Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0008655 del 30-06-2023 arrivo

Regione Lazio

Provincia di Rieti

Comune di Magliano Sabina

RELAZIONE GEOLOGICA



Studio redatto per l'ottenimento del previsto del D.P.R. parere di fattibilità geomorfologica da parte del preposto ufficio della Regione Lazio, di cui all'art. 89 del D.P.R. 380/01, in ottempranza alle linee guida della Regione Lazio di cui alla D.G.R. 2649 del 18.05.199, alla D.G.R. 387 del 22.05.2009 e ss.mm.ii. e alla D.G.R. 545 del 26.11.2010 e ss.mm.ii

Progetto:

VARIANTE PUNTUALE AL PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNE DI MAGLIANO SABINA

Committente:

APS S.p.A.

Geologo:

Roberto Volpe

ORDINE DEI GEOLOGI DEL LAZIO
Dott. ROBERTO VOLPE Geologo A.P. n. 1986

Maggio 2023

Dott. Geol. Roberto Volpe
Via Maltempo 4 - 02045 Greccio (RI) - tel.366 38 89 338 - P.I. 01137780571
Email: geologovolpe@gmail.com
Pec: roberto.volpe@pec.geologilazio.it

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0008655 del 30-06-2023 arrivo

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)

tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

1 - PREMESSA 3
2 – METODOLOGIA DI LAVORO 5
3 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO 6
3.1 Caratteristiche geologiche 6
3.2 Caratteristiche idrogeologiche 9
3.2.1 Vulnerabilità intrinseca dell'acquifero – Metodo SINTACS 11
3.2 Caratteristiche geomorfologiche 22
3.3 Carta dell'uso del suolo 27
4 - PROGRAMMA E CAMPAGNA INDAGINI 28
5 – INDAGINI GEOGNOSTICHE 28
5.1 Sondaggio a carotaggio continuo 28
5.1 Prove penetrometriche dinamiche di tipo Dpsh 29
5.1.1 Prova Dpsh n.1 30
5.1.2 Prova Dpsh n.2 31
5.1.3Prova Dpsh n.3 32
5.2 Prova SPT in foro 33
5.3 Analisi di laboratorio 34
6 – INDAGINI GEOFISICHE 36
6.1 Indagini geofisiche tipo MASW 36
6.2 Indagine geofisica tipo HVSR 38
7 - CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOMECCANICA DEI TERRENI 39
8 - CLASSIFICAZIONE SISMICA – PERICOLOSITÁ SISMICA DI BASE 40
8.1 Sismicità regionale 40
8.1 Storia sismica del sito 41
8.2 Pericolosità sismica di base 43
9 – CARTA DELLE PERICOLOSITÀ E VULNERABILITÀ TERRITORIALI 46
10 – VINCOLI TERRITORIALI 47
11 – CONCLUSIONI E PRESCRIZIONI 48

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)

tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

Allegati**:**

- ✓ Stralcio IGM (scala 1:25.000);
- ✓ Stralcio CTR (scala 1:5.000);
- ✓ Stralcio carta Vincolo Idrogeologico (scala 1:25.000);
- ✓ Stralcio carta Piano Assetto Idrogeologico (scala 1:10.000);
- ✓ Stralcio carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (scala 1:10.000);
- ✓ Carta geologica (scala 1:5.000);
- ✓ Carta geologica (scala 1:1.000);
- ✓ Carta geologica – geomorfologica (scala 1:2.000)
- ✓ Carta idrogeologica (scala 1:50.000);
- ✓ Carta idrogeologica (scala 1:2.000);
- ✓ Carta di Protezione dei corsi d'acqua delle acque pubbliche (scala 1:25.000);
- ✓ Modellazione e caratterizzazione geotecnica (scala 1:100);
- ✓ Carta delle pendenze (scala 1:1.000);
- ✓ Carta delle pericolosità e vulnerabilità territoriali (scala 1:1000);
- ✓ Carta delle indagini (non in scala);
- ✓ Report indagini MASW;
- ✓ Report indagine HVSR;
- ✓ Report elaborazione prove penetrometriche;
- ✓ Certificati prove di laboratorio

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)

tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

1 - PREMESSA

A seguito dell'incarico conferitomi da APS Acqua Pubblica Sabina, il sottoscritto Dr. Geologo Roberto Volpe ha eseguito uno studio geologico, geomorfologico ed idrogeologico sul lotto di terreno interessato dal progetto di variante al P.R.G., ubicato nel Comune di Magliano Sabina, Provincia di Rieti (RI).
Lo studio è stato redatto per l'ottenimento del previsto parere di fattibilità geomorfologica da parte del preposto ufficio della Regione Lazio, di cui all'art. 89 del D.P.R. 380/01, che prevede la verifica della compatibilità delle previsioni urbanistiche, degli strumenti urbanistici generali e particolareggiati prima della delibera di adozione, nonché sulle lottizzazioni convenzionate prima della delibera di approvazione e loro varianti, con le condizioni geomorfologiche del territorio.
In particolare, nel progetto di variante allo strumento urbanistico si prevede la realizzazione di un depuratore in località Angeli nel Comune di Magliano Sabina (RI) e che sarà a servizio delle frazioni Angeli, Berardelli e Colle Cece in zona classificata attualmente come "E – Agricola sottozona E2"
Lo studio è redatto in ottemperanza alle linee guida della Regione Lazio di cui:

- D.G.R. n. 2649 del 18-05-1999
- D.G.R. n. 387 del 22-05-2009 e ss. mm. ii.
- D.G.R. n. 545 del 26-11-2010
- D.G.R. n. 490 del 21-10-2011
- D.G.R. n. 535 del 2-11-2012
- D.G.R. n. 155 del 7-4-2020

La metodologia di lavoro ha previsto più fasi durante le quali sono stati eseguiti:

- Il rilevamento geomorfologico, geologico ed idrogeologico di dettaglio dell'area interessata dall'intervento;
- analisi geomorfologica e morfometrica;
- indagini geognostiche e geofisiche costituite da n. 3 prove penetrometriche dinamiche di tipo DPSH, n.1 sondaggio geognostico con prelievo di campioni, n.2 prove di laboratorio, n. 2 prove simiche attive di tipo MASW e n.1 misura di rumore (indagine HVSR).

Il sito di studio è individuabile attraverso i seguenti riferimenti cartografici:

- Foglio I.G.M. 138 III SO "Magliano Sabina" in scala 1:25.000;
- C.T.R. Regione Lazio sez. n° 356021 "Rocchette" e sez. n° 356034 "Berardelli" scala 1:5.000;

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)

tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

- Catastale Foglio 12 particella 1383 ex 36 e catastale foglio 6 particella 250

L'area in esame ha coordinate geografiche:

WGS84 42.384779° N; 12.499118° E

ED50 42.385758° N; 12.500051° E

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)

tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

2 – METODOLOGIA DI LAVORO

Lo studio è stato articolato analizzando in dettaglio anche da un punto di vista quantitativo gli aspetti geologici, geomorfologici ed idrogeologici dell'area in esame. I dati ottenuti, una volta elaborati sono stati rappresentati in un documento, la **Carta di Pericolosità e Vulnerabilità territoriale**, ovvero una carta di sintesi rappresentante le criticità geologiche s.s. dell'area di studio. Tale documento deriva dalla sovrapposizione cartografica tra la zona di studio e le varie cartografie tematiche inerenti la morfologia, la litologia, la permeabilità, l'acclività dei versanti, l'erodibilità, l'idrogeologia, la sismicità ed unitamente allo studio eseguito dall'agronomo, l'uso del suolo. Si riporta di seguito un elenco della cartografia prodotta:

- Carta geologica;
- Carta geomorfologica;
- Carta idrogeologica;
- Carta delle pendenze;
- Carta delle indagini geognostiche;
- Carta delle pericolosità e vulnerabilità territoriali.

La carta delle pericolosità e vulnerabilità territoriali è stata realizzata secondo una metodologia che prevede l'attribuzione di un fattore numerico (indice) ad ogni parametro utilizzato (litologia, permeabilità, vulnerabilità degli acquiferi, pendenze, uso del suolo ed amplificazione sismica) allo scopo di dare un peso di penalizzazione, per ciascuna caratteristica evidenziata, riferita all'area considerata. Ciascun indice ha uno scarto di 0,5.

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)
tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

3 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO

3.1 Caratteristiche geologiche

L'area di studio si trova a circa 3 Km a NE del centro abitato di Magliano Sabina e si individua al margine sud occidentale del Foglio 138 "Terni" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000, in corrispondenza della porzione in sinistra idrografica della Valle del Fiume Tevere.
Da un punto di vista geologico-strutturale l'area del Comune di Magliano Sabina è compresa tra la valle del Fiume Tevere, la dorsale Amerina e la dorsale dei Monti Sabini



Figura 1 - Immagine aerea del territorio del Comune di Magliano Sabina

Si tratta del Dominio Sabino, una zona di transizione e di raccordo tra la piattaforma carbonatica laziale-abruzzese ed il bacino umbro-marchigiano caratterizzati rispettivamente da una sedimentazione neritica e pelagica.
Le formazioni tipiche della Successione Sabina affiorano nelle aree strutturalmente rilevate, attraverso un complesso sistema di unità accavallate verso nord-est, createsi in seguito agli eventi deformativi dell'orogenesi tardo miocenica.
Con le successive fasi distensive plio-pleistoceniche, connesse allo sviluppo del Bacino Tirrenico, le aree marginali delle dorsali carbonatiche sono state ribassate. Le ampie depressioni strutturali formatesi (fosse tettoniche) hanno favorito, lungo la fascia tirrenica, l'ingressione del mare e la conseguente impostazione di cicli sedimentari marini, successivamente di transizione ed infine continentali.

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)

tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

L'assottigliamento crostale, responsabile della tettonica distensiva, ha inoltre favorito la risalita di ingenti quantità di magma che in questa zona trovano messa in posto principalmente attraverso il Distretto Vulcanico Sabatino e Vicano.
L'assetto morfologico del territorio comunale fornisce un'indicazione delle litologie presenti. Dove prevalgono morfologie collinari sono presenti sedimenti del dominio di ambiente marino e di transizione costituito prevalentemente da depositi conglomeratici, sabbiosi ed argillosi. Dove prevalgono zone pianeggianti, sono presenti sedimenti fluvio-lacustri composti da ghiaie, sabbie, limi, argille e torbe.
Secondo la carta geologica in scala 1:100.000 Fogli 138 e 144, nell'area del comune di Magliano Sabina vengono individuate le litologie di seguito riportate:

a-fl2: alluvioni fluvio recenti e alluvioni fluvio-lacustri. Tali litologie sono associabili a depositi fluvio lacustri a medio alta energia dei corsi d'acqua (Olocene);

e: materiale di disfacimento dei tufi, talora misto a ciottoli (Valle del Tevere);

t^2: ignimbrite tefritico-fonolitica (tufo rosso a scorie nere);

f^2: depositi fluviali ghiaioso sabbiosi del II ordine dei terrazzi;

f^1: depositi fluviali ghiaioso-sabbiosi del I ordine dei terrazzi;

$Q^{2\text{-}1}$: Sabbie argillose, talora lignitifere, sabbie e argille con fauna da salmastra a marina sub-litorale

Più in dettaglio, nell'area di studio, sulla base della Carta Geologica della Media Valle del Tevere, alla scala 1:40.000 risultano essere presenti:

28: "Sabbie siltose e silt di ambiente marino": si presentano a stratificazione piana orizzontale o a lamine incrociate con frequenti strutture del tipo *hummocky Cross Stratification* e *Swaley Cross Stratification.* Ambiente di piattaforma, piano infralitorale. Spessore massimo: 200 m circa.

29: "Argille sabbiose di ambiente marino": argille e silt sabbiosi mal stratificati oppure a stratificazione piana orizzontale. Si rinvengono al tetto livelli con strutture sabbiose tipo *Hummocky Cross Stratification.* Sedimenti marini di ambiente circalitorale e di transizione infra-circalitorale. Spessore massimo 50 m.

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)
tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

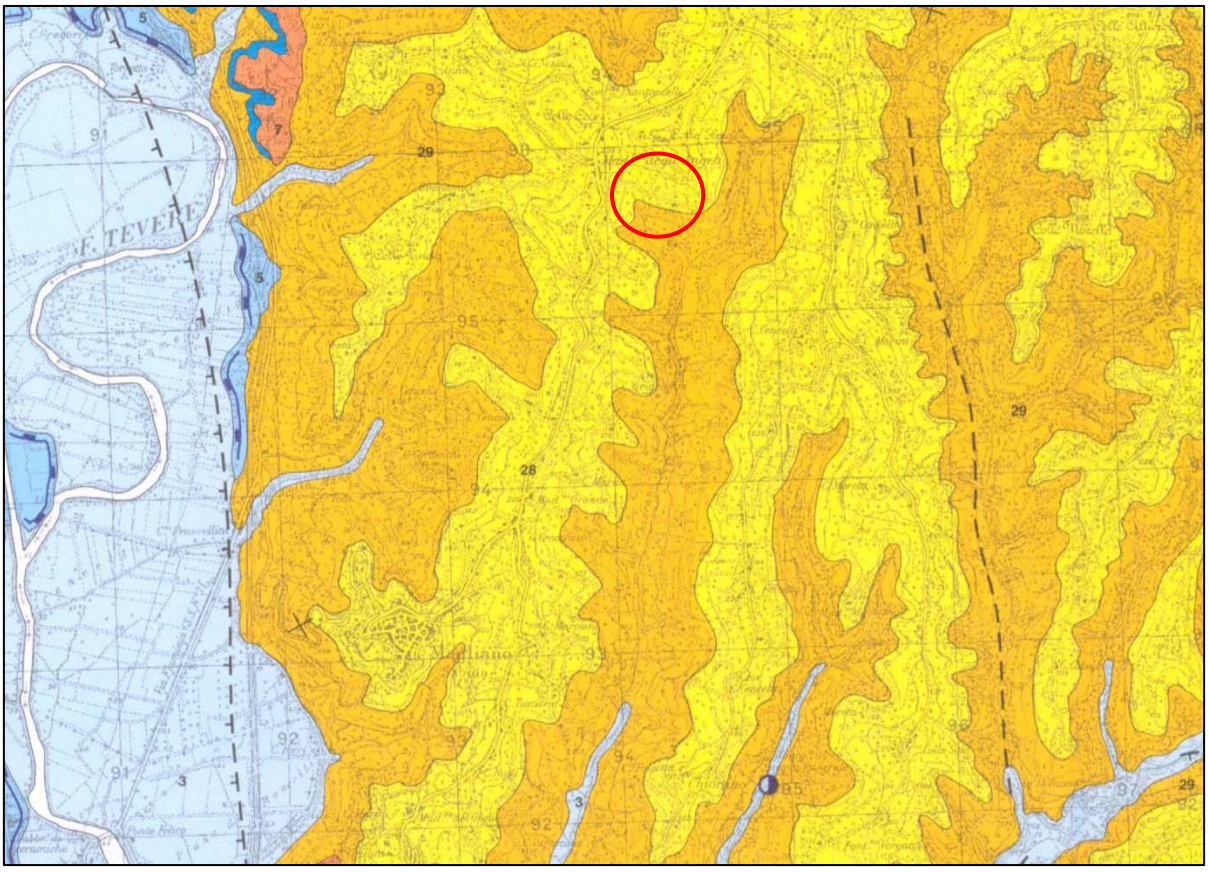


Figura 2 - Stralcio carta Geologica della Media Valle del Tevere

Per quanto riguarda il suolo e/o i depositi di alterazione superficiale hanno uno spessore di poco superiore ai 50/60 cm.

La stratigrafia generale dell'area di studio è stata ricostruita attraverso:

- ✓ Rilevamento geologico nei dintorni dell'area di progetto;
- ✓ Ricerche bibliografiche e cartografiche:
    - o Indagini pregresse in possesso dello scrivente;
    - o Società geologica Iataliana – Guide geologiche regionali: il Lazio;
    - o Carta geologica d'Italia scala 1:100.000, Fogli 138 "Terni" e 144 "Palombara Sabina";
    - o Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica del Comune di Magliano Sabina (RI), scala 1:10.000;
    - o Stato delle conoscenze sulle faglie attive in Italia: elementi geologici di superficie (F. Galadini et alii, 1999);
    - o Consultazione siti:
        - http://emidius.mi.ingv.it/GNDT/P512/UR_contributi.html;
        - http://mais.sinanet.apat.it/cartanetiffi/;
    - o Inventario delle faglie attive e dei terremoti ad esse associabili;
    - o Inventario dei fenomeni franosi in Italia.

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)

tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

3.2 Caratteristiche idrogeologiche

L'area di studio ricade su di un versante caratterizzato da media acclività (8/16°) dove la circolazione idrica superficiale è condizionata, oltre che dalla litologia dei depositi, che ne indica la permeabilità primaria, anche dall'acclività dei versanti.

Per quanto riguarda la circolazione idrica epidermica e profonda il sito è caratterizzato dal seguente complesso idrogeologico (fonte: CARTA IDROGEOLOGICA del territorio della Regione Lazio):

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).

Durante i rilievi e le prove eseguite, non è stata intercettata falda idrica. Questo dato va considerato in maniera cautelativa poiché, essendo i rilievi e le indagini condotte in un lasso di tempo ristretto, non è possibile avere un'approfondita analisi dell'oscillazione verticale del livello idrico di eventuali falde presenti. Vista l'eterogeneità dei terreni di copertura presenti, tuttavia non si può escludere la presenza di un sistema o più sistemi di piccole falde sospese ed intrappolate nelle lenti di terreno costituite da materiale granulare maggiormente grossolano.

Il sito in esame non rientra in nessuna fascia di protezione dei corsi delle acque pubbliche e, ai sensi del **PAI non** rientra in area a fasce fluviali e zone di rischio esondazione del reticolo principale, ne rientra in aree soggette a **Vincolo Idrogeologico della Provincia di Rieti**.

Il Bacino idrografico di competenza è il *n. 12_13 – Tevere medio corso - dell'Atlante Dei Bacini Idrografici – Piano di Tutela delle Acque –Regione Lazio*.

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)

tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

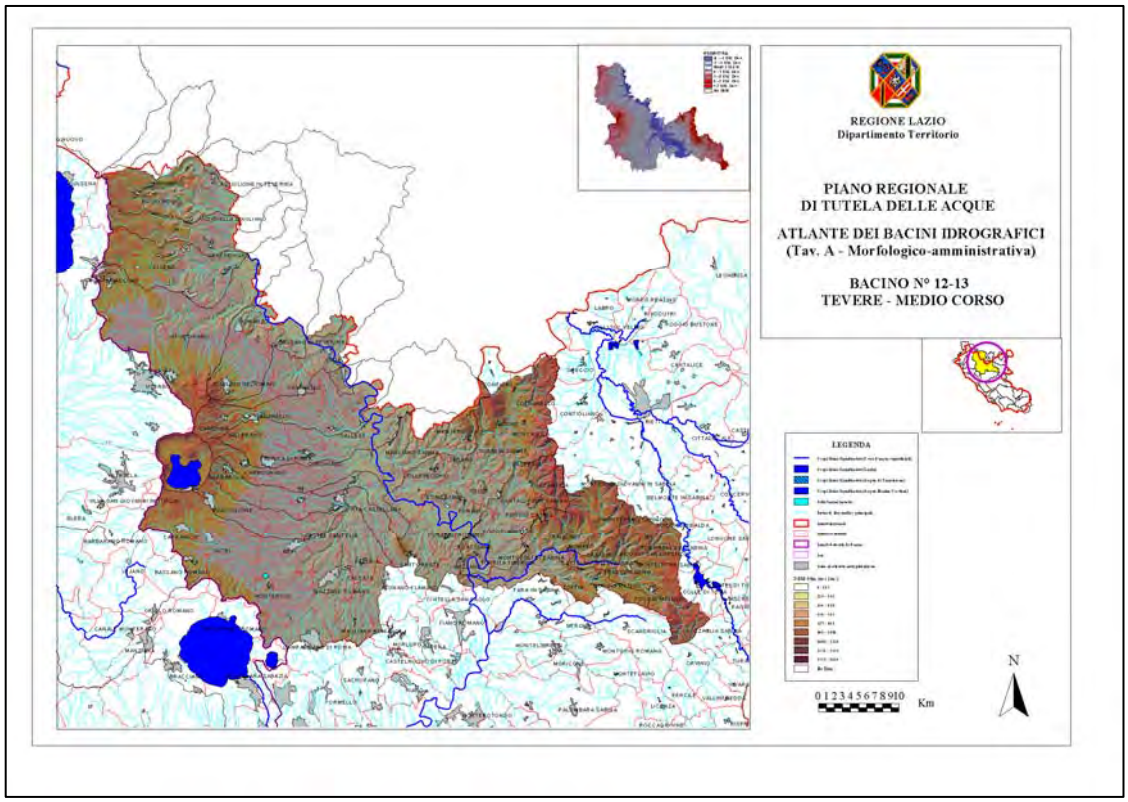


Figura 3 - Atlante dei Bacini Idrografici - Tav. 12-13

Per quanto riguarda l'idrografia superficiale è presente a sud dell'area di studio, ai piedi della stessa, un impluvio caratterizzato da regime perlopiù occasionale. Tale impluvio comunque risulta avere il tracciato piuttosto inciso e si instaura presumibilmente sui litotipi aventi caratteristiche meccaniche peggiori e sottoposti a maggiore erosione. In planimetria, il tracciato di tale impluvio risulta avere dapprima una direzione di scorrimento circa N-S, per poi in corrispondenza della porzione meridionale dell'area d'esame, deviare il corso secondo una direttrice ONO-ESE, per poi, infine deviare verso sud ed unirsi in destra idrografica al Fosso di Chiorano; quest'ultimo risulta essere il collettore principale locale.

