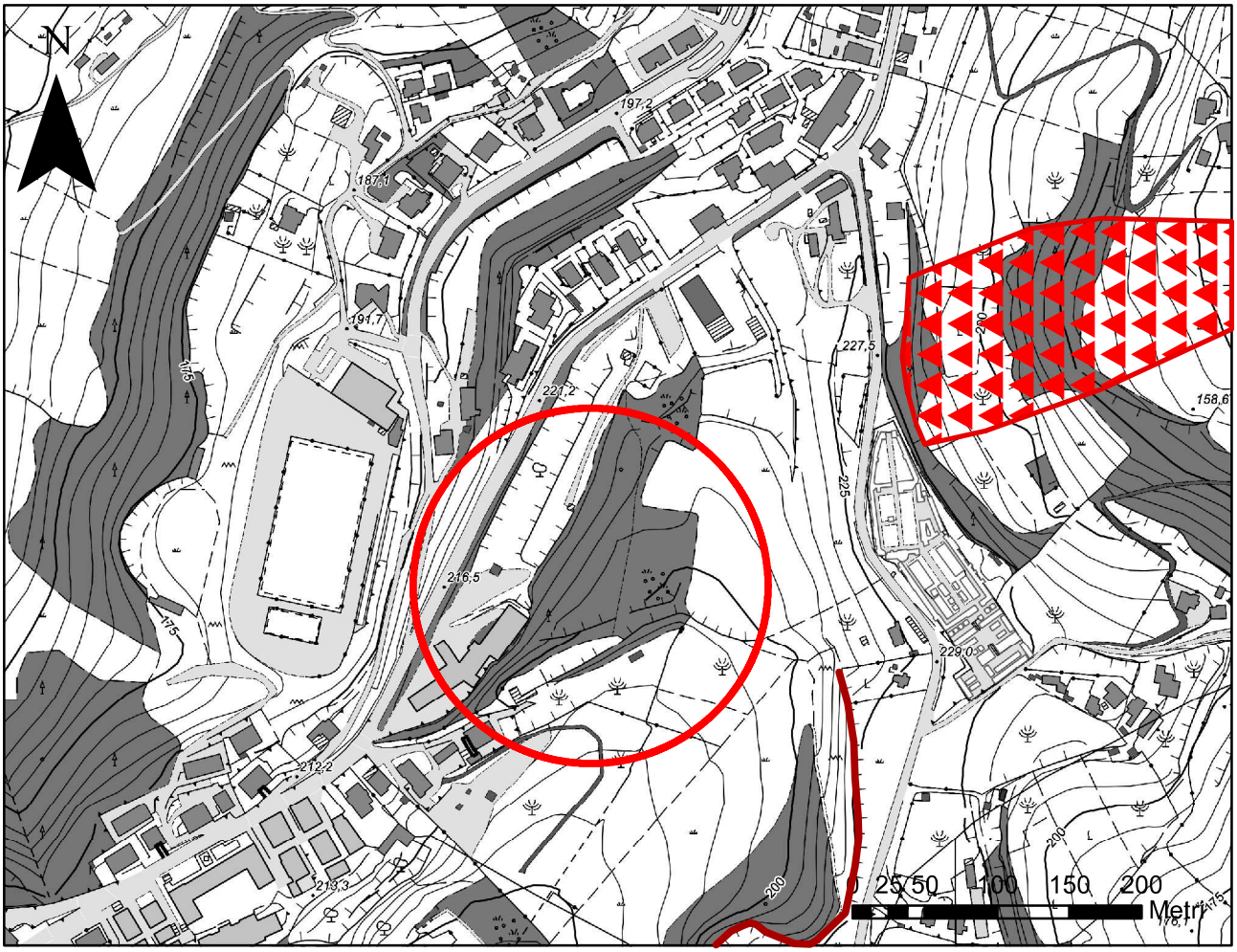
Grafici fuori scala

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T2

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0004829 del 12-04-2023 arrivo

Carta geomorfologica di dettaglio in scala 1:5.000 (base cartografica CTR sezione 356022)



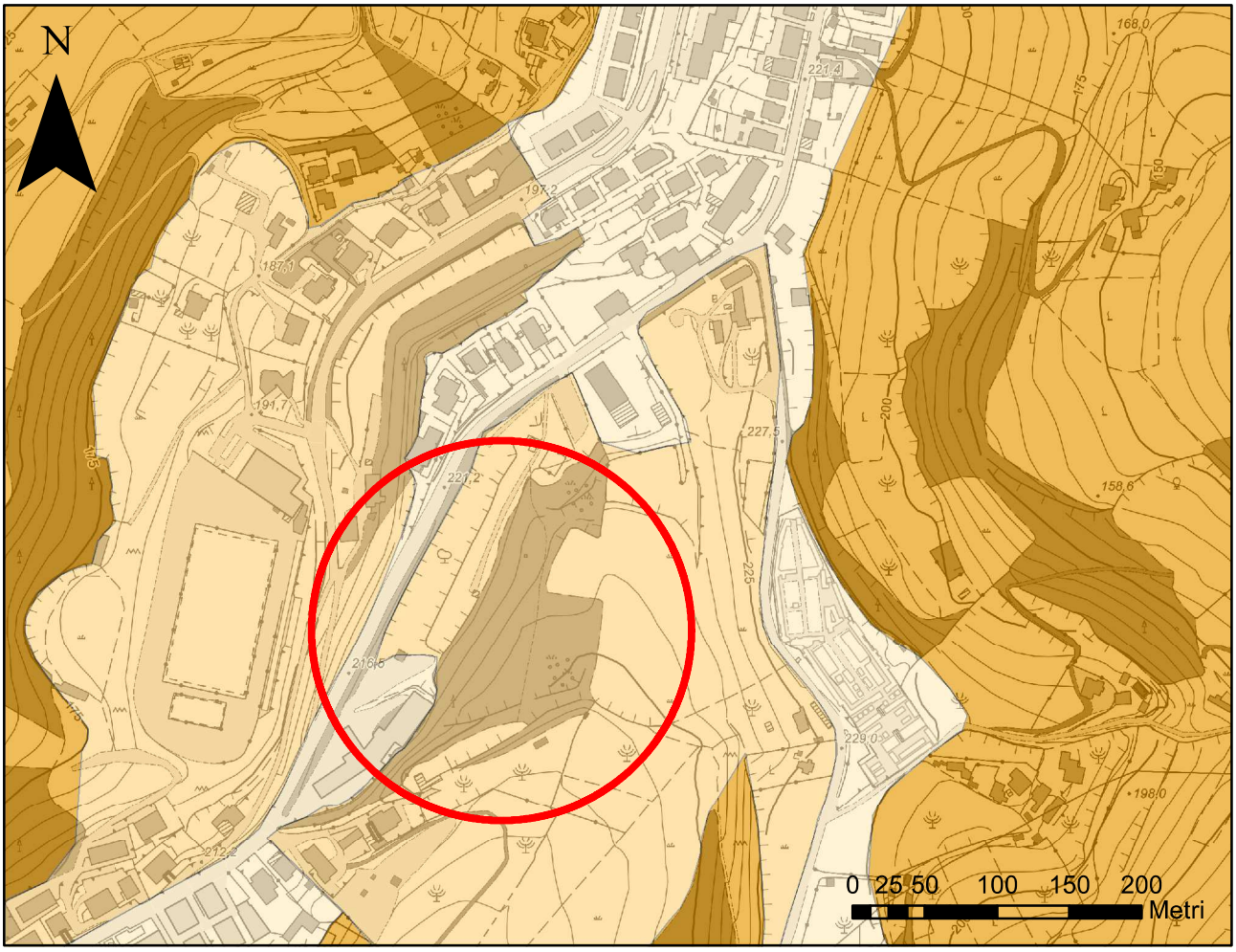
Legenda

- Area oggetto di indagine
- Orlo di scarpata di frana presunto
- Area interessata da deformazioni lente e/o soliflusso

Allegato 5

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0004829 del 12-04-2023 arrivo

Carta delle acclività in scala 1:5.000 (base cartografica CTR sezione 356022)



Legenda

Area oggetto di indagine

Pendenza media

- <5%
- >30%
- 15-30%

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0004829 del 12-04-2023 arrivo

Carta idrogeologica di dettaglio in scala 1:5.000 (base cartografica CTR sezione 356022)



Legenda

Area oggetto di indagine

Complessi idrogeologici

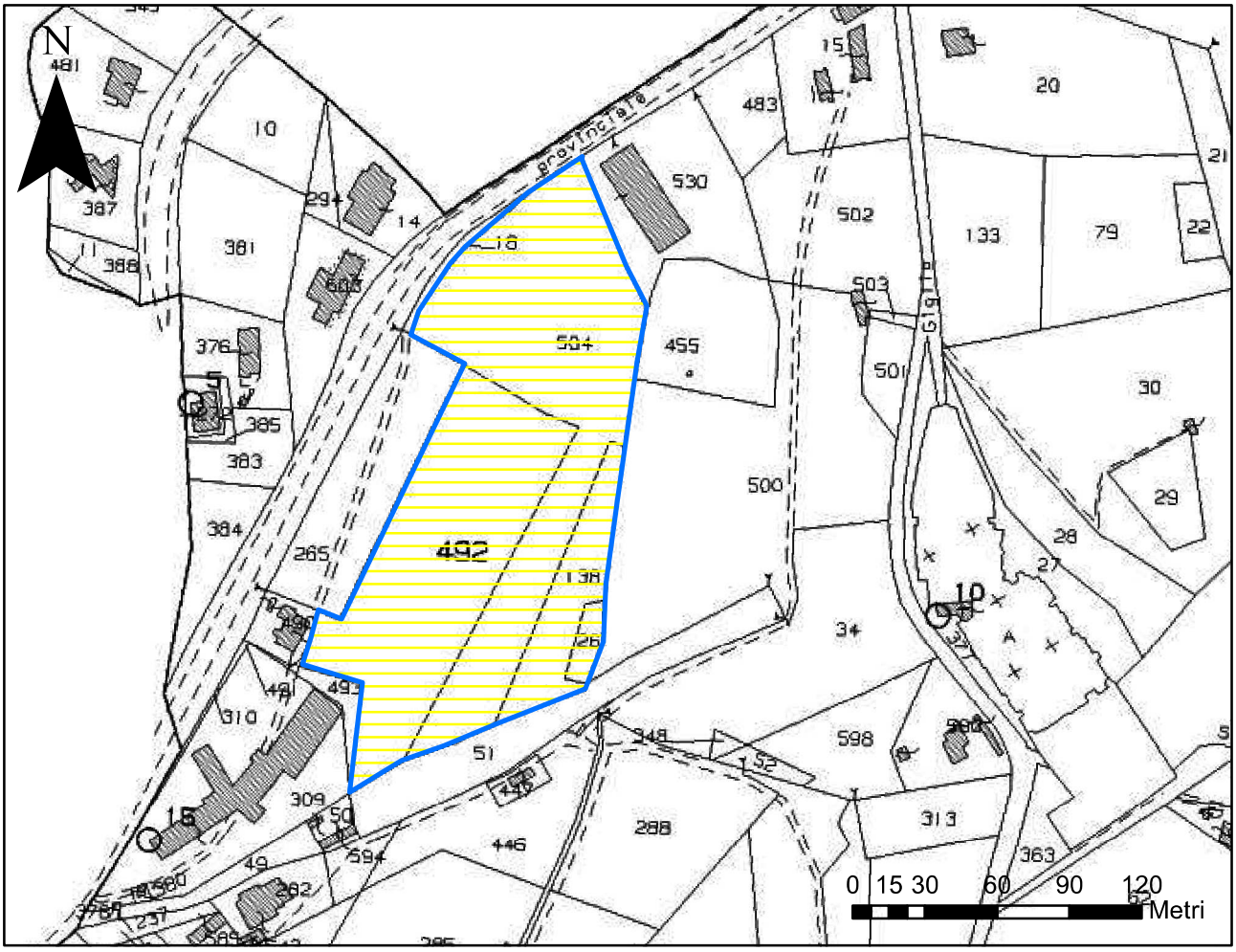
Complesso a permeabilità medio-bassa per porosità: terreni a prevalente componente sabbiosa

Complesso a bassissima permeabilità: terreni argillosi con intercalazioni sabbiose e marnose

Allegato 7

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0004829 del 12-04-2023 arrivo

Carta delle idoneità in scala 1:3.000 (base catastale)



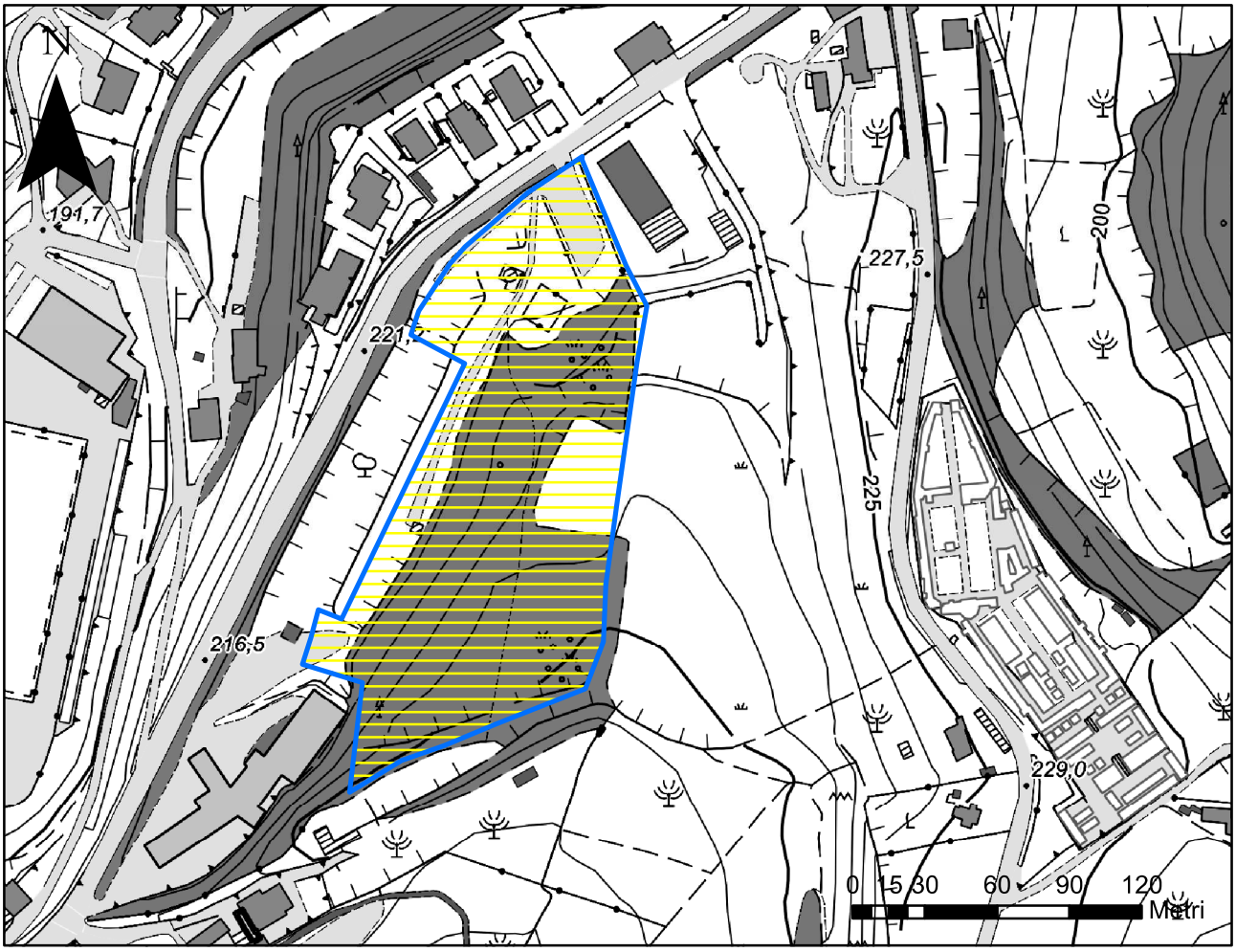
Legenda

Area idonea alla tipologia di intervento proposto

Allegato 7

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0004829 del 12-04-2023 arrivo

Carta delle idoneità in scala 1:3.000 (base CTR sezione 356022)



Legenda

Area idonea alla tipologia di intervento proposto

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0004829 del 12-04-2023 arrivo

ALLEGATO 8

REGIONE LAZIO

COMUNE DI MAGLIANO SABINA

PROVINCIA DI RIETI

REPORT DELLE INDAGINI IN SITU

Progetto: Variante puntuale al PRG da zona E4 a zona F5

Committente: Comune di Magliano Sabina

SISMOGEO SRL

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0004829 del 12-04-2023 arrivo

Sommario

1. PREMESSA 2
2. PLANIMETRIA UBICATIVA DELLE INDAGINI IN SITO 6
3. INDAGINI GEOFISICHE ATTIVE DI TIPO M.A.S.W. 7
4. PROVA DI SISMICA PASSIVA DI TIPO HVSR 21
5. SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO 24
6. PROVE SPT IN FORO 28
7. PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE (SCPT) 31

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0004829 del 12-04-2023 arrivo

1. PREMESSA

Su incarico del Comune di Magliano Sabina è stata condotta una campagna di indagini volta a determinare le caratteristiche geologiche/geofisiche ed i parametri geotecnici del terreno sito nel Comune di Magliano Sabina (RI), censito al catasto al Fg. 18 p.lle 492/p, 504/p, 138/p, 26/p in relazione al progetto di "VARIANTE PUNTUALE AL PRG DA ZONA E4 A ZONA F5".
La campagna di indagini geognostiche e geotecniche è stata decisa in base al livello di vulnerabilità dell'area così come indicato dal regolamento regionale n°7 del 16/04/2021.