Il Fosso di Chiorano costituisce affluente in destra idrografica del Fosso Campana, affluente in sinistra idrografica del Fiume Tevere.

Localmente, si può affermare che la permeabilità dei terreni assume una particolare importanza per quanto concerne **la stabilità** soprattutto nei terreni granulari. Infatti i terreni a bassa permeabilità sono più soggetti a fenomeni di dissesto rispetto a quelli ad elevata permeabilità, in quanto all'infiltrazione è favorito lo scorrimento superficiale delle acque meteoriche che ha come conseguenza l'erosione. Nel sito in esame è presente un complesso a permeabilità bassissima perciò è stato possibile assegnare un punteggio di penalizzazione secondo il seguente schema:

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)

tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

ALTA	0
MEDIO-ALTA	0,5
MEDIO-BASSA	1
BASSA	1,5
MOLTO BASSA	2

Tabella 1 - Indici di penalizzazione per "permeabilità"

3.2.1 Vulnerabilità intrinseca dell'acquifero – Metodo SINTACS

Per valutare la locale vulnerabilità del corpo idrico sotterraneo è stato utilizzato il metodo SINTACS, modello parametrico a punteggi e pesi che permette di individuare su un dato territorio le aree a differente grado di vulnerabilità all'inquinamento tramite la stima di sette parametri fondamentali adattati a cinque diverse situazioni territoriali, detti scenari, che possono amplificare o meno l'influenza dei suddetti

I sette parametri di cui sopra sono i seguenti:

- **S**oggiacenza
- **I**nfiltrazione
- **N**on saturo (effetto di auto depurazione del non saturo)
- **T**ipologia della copertura
- **A**cquifero (caratteristiche idrogeologiche)
- **C**onducibilità idraulica dell'acquifero
- **S**uperficie topografica (acclività della superficie topografica).

Nel modello il punteggio relativo ad ogni singolo parametro è moltiplicato per un peso che descrive la particolare situazione idrogeologica (i cinque scenari)

- Impatto Normale
- Impatto Rilevante
- Drenaggio
- Carsico
- Fessurato

S - Soggiacenza

La soggiacenza è la profondità della superficie piezometrica rispetto al p.c. Dal suo valore dipende sostanzialmente il tempo di transito di un inquinante e la durata dell'azione autodepurativa dell'insaturo. Il punteggio SINTACS diminuisce con l'aumentare della profondità e quindi con l'aumentare dello spessore dell'insaturo.

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)

tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

Nel caso in esame siamo in presenza di acquiferi che risiederebbero all'interno di litotipi limoso argillosi e argilloso limosi con sabbia. Come descritto in precedenza, durante le indagini non è stata intercettata la falda acquifera. Poiché è plausibile che tali depositi possono ospitare piccole falde locali discontinue di difficile mappatura, come valore di Soggiacenza si individua, mediante il grafico riportato di seguito, un valore pari a 2. Valore corrispondente ad una soggiacenza, di una eventuale falda produttiva posta a non meno di 30/40 metri da p.c.

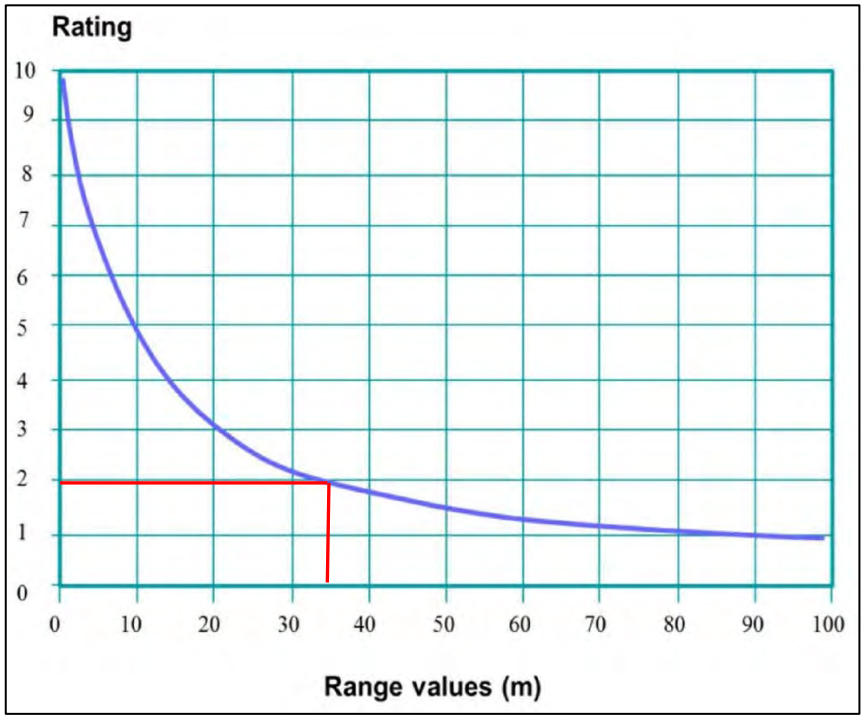


Figura 4 - Fattore S: valori della Soggiacenza e relativi punteggi

I - Infiltrazione efficace

L'infiltrazione è molto importante nella valutazione della vulnerabilità in quanto ad essa sono legati il trascinamento in profondità degli inquinanti e la loro diluizione sia nell'insaturo che nella zona di saturazione. È la componente principale per tutte quelle aree dove non si hanno interscambi tra l'acquifero ed i corpi idrici superficiali.

Il metodo utilizzato per determinare questo parametro si basa su una semplificazione del bilancio idrogeologico, quindi sul calcolo della piovosità efficace e dell'indice di infiltrazione, determinato sulla base dell'acclività della superficie topografica e della litologia superficiale (se affiorante) o delle caratteristiche idrauliche del suolo (se questo è potente), per le quali differenti situazioni si utilizzano formule diversificate.

Dalle osservazioni sul campo, dalle prove eseguite sul sito oggetto di studio, da dati bibliografici per le caratteristiche dei terreni di copertura presenti si può stimare un valore di **coefficiente di infiltrazione potenziale** pari 0,1/0,2.

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)
tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

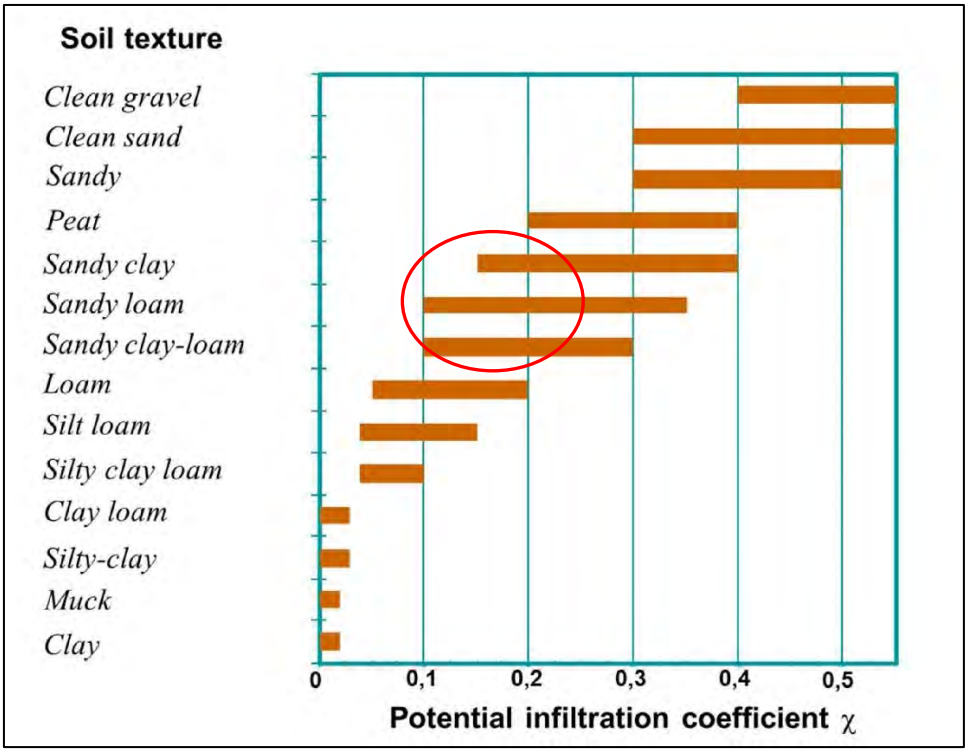


Figura 5 - Fattore I: grafico per la valutazione del fattore infiltrazione

Per i valori di piovosità media annua di circa 118 mm/a si ottiene un valore di infiltrazione efficace di circa 12/24 mm/a che corrisponde ad un punteggio di **1**.

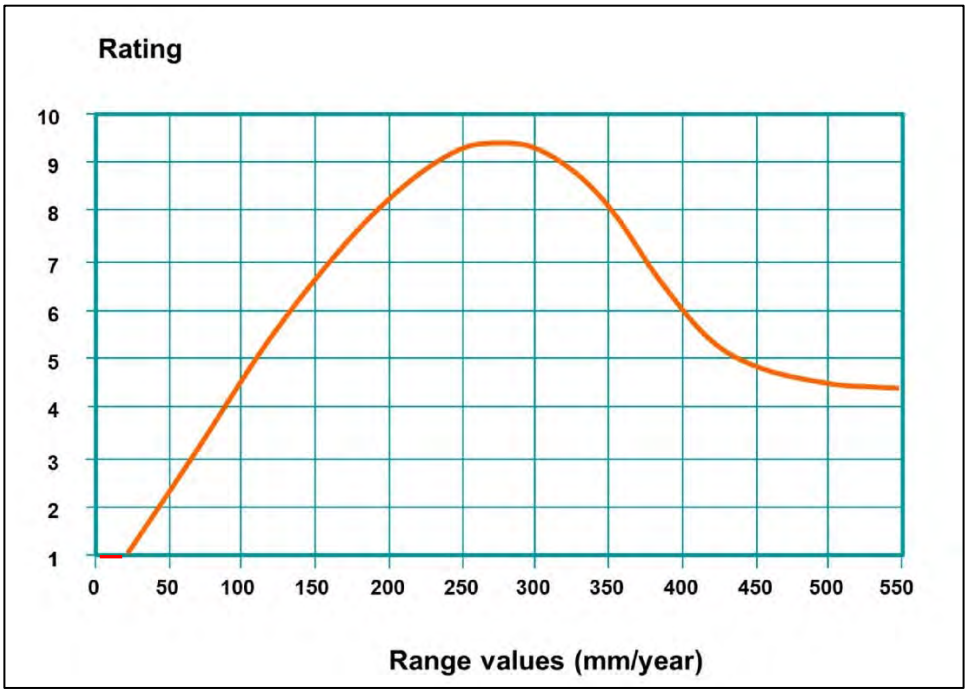


Figura 6 - Fattore I: valori dell'infiltrazione e relativi punteggi

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)

tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

N – Non saturo (effetto di autodepurazione)

Rappresenta un'ulteriore difesa dell'acquifero nei confronti degli inquinanti la cui attenuazione dipende da una serie di fattori fisici e chimici (filtrazione, dispersione, reattività chimica dei minerali, biodegradazione, volatilizzazione) controllati dalla profondità e dunque dallo spessore dell'insaturo. L'effetto di autodepurazione del non-saturo si valuta a partire dalle condizioni litologiche dello spessore insaturo.

I depositi presenti in sito sono formati prevalentemente da limi argilloso sabbiosi con sporadica presenza di ghiaietto alternati ad argille limose debolmente sabbiose, pertanto si è considerato un punteggio SINTACS pari a **2**.

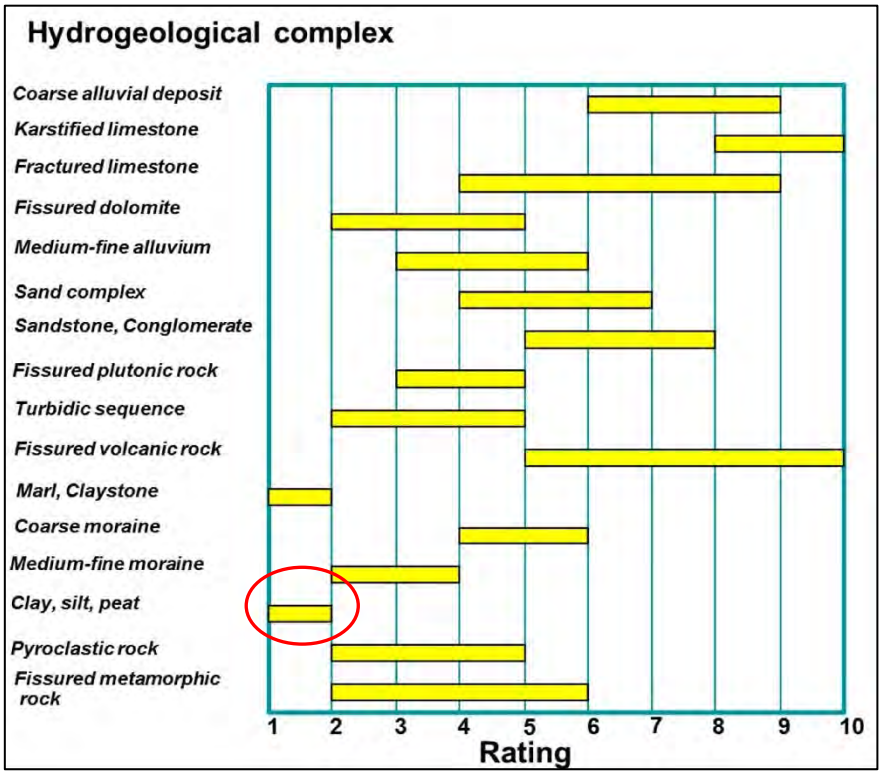


Figura 7 - Fattore N: azione di mitigazione delle rocce componenti l'insaturo e relativi punteggi

T – Tipologia della copertura

Questo parametro riveste un ruolo fondamentale nella mitigazione dell'impatto degli inquinanti. Il suolo, sviluppatosi dall'alterazione e trasformazione fisico-chimica dei litotipi del substrato e delle sostanze che vi si accumulano, è la prima difesa dell'acquifero.

Le caratteristiche della copertura ed il suo spessore possono ricavarsi da Carte pedologiche allestite per scopi tematici differenti.

Per il sito in esame siamo in presenza di un suolo argilloso-sabbioso e il relativo punteggio SINTACS è pari a **5**.

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)
tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

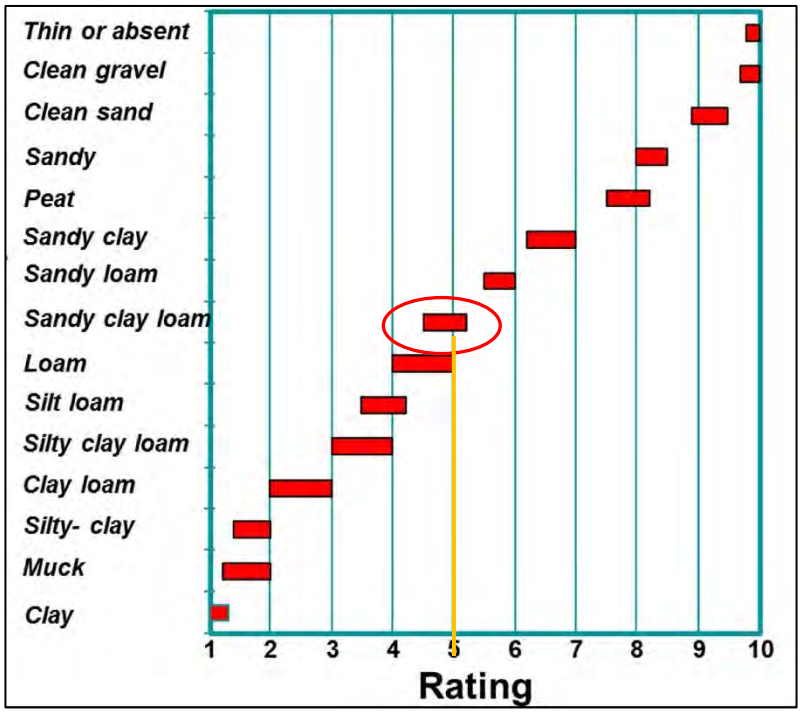


Figura 8 - Fattore T: caratteristiche dei suoli e relativi punteggi per la valutazione dell'azione di mitigazione

A – Acquifero (caratteristiche idrogeologiche dell'acquifero)

L'acquifero viene inteso come la zona di saturazione all'interno di un determinato complesso idrogeologico. La tipologia dell'acquifero descrive i processi che avvengono al di sotto della superficie piezometrica, quando un inquinante arriva a mescolarsi con l'acqua sotterrane, dopo aver superato le difese della copertura e dell'insaturo, con abbattimento di una parte della sua concentrazione.

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)
tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

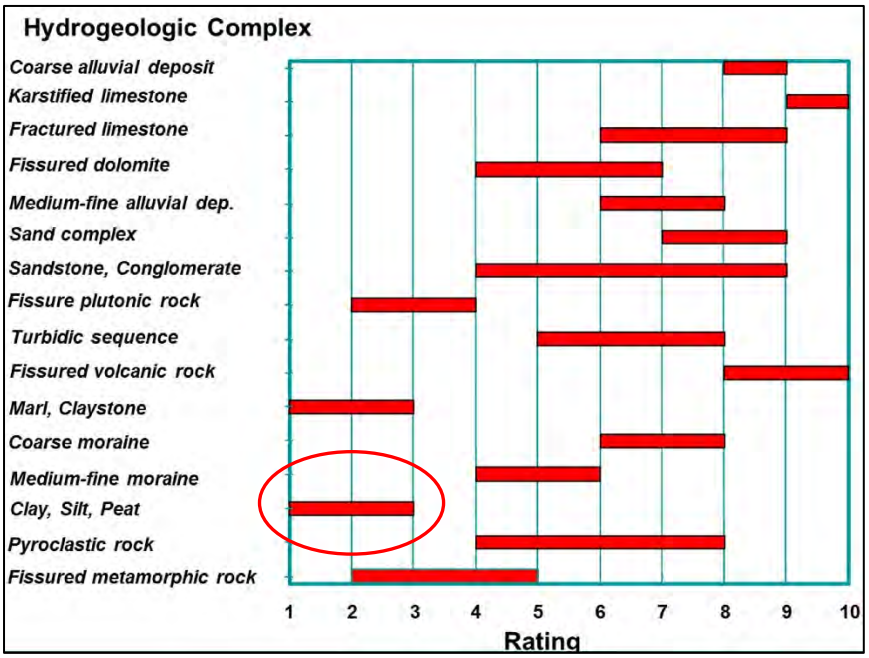


Figura 9 - Fattore A: caratteristiche dei complessi rocciosi contenenti la zona satura del sistema acquifero e relativi punteggi

Per il sito oggetto di studio, l'acquifero è ospitato all'interno della formazione dei limi argilloso-sabbiosi. Pertanto si definisce un indice SINTACS pari a **2**.

C – Conducibilità idraulica dell'acquifero

È la capacità di spostamento dell'acqua sotterranea e quindi degli inquinanti in essa trasportati o con le sue stesse caratteristiche.

Direttamente si calcola attraverso prove di pompaggio in pozzo di geometria nota che permettono di calcolare oltre al parametro in questione, anche la trasmissività, la diffusività e il coefficiente di immagazzinamento dell'acquifero d'interesse.

In generale però, dati di conducibilità idraulica che caratterizzino affidabilmente gli acquiferi sono raramente disponibili, ecco perché in SINTACS offre all'approccio diretto fondato sui valori di K, anche un metodo indiretto basato su un grafico che riporta per i principali tipi litologici di acquifero, a cui corrispondono intervalli di valori assoluti della conducibilità idraulica ai quali poi viene attribuito un punteggio SINTACS adeguato.

Per il sito in esame, sabbia limosa sabbia ed argilla, K≈ 10^{-7}, si ha un punteggio di **2**.

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)

tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

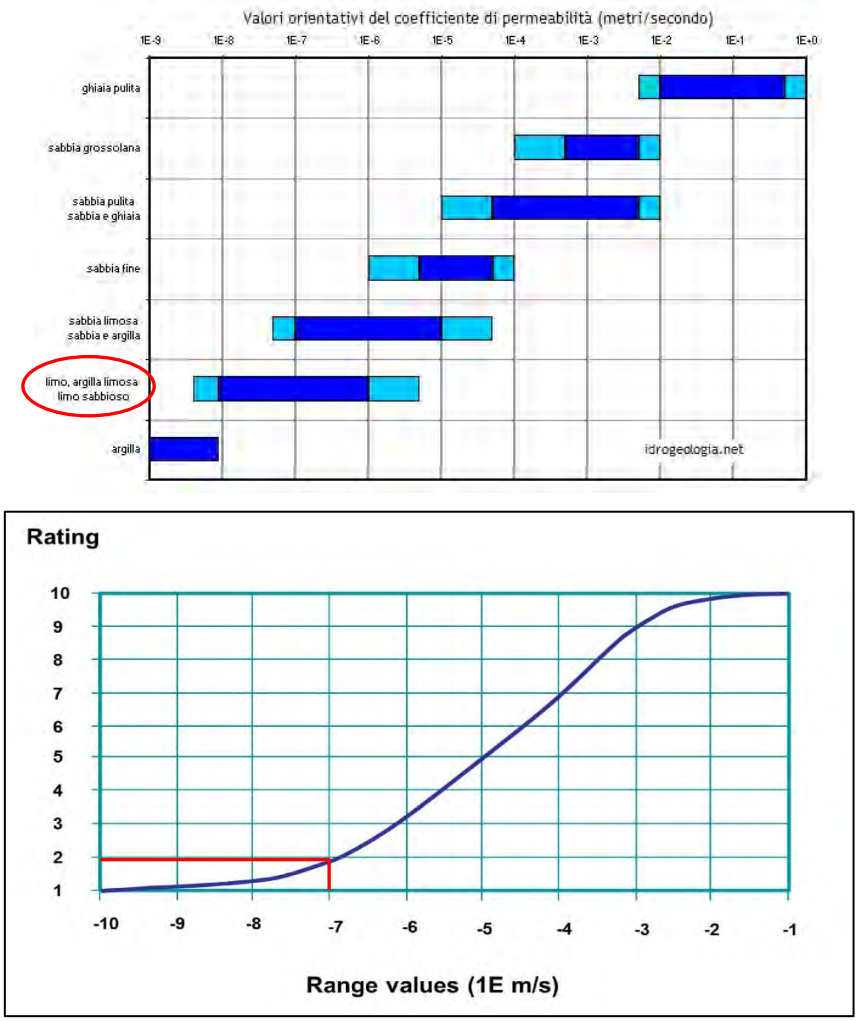


Figura 10 - Fattore C: intervalli di valore della conducibilità idraulica e relativi punteggi

S – Superficie topografica (acclività della)

Questo parametro influisce sulla valutazione della vulnerabilità perché da esso dipende la quantità di ruscellamento che si produce a parità di precipitazione e la velocità di spostamento dell'acqua (e quindi di un inquinante) sulla superficie.

Operativamente si stabiliscono delle classi di acclività, attribuendo il massimo punteggio SINTACS alle aree di superficie topografica pianeggiante, dove il ristagno e il trasferimento in profondità dell'inquinante sono maggiormente favoriti.

Per il sito in esame, che risulta avere una pendenza media del 30% (15°/16°) è pari a **4,5**.

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)
tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

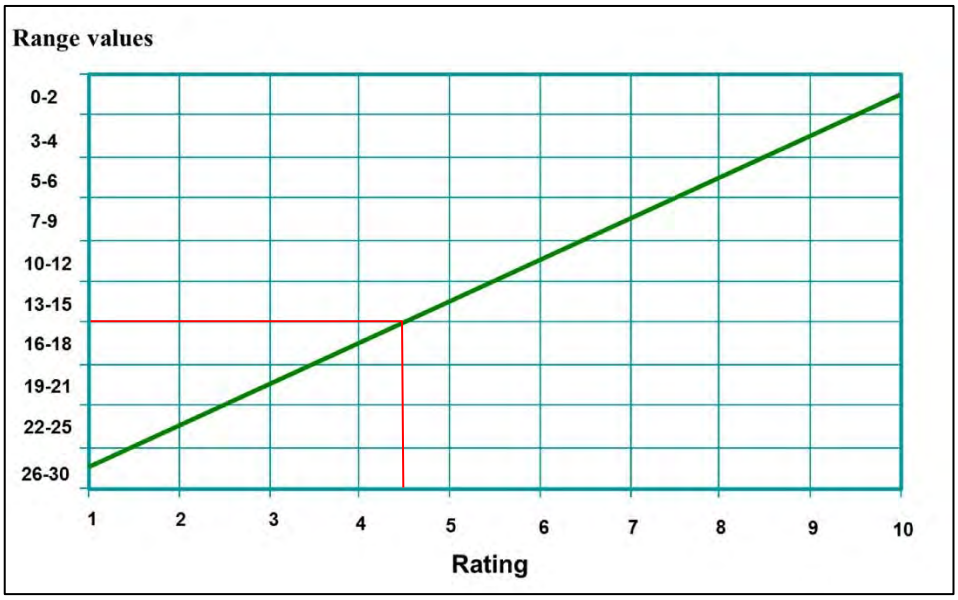


Figura 11 - Fattore S: classi di pendenza e relativo punteggio

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)

tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

Scenari di impatto

Una volta assegnato il punteggio al parametro, questo viene moltiplicato per il rispettivo peso, un coefficiente variabile tra 1 e 5 a seconda dell'importanza che il parametro riveste nell'ambito di una determinata situazione territoriale.

La struttura modulare dell'input di SINTACS è stata concepita per usare varie linee di pesi (stringhe) in alternativa e contemporaneamente, poiché tali stringhe descrivono di fatto il tipo di situazione idrogeologica e di impatto. Nella versione comunemente usata SINTACS prevede 5 diverse stringhe (moltiplicatori).

Le stringhe di pesi previste per ciascuna situazione sono riportate di seguito:

Parametro	Impatto normale	Impatto rilevante	Drenaggio	Carsismo	Fessurato
S	5	5	4	2	3
I	4	5	4	5	3
N	5	4	4	1	3
T	3	5	2	3	4
A	3	3	5	5	4
C	3	2	5	5	5
S	3	2	2	5	4

Figura 12 - Tabella raffigurante le stringhe di pesi moltiplicatori previste per SINTACS R5

Le cinque situazioni descritte sono:

- Impatto normale: situazioni a scarso gradiente topografico, dove non sussistono particolari condizioni di impatto antropico sul territorio. Enfasi a soggiacenza ed insaturo.
- Impatto rilevante: situazioni con importanti fonti di inquinamento potenziale diffuso; antropizzazione estensiva, coltivazioni con abbondante utilizzo di fitofarmaci. Enfasi anche ad infiltrazione e suolo.
- Aree soggette a drenaggio: aree dove avviene un forte scambio di acque tra corpi superficiali e sotterranei. Forte rilevanza al tipo di acquifero e alla sua conducibilità idraulica.
- Aree carsiche: aree estesamente carsificate in superficie e profondità con rapidi collegamenti tra superficie e profondità tramite inghiottitoi, pozzi carsici, etc. Massima enfasi all'infiltrazione efficace, all'acquifero, ma anche all'acclività.
- Aree fessurate: aree con rocce fessurate, ma non carsificate, in assenza di sistemi di cavità evoluti. Massima rilevanza della conducibilità, ma anche di acclività, tipo di acquifero e copertura del suolo.

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)

tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

La tipologia di scenario che più si avvicina a quella del sito in esame è associabile a "impatto normale".

In base alle condizioni geologiche ed idrogeologiche riscontrate nel sito in esame l'analisi della valutazione della vulnerabilità è stata condotta utilizzando un **impatto di tipo normale**, ne deriva quindi:

	Parametro indice (P)	**Stringa dei pesi (W)**	**Indice di vulnerabilità**
S	2	5	10
I	1	4	4
N	2	5	10
T	5	4	20
A	2	3	6
C	2	3	6
S	4,5	2	9
Totale			**68**

L'indice di vulnerabilità SINTACS si ottiene dalla sommatoria dei prodotti ottenuti moltiplicando ciascun parametro (P) per il rispettivo peso (W).

La vulnerabilità intrinseca finale (indice SINTACS) può essere espressa quindi da:

$$\mathbf{I_{SINTACS} = So_rSo_w+I_rI_w+N_rN_w+T_rT_w+A_rA_w+C_rC_w+Su_rSu_w}$$

dove l'indice **r** sta per *rating value* (punteggio), mentre l'indice **w** sta per *weight* – (peso associato ad ogni parametro).

L'indice complessivo può assumere valori compresi tra 26 e 260; tuttavia, per una più agevole lettura del dato ottenuto, tale scala può essere normalizzata a 100.

$$ISNO = \frac{\text{ISGR}-\text{IS MIN}}{\text{ISMAX}-\text{ISMIN}} \cdot 100$$

Sostituendo i valori ottenuti al caso di studio si ottiene quanto segue:

ISGR Indice grezzo: **68**

IS MIN Indice minimo: **26**

IS MAX Indice massimo: **260**

ISNO = **17,9**

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)

tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

In base a quanto mostrato nella tabella seguente, ad un valore di indice SINTACS di 23,5 si associa una classe di vulnerabilità intrinseca **Bassissima** o **Molto Bassa**.

Classe di vulnerabilità intrinseca	Punteggio finale ottenuto dal metodo SINTACS (normalizzato)
Bassissima	0 -24
Bassa	25 - 35
Media	35 - 49
Alta	50 - 69
Elevata	70 - 79
Elevatissima	80 - 100

Figura 13 - Tabella raffigurante le classi di vulnerabilità per il metodo SINTACS

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)
tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

3.2 Caratteristiche geomorfologiche

Il sito di progetto, avente quote comprese tra i 156 ed i 177 m s.l.m. circa, si colloca in una porzione di territorio caratterizzata dalla presenza di rilievi collinari che fungono da zona di raccordo tra la pianura del Fiume Tevere (ad ovest) e la dorsale dei monti Amerini (ad est).

I suddetti rilievi collinari guadagnano quota a partire dai 40/50 m s.l.m (quota alla quale si trova la pianura del Fiume Tevere) fino a circa 300 m s.l.m. nella parte più prossimale alla catena dei Monti Sabini.

Le quote maggiori, si rinvengono chiaramente, sulle cime dei Monti Sabini, dove la cima del Monte Cosce (1121 m s.l.m.) rappresenta il punto più elevato.

La tipologia di substrato e di coperture presenti, influenza fortemente la morfologia del territorio.

Nelle aree di catena, formate da substrati lapidei affioranti di natura calcarea, calcareo-dolomitica sono presenti zone caratterizzate da pendii a medio-alta acclività con presenza di una bassa densità di drenaggio, qui le linee di cresta sono disposte secondo un asse di allungamento circa NNO-SSE.

Le porzioni di territorio collinare invece mostrano una maggiore densità di drenaggio ed una maggiore variabilità riguardo le acclività dei versanti dovuta alla presenza di un substrato caratterizzato da elevata variabilità in termini di resistenza meccanica e quindi di erodibilità causata dalla maggiore o minore presenza di terreni a comportamento coesivo. La variabilità laterale dei depositi, seppur facenti parte di un'unica formazione geologica, e l'esposizione dei versanti, si ripercuote anche sul *pattern* di drenaggio degli impluvi.

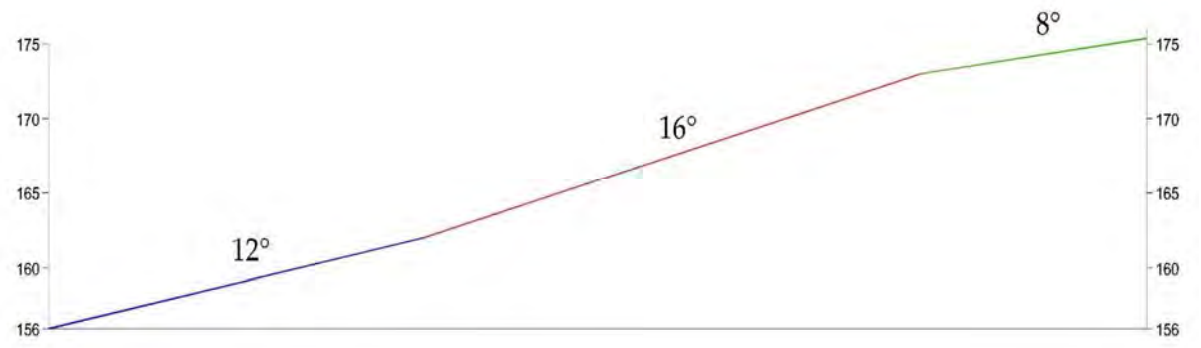


Figura 14 - Panoramica di area vasta con in evidenza il sito oggetto di studio

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)

tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

Nell'area oggetto di variante, in base al rilievo di dettaglio fornito dal committente, le pendenze risultano variabili e comprese tra 8° (circa 14%) e 16° (circa 29%) come mostrato in figura seguente.



In base alla consultazione della carta del Piano Assetto Idrogeologico – Inventario dei fenomeni franosi e situazioni a rischio frana (Tav. n. 105 presente in allegato), vengono perimetrati due dissesti attivi (interessati da deformazioni superficiali lente e/o soliflusso) posti rispettivamente a circa 500 m in linea d'aria a nord e ad est del sito oggetto di studio.

Limitatamente all'area di interesse non viene perimetrata, dal PAI, nessuna forma riconducibile a dissesti. Alla data del rilevamento geologico e geomorfologico di campagna non si notano fenomeni di erosione concentrata o diffusa, di ruscellamento ed evidenze morfologiche sintomatiche di fenomeni di instabilità dinamica in atto.

Si segnala però la presenza di un impluvio naturale che presenta erosione accelerata con graduale approfondimento posto in corrispondenza del confine occidentale della particella interessata dalla variante. Questo impluvio risulta particolarmente inciso e potrebbe, in casi di eventi meteorici eccezionali portare ad una erosione concentrata dell'alveo con conseguenti arretramenti delle sponde e possibili ripercussioni sulla stabilità del versante posto a monte, dove insiste l'area oggetto di variante. A conferma di ciò, si evidenzia la presenza di dissesti diffusi, non perimetrati dal PAI, presenti nel versante opposto al sito di studio e dovuti al progressivo scalzamento al piede per eccessiva erosione del fosso posto a valle del versante, durante un periodo di piogge eccezionali avvenute nel 2014, come mostrano le seguenti immagini (Foto da Google Earth anno 2013 e 2015).

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)

tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com



Figura 15 - Foto aerea, anno 2013

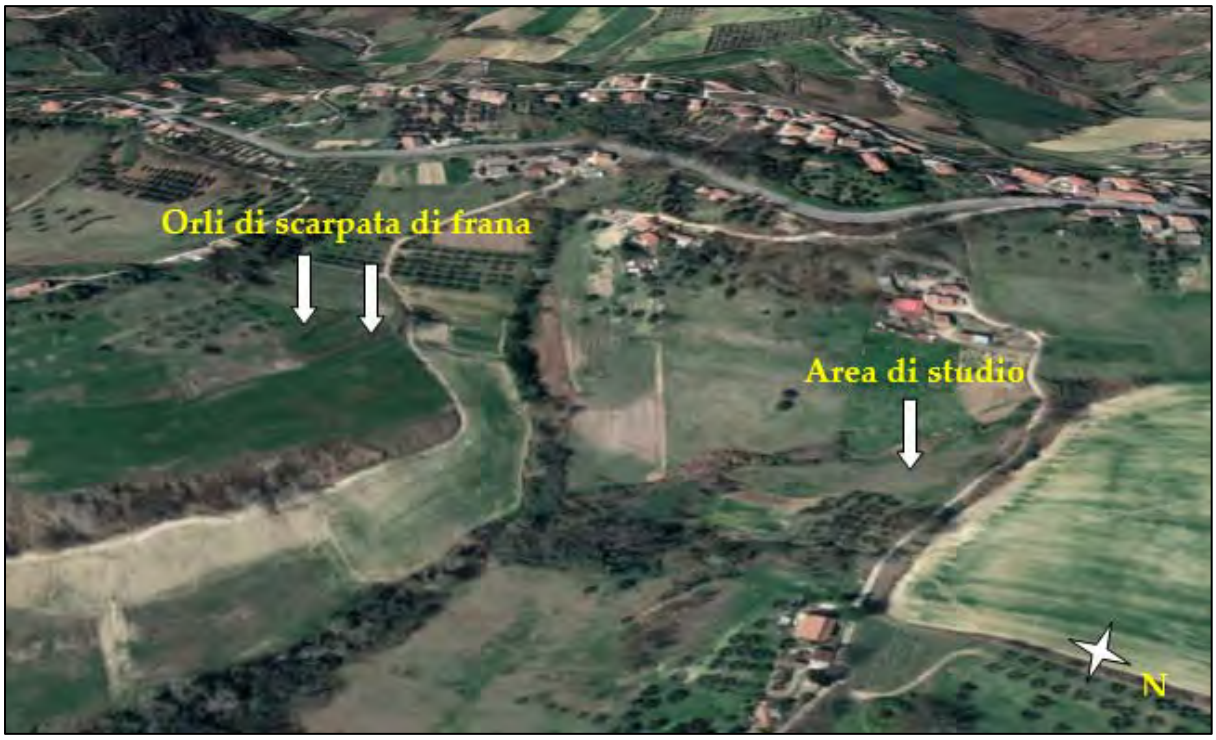


Figura 16 - Foto aerea, anno 2015. In evidenza scarpate create da dissesti diffusi avvenuti nel 2014.

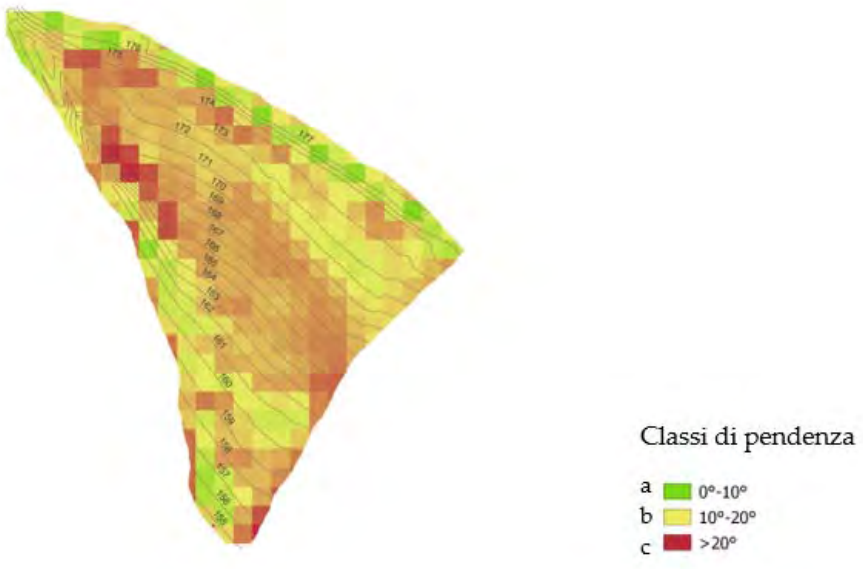
Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)
tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com



Figura 17 - Foto aerea raffigurante l'area di studio. Sono evidenziate delle nicchie di distacco di dissesti avvenuti a seguito degli eventi meteorici del 2014

Limitatamente alla zona di interesse la **categoria topografica è T2 (Pendii con inclinazione media i > 15°).**

In base alla morfologia dell'area in esame è stata prodotta la Carta geologica-geomorfologica e la **Carta delle pendenze** con la suddivisione dell'area di studio in 3 classi di pendenza.



Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)

tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

Dalla Carta delle pendenze è stato possibile stimare un punteggio di penalizzazione per quanto concerne l'acclività come di seguito riportato:

Classe a:

Classi di Acclività	Intervalli di pendenza	Punteggio
I	<5°	0
II	5°-10°	0,5
III	10°-20°	1
IV	>20°	1,5

Classe b:

Classi di Acclività	Intervalli di pendenza	Punteggio
I	<5°	0
II	5°-10°	0,5
III	10°-20°	1
IV	>20°	1,5

Classe c)

Classi di Acclività	Intervalli di pendenza	Punteggio
I	<5°	0
II	5°-10°	0,5
III	10°-20°	1
IV	>20°	1,5

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)
tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

3.3 Carta dell'uso del suolo

Al fine di realizzare la carta delle pericolosità e vulnerabilità è stato valutato anche l'uso del suolo. La copertura vegetale infatti ostacola l'azione erosiva delle acque meteoriche e ciò tanto più per i suoli che sono impostati su superfici topografiche inclinate. In definitiva un terreno privo di copertura vegetale e sottoposto ad un'azione erosiva molto più intensa di un terreno vegetato. Inoltre gli apparati radicali effettuano un'azione di drenaggio delle acque di infiltrazione superficiale e molto spesso operano una importante azione stabilizzante del suolo. La presenza di colture inoltre aggiunge un ulteriore fattore nella stima del parametro in quanto, dove sono presenti colture, ci dovrebbe essere sempre un maggiore controllo da parte dell'uomo, atto alla mitigazione dei dissesti ed al loro eventuale ripristino. In base alle caratteristiche dell'area di studio, si è stimato un punteggio di penalizzazione per il parametro "uso del suolo" ad **1**, secondo il criterio riportato in tabella seguente.

Classi d'uso del suolo	Punteggio
Terreni con buona copertura più o meno spontanea erbaceo-arbustiva e/o arborea	0
Terreni coltivati	0,5
Terreni a bassa copertura erbacea ed arborea	1
Terreni completamente spogli	1,5

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)

tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

4 - PROGRAMMA E CAMPAGNA INDAGINI

La campagna delle indagini è stata preceduta dal rilevamento geologico, geomorfologico ed idrogeologico integrato attraverso la rielaborazione dei dati bibliografici estrapolati dai seguenti documenti:

- ✓ Società geologica Italiana – Guide geologiche regionali: Il Lazio;
- ✓ Carta geologica d'Italia scala 1:100.000, foglio n° 138;
- ✓ Note illustrative della Carta geologica d'Italia scala 1:100.000, foglio n°138;
- ✓ Carta idrogeologica della Regione Lazio, foglio n°4 scala 1:100.000.

Per la ricostruzione del modello geologico-stratigrafico del sito è stata eseguita la seguente campagna di indagini geognostiche e geofisiche:

- ✓ N.1 sondaggio geognostico a carotaggio continuo spinto alla profondità di 15 m da p.c.;
- ✓ N.2 prove SPT in foro;
- ✓ N.2 prelievi di campioni indisturbati e relative prove di laboratorio;
- ✓ N.3 prove penetrometriche dinamiche superpesanti DPSH;
- ✓ N.2 prove geofisiche indirette tipo M.A.S.W. per la stima della categoria sismica di sottosuolo di fondazione;
- ✓ N.1 prova geofisica passiva per la misura della frequenza di sito (H.V.S.R.);

L'ubicazione delle prove è riportata in allegato.

5 – INDAGINI GEOGNOSTICHE

5.1 Sondaggio a carotaggio continuo

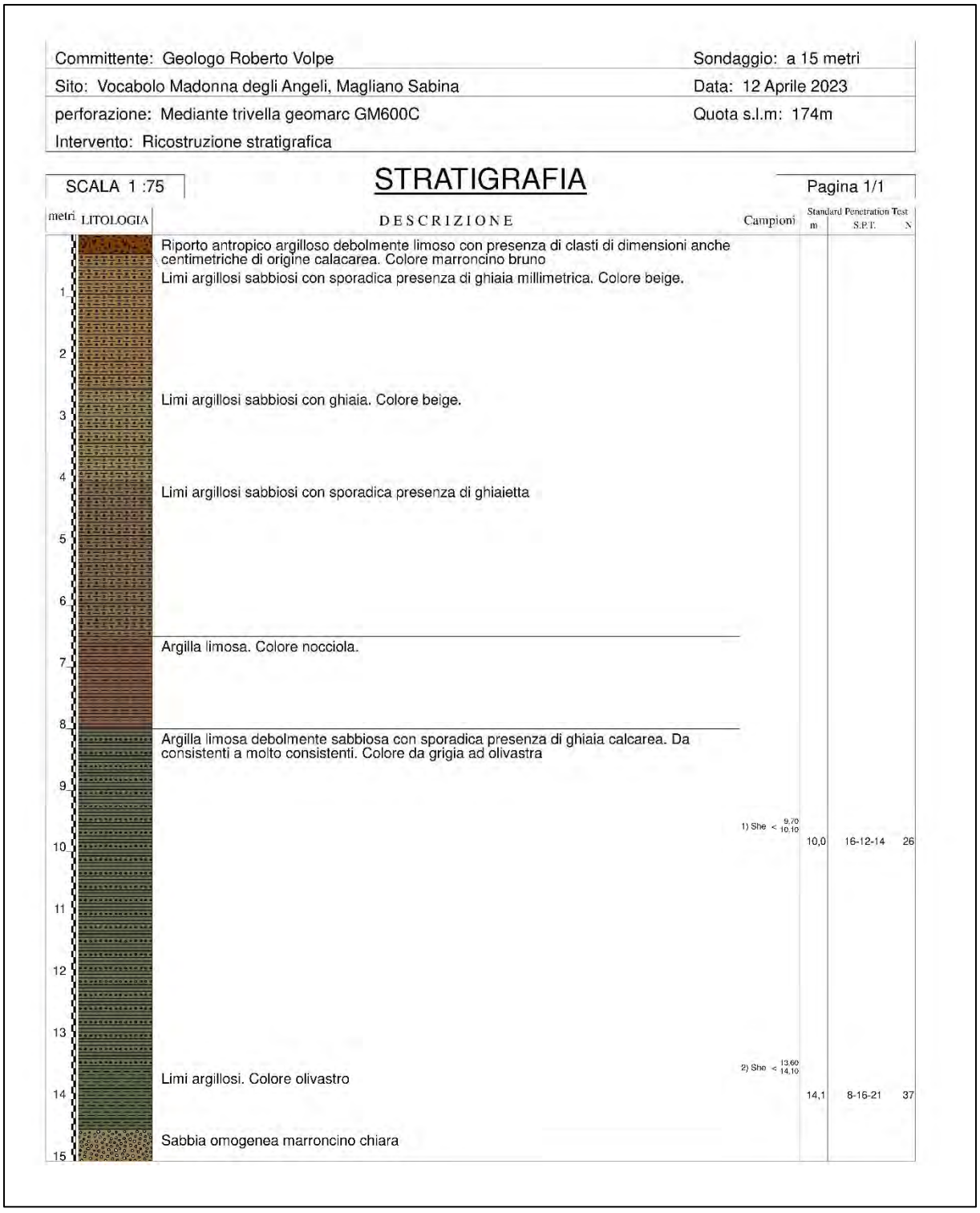
Per la ricostruzione dell'assetto stratigrafico del sito è stato eseguito, direttamente all'interno della particella di interesse, un sondaggio geognostico a rotazione a carotaggio continuo spinto ad una profondità di 15 da p.c.

Sono state eseguite due prove penetrometriche in foro (SPT) attraverso campionatore Raymond rispettivamente a 10,0 e 14,1 metri da p.c.. Inoltre, sono stati prelevati 2 campioni indisturbati terreno a 9,7 e 13,6 metri da p.c.

Si riporta di seguito la stratigrafia ottenuta dalla suddetta perforazione.

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)

tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com



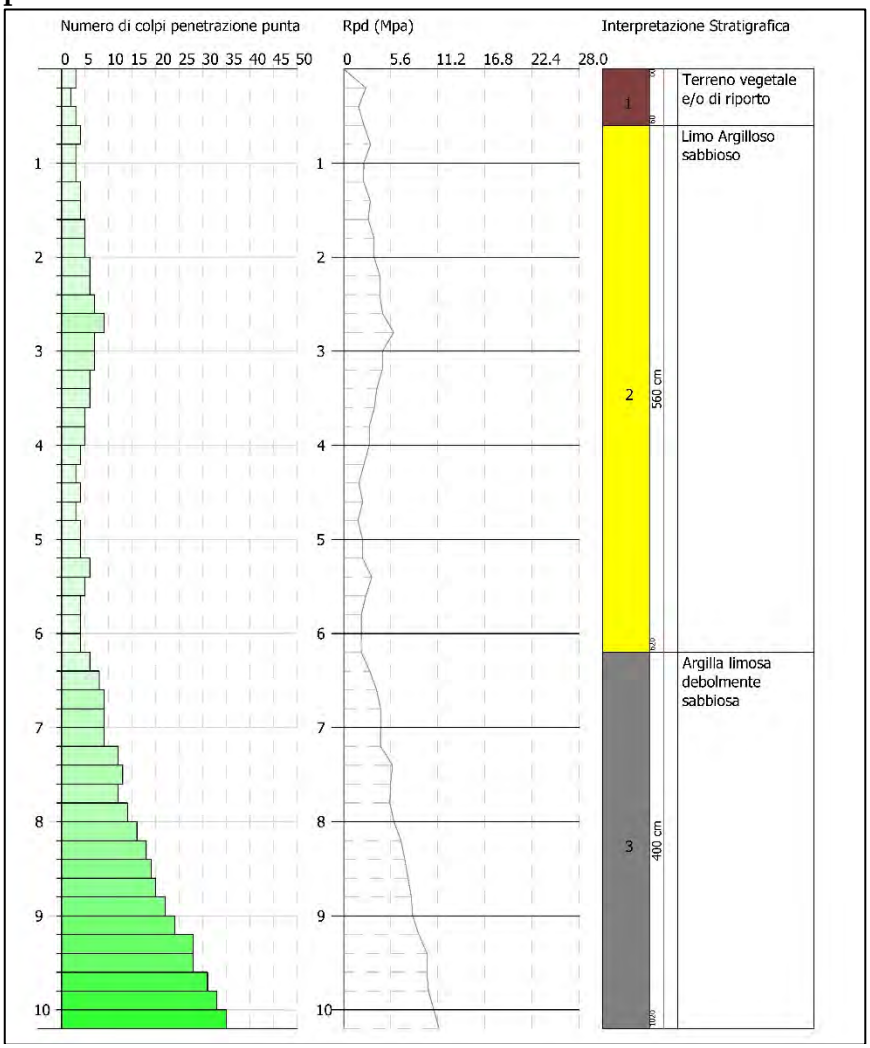
5.1 Prove penetrometriche dinamiche di tipo Dpsh

Oltre ai dati bibliografici e geofisici, per ricostruire l'assetto stratigrafico del sito e ricavare la caratterizzazione geomeccanica dei terreni, sono state eseguite n.3 prove penetrometriche dinamica Dpsh con penetrometro Pagani TG63-100. Di seguito si riportano le elaborazioni di ciascuna prova.

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)

tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

5.1.1 Prova Dpsh n.1

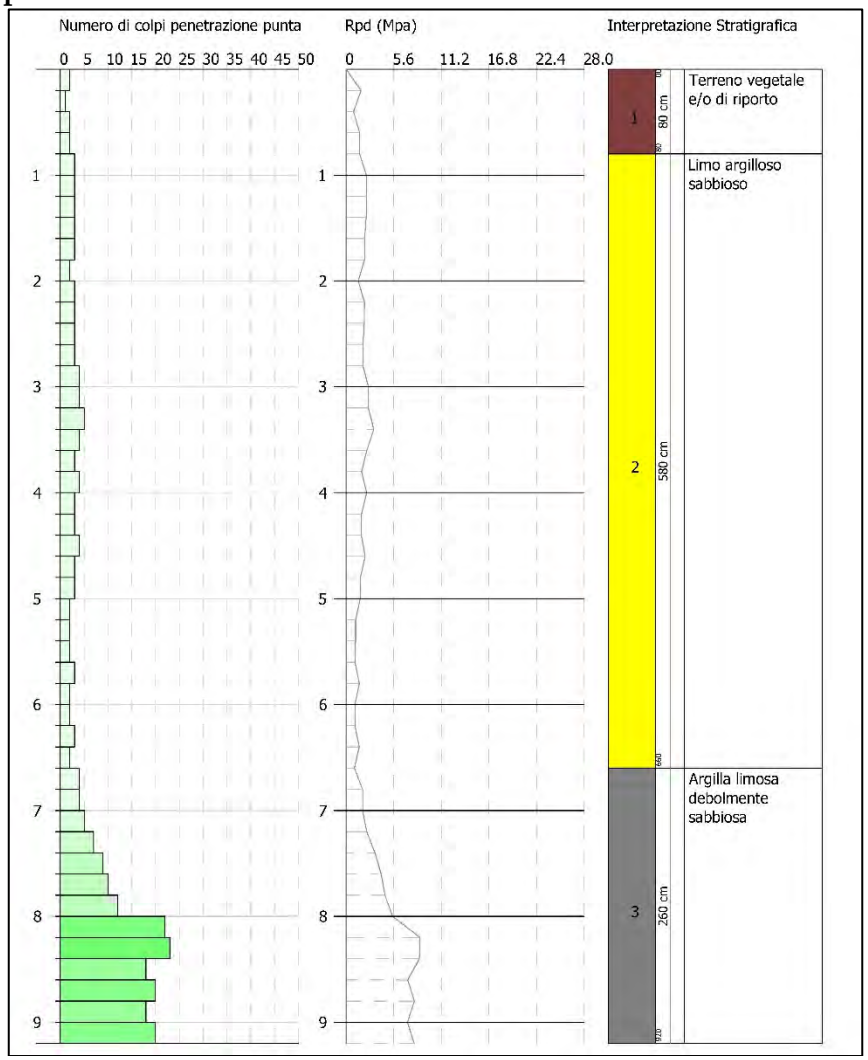


Descrizione unità geotecniche	Profondità da piano campagna (m)	Spessore (m)	Densità relativa (%)	Angolo di resistenza al taglio [°]	Coesione non drenata [kN/mq]	Modulo di compressibilità edometrica [kN/mq]	Modulo di Young [kN/mq]	Nspt [n.]	Peso di volume naturale [kN/mc]	Peso di volume saturo [kN/mc]
(1) Terreno vegetale e/o riporto	0,0 – 0,6	0,6	17,90	22,67	-	2730,00	2520,00	3,92	14,61	18,34
(2) Limi argilloso sabbiosi	0,6 – 6,2	6,6	26,44	25,39	17,65	5010,00	4380,00	7,19	15,98	18,61
(3) Argille limose debolmente sabbiose	6,2– 10,2	4,0	54,03	26,27	53,84	11350,00	12780,00	21,96	19,91	19,67

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)

tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

5.1.2 Prova Dpsh n.2

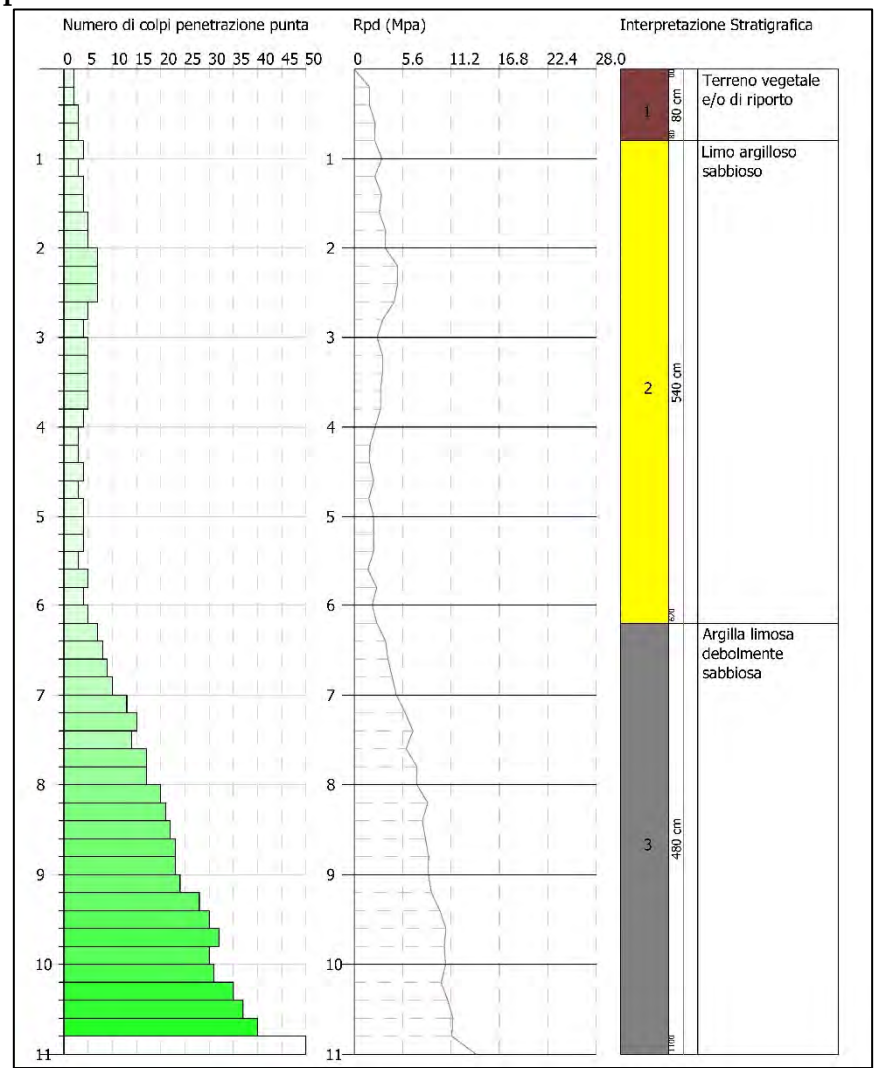


Descrizione unità geotecniche	Profondità da piano campagna (m)	Spessore (m)	Densità relativa (%)	Angolo di resistenza al taglio [°]	Coesione non drenata [kN/mq]	Modulo di compressibilità edometrica [kN/mq]	Modulo di Young [kN/mq]	Nspt [n.]	Peso di volume naturale [kN/mc]	Peso di volume saturo [kN/mc]
(1) Terreno vegetale e/o riporto	0,0 – 0,8	0,8	14,06	21,21	-	1790,00	1760,00	2,57	14,02	18,23
(2) Limi argilloso sabbiosi	0,8 – 6,6	5,8	19,24	23,13	10,79	3070,00	2800,00	4,41	14,81	18,38
(3) Argille limose debolmente sabbiose	6,6– 9,2	2,6	50,41	25,56	47,66	10480,00	11360,00	19,45	19,42	19,51

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)

tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

5.1.3Prova Dpsh n.3



Descrizione unità geotecniche	Profondità da piano campagna (m)	Spessore (m)	Densità relativa (%)	Angolo di resistenza al taglio [°]	Coesione non drenata [kN/mq]	Modulo di compressibilità edometrica [kN/mq]	Modulo di Young [kN/mq]	Nspt [n.]	Peso di volume naturale [kN/mc]	Peso di volume saturo [kN/mc]
(1) Terreno vegetale e/o riporto	0,0 – 0,8	0,8	17,23	22,43	-	2560,00	2390,00	3,68	14,51	18,32
(2) Limi argilloso sabbiosi	0,8 – 6,2	5,4	24,95	24,94	16,18	4590,00	4040,00	6,59	15,69	18,56
(3) Argille limose debolmente sabbiose	6,2– 11,0	4,8	61,50	28,03	68,84	13480,00	16270,00	28,09	20,79	20,05

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)

tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

5.2 Prova SPT in foro

Oltre alle prove penetrometriche dpsh, durante l'esecuzione del sondaggio a rotazione a carotaggio continuo, sono state eseguite due prove penetrometriche in foro (SPT). Di seguito si riportano le elaborazioni di ciascuna prova.