Sono state eseguite nell'ordine:

- n.2 indagini di sismica attiva di tipo M.A.S.W (Multichannel Analysis Surface Waves)
- n.1 misura di frequenza HVSR
- n.1 sondaggio a carotaggio continuo con prove SPT in foro
- n.3 prove penetrometriche dinamiche (SCPT)

INDAGINI GEOFISICHE ATTIVE DI TIPO M.A.S.W.: Le prove geofisiche del tipo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves), si basano sulla misurazione e sull'analisi delle onde di Rayleigh in un semispazio stratificato. I dati, elaborati con uno specifico software, consentono di ricavare il parametro Vs30, richiesto dalla nuova normativa sismica tramite la misura delle velocità sismiche delle onde superficiali dette di Rayleigh a diverse frequenze. La variazione di velocità a diverse frequenze (dispersione) è imputabile prevalentemente alla stratificazione geologica, i cui valori sono ricavabili dal successivo processo di inversione numerica.
Per effettuare tale tipo di indagine, la strumentazione è composta da un'unità di energizzazione, un'unità di registrazione e un sistema di elaborazione dati.
Come sorgente energizzante nell'acquisizione MASW è stata utilizzata una mazza del peso di 8 Kg, battente su una piastra metallica.
Per l'acquisizione dei dati della prova MASW è stato utilizzato un sismografo a 24 canali prodotto dalla Sara electronics srl, mentre per la ricezione del segnale vengono utilizzati 12 geofoni verticali da 4,5 Hz.

L'elaborazione è stata effettuata con un software dedicato che consente di analizzare dati sismici in modo tale da poter ricavare il profilo verticale della Vs (velocità delle onde di taglio) tramite inversione delle curve di dispersione delle onde di Rayleigh.

PROVA DI SISMICA PASSIVA DI TIPO HVSR: La tecnica HVSR permette in primo luogo di valutare la frequenza di vibrazione naturale di un sito. Successivamente, come ulteriore sviluppo, la stima del parametro normativo Vs30 attraverso un processo di inversione del problema iniziale. Le ipotesi alla base della tecnica sono: una concentrazione del contenuto in frequenza localizzato maggiormente in quelle basse (tipicamente al di sotto dei 20 Hz); assenza di sorgenti periodiche e/o con contenuto in alte frequenze; le sorgenti di rumore sono uniformemente distribuite intorno alla stazione di registrazione. Se queste sono soddisfatte, la tecnica può essere suddivisa nelle fasi che vengono di seguito illustrate. Si esegue una registrazione del rumore ambientale lungo tre direzioni ortogonali tra loro (x, y, z) con una singola stazione. Tale registrazione deve essere effettuata, secondo le indicazioni del progetto SESAME, per una durata non inferiore ai 20 minuti. Si esegue un'operazione detta di windowing, in cui le tre tracce registrate vengono suddivise in finestre temporali di prefissata durata. Secondo le indicazioni del succitato progetto SESAME tale dimensione, detta Long Period, deve essere almeno pari ai 20 secondi. Si ottiene così un insieme di finestre "long", che sono sincronizzate fra le tracce. Queste finestre vengono filtrate in base a dei criteri che permettono di individuare l'eventuale presenza di transienti (disturbi temporanei con grandi contributi nelle frequenze alte) o di fenomeni di saturazione. Per ciascuna delle finestre rimanenti, quindi ritenute valide, viene valutato lo spettro di Fourier. Quest'ultimo viene sottoposto a tapering e/o lisciamento secondo una delle varie tecniche note in letteratura e ritenute idonee. Successivamente si prendono in considerazione gli spettri delle finestre relative alle tracce orizzontali in coppia.
Ovvero, ogni spettro di una finestra per esempio della direzione X, ha il suo corrispettivo per le finestre nella direzione Y, vale a dire che sono relative a finestre temporali sincrone. Per ognuna di queste coppie viene eseguita una somma tra le componenti in frequenza secondo un determinato criterio che può essere, ad esempio, una semplice media aritmetica o una somma euclidea.
Per ciascuna coppia di cui sopra, esiste lo spettro nella direzione verticale Z, ovvero relativo alla finestra temporale sincrona a quelle della coppia. Ogni componente in frequenza di questo spettro viene usato come denominatore nel rapporto con quello della suddetta coppia.

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0004829 del 12-04-2023 arrivo

Questo permette quindi di ottenere il ricercato rapporto spettrale H/V per tutti gli intervalli temporali in cui viene suddivisa la registrazione durante l'operazione di windowing. Eseguendo per ciascuna frequenza di tali rapporti spettrali una media sulle varie finestre, si ottiene il rapporto spettrale H/V medio, la cui frequenza di picco (frequenza in cui è localizzato il massimo valore assunto dal rapporto medio stesso) rappresenta la deducibile stima della frequenza naturale di vibrazione del sito.

L'ulteriore ipotesi che questo rapporto spettrale possa ritenersi una buona approssimazione dell'ellitticità del modo fondamentale della propagazione delle onde di Rayleigh, permette di confrontare questi due al fine di ottenere una stima del profilo stratigrafico.

Tale procedura, detta di inversione, consente di definire il profilo sostanzialmente in termini di spessore e velocità delle onde di taglio. Avendo quindi una stima del profilo della velocità delle onde di taglio, è possibile valutarne il parametro normativo Vs30.

SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO: I sondaggi a carotaggio continuo permettono di ottenere un'identificazione corretta della stratigrafia del suolo investigato.

La perforazione avviene con l'utilizzo di una sonda che spinge nel terreno una batteria di aste, alla cui estremità è fissato il carotiere (singolo, doppio o triplo a seconda del tipo di terreno e del grado di disturbo accettabile del provino).

Durante la perforazione, il sostegno delle pareti del foro è assicurato mediante l'impiego di rivestimenti metallici provvisori che vengono recuperati a perforazione ultimata. Si utilizza acqua pulita come fluido lubrificante e di raffreddamento della testa di perforazione e come fluido di pulitura del foro dal prodotto di scavo per condurre i detriti in superficie.

Il materiale carotato viene raccolto nella fustella del carotiere e collocato nelle apposite cassette catalogatrici in PVC: al termine della perforazione si fotografano le cassette portacampioni e si redige la stratigrafia.

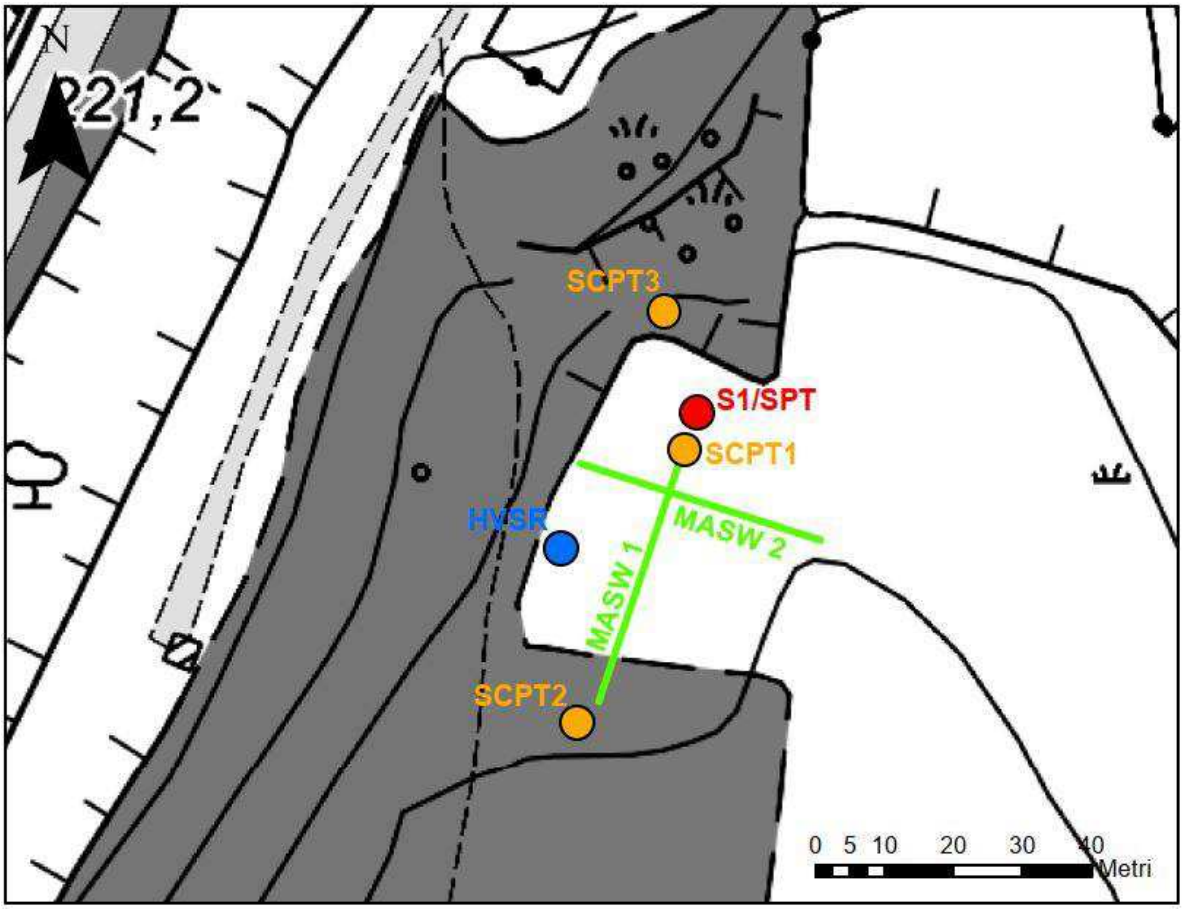
Il foro di sondaggio può essere attrezzato a piezometro in modo da misurare accuratamente il livello di falda in sito.

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0004829 del 12-04-2023 arrivo

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA (SPT): la prova penetrometrica dinamica di tipo SPT a differenza di quelle di tipo SCPT viene effettuata a fondo foro durante l'esecuzione dei sondaggi.
Similmente a quanto accade nella prova DPSH, tramite l'utilizzo di un maglio di 63 kg circa, si infigge a percussione una punta nel terreno contando il numero di colpi ogni 15 cm, fino a raggiungere al massimo un totale di 45 cm. Anche in questo caso, il rifiuto avviene se si superano i 50 colpi.

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA (SCPT): La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infiggere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi) misurando il numero di colpi N necessari.
In particolar modo, la prova penetrometrica dinamica di tipo SCPT consiste nell'infiggere nel terreno la punta per mezzo delle aste percosse dal maglio e nel contare il numero delle percussioni che occorrono per ottenere l'approfondimento standard di 30 centimetri.
La prova viene eseguita fino alla profondità di rifiuto, ovvero quando si superano i 50 colpi per ottenere un approfondimento di 30 cm.
L'interpretazione dei dati penetrometrici fornisce utili informazioni relative alla verticale stratigrafica attraversata servendosi dei dati di geologia di base e dei rilievi di superficie.
La sonda penetrometrica permette quindi di riconoscere abbastanza precisamente lo spessore delle coltri sul substrato, la quota di eventuali falde e superfici di rottura sui pendii, e la consistenza in generale del terreno.

2. PLANIMETRIA UBICATIVA DELLE INDAGINI IN SITO



Legenda

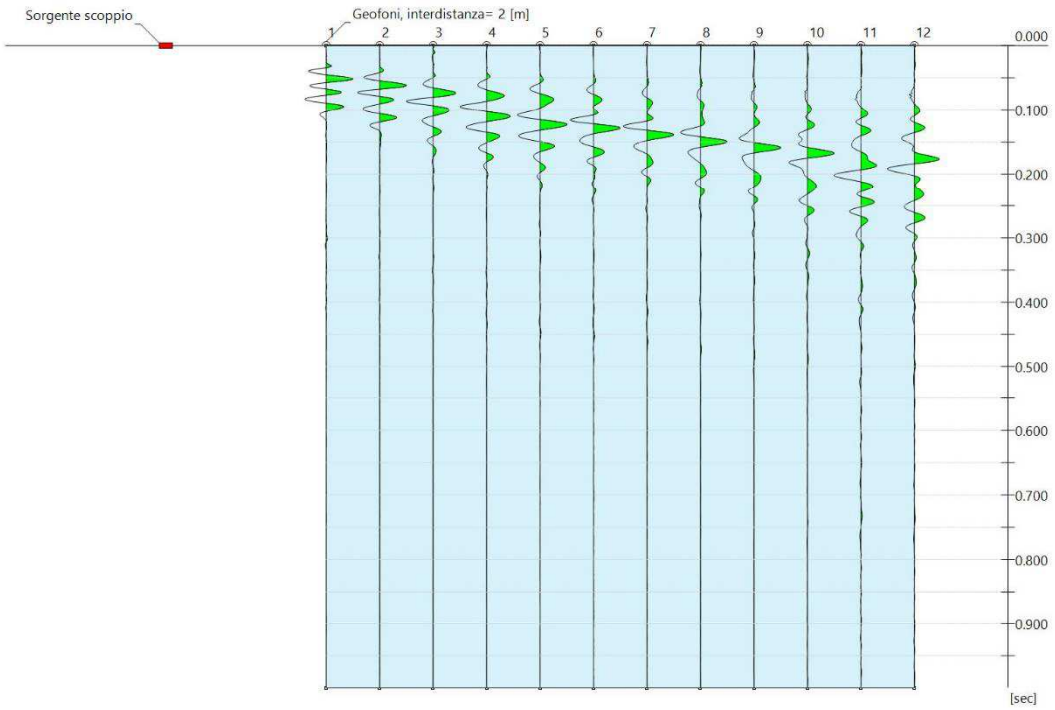
- Indagine di sismica attiva MASW
- Misura di frequenza HVSR
- Prova penetrometrica dinamica (SCPT)
- Sondaggio a carotaggio continuo con prove SPT in foro