Prova spt 1 (10 metri da p.c.)

Descrizione unità geotecniche	Densità relativa (%)	Angolo di resistenza al taglio [°]	Coesione non drenata [kN/mq]	Modulo di compressibilità edometrica [kN/mq]	Modulo di Young [kN/mq]	Nspt [n.]	Peso di volume naturale [kN/mc]	Peso di volume saturo [kN/mc]
(3) Argille limose debolmente sabbiose	56,81	26,88	59,04	12080,00	13990,00	24,08	20,20	19,81

Prova spt 2 (14,1 metri da p.c.)

Descrizione unità geotecniche	Densità relativa (%)	Angolo di resistenza al taglio [°]	Coesione non drenata [kN/mq]	Modulo di compressibilità edometrica [kN/mq]	Modulo di Young [kN/mq]	Nspt [n.]	Peso di volume naturale [kN/mc]	Peso di volume saturo [kN/mc]
(4) Limi argillosi	69,92	25,57	23,12	8020,00	7680,00	37,00	17,25	20,54

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)

tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

5.3 Analisi di laboratorio

Si riportano di seguito i moduli riassuntivi delle analisi di laboratorio per i due campioni prelevati durante l'esecuzione del sondaggio.

SOGEA srl
Via Casalmonferrato 2E - ROMA
tel. 06 7016809 - tel 06 7011625
Laboratorio geotecnico

AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 389 del 17-11-2020 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010
Certificazione Ufficiale «Settore A» - Prove di laboratorio sulle terre
Certificazione Ufficiale «Settore B» - Prove di laboratorio sulle rocce

SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO CQY CERTIQUALITY UNI EN ISO 9001:2015

COMMITTENTE:	Geocompany srl		
RIFERIMENTO:	Magliano Sabino - Vocabolo Madonna degli Angeli		
SONDAGGIO:	S1	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 9.70-10.00

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale		%
Peso di volume	19,9	kN/m³
Peso di volume secco		kN/m³
Peso di volume saturo		kN/m³
Peso specifico	2,67	
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	1,6	%
Limo	43,6	%
Argilla	54,8	%
D 10		mm
D 50	0,004063	mm
D 60	0,006168	mm
D 90	0,028602	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 42	99,9	%
Passante set. 200	98,4	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec

COMPRESSIONE

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

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

c'	31,8	kPa	ϕ'	28,4 °
c'_{Res}		kPa	ϕ'_{Res}	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec

Argilla limosa di colore grigiastro, con abbondanti frammenti di conchiglie (Rp > 500 kPa).

1
39960

SGEO - Laboratorio 7.0 - 2022

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)

tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

SOGEA srl
Via Casalmonferrato 2E - ROMA
tel. 06 7016809 - tel 06 7011625
Laboratorio geotecnico

AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 389 del 17-11-2020 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010
Certificazione Ufficiale «Settore A» - Prove di laboratorio sulle terre
Certificazione Ufficiale «Settore B» - Prove di laboratorio sulle rocce

SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO CERTIQUALITY UNI EN ISO 9001:2015

COMMITTENTE: Geocompany srl
RIFERIMENTO: Magliano Sabino - Vocabolo Madonna degli Angeli
SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 13.60-14.00

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale		%
Peso di volume	19,7	kN/m³
Peso di volume secco		kN/m³
Peso di volume saturo		kN/m³
Peso specifico	2,66	
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	4,9	%
Limo	63,4	%
Argilla	31,7	%
D 10		mm
D 50	0,014913	mm
D 60	0,019698	mm
D 90	0,055426	mm
Passante set. 10	99,9	%
Passante set. 42	99,4	%
Passante set. 200	95,1	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec

COMPRESSIONE

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

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

c'	10,0 kPa	ϕ'	24,9 °
c'_{Res}	kPa	ϕ'_{Res}	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec

Limo argilloso di colore grigiastro (Rp = 290-310 kPa).

2
39961

SGEO - Laboratorio 7.0 - 2022

Dall'elaborazione delle prove penetrometriche, delle prove SPT in foro e dai risultati delle analisi suoi campioni di terreno si evidenzia la presenza di limi argillosi ed argille limose debolmente sabbiose, al di sotto di una coltre di alterazione e terreno vegetale dello spessore di circa 0,6/0,8 metri.

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)

tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

6 – INDAGINI GEOFISICHE

6.1 Indagini geofisiche tipo MASW

Al fine di determinare la sismostratigrafia tramite l'analisi delle onde S, sono state eseguite due indagini geofisiche di tipo M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves) denominate Mw1 e Mw2.

Obiettivo delle indagini è stato definire la stratigrafia sismica attribuendo, a ciascuna delle unità sismostratigrafiche presenti nel sottosuolo, la velocità delle onde sismiche tipo S.

Le due stese sismiche acquisite sono state materializzate nella porzione sommitale e mediana del lotto in esame con direzione circa parallela alla strada che costeggia il lotto nella sua porzione nord orientale e quindi alle isoipse.

La strumentazione utilizzata per le indagini geofisiche MASW è la seguente:





Caratteristiche tecniche

Classe strumentale:	sismografo multicanale per geofisica
Topologia:	rete differenziale RS485 half-duplex multipunto
Lunghezza max rete:	virtualmente illimitata con l'uso di ripetitori
N. max canali per tratta:	255
Dimensioni elemento:	80x55x18 mm
Peso:	250 g (per elemento con cavo di 5 metri)
Cavo:	per geofisica 1x2x0.5 + 1x2x0.25 schermato
Memoria:	60 kBytes (30000 campioni)
Frequenze selezionabili:	da 500 a 20000 Hz (da 2 to 0.05 ms)
Convertitore:	tipo SAR a 16 bit (96 dB)
Amplificatore:	ultra-low noise con ingresso differenziale
Banda passante:	2Hz - 200Hz
Reiezione modo comune:	>80dB
Diafonia (crosstalk):	zero, la trasmissione è digitale
Dinamica del sistema	
Risoluzione:	7.6 µV @ 27dB; 0.076 µV @ 60dB
Dinamica di base:	96dB (16 bit)
S/N ratio fra 0.5 e 30Hz:	>94dB (> 150dB con l'uso del PGA)
Alimentazione	
Alimentazione:	batteria ricaricabile interna operativa 10-15Vdc
Consumo di energia:	Interfaccia 80 mA, canale 30mA per una stringa da 12 canali: < 500mA

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)

tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

Le due indagini sismiche tipo MASW hanno permesso di definire la stratigrafia sismica attribuendo a ciascuna delle unità sismostratigrafiche presenti nel sottosuolo la velocità delle onde S.

TABELLE DI SINTESI DEI RISULTATI

SISMOSTRATIGRAFIA L1 (MW1)

Descrizione	Spessore (m)	Profondità da p.c. (m)	Vs (m/S)
sismostrato1	1	-1	190
sismostrato2	3	-4	210
sismostrato3	4	-8	180
sismostrato 4	3	-11	260
sismostrato 5	6	-17	350
sismostrato 6	13	-30	450

SISMOSTRATIGRAFIA L2 (MW2)

Descrizione	Spessore (m)	Profondità da p.c. (m)	Vs (m/S)
sismostrato1	1	-1	185
sismostrato2	3	-4	210
sismostrato3	3	-7	190
sismostrato 4	8	-15	312
sismostrato 5	4	-19	400
sismostrato 6	11	-30	430

Secondo le NTC 2018 viene superato il concetto di "Vs30" e introdotto il concetto di velocità "equivalente" di propagazione delle onde di taglio "Vseq" (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^{N} \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

hi = spessore dell'i-esimo strato;

Vs,i = velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;

N = numero di strati;

H = profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da Vs non inferiore a 800 m/sec.

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, come per il sito in esame, la velocità equivalente delle onde di taglio Vs è definita dal parametro Vs30, ottenuto ponendo H=30 m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)
tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

In base a quanto scritto sopra, riferendosi alla quota piano campagna si ha un valore di $V_{S,eq}$/V_{S30} di **301 m/s** per la masw Mw1 e **310 m/s** per la masw Mw2.

In base alla normativa il valore di Vs stimato ricade all'interno della **categoria di sottosuolo di tipo C.**

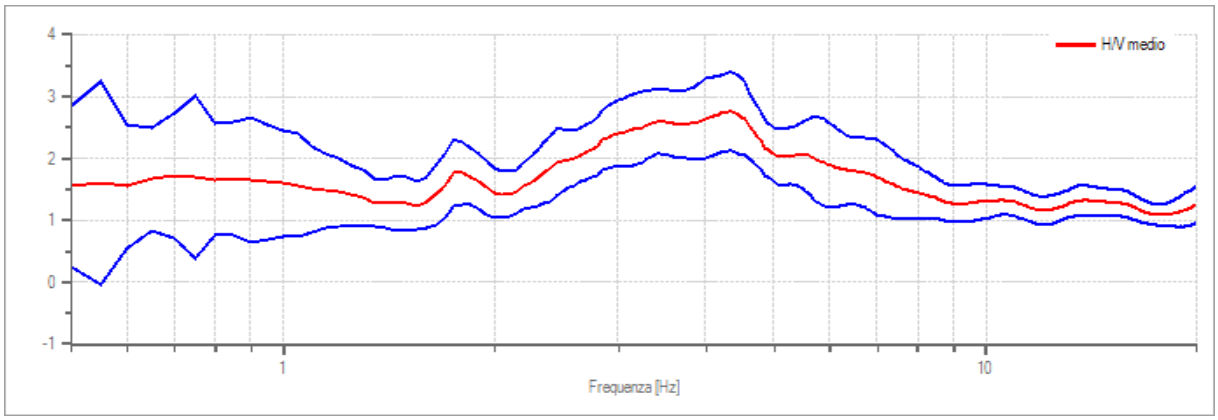
Tab. 3.2.II – *Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	*Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti*, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	*Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti*, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	*Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D*, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

6.2 Indagine geofisica tipo HVSR

L'indagine è stata eseguita in prossimità della verticale di esplorazione della prova penetrometrica dpsh2.

Il valore di frequenza del picco del rapporto spettrale H/V è pari a **4,35 Hz**.



Il valore di frequenza rilevato è coerente con quanto riportato nello studio di microzonazione sismica validato del Comune di Magliano Sabina in cui si hanno depositi generalmente uniformi con spessori superiori a 50 m.

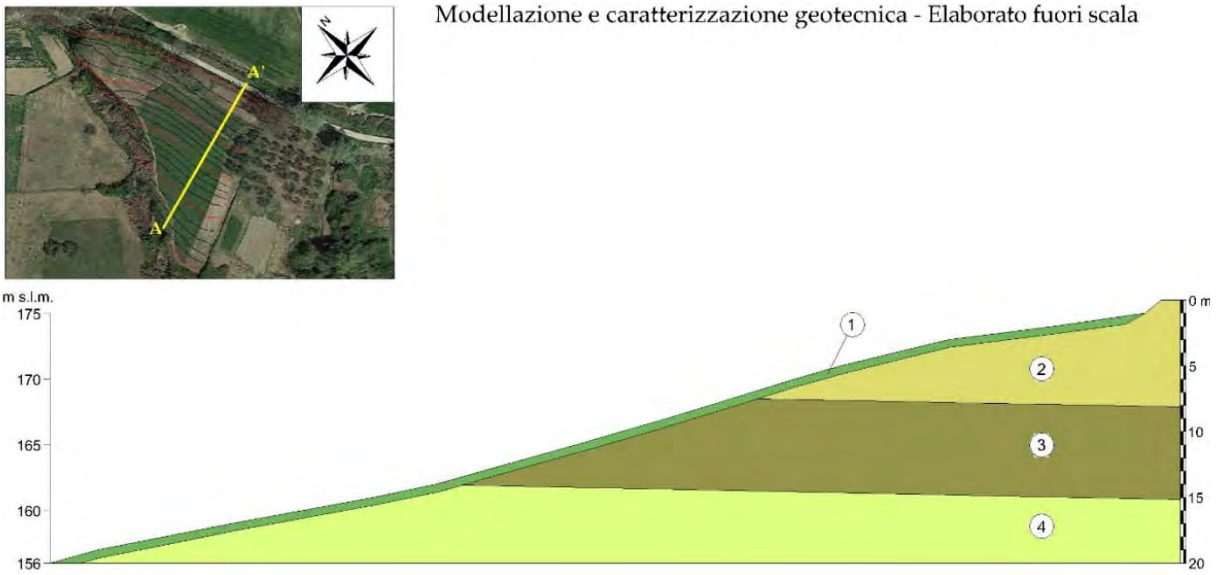
Il report dell'elaborazione della prova hvsr è riportato in allegato.

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)

tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

7 - CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOMECCANICA DEI TERRENI

La caratterizzazione stratigrafico tessiturale macroscopica si basa sulla ricostruzione proposta nella sezione geologica allegata, che correla i dati delle indagini eseguite ed elaborate, precedentemente descritte.



Modellazione e caratterizzazione geotecnica - Elaborato fuori scala

L'esame di questi dati non rileva sensibili differenze areali nell'organizzazione del sottosuolo

Durante le indagini non è stata intercettata acqua di falda ed in base alla cartografia tematica l'area di studio si colloca su un complesso idrogeologico che può ospitare solo modesti acquiferi, di difficile mappatura e dalla continuità incerta, che pertanto non andranno ad interferire con quanto in progetto per quest'area.

Nel sito oggetto di studio, le indagini effettuate hanno permesso di estrapolare un modello geotecnico costituito da quattro unità sintetizzate nella tabella di seguito riportata.

PARAMETRI GEOTECNICI CARATTERISTICI

Unità geotecnica e descrizione	Spessore medio [m]	N spt	Angolo di resistenza al taglio [°]	Coesione [kN/mq]	Coesione non drenata [kN/mq]	Densità relativa [%]	Modulo di compressibilità edometrica [kN/mq]	Modulo di Young [kN/mq]	Peso di volume naturale [kN/mc]	Peso di volume saturo [kN/mc]
1 Terreno vegetale e di alterazione superficiale	0,6	3,4	22,1	-	-	16,4	2360,0	2223,3	14,4	18,3
2 Limi argilloso sabbiosi	5,9	6,1	24,5	-	14,9	23,5	4223,3	3740,0	15,5	18,5
3 Argilla limosa debolmente sabbiosa	7,0	23,4	27,0	31,8	57,3	55,7	11847,5	13600,0	20,0	20,0
4 Limi sabbiosi e limi argillosi	4,5	37,0	25,2	10,0	23,1	69,9	8020,0	7680,0	18,5	20,1

Tali parametri mostrano come al di sotto della coltre di alterazione superficiale sono presenti depositi costituiti da miscele di argille-limi e sabbie tra loro in proporzione variabile dal comportamento sia incoerente che coesivo con discrete caratteristiche meccaniche e per

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)

tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

questo, ai fini della realizzazione della CARTA DI PERICOLOSITÀ E VULNERABILITÀ TERRITORIALI, il punteggio di penalizzazione assegnato è il seguente

Tipologia Terreni	Punteggio
Ottimo	0
Buono	0,5
Mediocre	1

8 - CLASSIFICAZIONE SISMICA – PERICOLOSITÁ SISMICA DI BASE

8.1 Sismicità regionale

Il Lazio è caratterizzato da zone sismogenetiche allungate in direzione NW-SE, analogamente alla costa tirrenica e della catena montuosa appenninica. Lungo queste fasce la sismicità diviene gradualmente crescente dalla costa verso l'Appennino. Questo andamento a fasce dei terremoti trova riscontro nella distribuzione degli effetti sismici osservabili nei comuni Laziali, con massimi danneggiamenti nei comuni montani del reatino e frusinate e gradualmente minori spostandosi verso le aree costiere.

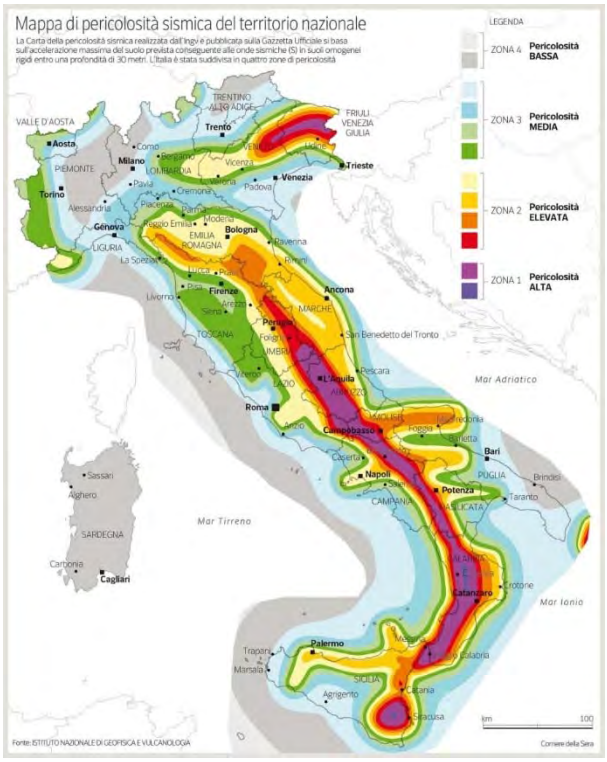


Figura 18 - Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)
tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

Gli effetti dei terremoti dipendono evidentemente non solo dalla forza del terremoto e dal pattern di propagazione dell'energia sismica, ma anche dalla morfologia dell'area, dal suo assetto geologico e strutturale, dagli effetti di sito e dal livello di vulnerabilità del patrimonio edilizio storico e civile dei centri urbani. In particolare si evidenzia come ai fini dell'amplificazione sismica di sito, gli effetti maggiori si riscontrino nelle zone in cui il bedrock sismico ha un maggior contrasto di rigidità con le coperture, ovvero in presenza di paleomorfologie sepolte, depositi alluvionali e riporti antropici. Le caratteristiche geomeccaniche dei terreni rappresentano uno dei parametri più significativi in relazione al livello di danno e capire le amplificazioni che questi ricevono dal passaggio delle onde sismiche è oggi uno degli aspetti fondamentali della pianificazione territoriale.

Si è passati così da un livello di macrozonazione territoriale ad un livello di microzonazione fino a valutare, talvolta, la risposta sismica locale del sito.

Nel Comune di Greccio il passaggio alla sismicità locale è avvenuto con la validazione dello studio di Microzonazione Sismica di Primo livello. Il sito di studio ricade in zona sismica "**SA4**" delle aree suscettibili di amplificazione locale nella Carta delle "Microzone Omogenee in Prospettiva Simica" (MOPS) del Comune di Magliano Sabina.

In base all'Ordinanza n. 3274 del 20 marzo 2003 della Presidenza del Consiglio dei Ministri, al DGR Lazio 766/03 e al DGR Lazio 387/09, **IL COMUNE DI MAGLIANO SABINA RIENTRA NELLA ZONA 2B** delle aree considerate sismiche.

8.1 Storia sismica del sito

Per un riferimento all'intensità ed alla frequenza dei fenomeni sismici legati all'area in esame è stato visionato il database delle osservazioni macrosismiche dei terremoti italiani per la compilazione del catalogo parametrico CPTI15 (http://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/) dell'INGV.

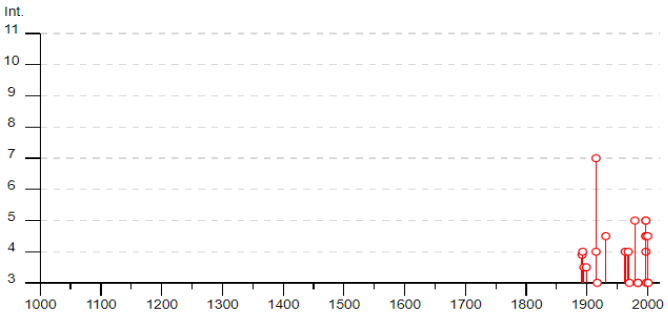
Per il suddetto comune sono stati registrati n.° 30 eventi, di seguito riportati in tabella:

Magliano Sabina

PlaceID	IT_53365
Coordinate (lat, lon)	42.361, 12.482
Comune (ISTAT 2015)	Magliano Sabina
Provincia	Rieti
Regione	Lazio
Numero di eventi riportati	30

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)

tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com



Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
F	1892	01	22				Colli Albani	81	7	5.14
4	1893	08	02	00	59		Valnerina	84	5-6	4.55
3-4	1895	11	01				Campagna romana	94	6-7	4.83
NF	1898	08	25	16	37	4	Valnerina	67	7	5.03
2-3	1899	04	21	00	57	5	Narni	45	4	3.96
3-4	1899	07	19	13	18	5	Colli Albani	122	7	5.10
NF	1905	12	09	21	41		Valle Umbra	42	5	4.24
NF	1909	08	25	00	22		Crete Senesi	259	7-8	5.34
7	1915	01	13	06	52	4	Marsica	1041	11	7.08
4	1915	11	11	03	41		Ternano	16	6	4.53
3	1917	05	12	15	34	3	Ternano	34	7-8	5.03
4-5	1931	07	28	08	46	3	Ternano	13	6	4.38
2	1961	10	31	13	37		Reatino	84	8	5.09
4	1963	09	02	00	24	0	Monti Cimini	27	6	4.47
4	1968	01	04	10	23		Sabina	28	6	4.53
3	1970	09	07	14	02	2	Appennino umbro-marchigiano	56	5	4.35
5	1979	09	19	21	35	3	Valnerina	694	8-9	5.83
3	1984	05	07	17	50		Monti della Meta	911	8	5.86
3	1984	05	11	10	41	4	Monti della Meta	342	7	5.47
NF	1987	07	03	10	21	5	Costa Marchigiana	359	7	5.06
NF	1993	06	05	19	16	1	Valle del Topino	326	6	4.72
4-5	1997	09	26	00	33	1	Appennino umbro-marchigiano	760	7-8	5.66
5	1997	09	26	09	40	2	Appennino umbro-marchigiano	869	8-9	5.97
4-5	1997	10	03	08	55	2	Appennino umbro-marchigiano	490		5.22
4	1997	10	06	23	24	5	Appennino umbro-marchigiano	437		5.47
5	1997	10	14	15	23	1	Valnerina	786		5.62
3	1998	04	05	15	52	2	Appennino umbro-marchigiano	395		4.78
NF	1998	08	15	05	18	0	Reatino	233	5-6	4.42
4-5	2000	12	16	07	31	0	Ternano	129	5-6	4.29
3	2001	03	23	00	50	1	Sabina	85	5	3.77

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)
tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

Località vicine (entro 10km)

Località	EQs	Distanza (km)
Borghetto	1	3
Fianello	1	7
Collevecchio	15	7
Gallese	18	7
Otricoli	21	7
Calvi dell'Umbria	24	8
Poggiolo	1	9
Tarano	19	9
Civita Castellana	28	9
Montebuono	9	9
Stimigliano	21	10
San Polo	1	10

8.2 Pericolosità sismica di base

Per valutare se un'opera strutturale è sicura è necessario far riferimento a degli stati limite, che possono verificarsi durante un determinato periodo di riferimento della stessa opera. Quindi per poter stimare l'azione sismica, che dovrà essere utilizzata nelle verifiche agli stati limite o nella progettazione, bisognerà stabilire:

- ✓ in primo luogo la vita nominale dell'opera, che congiuntamente alla classe d'uso, permette di determinare quel periodo di riferimento;
- ✓ una volta definito il periodo di riferimento e i diversi stati limite da considerare e definite le relative probabilità di superamento, è possibile stabilire il periodo di ritorno associato a ciascun stato limite;
- ✓ a questo punto è possibile definire la pericolosità sismica di base per il sito interessato alla realizzazione dell'opera, facendo riferimento agli studi condotti sul territorio nazionale dal Gruppo di Lavoro 2004 nell'ambito della convenzione-progetto S1 DPC-INGV 2004-2006 e i cui risultati sono stati promulgati mediante l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri (OPCM) 3519/2006.

Secondo le NTC18 le forme spettrali sono definite per 9 differenti periodi di ritorno TR (30, 50, 72, 101, 140, 201, 475, 975 e 2475 anni) a partire dai valori dei seguenti parametri riferiti a terreno rigido orizzontale, cioè valutati in condizioni ideali di sito, definiti nell'Allegato **A** alle NTC18:

ag = accelerazione orizzontale massima;

Fo = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

TC* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)

tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

I tre parametri si ricavano per il 50° percentile ed attribuendo a:

ag, il valore previsto dalla pericolosità sismica S1

Fo e **TC*** i valori ottenuti imponendo che le forme spettrali in accelerazione, velocità e spostamento previste dalle NTC18 scartino al minimo dalle corrispondenti forme spettrali previste dalla pericolosità sismica S1 (il minimo è ottenuto ai minimi quadrati, su valori normalizzati).

I valori di questi parametri vengono forniti nell'**Allegato B** delle NTC18, per i 10751 punti di un reticolo di riferimento in cui è stato suddiviso il territorio nazionale, identificati dalle coordinate geografiche longitudine e latitudine.

Su questa base vengono di seguito riportati i parametri sismici dell'area in esame considerando una classe d'uso di tipo 2 per una vita nominale di 50 anni:

```
Parametri sismici

Tipo di elaborazione:     Opere di sostegno NTC 2008
Muro rigido:     0

Sito in esame.
        latitudine:      42,385758
        longitudine:     12,500051
        Classe:          2
        Vita nominale:   50

Siti di riferimento
        Sito 1   ID: 26292        Lat: 42,3804     Lon: 12,4749     Distanza: 2153,912
        Sito 2   ID: 26293        Lat: 42,3810     Lon: 12,5425     Distanza: 3530,012
        Sito 3   ID: 26071        Lat: 42,4310     Lon: 12,5418     Distanza: 6083,263
        Sito 4   ID: 26070        Lat: 42,4304     Lon: 12,4740     Distanza: 5403,147

Parametri sismici
        Categoria sottosuolo:     C
        Categoria topografica:    T2
        Periodo di riferimento:   50anni
        Coefficiente cu:          1

        Operatività (SLO):
        Probabilità di superamento:       81       %
        Tr:                               30       [anni]
        ag:                               0,049 g
        Fo:                               2,517
        Tc*:                              0,263    [s]

        Danno (SLD):
        Probabilità di superamento:       63       %
        Tr:                               50       [anni]
        ag:                               0,061 g
        Fo:                               2,536
        Tc*:                              0,277    [s]

        Salvaguardia della vita (SLV):
        Probabilità di superamento:       10       %
        Tr:                               475      [anni]
        ag:                               0,149 g
        Fo:                               2,433
        Tc*:                              0,302    [s]

        Prevenzione dal collasso (SLC):
        Probabilità di superamento:       5        %
        Tr:                               975      [anni]
        ag:                               0,188 g
        Fo:                               2,441
        Tc*:                              0,313    [s]
```

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)

tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

```
Coefficienti Sismici Opere di sostegno NTC 2008
        SLO:
                Ss:     1,500
                Cc:     1,630
                St:     1,200
                Kh:     0,016
                Kv:     0,008
                Amax:   0,873
                Beta:   0,180
        SLD:
                Ss:     1,500
                Cc:     1,600
                St:     1,200
                Kh:     0,020
                Kv:     0,010
                Amax:   1,069
                Beta:   0,180
        SLV:
                Ss:     1,480
                Cc:     1,560
                St:     1,200
                Kh:     0,064
                Kv:     0,032
                Amax:   2,595
                Beta:   0,240
        SLC:
                Ss:     1,420
                Cc:     1,540
                St:     1,200
                Kh:     0,077
                Kv:     0,039
                Amax:   3,149
                Beta:   0,240

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50
Geostru
        Coordinate WGS84
        latitudine:     42.384779
        longitudine:    12.499118
```

Ai fini della realizzazione della CARTA DI PERICOLOSITÀ E VULNERABILITÀ TERRITORIALI, per quanto concerne la classificazione sismica, il punteggio di penalizzazione assegnato è il seguente:

Zona sismica	Punteggio
3B	0
3A	0,5
2B	1
2A	1,5
1	2

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)
tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

9 – CARTA DELLE PERICOLOSITÀ E VULNERABILITÀ TERRITORIALI

La carta delle pericolosità e vulnerabilità territoriali è stata realizzata secondo una metodologia che ha previsto l'attribuzione di un fattore numerico (indice) ad ogni parametro utilizzato (litologia, permeabilità, vulnerabilità degli acquiferi, pendenze, uso del suolo ed amplificazione sismica) allo scopo di dare un peso di penalizzazione, per ciascuna caratteristica evidenziata, riferita all'area considerata.
Ad ogni parametro è stato assegnato il seguente punteggio:

- Permeabilità: **2,0** (molto bassa per tutti i settori);
- Acclività: da **0,5** (classe di pendenza < 10°) ad **1,5** (classe di pendenza > 20°);
- Uso del suolo: **1,5** (terreni a bassa copertura erbacea ed arborea per tutti i settori);
- Vulnerabilità degli acquiferi: **0,0** (molto bassa per tutti i settori);
- Litologia: **0,5** (substrato con caratteristiche meccaniche buone per tutti i settori);
- Amplificazione sismica: **1,0** (categoria sismica di sottosuolo C e categoria topografica T2 per tutti i settori).

La successiva somma dei vari punteggi dati a ciascun parametro, per ogni settore areale dell'area di studio, permette di esprimere un giudizio oggettivo della pericolosità e della vulnerabilità del territorio
Il risultato di tale studio, sintetizzato nella Carta delle pericolosità e vulnerabilità territoriali, redatta secondo questi criteri oggettivi unitamente ad osservazioni critiche finali, permette una mappatura in cui si suddivide il territorio in classi di pericolosità e vulnerabilità.
Per questo studio, per la definizione della pericolosità potenziale si è utilizzata la seguente classificazione.

CLASSE	PUNTEGGIO	PERICOLOSITÀ POTENZIALE
I	$P \leq 2,5$	Molto bassa
II	$2,5 < P \leq 5,0$	Bassa
III	$5,0 < P \leq 7,5$	Media
IV	$P > 7,5$	Alta

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)

tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

10 – VINCOLI TERRITORIALI

La Delibera di Giunta Regionale 2649/99 e ss.mm.ii. stabilisce che devono essere considerati e cartografati i vincoli di tipo geologico e vegetazionali presenti.
Dall'analisi della cartografia specialistica relativa all'area di indagine è emerso che sul sito di interesse la situazione a livello di vincolistica **esclusivamente di natura geologica** è la seguente:

- L'area **non rientra** nelle zone sottoposte a Vincolo Idrogeologico della Provincia di Rieti (vedere allegato);
- Secondo la cartografia del PAI, redatta dalla competente Autorità di Bacino Regionale del Lazio, l'area di studio **non rientra** in zone perimetrate per pericolosità/rischio per frana e/o alluvioni/esondazioni (vedere allegato);
- Il sito di studio **non rientra** in nessuna fascia di Protezione dei corsi delle acque pubbliche (vedere allegato)
- **Non** risultano, nell'area di studio, ulteriori tipologie vincolistiche di natura geologica, idrogeologica geomorfologica;
- L'area ricade della zona **Sa4** (Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali) della carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica del Comune di Magliano Sabina (vedere allegato).

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)

tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

11 – CONCLUSIONI E PRESCRIZIONI

Il progetto di variante allo strumento urbanistico prevede di dotare le zona di interesse di un nuovo depuratore in località Angeli nel Comune di Magliano Sabina (RI) e che sarà a servizio delle frazioni Angeli, Berardelli e Colle Cece in zona classificata attualmente come "E – Agricola sottozona E2".

La superficie dell'area interessata dalla variante ha un'estensione inferiore a 5000 mq, pertanto non è stato necessario eseguire il livello II di Microzonazione Sismica (D.G.R. 155/2020).

Dallo studio effettuato, la somma dei punteggi inerenti i differenti parametri considerati per valutare la vulnerabili e la pericolosità del sito, ha fornito una pericolosità potenziale MEDIA per tutta l'area di studio.

Su tale valutazione hanno inciso principalmente il parametro riguardante la litologia e l'acclività.

Il sito di studio infatti si colloca su di un settore caratterizzato dalla presenza di coperture argilloso-limoso-sabbiose.

La pendenza media del sito risulta attestarsi sui 16°.

Per quanto riguarda la pericolosità idraulica s.s., va evidenziato che il confine occidentale della particella di terreno oggetto di variante è lambito da un fosso in approfondimento caratterizzato da erosione lineare accelerata, pertanto (come scritto sulla carta di sintesi della Pericolosità - Vulnerabilità ed Idoneità), preventivamente alla realizzazione di qualsiasi opera che possa diventare fattore di rischio, sarà necessario procedere alla realizzazione di idonee opere (trasversali e longitudinali) all'interno del fosso, atte alla mitigazione della pericolosità.

Con il seguente studio è stato possibile individuare delle classi di idoneità geologica per ciascuna zona dell'area di studio.

Di seguito, si riportano le prescrizioni di carattere generale valide per l'intera area di interesse e riportate anche nella cartografia di sintesi:

- ✓ Prima della edificazione di qualsivoglia struttura, si dovrà obbligatoriamente provvedere alla sistemazione del fosso che lambisce parte della particella oggetto di studio (classe di idoneità 4). Per una completa mitigazione del rischio idraulico ad opera del fosso, la sistemazione idraulica dovrà essere realizzata con opportune opere sia trasversali che longitudinali con utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica (gabbionate, scogliere, etc...);
- ✓ Tutte le strutture dovranno essere progettate nel rispetto delle NTC 2018 con categoria di sottosuolo di tipo "C" e coefficiente di amplificazione topografico ≥ 1,2;
- ✓ Nell'intero comparto dovranno essere realizzate adeguate opere di regimazione idraulica superficiale e drenaggi nelle strutture eventualmente interrate, anche in relazione del fatto che gli interventi possono comportare un aumento delle superfici

Dr. Geol. Roberto Volpe - Via Maltempo, 4 - 02045, Greccio (RI)

tel: (+39) 366 38 89 338 – P.I 01137780571 email: geologovolpe@gmail.com

impermeabili. Tali opere idrauliche dovranno convogliare le acque in punti ben definiti per evitare pericolosi ristagni e/o fenomeni di erosione;

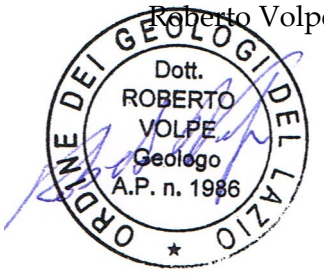
- ✓ Le fondazioni di tutte le strutture da realizzare dovranno essere fondate al di sotto della coltre di alterazione e dovranno poggiare su di un substrato omogeneo dal punto di vista geotecnico e sismico;
- ✓ Durante la realizzazione degli scavi relativi alle opere di fondazione degli edifici, se necessario dovranno essere predisposte le opportune opere provvisionali, al fine di garantire condizioni di stabilità delle scarpate durante la fase di cantiere;
- ✓ Il terreno di risulta proveniente da eventuali scavi, potrà essere riutilizzato in sito previa verifica di stabilità, sia durante le fasi di realizzazione dei manufatti cha al completamento delle opere, al fine di evitare carichi concentrati in prossimità dei fronti di scavo o nelle restanti parti della particella oggetto di intervento;
- ✓ Al fine di eliminare qualsiasi rischio di contaminazione della falda idrica di base, di eventuali falde superficiali ma soprattutto del corpo idrico superficiale che lambisce l'area di studio, dovranno essere predisposte ed applicate misure di contenimento delle sostanze inquinanti eventualmente prodotte dalle attività previste;
- ✓ La rete di raccolta, smaltimento e depurazione delle acque meteoriche dovrà essere dimensionata in base alle condizioni pluviometriche dell'area, onde evitare fenomeni di erosione superficiale dei terreni o ristagni d'acqua. Siano valutati gli effetti sui ricettori presenti nell'area.

Per quanto esposto, soddisfatte tutte le già menzionate condizioni, si ritiene che l'area oggetto del presente studio sia geologicamente disponibile ed idonea (purché vengano rispettate tutte le prescrizioni, specifiche e generali) per l'attuazione degli interventi progettuali, ovvero, per il progetto di variante urbanistica.

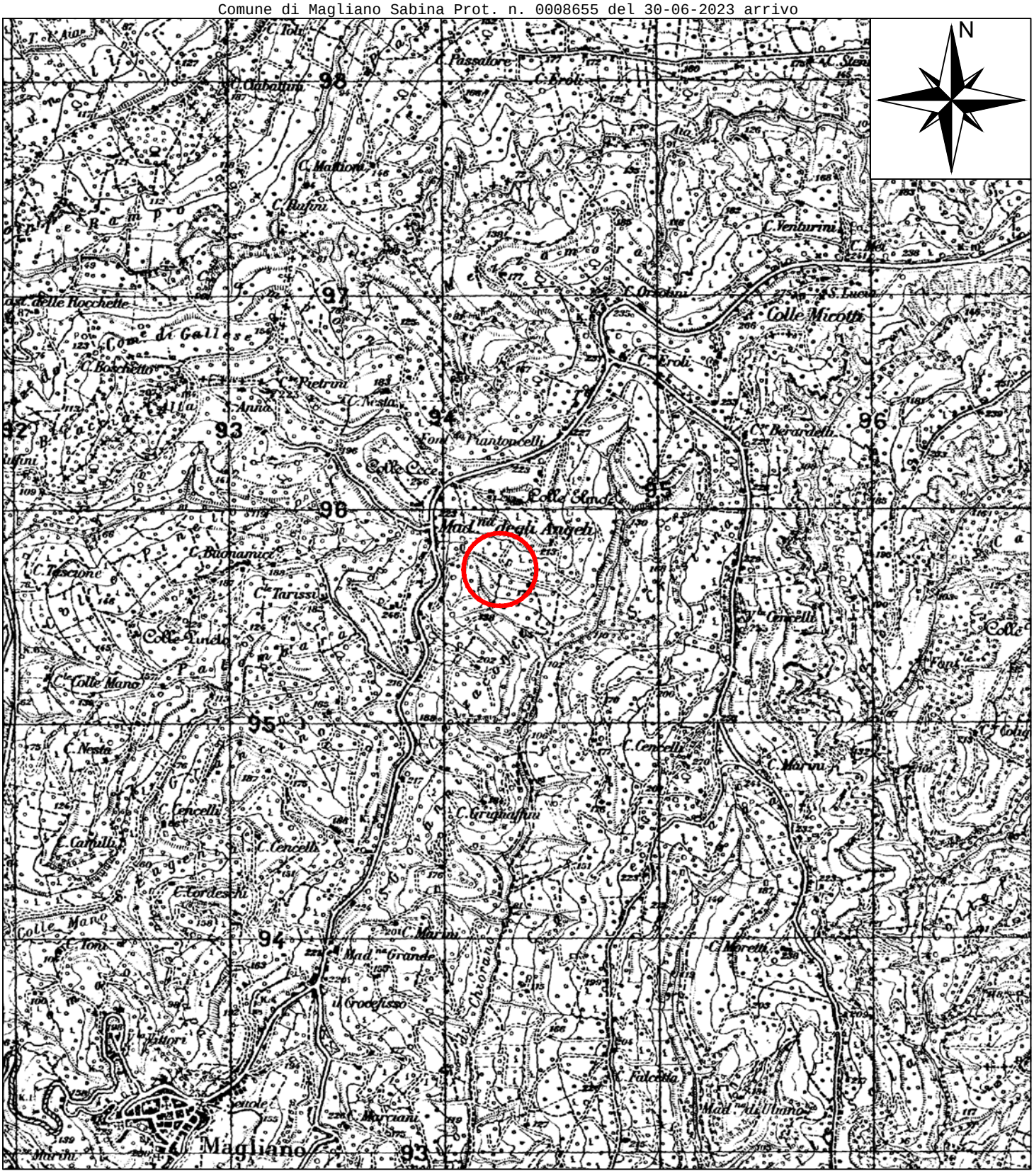
Greccio, maggio 2023

Il Geologo

Roberto Volpe



Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0008655 del 30-06-2023 arrivo