3. INDAGINI GEOFISICHE ATTIVE DI TIPO M.A.S.W.

Linea M.A.S.W. 1

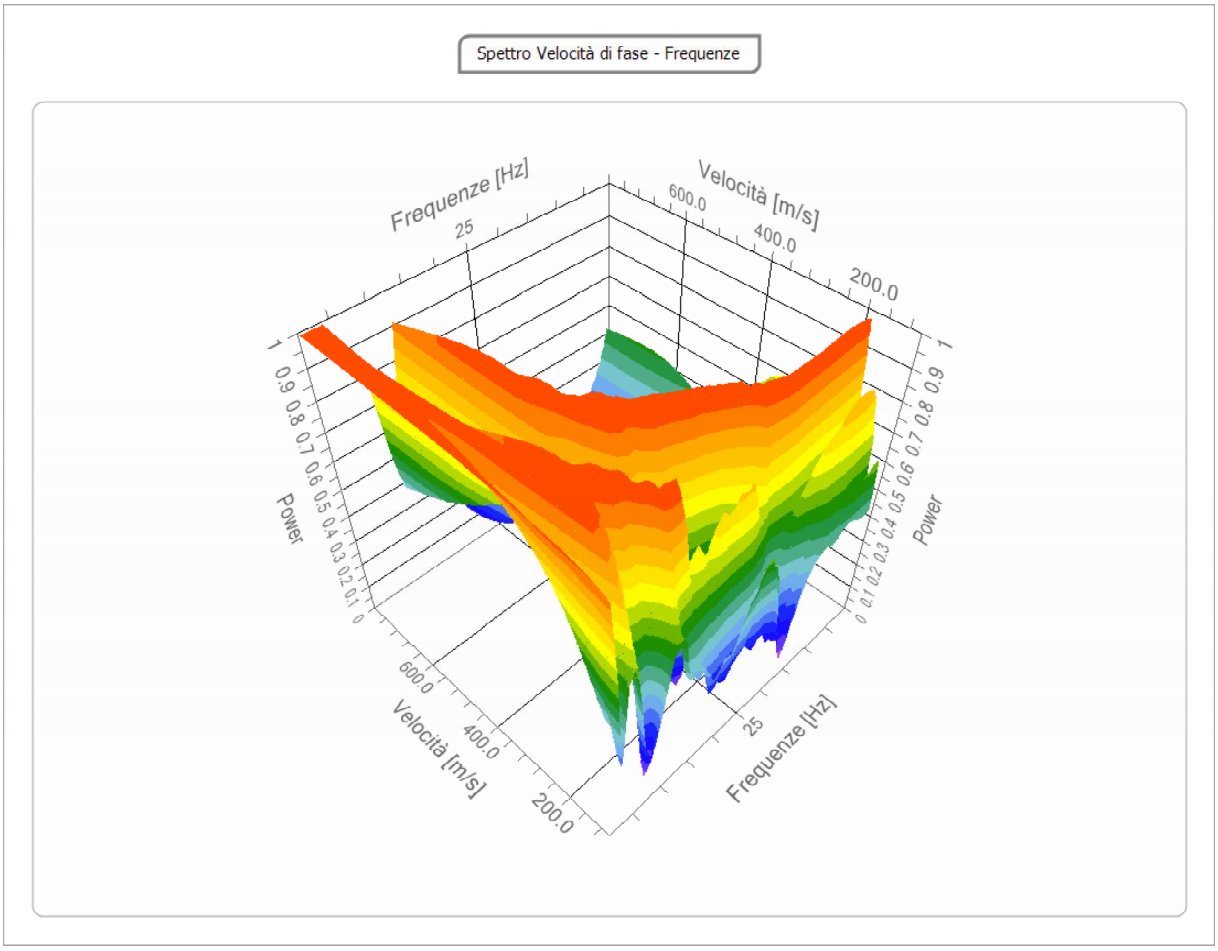
Tracce

N. tracce	12
Durata acquisizione [msec]	1000.0
Interdistanza geofoni [m]	2.0
Periodo di campionamento [msec]	1.00



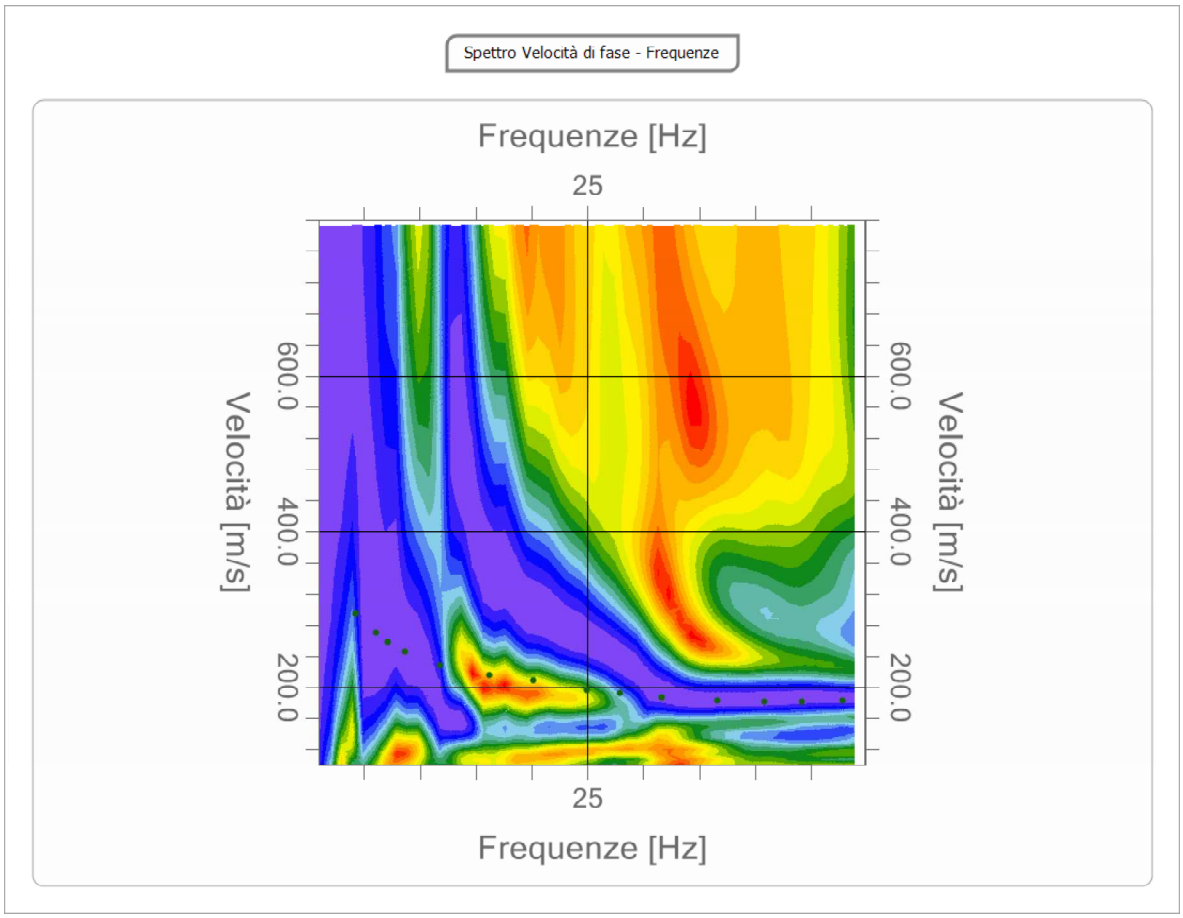
Analisi spettrale

Frequenza minima di elaborazione [Hz]	1
Frequenza massima di elaborazione [Hz]	50
Velocità minima di elaborazione [m/sec]	100
Velocità massima di elaborazione [m/sec]	800
Intervallo velocità [m/sec]	1



Curva di dispersione

n.	Frequenza [Hz]	Velocità [m/sec]	Modo
1	4.3	296.1	0
2	6.1	270.3	0
3	7.1	258.9	0
4	8.7	246.0	0
5	11.8	228.8	0
6	16.2	216.0	0
7	20.1	208.8	0
8	24.9	197.3	0
9	27.9	193.0	0
10	31.6	187.3	0
11	36.6	183.0	0
12	40.8	181.6	0
13	44.2	181.6	0
14	47.8	183.0	0

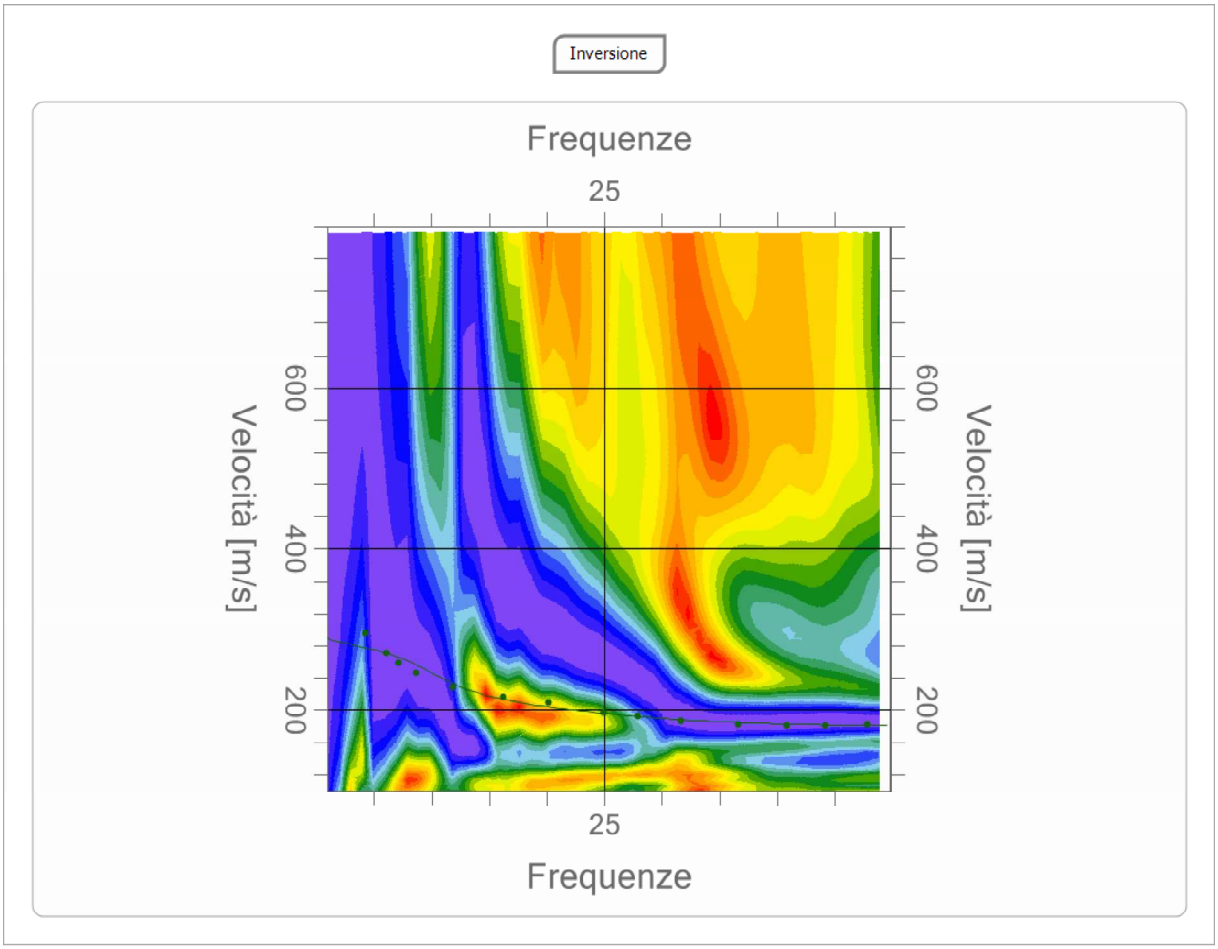

Spettro Velocità di fase - Frequenze
Frequenze [Hz]
25
600.0
400.0
200.0
Velocità [m/s]
600.0
400.0
200.0
Velocità [m/s]
25
Frequenze [Hz]

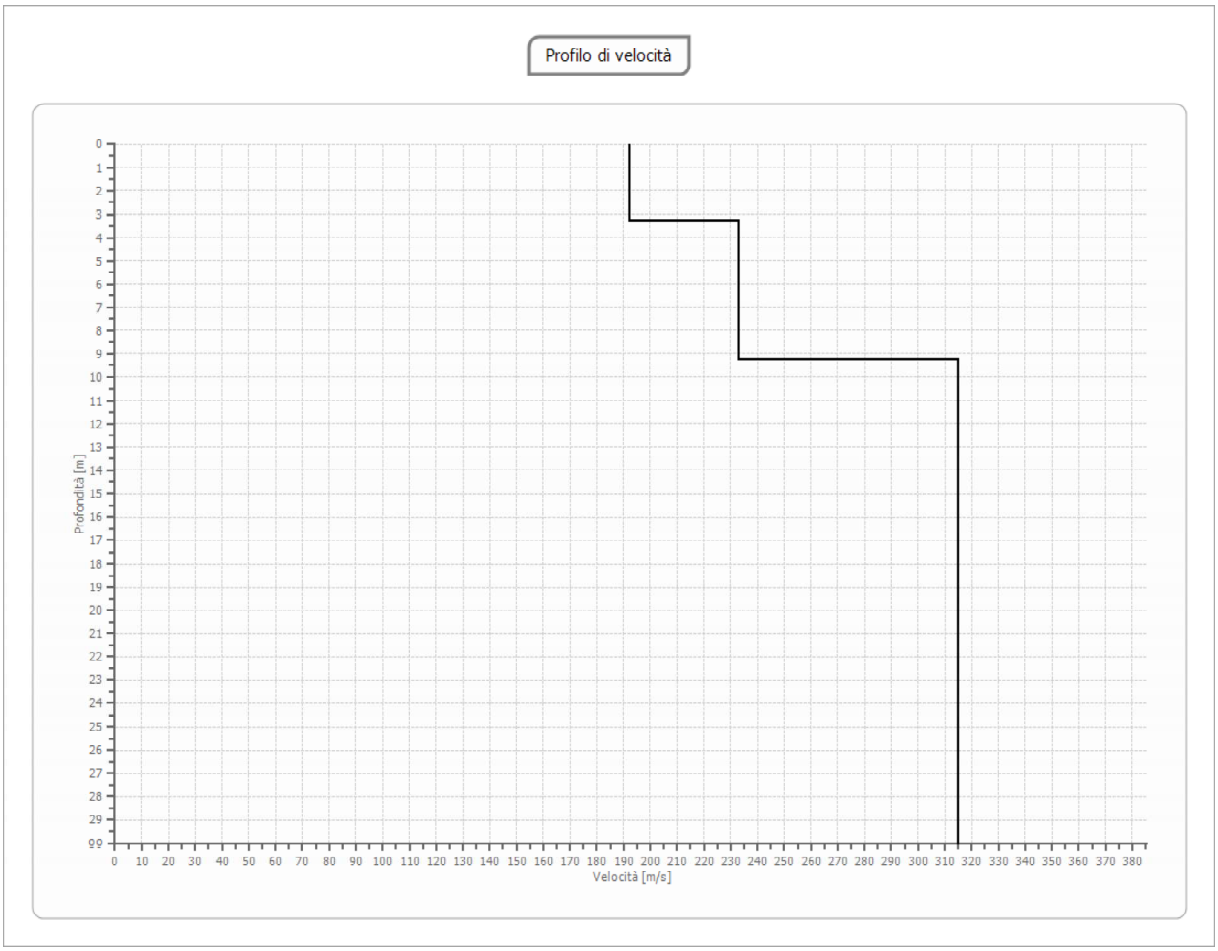
Inversione

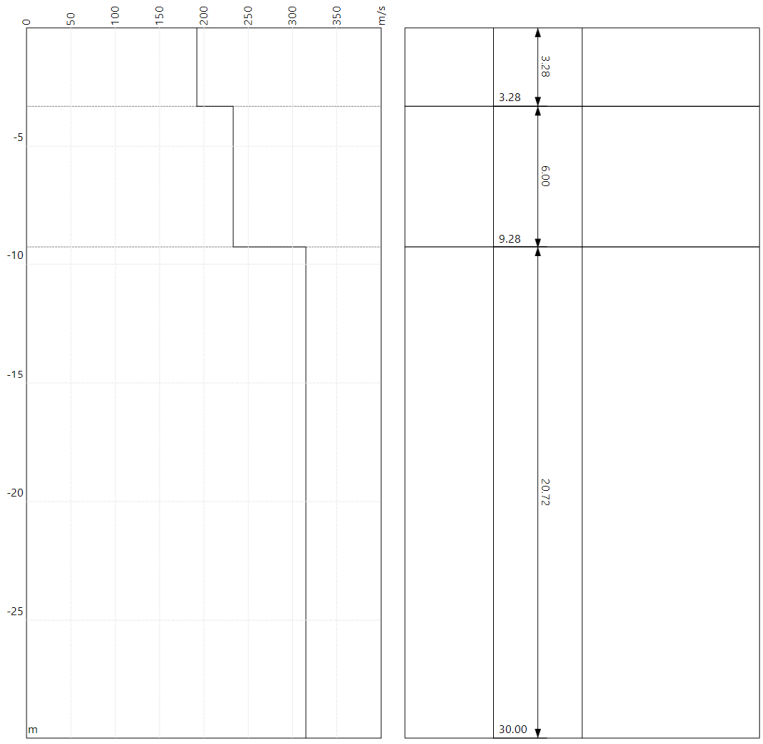
n.	Descrizione	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso unità volume [kg/mc]	Coefficiente Poisson	Falda	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1		3.28	3.28	1580.0	0.35	No	399.7	192.0
2		9.28	6.00	1700.0	0.34	No	473.4	233.1
3		oo	oo	1800.0	0.32	No	612.3	315.0

Percentuale di errore 0.086 %

Fattore di disadattamento della soluzione 0.024




Profilo di velocità
Profondità [m]
Velocità [m/s]


m/s
m
3.28
6.00
20.72
3.28
9.28
30.00

Risultati

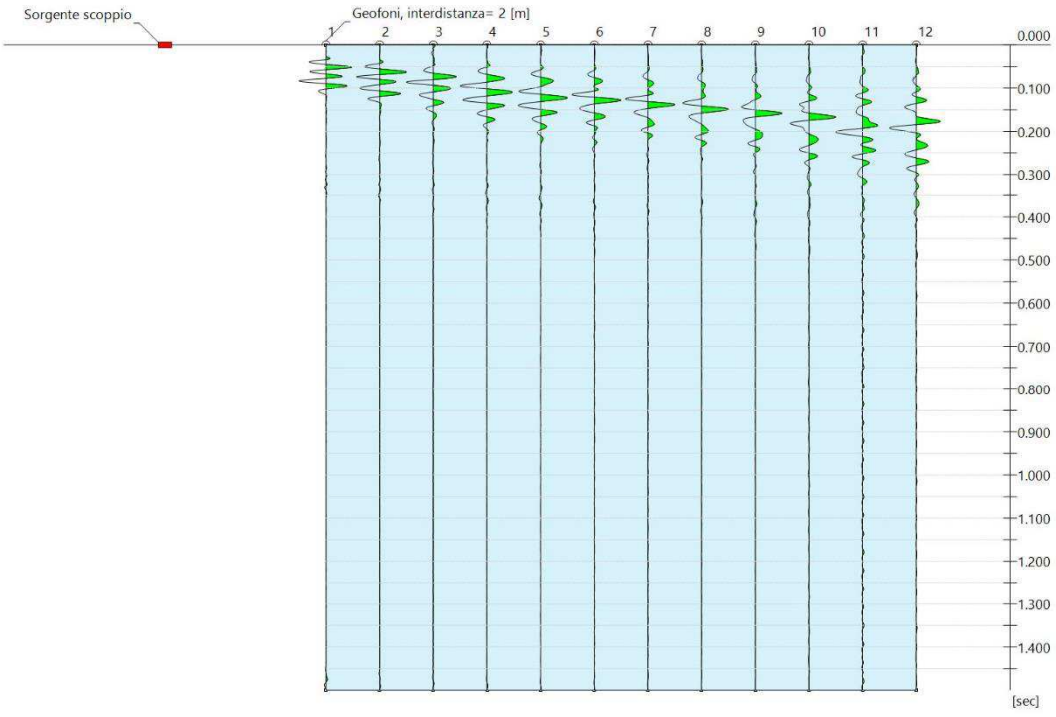
Profondità piano di posa [m]	0.00
Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	276.27
Categoria del suolo	C

Suolo di tipo C: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, con profondità del substrato superiori di 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

Linea M.A.S.W. 2

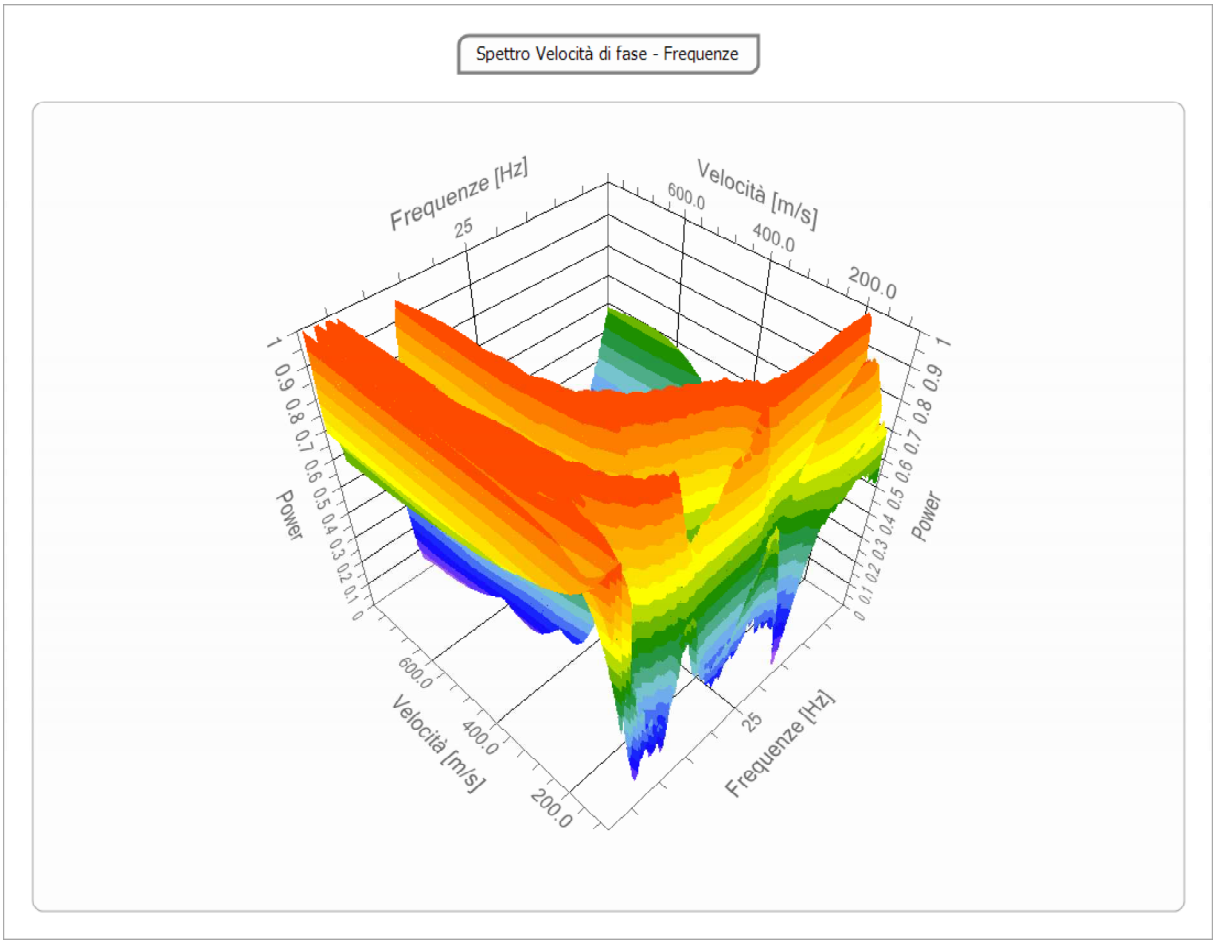
Tracce

N. tracce	12
Durata acquisizione [msec]	1500.0
Interdistanza geofoni [m]	2.0
Periodo di campionamento [msec]	1.00



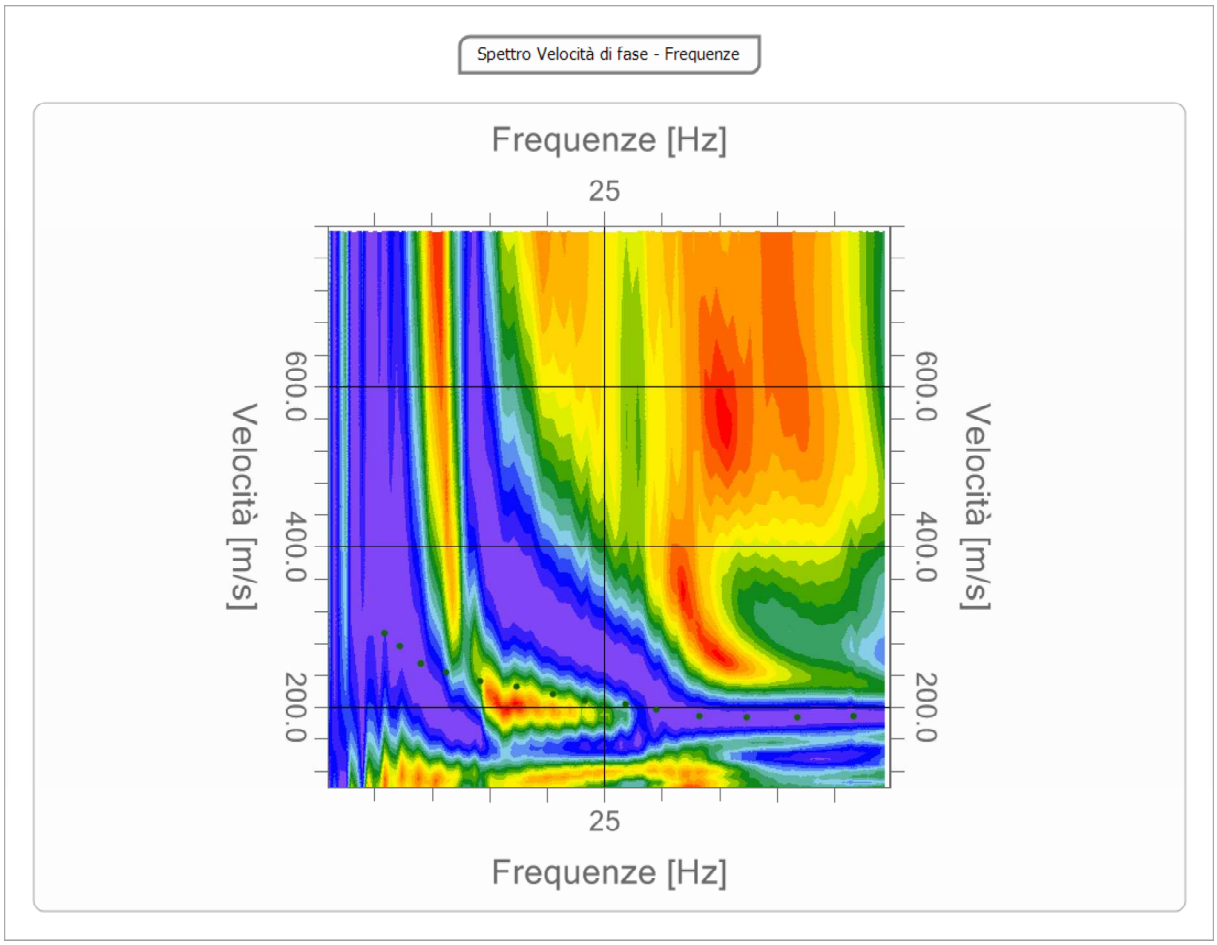
Analisi spettrale

Frequenza minima di elaborazione [Hz]	1
Frequenza massima di elaborazione [Hz]	50
Velocità minima di elaborazione [m/sec]	100
Velocità massima di elaborazione [m/sec]	800
Intervallo velocità [m/sec]	1



Curva di dispersione

n.	Frequenza [Hz]	Velocità [m/sec]	Modo
1	5.9	293.3	0
2	7.2	276.1	0
3	9.0	254.6	0
4	11.2	243.1	0
5	14.2	233.1	0
6	17.4	226.0	0
7	20.5	216.0	0
8	23.3	207.4	0
9	26.8	203.1	0
10	29.5	197.3	0
11	33.2	188.8	0
12	37.4	187.3	0
13	41.8	187.3	0
14	46.6	188.8	0

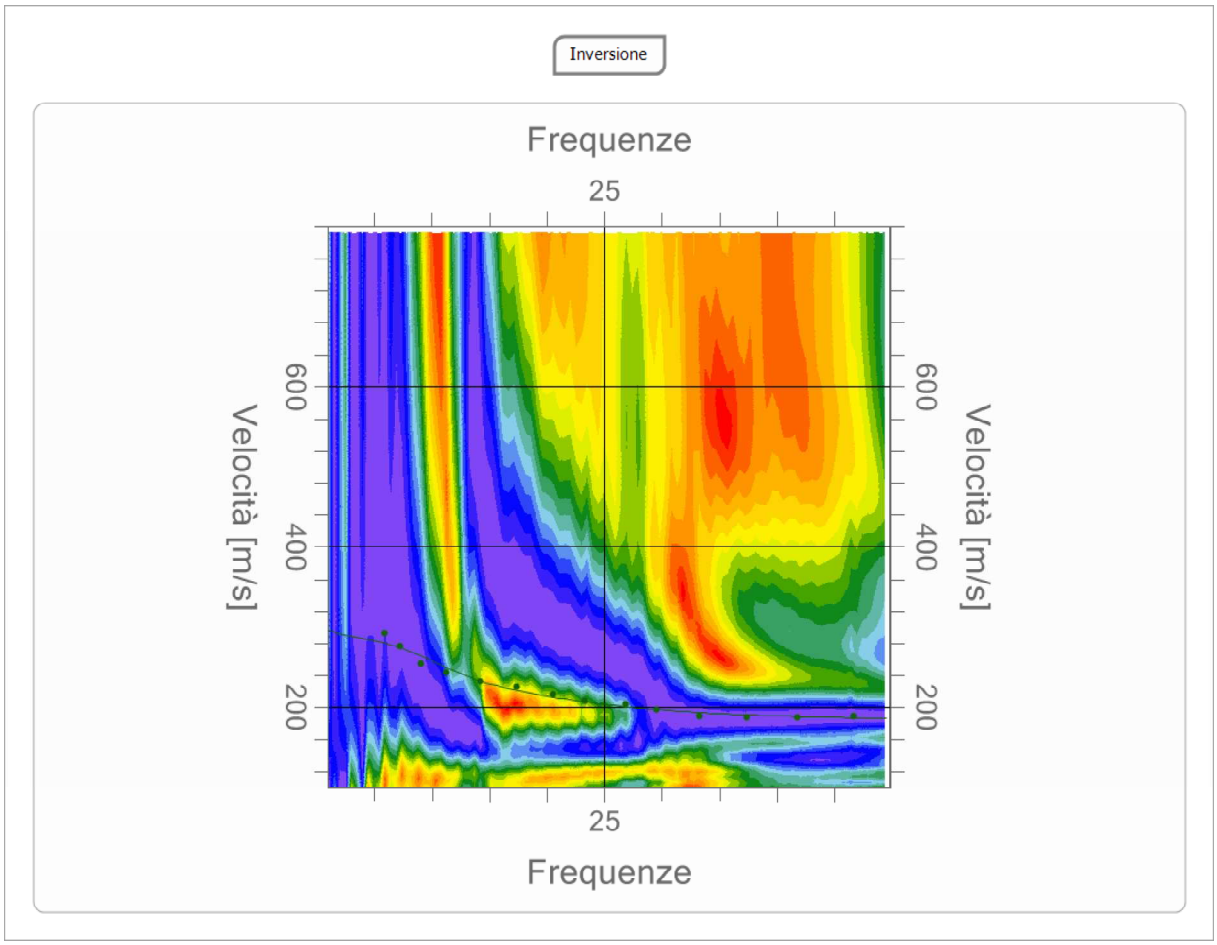

Spettro Velocità di fase - Frequenze
Frequenze [Hz]
25
600.0
400.0
200.0
Velocità [m/s]
600.0
400.0
200.0
Velocità [m/s]
25
Frequenze [Hz]