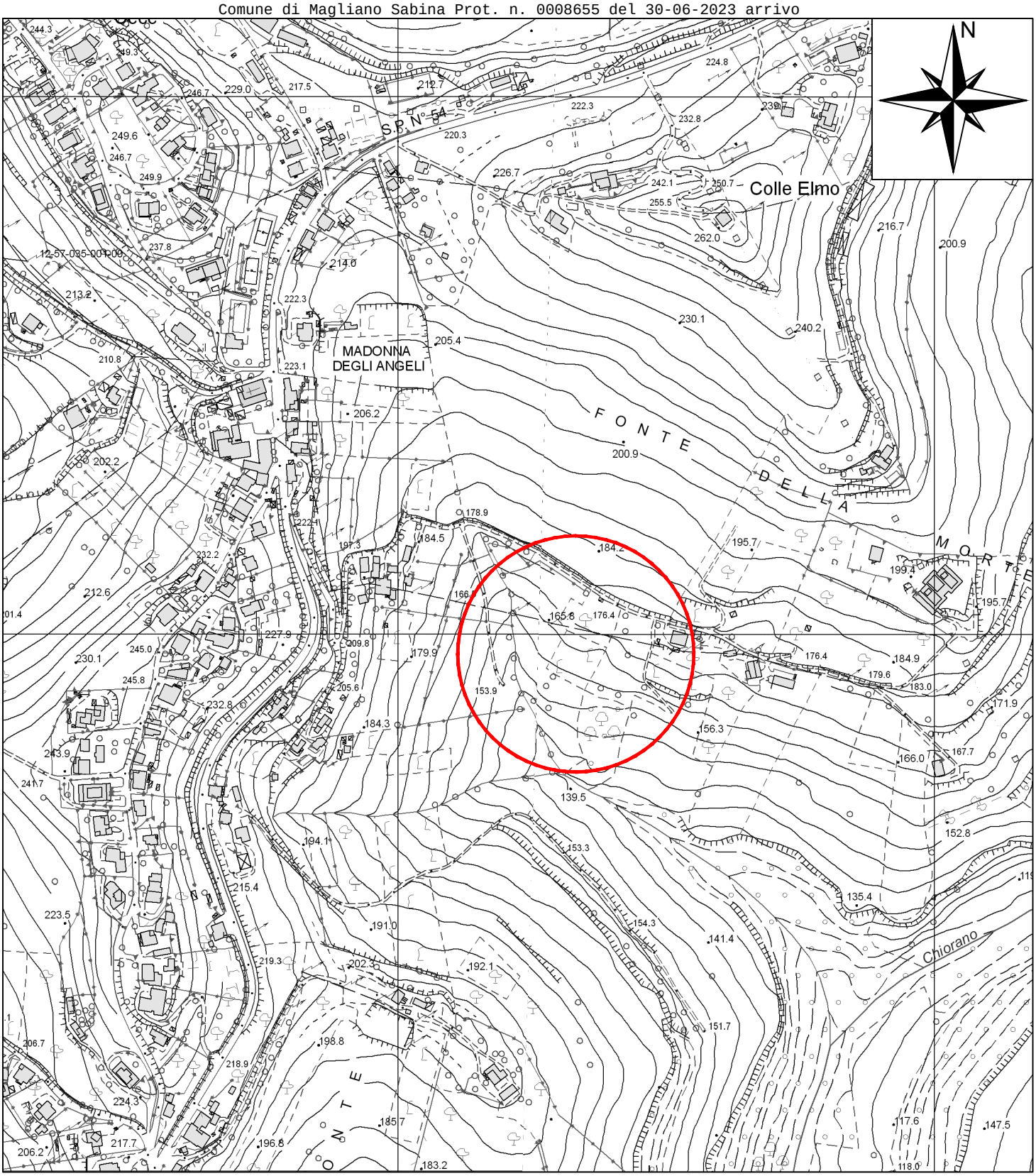


Scala 1:25.000

Stralcio tavolette n.138 III SO "Magliano Sabina" della cartografia IGM

Ubicazione area di indagine

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0008655 del 30-06-2023 arrivo

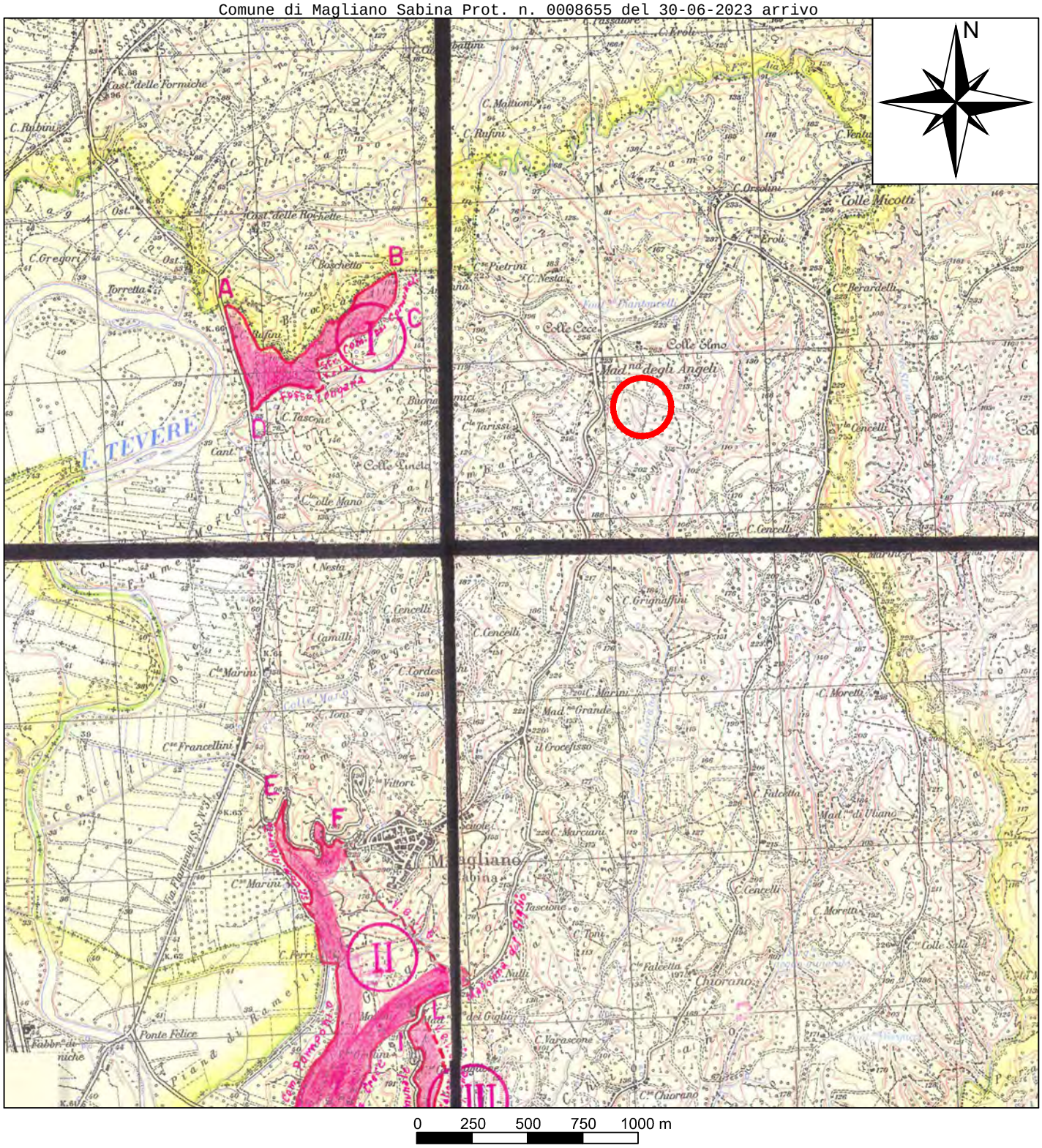


Scala 1:5.000

Stralcio Carta Tecnica Regionale n. 356021 "Rocchette" e n. 356034 "Berardelli"

Ubicazione area di indagine

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0008655 del 30-06-2023 arrivo



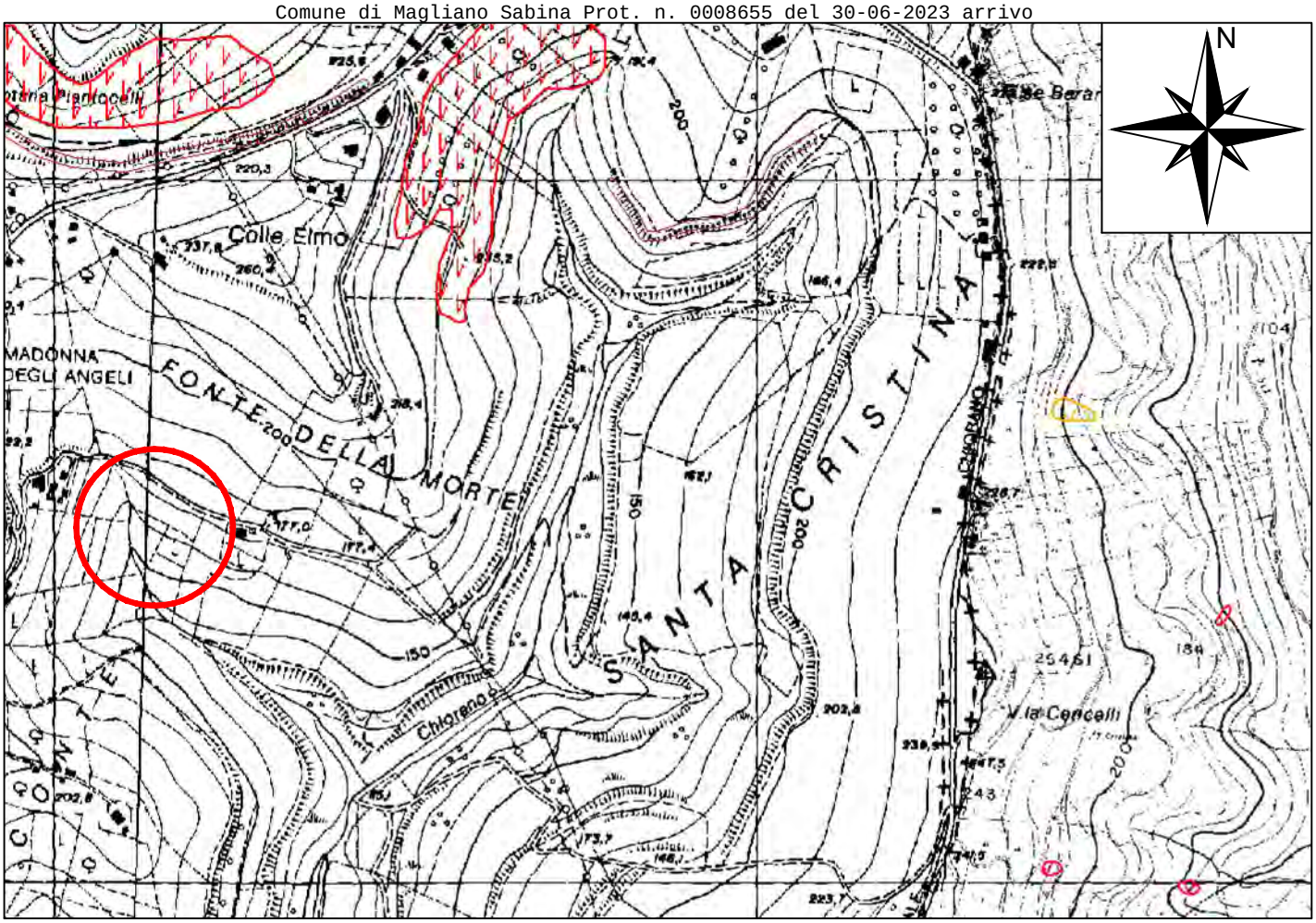
Scala 1:25.000

Stralcio tavola del Vincolo Idrogeologico della Provincia di Rieti - Comune di Magliano Sabina

Ubicazione area di indagine

Limite area sottoposta a vincolo idrogeologico

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0008655 del 30-06-2023 arrivo



Legenda

Inventario dei fenomeni franosi

fenomeno attivo | fenomeno quiescente | fenomeno inattivo* | fenomeno presunto

- frana per crollo o ribaltamento
- frana per scivolamento
- frana per colamento
- frana complessa
- area con franosità diffusa
- area interessata da deformazioni gravitative profonde (DGPV)
- area interessata da deformazioni superficiali lente e/o soliflusso
- falda e/o cono di detrito
- debris flow (colata di detrito)

fenomeno attivo | fenomeno quiescente | fenomeno inattivo* | fenomeno presunto

- area a calanchi o in erosione
- frana presunta
- orlo di scarpata di frana
- frana non cartografabile

Situazioni di rischio da frana

- R4 - 'molto elevato'
- R3 - 'elevato'

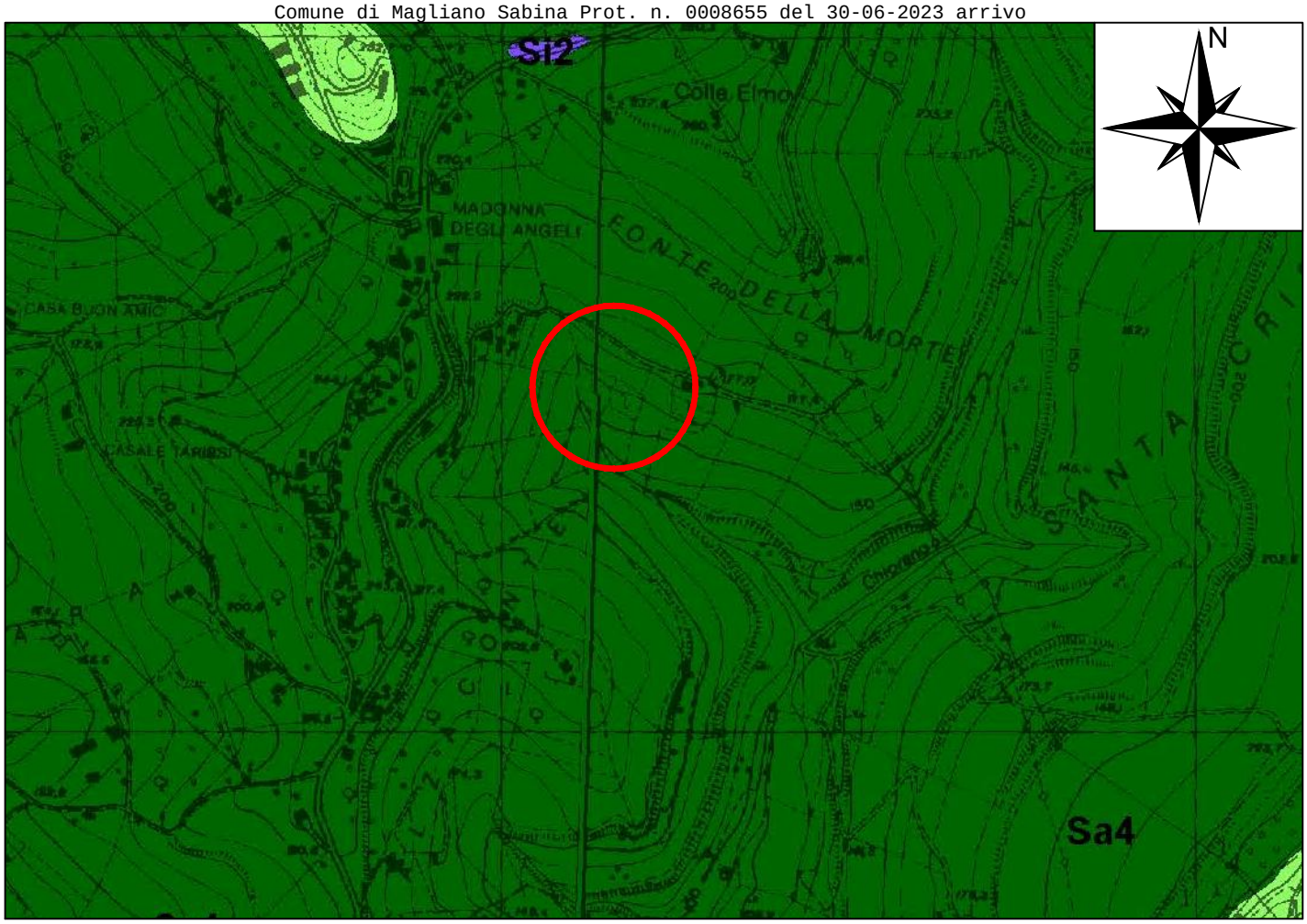
0 100 200 300 400 500 m

Scala 1:10.000

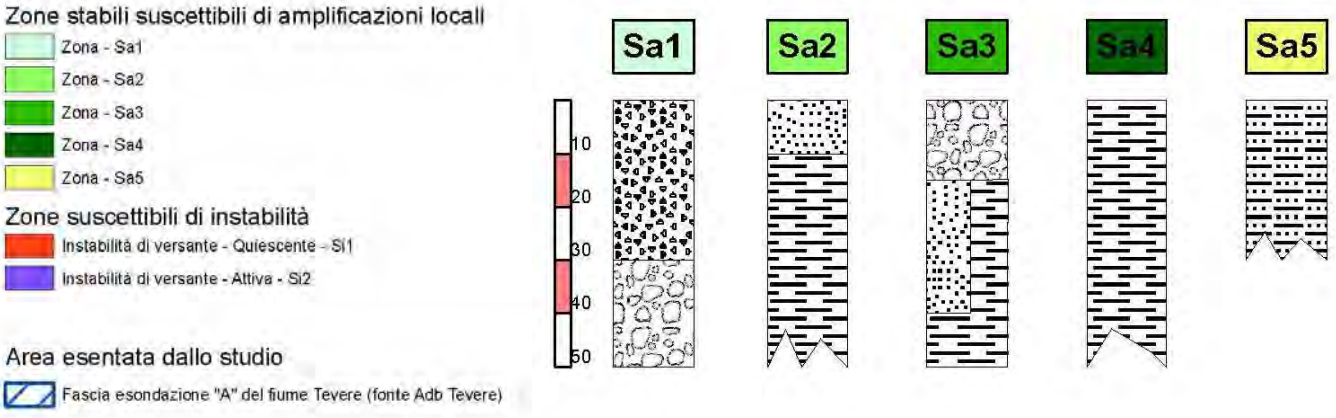
Stralcio Piano Assetto Idrogeologico - Inventario fenomeni franosi e situazioni a rischio frana - Tav n. 105

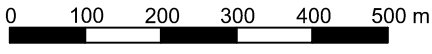
Ubicazione area di indagine

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0008655 del 30-06-2023 arrivo



LEGENDA





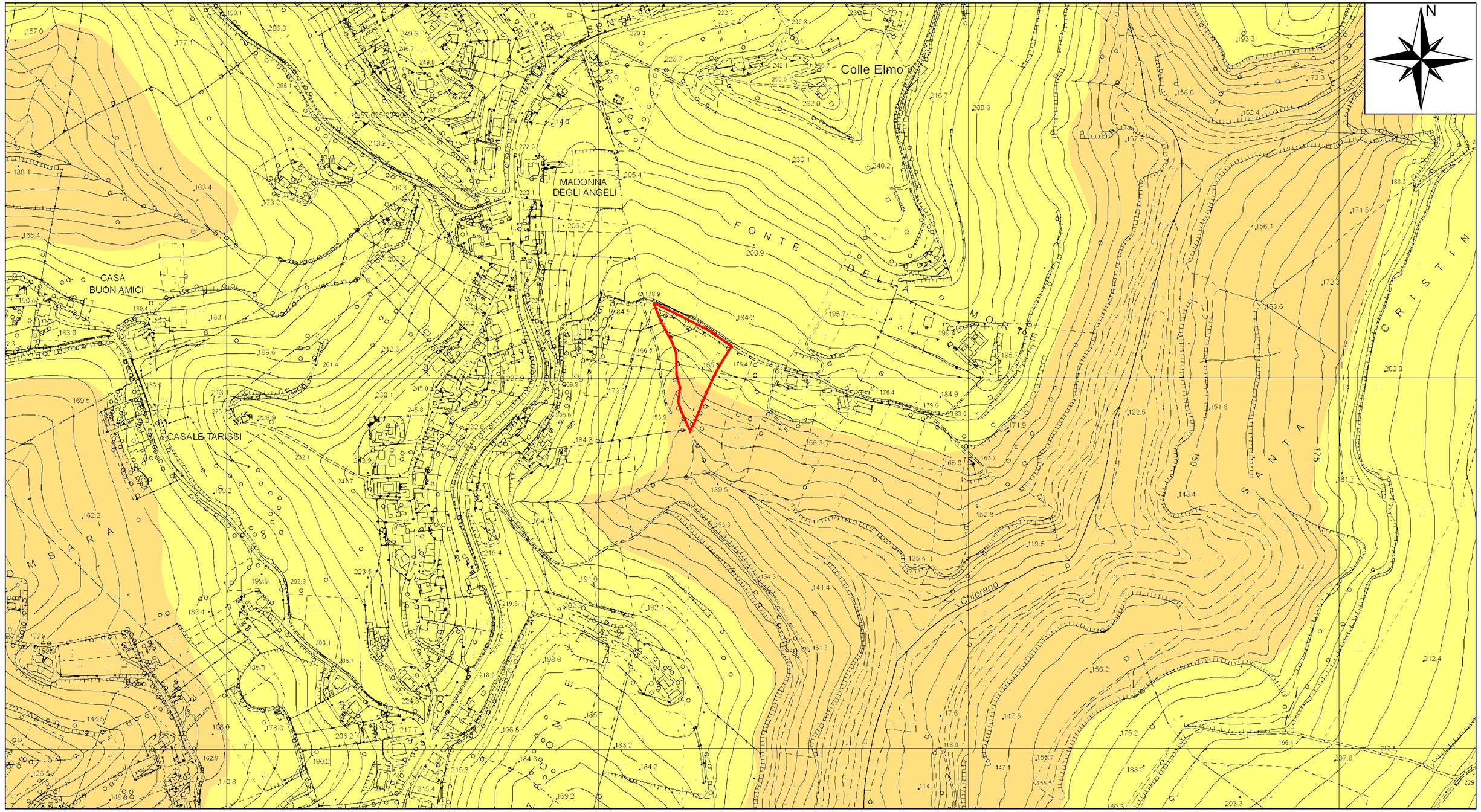
Scala 1:10.000

Stralcio carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica del Comune Magliano Sabina