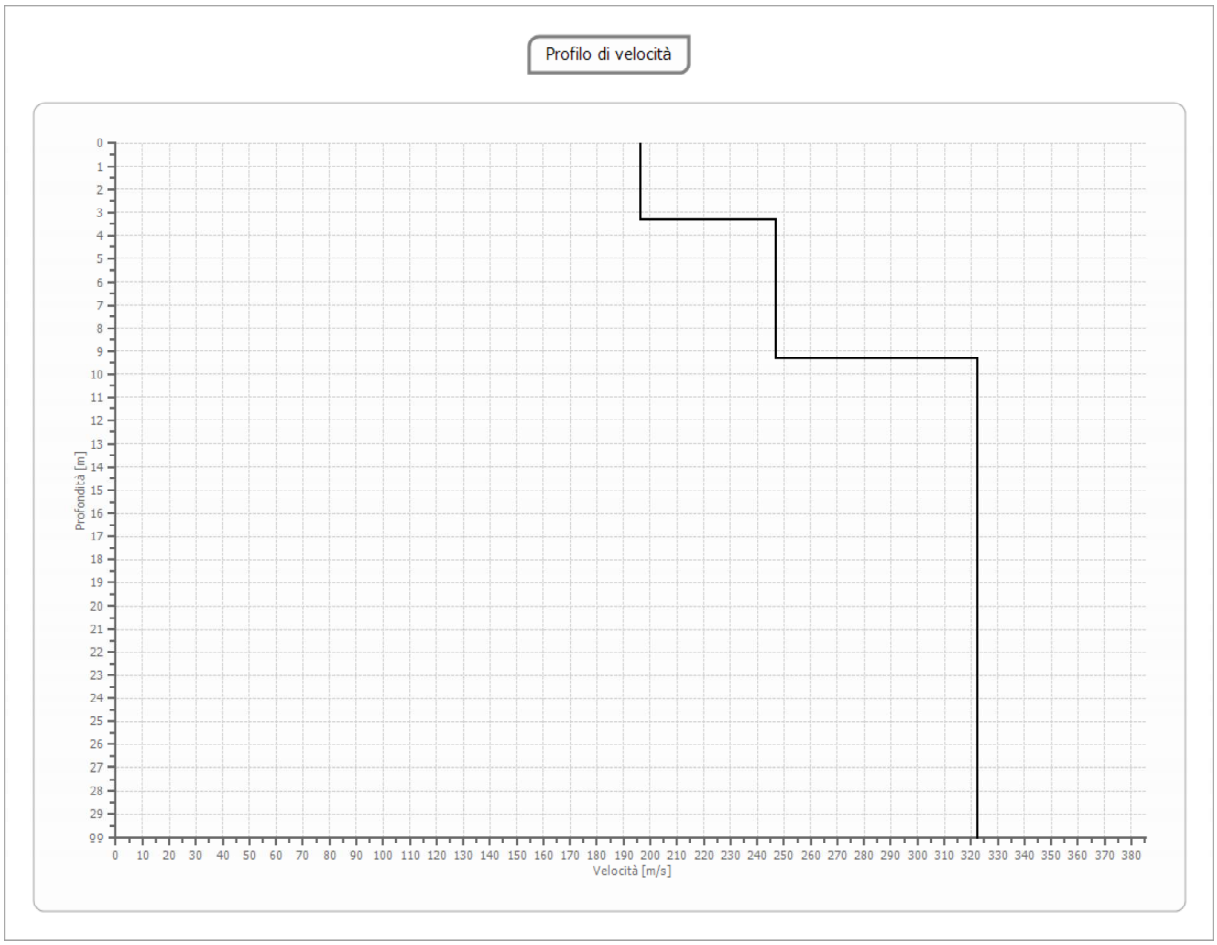
Inversione

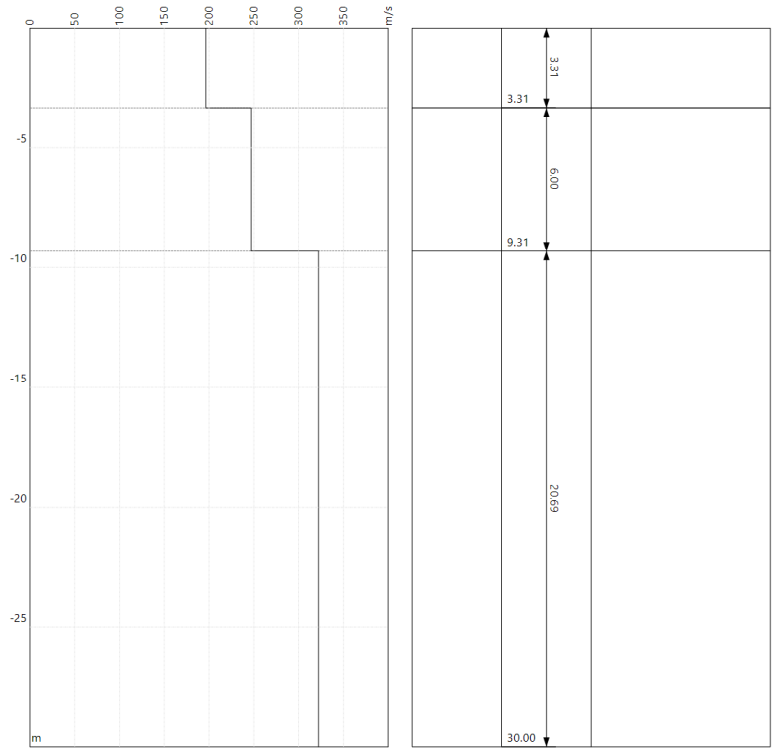
n.	Descrizione	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso unità volume [kg/mc]	Coefficiente Poisson	Falda	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1		3.31	3.31	1580.0	0.35	No	408.9	196.4
2		9.31	6.00	1700.0	0.34	No	501.4	246.9
3		oo	oo	1800.0	0.33	No	639.7	322.2

Percentuale di errore 0.058 %

Fattore di disadattamento della soluzione 0.021




Profilo di velocità
Profondità [m]
Velocità [m/s]


m/s
m
3.31
6.00
20.69
3.31
9.31
30.00

Risultati

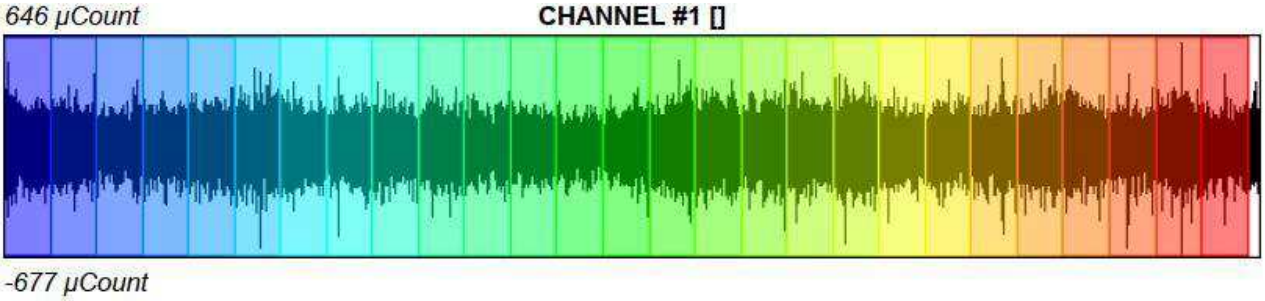
Profondità piano di posa [m]	0.00
Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	284.72
Categoria del suolo	C

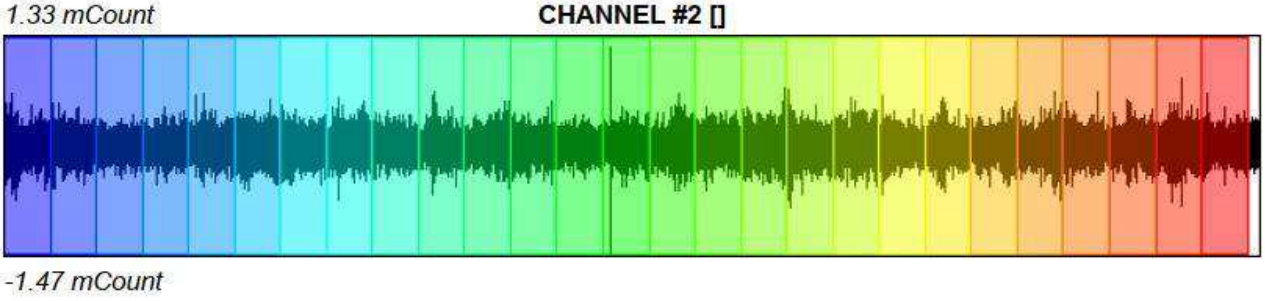
Suolo di tipo C: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, con profondità del substrato superiori di 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

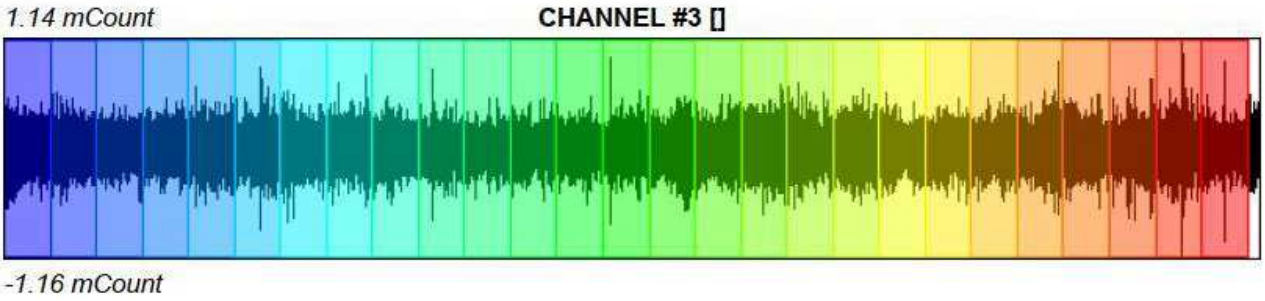
4. PROVA DI SISMICA PASSIVA DI TIPO HVSR

SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency:	300 Hz
Recording start time:	2023/01/10 12:30:44
Recording length:	20 min
Windows count:	27
Average windows length:	33
Signal coverage:	99%





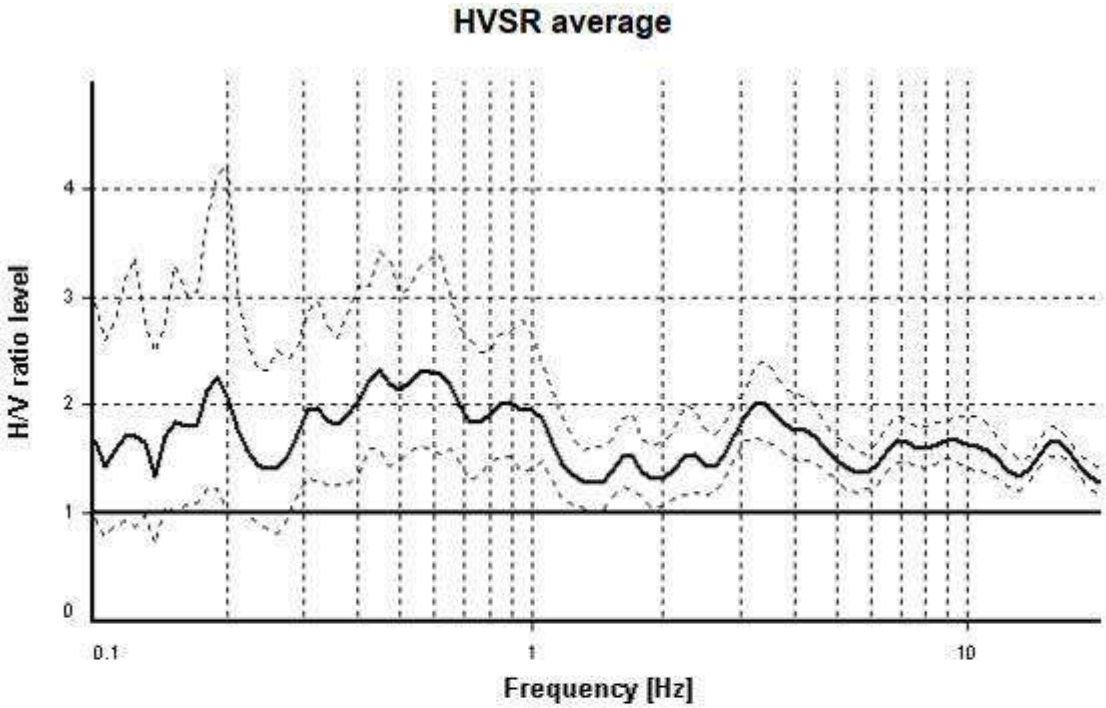


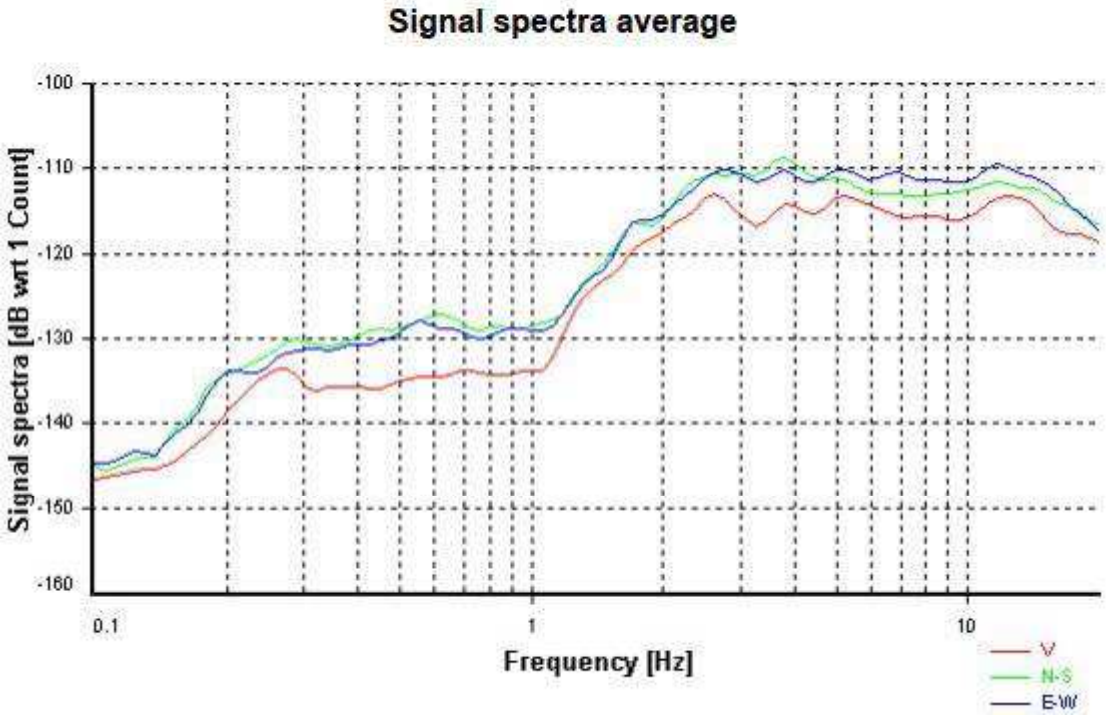
HVSR ANALYSIS

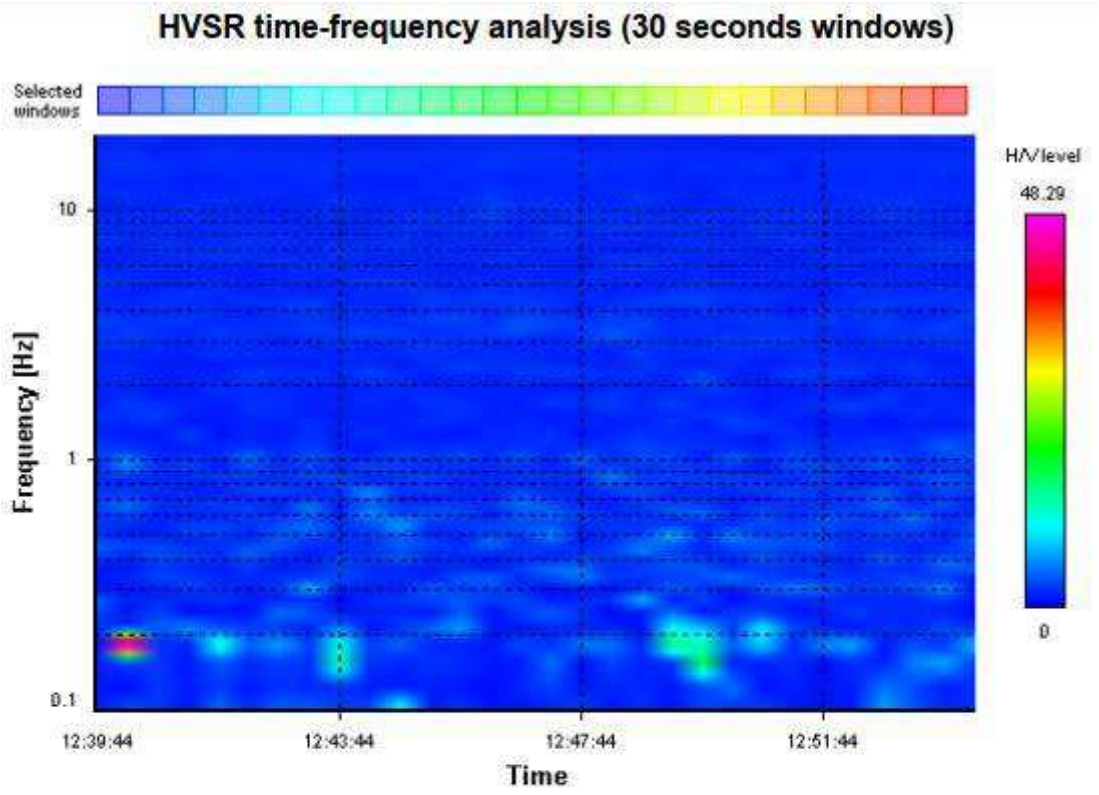
Tapering: Enabled (Bandwidth = 5%)

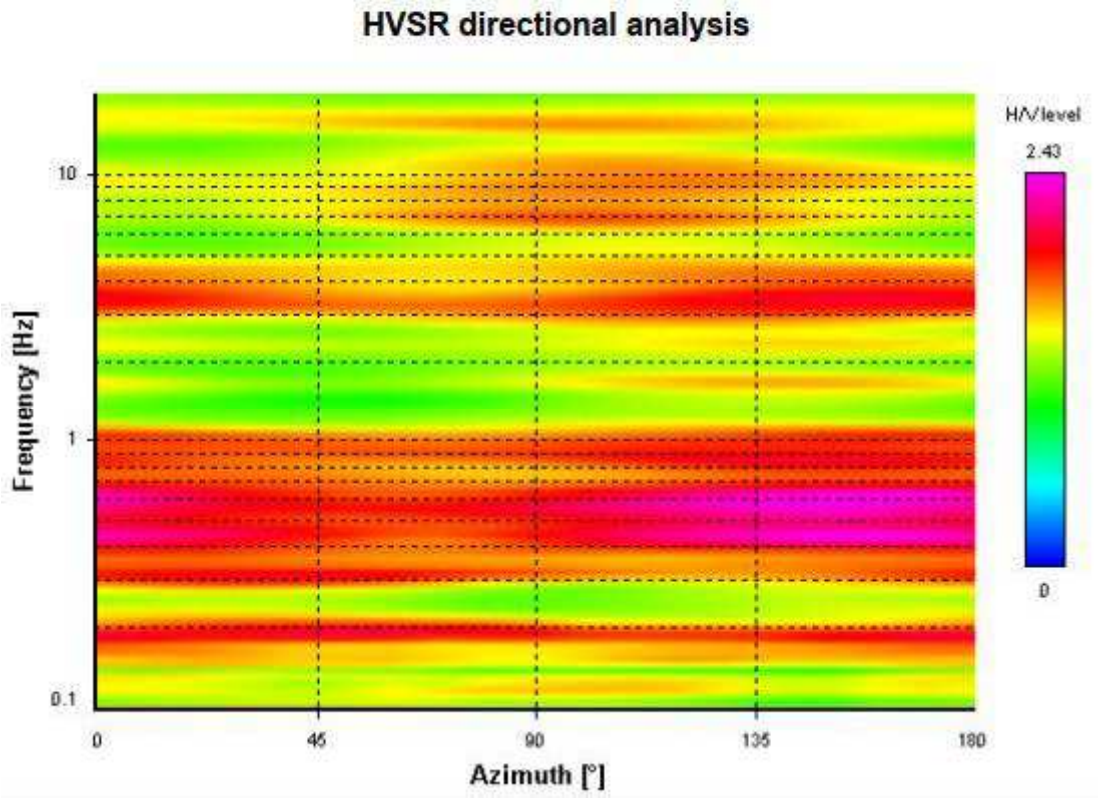
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwidth coefficient = 40)

Instrumental correction: Disabled



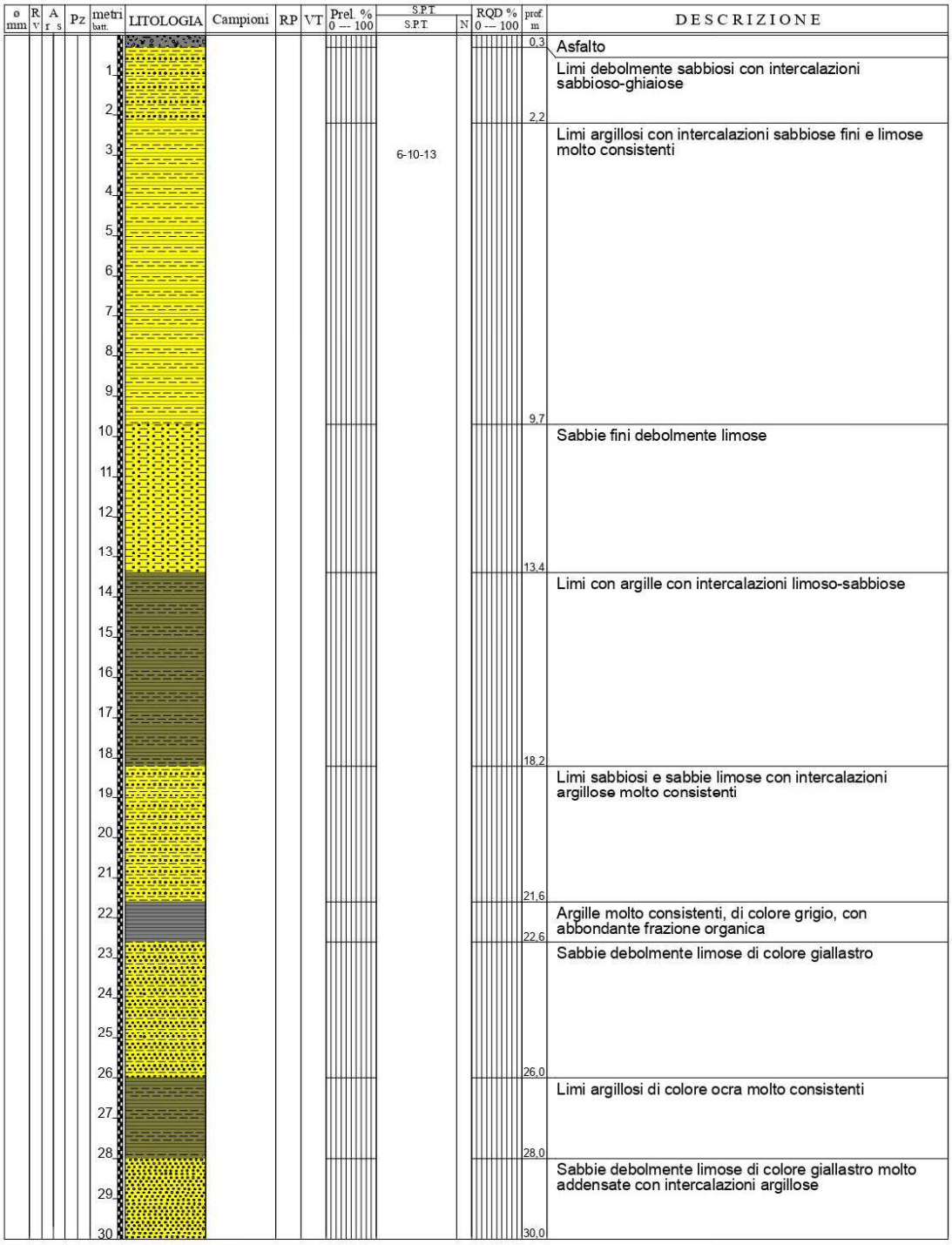



HVSR time-frequency analysis (30 seconds windows)
Selected windows
H/V level
48.29
0
10
1
0.1
Frequency [Hz]
12:39:44
12:43:44
12:47:44
12:51:44
Time


HVSR directional analysis
H/V level
2.43
0
10
1
0.1
Frequency [Hz]
0
45
90
135
180
Azimuth [°]

5. SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO

STRATIGRAFIA
SCALA 1 : 125 Pagina 1/1



Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0004829 del 12-04-2023 arrivo



Cassetta catalogatrice 0-5 m



Cassetta catalogatrice 5-10 m



Cassetta catalogatrice 10-15 m



Cassetta catalogatrice 15-20 m



Cassetta catalogatrice 20-25 m



Cassetta catalogatrice 25-30 m

6. PROVE SPT IN FORO

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: PROVE SPT IN FORO

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	63.5 Kg
Altezza di caduta libera	0.76 m
Peso sistema di battuta	4.2 Kg
Diametro punta conica	50.46 mm
Area di base punta	20 cm²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	7 Kg/m
Profondita' giunzione prima asta	0.80 m
Avanzamento punta	0.30 m
Numero colpi per punta	N(30)
Coeff. Correlazione	1
Rivestimento/fanghi	No

PROVA Nr.1

Strumento utilizzato...PROVE SPT IN FORO
Prova eseguita in data 27/02/2023
Falda rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi
3,15	6
3,30	10
3,45	13

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densita' relativa (%)
Strato (1) Strato	23,00	0.00-3,45	23,00	Meyerhof 1957	84,82

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (1) Strato	23,00	0.00-3,45	23,00	De Mello	28,19

Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm²)
Strato (1) Strato	23,00	0.00-3,45	23,00	Schultze-Menzenbach Sabbia media	106,10

Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm²)
Strato (1) Strato	23,00	0.00-3,45	23,00	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	74,71

Classificazione AGI

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Classificazione AGI
Strato (1) Strato	23,00	0.00-3,45	23,00	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unita' di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unita' di Volume (t/m³)
Strato (1) Strato	23,00	0.00-3,45	23,00	Terzaghi-Peck 1948	1,70

Peso unita' di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (t/m³)
Strato (1) Strato	23,00	0.00-3,45	23,00	Terzaghi-Peck 1948	2,01

Modulo di Poisson

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Poisson
Strato (1) Strato	23,00	0.00-3,45	23,00	(A.G.I.)	0,31

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	G (Kg/cm^2)
Strato (1) Strato	23,00	0.00-3,45	23,00	Ohsaki (Sabbie pulite)	1238,62

7. PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE (SCPT)

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: SCPT (Standard Cone Penetration Test)

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	73 Kg
Altezza di caduta libera	0.75 m
Peso sistema di battuta	0.63 Kg
Diametro punta conica	51.00 mm
Area di base punta	20.43 cm²
Lunghezza delle aste	1.5 m
Peso aste a metro	4.6 Kg/m
Profondita' giunzione prima asta	0.40 m
Avanzamento punta	0.30 m
Numero colpi per punta	N(30)
Coeff. Correlazione	1.15
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	60 °

PROVA Nr.1

Strumento utilizzato...SCPT (Standard Cone Penetration Test)
Prova eseguita in data 01/02/2023
Profondita' prova 7.20 mt
Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamica (Kg/cm²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,30	1	0,853	6,55	7,68	0,33	0,38
0,60	1	0,847	6,51	7,68	0,33	0,38
0,90	1	0,842	5,98	7,10	0,30	0,36
1,20	1	0,836	5,94	7,10	0,30	0,36
1,50	2	0,831	11,81	14,21	0,59	0,71
1,80	2	0,826	11,74	14,21	0,59	0,71
2,10	3	0,822	16,28	19,81	0,81	0,99
2,40	3	0,817	16,19	19,81	0,81	0,99
2,70	4	0,813	21,47	26,41	1,07	1,32
3,00	4	0,809	19,96	24,68	1,00	1,23
3,30	3	0,805	14,89	18,51	0,74	0,93
3,60	2	0,801	9,88	12,34	0,49	0,62
3,90	2	0,797	9,23	11,58	0,46	0,58
4,20	3	0,794	13,78	17,37	0,69	0,87
4,50	2	0,790	9,15	11,58	0,46	0,58
4,80	2	0,787	9,11	11,58	0,46	0,58
5,10	2	0,784	8,55	10,91	0,43	0,55
5,40	5	0,781	21,29	27,26	1,06	1,36
5,70	5	0,778	21,22	27,26	1,06	1,36
6,00	6	0,775	23,98	30,92	1,20	1,55
6,30	7	0,773	27,88	36,07	1,39	1,80
6,60	9	0,770	35,73	46,38	1,79	2,32
6,90	10	0,768	37,51	48,85	1,88	2,44
7,20	15	0,716	52,44	73,27	2,62	3,66

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densita' relativa (%)
Strato (1) UL1	2,58	0.00-5,10	2,58	Meyerhof 1957	32,69
Strato (2) UL2	9,36	5,10-7,20	9,36	Meyerhof 1957	50,65

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (1) UL1	2,58	0.00-5,10	2,58	Owasaki & Iwasaki	22,18
Strato (2) UL2	9,36	5,10-7,20	9,36	Owasaki & Iwasaki	28,68

Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm²)
Strato (1) UL1	2,58	0.00-5,10	2,58	Schmertmann (1978) Sabbie	30,96
Strato (2) UL2	9,36	5,10-7,20	9,36	Schmertmann (1978) Sabbie	112,32

Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm²)
Strato (1) UL1	2,58	0.00-5,10	2,58	Buisman-Sanglerat	20,64
Strato (2) UL2	9,36	5,10-7,20	9,36	Buisman-Sanglerat	74,88

Classificazione AGI

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Classificazione AGI
Strato (1) UL1	2,58	0.00-5,10	2,58	Classificazione A.G.I	SCIOLTO
Strato (2) UL2	9,36	5,10-7,20	9,36	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO

Peso unita' di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unita' di Volume (t/m³)
Strato (1) UL1	2,58	0.00-5,10	2,58	Terzaghi-Peck 1948	1,58
Strato (2) UL2	9,36	5,10-7,20	9,36	Terzaghi-Peck 1948	1,70

Peso unita' di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (t/m³)
Strato (1) UL1	2,58	0.00-5,10	2,58	Terzaghi-Peck 1948	1,80
Strato (2) UL2	9,36	5,10-7,20	9,36	Terzaghi-Peck 1948	1,91

Modulo di Poisson

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Poisson
Strato (1) UL1	2,58	0.00-5,10	2,58	(A.G.I.)	0,35
Strato (2) UL2	9,36	5,10-7,20	9,36	(A.G.I.)	0,34

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	G (Kg/cm²)
Strato (1) UL1	2,58	0.00-5,10	2,58	Ohsaki (Sabbie pulite)	158,43
Strato (2) UL2	9,36	5,10-7,20	9,36	Ohsaki (Sabbie pulite)	532,00

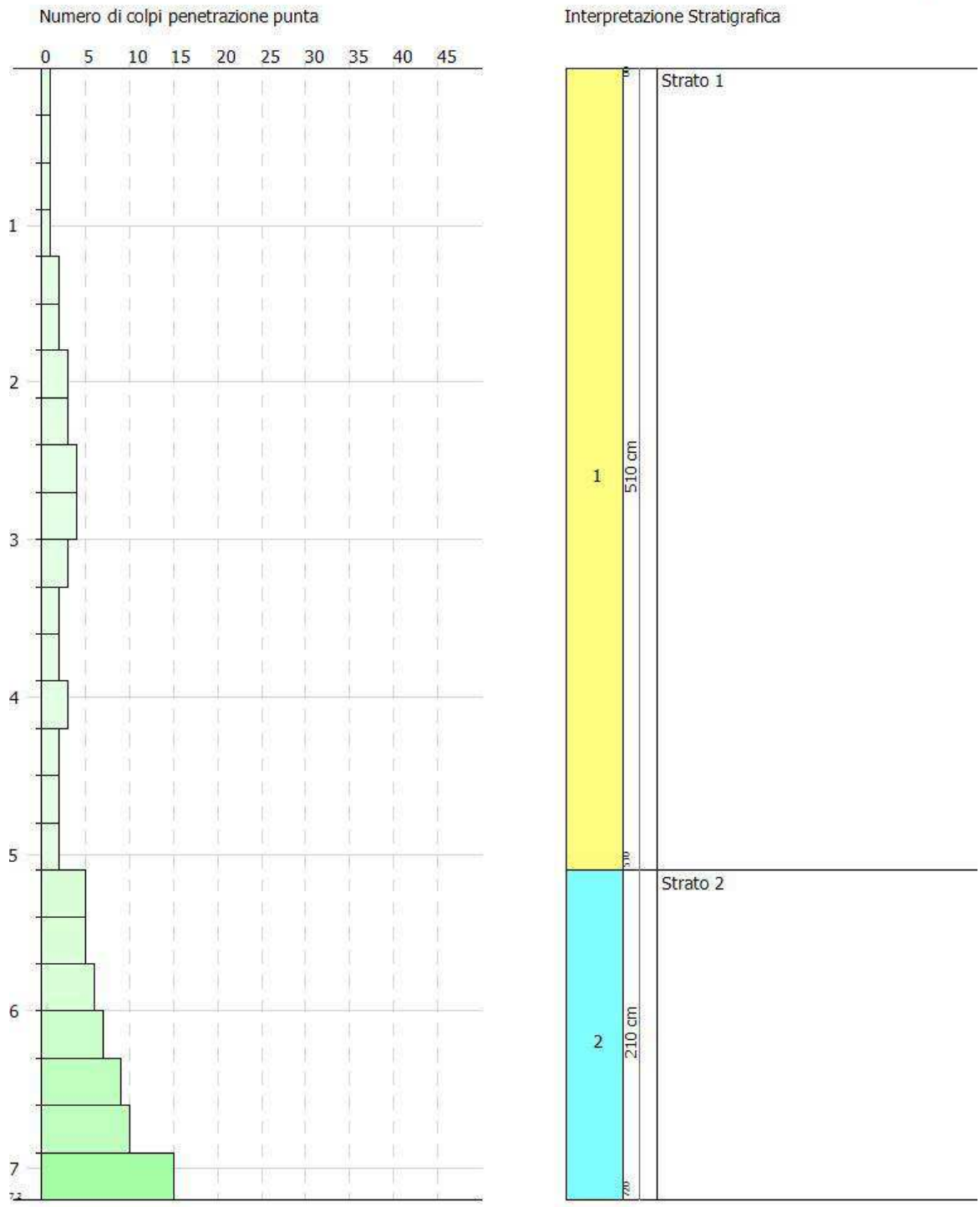
GEOSTRU
CHANGES FROM: PREFERENCES OPTIONS
COMPANY
.....

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1
Strumento utilizzato... SCPT (Standard Cone Penetration Test)

Committente:
Descrizione:
Localita':

01/02/2023

Scala 1:36



SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

PROVA Nr.2

Strumento utilizzato...SCPT (Standard Cone Penetration Test)
Prova eseguita in data 01/02/2023
Profondita' prova 11.70 mt
Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamica (Kg/cm²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,30	2	0,853	13,11	15,37	0,66	0,77
0,60	1	0,847	6,51	7,68	0,33	0,38
0,90	1	0,842	5,98	7,10	0,30	0,36
1,20	1	0,836	5,94	7,10	0,30	0,36
1,50	2	0,831	11,81	14,21	0,59	0,71
1,80	2	0,826	11,74	14,21	0,59	0,71
2,10	4	0,822	21,70	26,41	1,09	1,32
2,40	10	0,817	53,96	66,03	2,70	3,30
2,70	10	0,813	53,67	66,03	2,68	3,30
3,00	10	0,809	49,89	61,69	2,49	3,08
3,30	8	0,805	39,72	49,35	1,99	2,47
3,60	8	0,801	39,53	49,35	1,98	2,47
3,90	8	0,797	36,92	46,31	1,85	2,32
4,20	10	0,794	45,95	57,89	2,30	2,89
4,50	9	0,790	41,18	52,10	2,06	2,60
4,80	7	0,787	31,89	40,52	1,59	2,03
5,10	6	0,784	25,65	32,72	1,28	1,64
5,40	5	0,781	21,29	27,26	1,06	1,36
5,70	5	0,778	21,22	27,26	1,06	1,36
6,00	4	0,775	15,98	20,61	0,80	1,03
6,30	3	0,773	11,95	15,46	0,60	0,77
6,60	3	0,770	11,91	15,46	0,60	0,77
6,90	3	0,768	11,25	14,65	0,56	0,73
7,20	2	0,766	7,48	9,77	0,37	0,49
7,50	3	0,763	11,19	14,65	0,56	0,73
7,80	3	0,761	11,16	14,65	0,56	0,73
8,10	3	0,759	10,58	13,93	0,53	0,70
8,40	4	0,757	14,06	18,57	0,70	0,93
8,70	4	0,755	14,03	18,57	0,70	0,93
9,00	6	0,753	20,00	26,55	1,00	1,33
9,30	6	0,752	19,96	26,55	1,00	1,33

9,60	8	0,750	26,55	35,40	1,33	1,77
9,90	9	0,748	28,45	38,03	1,42	1,90
10,20	9	0,747	28,39	38,03	1,42	1,90
10,50	11	0,745	34,63	46,48	1,73	2,32
10,80	11	0,743	34,55	46,48	1,73	2,32
11,10	13	0,692	36,36	52,56	1,82	2,63
11,40	15	0,690	41,86	60,65	2,09	3,03
11,70	15	0,689	41,77	60,65	2,09	3,03

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.2

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densita' relativa (%)
Strato (1) UL1	2,14	0.00-2,10	2,14	Meyerhof 1957	33,36
Strato (2) UL2	9,20	2,10-5,70	9,20	Meyerhof 1957	55,82
Strato (3) UL3	3,68	5,70-8,70	3,68	Meyerhof 1957	29,78
Strato (4) UL4	11,85	8,70-11,70	11,85	Meyerhof 1957	47,45

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (1) UL1	2,14	0.00-2,10	2,14	Owasaki & Iwasaki	21,54
Strato (2) UL2	9,20	2,10-5,70	9,20	Owasaki & Iwasaki	28,56
Strato (3) UL3	3,68	5,70-8,70	3,68	Owasaki & Iwasaki	23,58
Strato (4) UL4	11,85	8,70-11,70	11,85	Owasaki & Iwasaki	30,39

Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm²)
Strato (1) UL1	2,14	0.00-2,10	2,14	Schmertmann (1978) Sabbie	25,68
Strato (2) UL2	9,20	2,10-5,70	9,20	Schmertmann (1978) Sabbie	110,40
Strato (3) UL3	3,68	5,70-8,70	3,68	Schmertmann (1978) Sabbie	44,16
Strato (4) UL4	11,85	8,70-11,70	11,85	Schmertmann (1978) Sabbie	142,20

Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm²)
Strato (1) UL1	2,14	0.00-2,10	2,14	Buisman-Sanglerat	17,12
Strato (2) UL2	9,20	2,10-5,70	9,20	Buisman-Sanglerat	73,60
Strato (3) UL3	3,68	5,70-8,70	3,68	Buisman-Sanglerat	29,44
Strato (4) UL4	11,85	8,70-11,70	11,85	Buisman-Sanglerat	94,80

Classificazione AGI

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Classificazione AGI
Strato (1) UL1	2,14	0.00-2,10	2,14	Classificazione A.G.I	SCIOLTO
Strato (2) UL2	9,20	2,10-5,70	9,20	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
Strato (3) UL3	3,68	5,70-8,70	3,68	Classificazione A.G.I	SCIOLTO
Strato (4) UL4	11,85	8,70-11,70	11,85	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unita' di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unita' di Volume (t/m³)
Strato (1) UL1	2,14	0.00-2,10	2,14	Terzaghi-Peck 1948	1,58
Strato (2) UL2	9,20	2,10-5,70	9,20	Terzaghi-Peck 1948	1,70
Strato (3) UL3	3,68	5,70-8,70	3,68	Terzaghi-Peck 1948	1,65
Strato (4) UL4	11,85	8,70-11,70	11,85	Terzaghi-Peck 1948	1,80

Peso unita' di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (t/m³)
Strato (1) UL1	2,14	0.00-2,10	2,14	Terzaghi-Peck 1948	1,80
Strato (2) UL2	9,20	2,10-5,70	9,20	Terzaghi-Peck 1948	1,91
Strato (3) UL3	3,68	5,70-8,70	3,68	Terzaghi-Peck 1948	1,87
Strato (4) UL4	11,85	8,70-11,70	11,85	Terzaghi-Peck 1948	1,93

Modulo di Poisson

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Poisson
Strato (1) UL1	2,14	0.00-2,10	2,14	(A.G.I.)	0,35
Strato (2) UL2	9,20	2,10-5,70	9,20	(A.G.I.)	0,34
Strato (3) UL3	3,68	5,70-8,70	3,68	(A.G.I.)	0,35
Strato (4) UL4	11,85	8,70-11,70	11,85	(A.G.I.)	0,33

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	G (Kg/cm²)
Strato (1) UL1	2,14	0.00-2,10	2,14	Ohsaki (Sabbie pulite)	132,89
Strato (2) UL2	9,20	2,10-5,70	9,20	Ohsaki (Sabbie pulite)	523,45
Strato (3) UL3	3,68	5,70-8,70	3,68	Ohsaki (Sabbie pulite)	221,21
Strato (4) UL4	11,85	8,70-11,70	11,85	Ohsaki (Sabbie pulite)	664,06

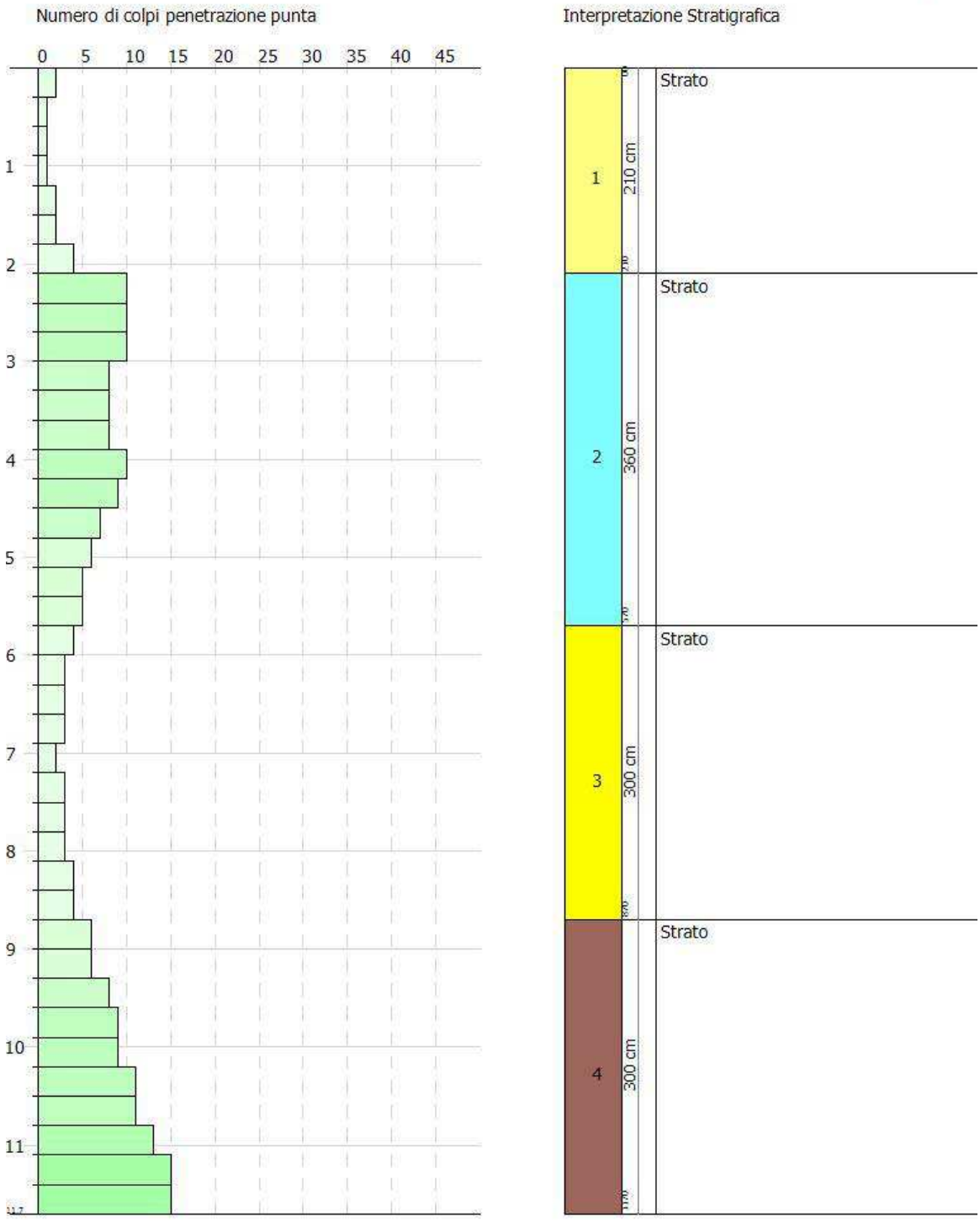
GEOSTRU
CHANGES FROM: PREFERENCES OPTIONS
COMPANY
.....

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.2
Strumento utilizzato... SCPT (Standard Cone Penetration Test)

Committente:
Descrizione:
Localita':

01/02/2023

Scala 1:58



SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

PROVA Nr.3

Strumento utilizzato...SCPT (Standard Cone Penetration Test)
Prova eseguita in data 01/02/2023
Profondita' prova 7.20 mt
Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamica (Kg/cm²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,30	1	0,853	6,55	7,68	0,33	0,38
0,60	1	0,847	6,51	7,68	0,33	0,38
0,90	1	0,842	5,98	7,10	0,30	0,36
1,20	1	0,836	5,94	7,10	0,30	0,36
1,50	1	0,831	5,90	7,10	0,30	0,36
1,80	3	0,826	17,61	21,31	0,88	1,07
2,10	2	0,822	10,85	13,21	0,54	0,66
2,40	3	0,817	16,19	19,81	0,81	0,99
2,70	4	0,813	21,47	26,41	1,07	1,32
3,00	4	0,809	19,96	24,68	1,00	1,23
3,30	4	0,805	19,86	24,68	0,99	1,23
3,60	4	0,801	19,76	24,68	0,99	1,23
3,90	4	0,797	18,46	23,16	0,92	1,16
4,20	5	0,794	22,97	28,94	1,15	1,45
4,50	4	0,790	18,30	23,16	0,92	1,16
4,80	5	0,787	22,78	28,94	1,14	1,45
5,10	7	0,784	29,92	38,17	1,50	1,91
5,40	11	0,781	46,85	59,98	2,34	3,00
5,70	16	0,728	63,53	87,24	3,18	4,36
6,00	18	0,725	67,29	92,76	3,36	4,64
6,30	18	0,723	67,05	92,76	3,35	4,64
6,60	21	0,670	72,54	108,22	3,63	5,41
6,90	20	0,718	70,14	97,70	3,51	4,88
7,20	24	0,666	78,04	117,24	3,90	5,86

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.2

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densita' relativa (%)
Strato (1) UL1	3,38	0.00-4,80	3,38	Meyerhof 1957	37,63
Strato (2) UL4	19,41	4,80-7,20	19,41	Meyerhof 1957	72,18

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (1) UL1	3,38	0.00-4,80	3,38	Owasaki & Iwasaki	23,22
Strato (2) UL4	19,41	4,80-7,20	19,41	Owasaki & Iwasaki	34,7

Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm²)
Strato (1) UL1	3,38	0.00-4,80	3,38	Schmertmann (1978) Sabbie	40,56
Strato (2) UL4	19,41	4,80-7,20	19,41	Schmertmann (1978) Sabbie	155,28

Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm²)
Strato (1) UL1	3,38	0.00-4,80	3,38	Buisman-Sanglerat	27,04
Strato (2) UL4	19,41	4,80-7,20	19,41	Buisman-Sanglerat	116,46

Classificazione AGI

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Classificazione AGI
Strato (1) UL1	3,38	0.00-4,80	3,38	Classificazione A.G.I	SCIOLTO
Strato (2) UL4	19,41	4,80-7,20	19,41	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unita' di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unita' di Volume (t/m³)
Strato (1) UL1	3,38	0.00-4,80	3,38	Terzaghi-Peck 1948	1,39
Strato (2) UL4	19,41	4,80-7,20	19,41	Terzaghi-Peck 1948	1,59

Peso unita' di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (t/m³)
Strato (1) UL1	3,38	0.00-4,80	3,38	Terzaghi-Peck 1948	1,87
Strato (2) UL4	19,41	4,80-7,20	19,41	Terzaghi-Peck 1948	1,99

Modulo di Poisson

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Poisson
Strato (1) UL1	3,38	0.00-4,80	3,38	(A.G.I.)	0,35
Strato (2) UL4	19,41	4,80-7,20	19,41	(A.G.I.)	0,32

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	G (Kg/cm²)
Strato (1) UL1	3,38	0.00-4,80	3,38	Ohsaki (Sabbie pulite)	204,22
Strato (2) UL4	19,41	4,80-7,20	19,41	Ohsaki (Sabbie pulite)	1055,98

GEOSTRU
CHANGES FROM: PREFERENCES OPTIONS
COMPANY
.....

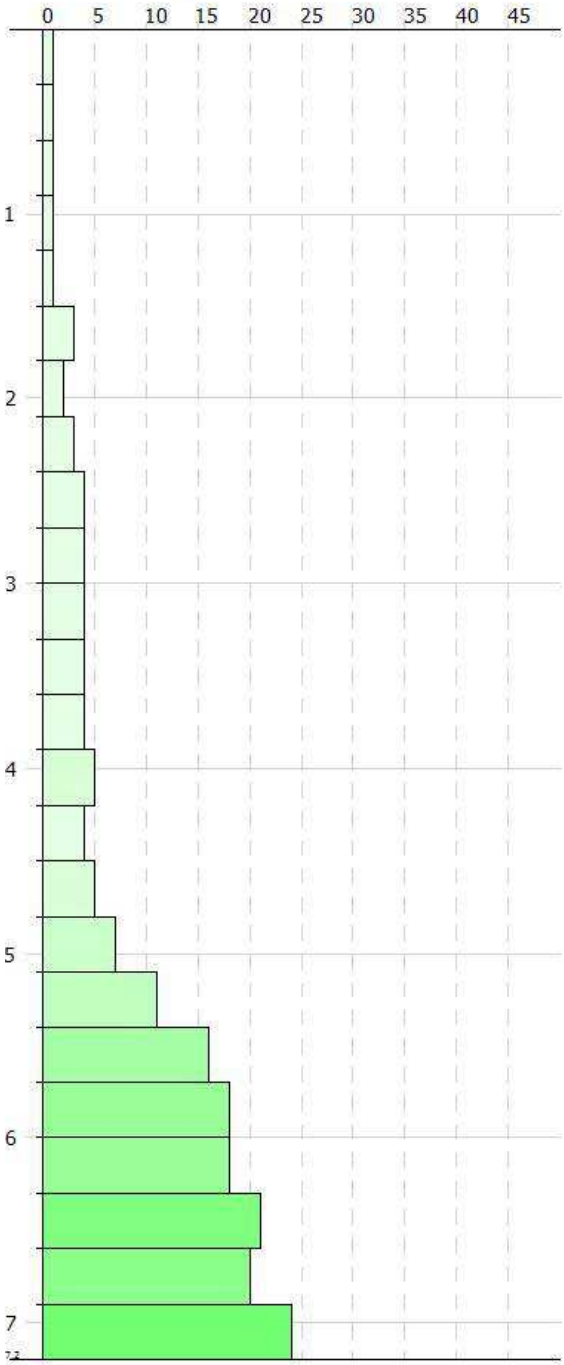
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.3
Strumento utilizzato... SCPT (Standard Cone Penetration Test)

Committente:
Descrizione:
Localita':

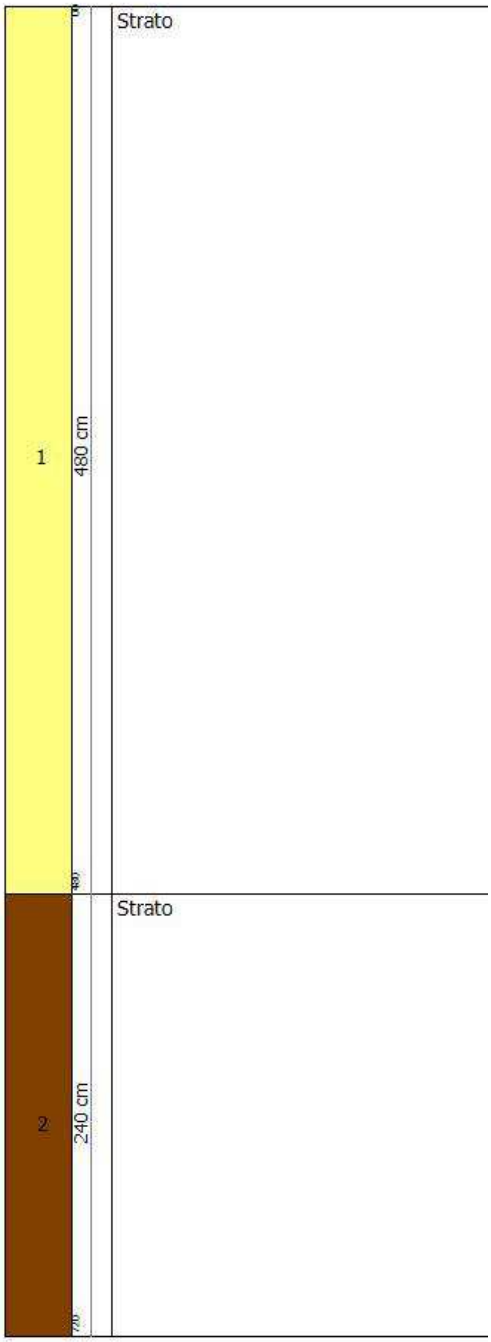
01/02/2023

Scala 1:36

Numero di colpi penetrazione punta



Interpretazione Stratigrafica



SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0004829 del 12-04-2023 arrivo

ALLEGATO 9

REGIONE LAZIO

COMUNE DI MAGLIANO SABINA

PROVINCIA DI RIETI

STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA DI LIVELLO 2

Progetto: Variante puntuale al PRG da zona E4 a zona F5

Committente: Comune di Magliano Sabina

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0004829 del 12-04-2023 arrivo

Sommario

1. PREMESSA 2
2. CALCOLO DEI VALORI DI FH 3
3. PERICOLOSITÀ TERRITORIALI 7
4. IDONEITÀ TERRITORIALI E CONCLUSIONI 9

1. PREMESSA

Su incarico del Comune di Magliano Sabina è stata condotta una campagna di indagini volta a determinare le caratteristiche geologiche/geofisiche ed i parametri geotecnici del terreno sito nel Comune di Magliano Sabina (RI), censito al catasto al Fg. 18 p.lle 492/p, 504/p, 138/p, 26/p in relazione al progetto di "VARIANTE PUNTUALE AL PRG DA ZONA E4 A ZONA F5".
Lo studio è stato redatto riferendosi al seguente quadro normativo:

- D.G.R. n°490/2011
- D.G.R. n°535/2012
- D.G.R. n°155/2020

L'area oggetto di variante ha una superficie pari a 4989,00 mq ed essendo previste edificazioni, stando a quanto riportato dalla D.G.R. Lazio n°155/2020, è risultato necessario eseguire uno studio di Microzonazione Sismica di livello 2 per la valutazione della pericolosità sismica.
Gli studi di microzonazione sismica (MS) rappresentano uno strumento per l'analisi della pericolosità sismica locale ai fini di pianificazione urbanistica e territoriale.
La D.G.R. Lazio n°155/2020 (ex D.G.R. n.545/10) prevede che, per la realizzazione di uno studio di livello 2 di microzonazione sismica, la Regione debba fornire ai professionisti gli Abachi Regionali in sostituzione degli abachi contenuti negli "Indirizzi e Criteri Generali per la MS (ICMS)".
Con la D.G.R. 155/2020 e le precedenti D.G.R. 490/11 e D.G.R. 535/12, la Regione Lazio ha disciplinato l'uso degli abachi regionali e le relative procedure da utilizzare per uno studio di microzonazione sismica di livello 2, che consistono in:

- Esecuzione di indagini geofisiche e geognostiche
- Utilizzo degli abachi regionali per il calcolo di FH
- Confronto tra il valore di FH ottenuto e il valore di soglia Ss dell'UAS del comune di riferimento in funzione della categoria di sottosuolo così come definita dalle NTC18
- Produzione di cartografia tematica (carta delle indagini, carta delle VsH dei terreni di copertura e carta di microzonazione sismica di livello 2)

2. CALCOLO DEI VALORI DI FH

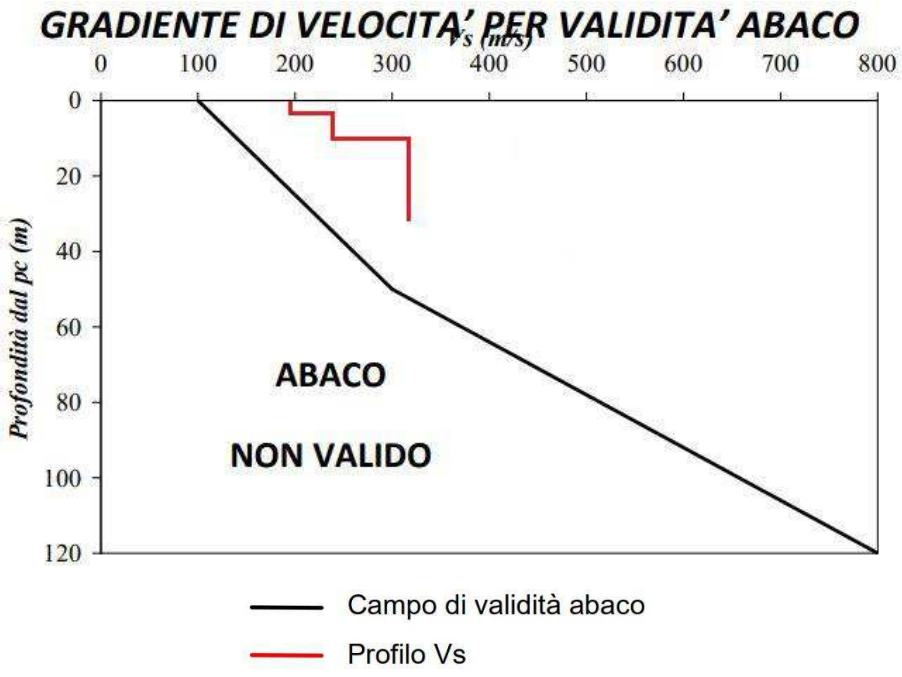
Per il calcolo dei valori di FH è necessario selezionare l'abaco adatto alle litologie che costituiscono il suolo di fondazione, che così come mostrato dal sondaggio riportato nella presente relazione (Fig. 16), corrispondono in modo discretizzato ad Argille e Limi.

Una volta selezionato l'abaco corrispondente, per ogni punto di misura (ubicazione delle indagini di sismica attiva di tipo MASW) è necessario verificare la validità dell'abaco regionale scelto sovrapponendo l'andamento discretizzato delle Vs con la profondità del gradiente di velocità che delimita i campi di validità e non validità degli abachi.

Per tutti i punti di misura devono essere estrapolati i valori di H (in questo caso la profondità massima raggiunta dall'indagine MASW) e VsH (velocità media equivalente calcolata fino a fine indagine).

La verifica di validità dell'abaco è stata effettuata utilizzando l'abaco regionale "Argille e Limi" – velocità a gradiente massimo.

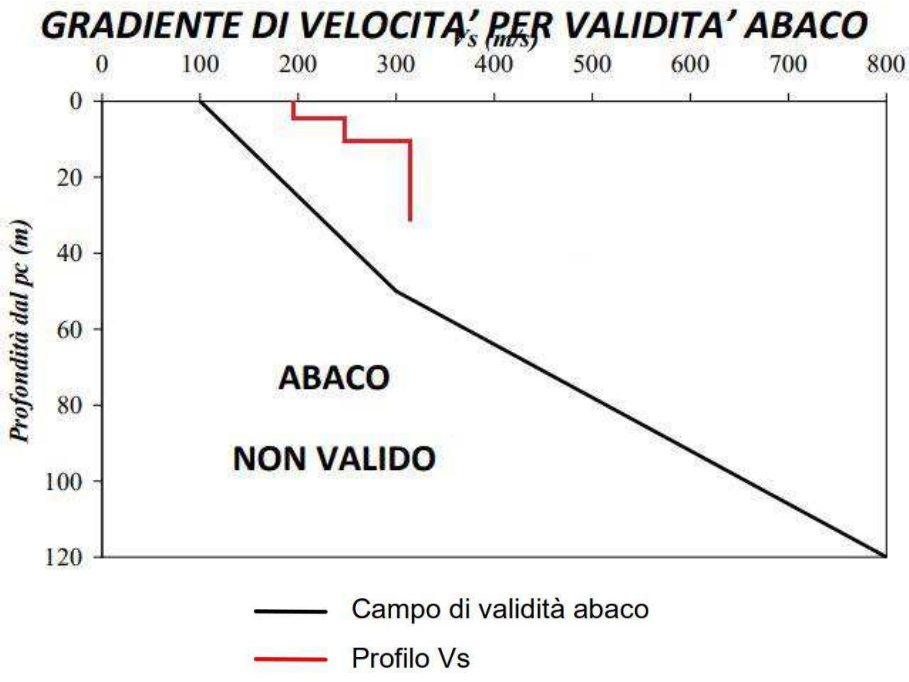
Punto di misura 1 – MASW1



$FH_{0.1-0.5}$	Velocità medie V_{SH}								
Profondità dal pc H (m)	*180*	*250*	*300*	*360*	*400*	*450*	*500*	*600*	*700*
5	1.6	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0
10	1.8	1.7	1.6	1.5	1.3	1.3	1.2	1.1	1.0
15	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.4	1.3	1.1	1.1
20	1.7	2.0	1.9	1.7	1.6	1.5	1.3	1.1	1.1
25	1.5	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6	1.4	1.2	1.1
30	1.4	1.5	1.7	1.7	1.6	1.6	1.5	1.2	1.1
35	1.3	1.5	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.2	1.1
40		1.4	1.5	1.6	1.5	1.5	1.5	1.2	1.1
45		1.3	1.4	1.5	1.5	1.5	1.4	1.2	1.1
50		1.2	1.4	1.4	1.5	1.5	1.4	1.2	1.1
55			1.3	1.4	1.5	1.5	1.4	1.1	1.1
60			1.2	1.3	1.4	1.4	1.4	1.1	1.1
70				1.2	1.3	1.4	1.3	1.1	1.1
80				1.2	1.2	1.3	1.2	1.1	1.1
90					1.2	1.2	1.2	1.1	1.0
100						1.1	1.1	1.0	1.0
110						1.1	1.1	1.0	1.0
120							1.1	1.0	1.0

FH = 1,7

Punto di misura 2 – MASW2



$FH_{0.1-0.5}$	Velocità medie V_{SH}								
Profondità dal pc H (m)	180	250	300	360	400	450	500	600	700
5	1.6	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0
10	1.8	1.7	1.6	1.5	1.3	1.3	1.2	1.1	1.0
15	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.4	1.3	1.1	1.1
20	1.7	2.0	1.9	1.7	1.6	1.5	1.3	1.1	1.1
25	1.5	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6	1.4	1.2	1.1
30	1.4	1.5	1.7	1.7	1.6	1.6	1.5	1.2	1.1
35	1.3	1.5	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.2	1.1
40		1.4	1.5	1.6	1.5	1.5	1.5	1.2	1.1
45		1.3	1.4	1.5	1.5	1.5	1.4	1.2	1.1
50		1.2	1.4	1.4	1.5	1.5	1.4	1.2	1.1
55			1.3	1.4	1.5	1.5	1.4	1.1	1.1
60			1.2	1.3	1.4	1.4	1.4	1.1	1.1
70				1.2	1.3	1.4	1.3	1.1	1.1
80				1.2	1.2	1.3	1.2	1.1	1.1
90					1.2	1.2	1.2	1.1	1.0
100						1.1	1.1	1.0	1.0
110						1.1	1.1	1.0	1.0
120							1.1	1.0	1.0

FH = 1,7

Una volta ottenuti i valori di FH è necessario confrontare questi con il valore di soglia Ss dell'UAS del comune di riferimento in funzione della categoria di sottosuolo.

Secondo quanto riportato nell'appendice della D.G.R. 155/2020, per la UAS del Comune di Magliano Sabina il valore di Ss, considerando la categoria di sottosuolo C, è pari a 1,6 + 0,1.

Il confronto tra il valore di FH e il valore di Ss permette di discriminare le aree nelle quali sono necessari gli approfondimenti di livello 3 o studi di risposta sismica locale. In tali aree il valore di FH è maggiore del valore di Ss, con una tolleranza di 0,1.

Considerato che per il sito di indagine il valore di FH desunto è uguale al valore di Ss + 0,1, non risulta necessario un ulteriore studio di livello 3.

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0004829 del 12-04-2023 arrivo

Punto di misura	FH	Ss	Condizione	Verifica
MASW1	1,7	1,6 + 0,1	FH ≤ Ss + 0,1	VERIFICATO
MASW2	1,7	1,6 + 0,1	FH ≤ Ss + 0,1	VERIFICATO

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0004829 del 12-04-2023 arrivo

3. PERICOLOSITÀ TERRITORIALI

Sulla base dei risultati delle indagini in sito e del rilevamento geomorfologico dell'area di esame, è stato possibile evidenziare un quadro della pericolosità e delle vulnerabilità del territorio:

- Franosità: nella zona in esame non sono stati riscontrati fenomeni di erosione concentrata o diffusa né movimenti di terreno e non si riscontrano evidenze morfologiche sintomatiche di fenomeni di evidente instabilità;

- Erosione accelerata: l'acclività contenuta (inclinazione media compresa tra 15° e 20°) e l'abbondante presenza di vegetazione rendono l'area non soggetta a fenomeni di erosione accelerata dei terreni. Tuttavia, qualsivoglia scelta progettuale non potrà prescindere dal dimensionamento di un efficiente sistema di drenaggio delle acque meteoriche;

- Pericolosità sismica: per quanto concerne la valutazione della pericolosità sismica si rimanda al capitolo 3, dove sono riportate la mappa interattiva di pericolosità sismica, la Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (M.O.P.S.) e i parametri sismici di base, e al capitolo 5 relativo allo studio di microzonazione sismica di livello 2;

- Alluvionabilità: il rilevamento geomorfologico dell'area di studio non ha evidenziato la presenza di zone nelle quali possono verificarsi fenomeni di alluvionamento. In fase di realizzazione del progetto, tuttavia, andranno rivalutate le quote generali dell'area;

- Liquefazione: data l'assenza della falda entro i primi 15 m di profondità dal p.c., si esclude che l'area sia soggetta a rischio di liquefazione in caso di sollecitazioni dinamiche cicliche.

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0004829 del 12-04-2023 arrivo

Sulla base di tali considerazioni, non sono presenti particolari criticità geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche o sismiche che possano interferire negativamente con le opere in progettazione. Pertanto, l'area oggetto di indagine risulta del tutto idonea al progetto di variante puntuale.

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0004829 del 12-04-2023 arrivo

4. IDONEITÀ TERRITORIALI E CONCLUSIONI

Il presente progetto di variante puntuale individua una zona di territorio ubicata nel comune di Magliano Sabina (RI) distinta al catasto al foglio n°18 particelle n°492 - 504 - 138 – 26, per una estensione complessiva pari a 4989,00 mq.

Lo studio è stato realizzato in due fasi distinte:

- Sopralluoghi e rilievo geologico e geomorfologico di dettaglio
- Campagna di indagini geotecniche e geofisiche

Le proprietà meccaniche dei terreni e l'assenza di criticità geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche o sismiche, permettono di escludere problematiche strutturali in generale per le opere previste in progetto. In ogni caso, tali caratteristiche dovranno essere riverificate puntualmente in fase di realizzazione delle opere.

Inoltre, data l'assenza della falda entro i primi 15 m di profondità dal p.c., si esclude che essa sia soggetta a rischio di liquefazione in caso di sollecitazioni dinamiche cicliche.

Nelle aree limitrofe e molto prevedibilmente anche nell'area di studio, la profondità della falda acquifera principale si attesta, infatti, ad una profondità non inferiore di circa 60 metri dal p.c.

Il primo livello di Microzonazione Sismica (DGR Lazio 545/2010) del Comune di Magliano Sabina è stato validato e ha permesso di collocare l'area oggetto di indagini nella zona stabile suscettibile di amplificazioni locali SA3. Pertanto, in base a quanto previsto dalle vigenti normative regionali (D.G.R. n°490/2011, D.G.R. n°535/2012, D.G.R. n°155/2020) per il presente progetto di variante puntuale è stato eseguito lo studio di microzonazione sismica di livello 2.

Tale studio evidenzia che i valori di amplificazione stratigrafica calcolati con gli abachi regionali sono compatibili con quelli previsti per la UAS di Magliano Sabina cosi come riportato nell'appendice della D.G.R. n°155/2020. Lo studio di Microzonazione Sismica di Livello 2 è verificato e non sono ritenuti necessari ulteriori approfondimenti.