Ubicazione area di indagine

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0008655 del 30-06-2023 arrivo

Carta geologica - Base cartografica CTR scala 1:5.000



LEGENDA

0 50 100 150 200 250 m

Scala 1:5.000

Sabbie siltose e silt di ambiente marino.
Si presentano a stratificazione piana orizzontale o a lamine incrociate con frequenti strutture ad hummocky cross stratification o swaley cross stratification. Sono frequenti anche i livelli bioturbati con Thalassinoides, Scoliciae tracce a chevron. Ambiente di piattaforma, piana infralitorale. Spessore massimo: 200 metri circa

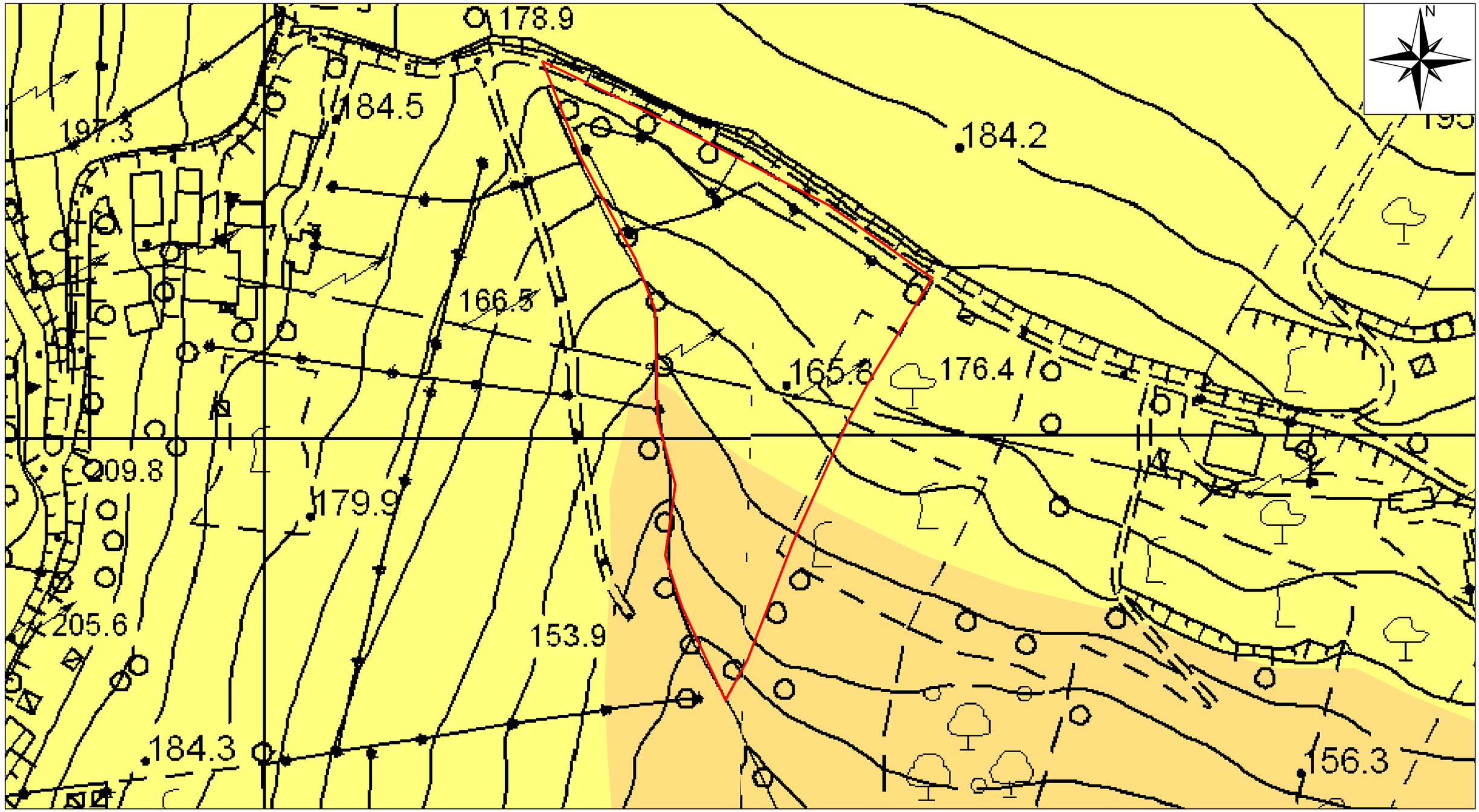
Argille sabbiose di ambiente marino.
Argille e silt sabbiosi mal stratificati oppure a stratificazione piana orizzontale. Si rinvengono al tetto livelli con strutture sabbiose ti Hummocky cross stratification. Sedimenti marini di ambiente circalitorale e di transizione infra-circalitorale. Spessore massimo: 50 metri circa.

Ubicazione area di studio

Carta geologica elaborata sulla base della "Carta geologica della media valle del Tevere (Appennino centrale) - Settore meridionale"- Mancini M., Girotti O., Cavinato G.P. - Anno 2001

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0008655 del 30-06-2023 arrivo

Carta geologica - Base cartografica CTR scala 1:5.000



LEGENDA

0 10 20 30 40 50 m

Scala 1:1.000

Sabbie siltose e silt di ambiente marino.
Si presentano a stratificazione piana orizzontale o a lamine incrociate con frequenti strutture ad hummocky cross stratification o swaley cross stratification. Sono frequenti anche i livelli bioturbati con Thalassinoides, Scoliciae tracce a chevron. Ambiente di piattaforma, piana infralitorale. Spessore massimo: 200 metri circa

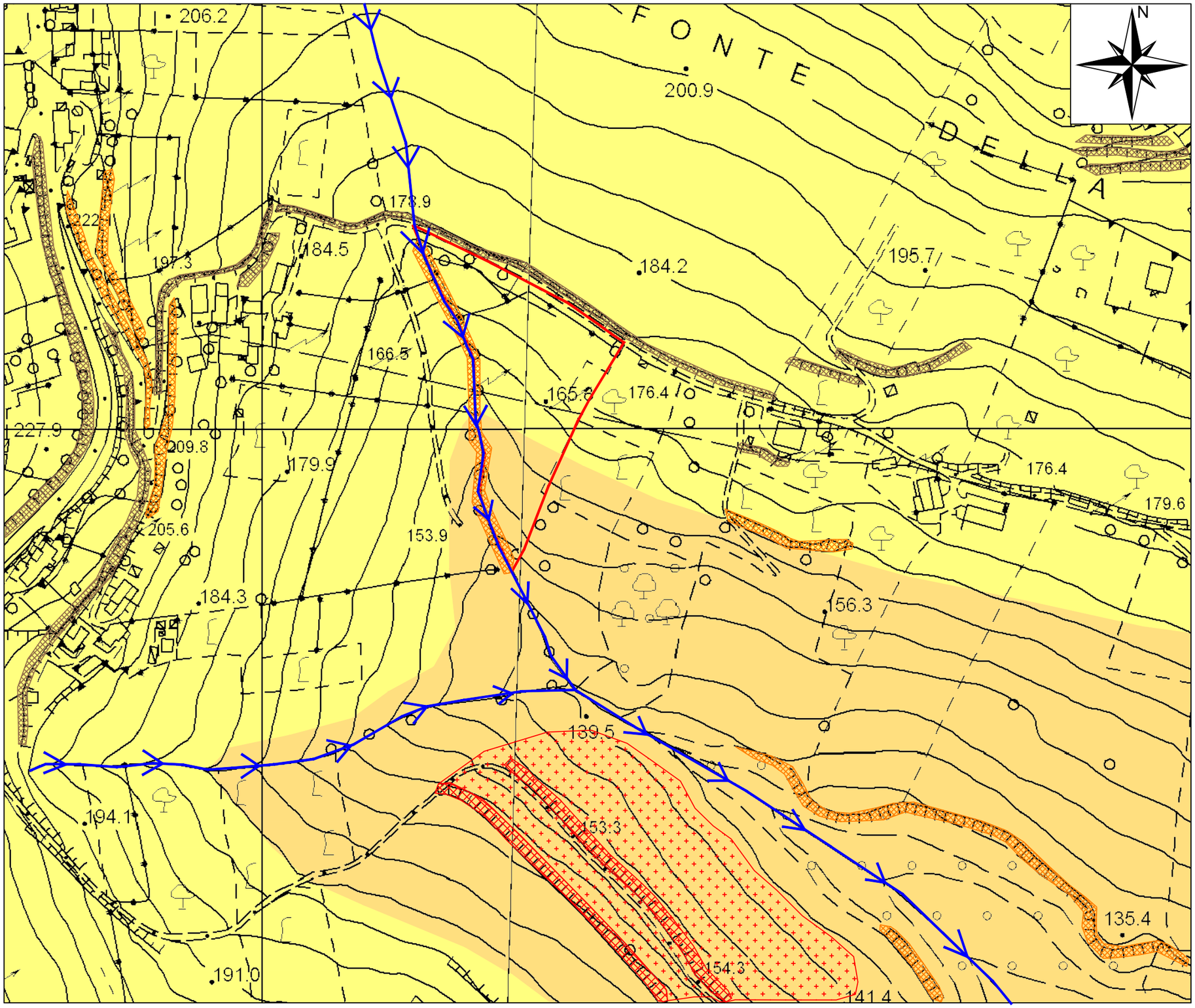
Argille sabbiose di ambiente marino.
Argille e silt sabbiosi mal stratificati oppure a stratificazione piana orizzontale. Si rinvengono al tetto livelli con strutture sabbiose ti Hummocky cross stratification. Sedimenti marini di ambiente circalitorale e di transizione infra-circalitorale. Spessore massimo: 50 metri circa.

Ubicazione area di studio

Carta geologica elaborata sulla base della "Carta geologica della media valle del Tevere (Appennino centrale) - Settore meridionale" - Mancini M., Girotti O., Cavinato G.P. - Anno 2001

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0008655 del 30-06-2023 arrivo

Carta geologica-geomorfologica - Base cartografica CTR scala 1:5.000



Scala 1:2.000

LEGENDA

Scarpate morfologiche di origine antropica

Scarpate morfologiche di origine naturale

Scarpate di frana

Area in frana. Periodo di attivazione 2014. Attività incerta. Cinematismo incerto

Impluvi con alveo in approfondimento, zona di erosione lineare accelerata

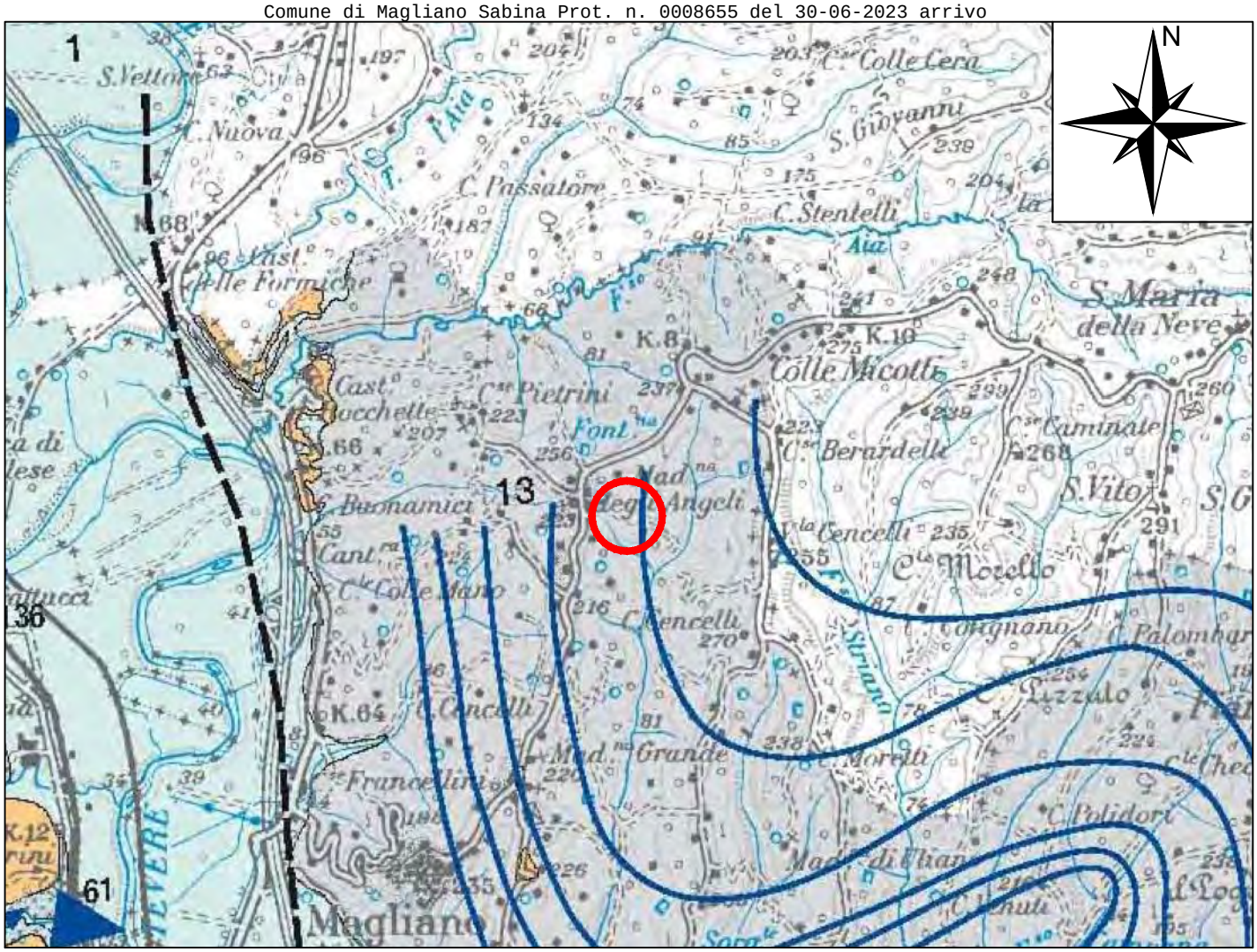
Sabbie siltose e silt di ambiente marino.
Si presentano a stratificazione piana orizzontale o a lamine incrociate con frequenti strutture ad hummocky cross stratification o swaley cross stratification. Sono frequenti anche i livelli bioturbati con Thalassinoides, Scoliciae tracce a chevron. Ambiente di piattaforma, piana infralitorale. Spessore massimo: 200 metri circa

Argille sabbiose di ambiente marino.
Argille e silt sabbiosi mal stratificati oppure a stratificazione piana orizzontale. Si rinvengono al tetto livelli con strutture sabbiose ti Hummocky cross stratification. Sedimenti marini di ambiente circalitorale e di transizione infra-circalitorale. Spessore massimo: 50 metri circa.

Ubicazione area di studio

Carta geologica elaborata sulla base della "Carta geologica della media valle del Tevere (Appennino centrale) - Settore meridionale"- Mancini M., Girotti O., Cavinato G.P. - Anno 2001

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0008655 del 30-06-2023 arrivo



LEGENDA

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).

0 500 1000 1500 2000 m

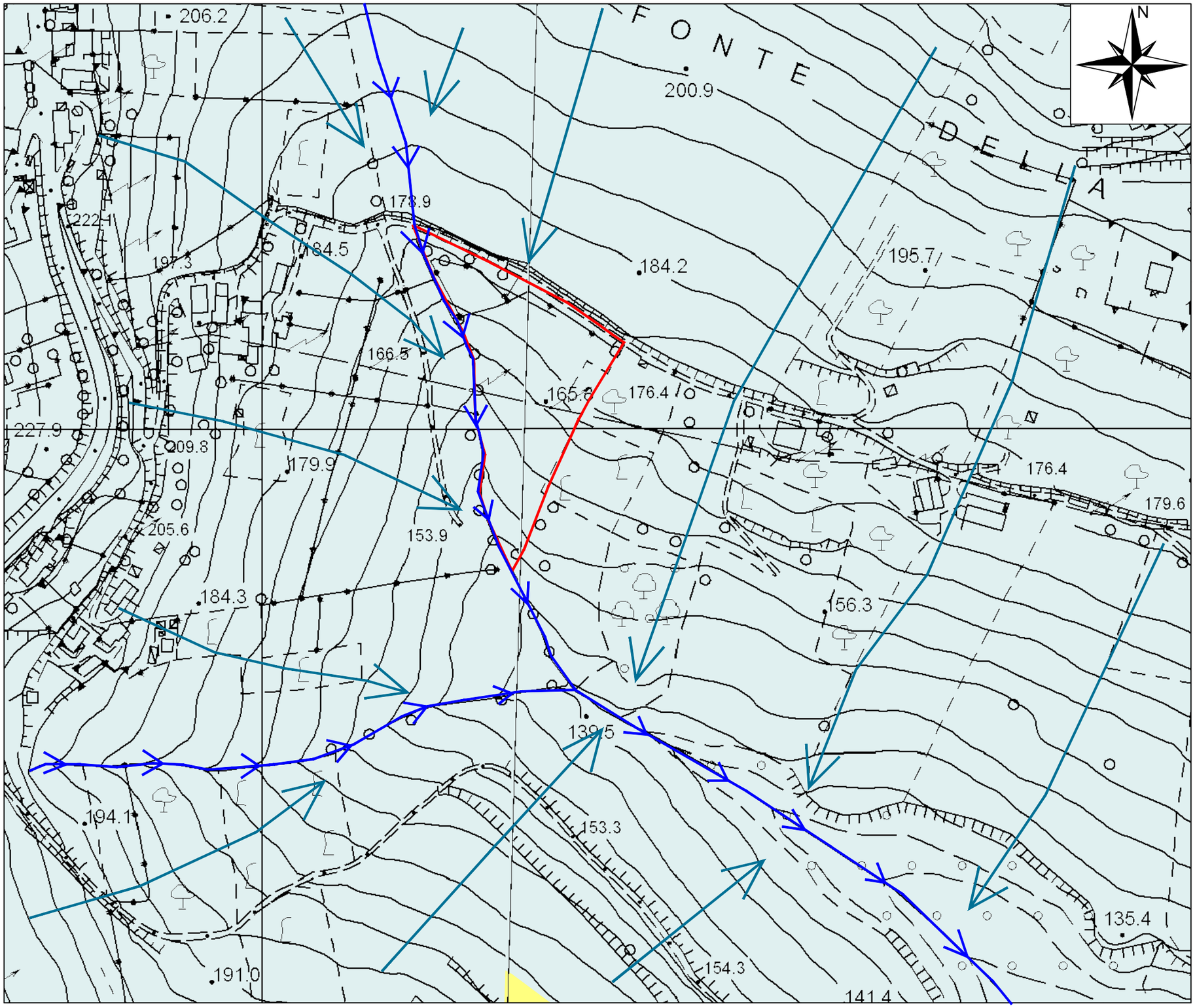
Scala 1:50.000

Stralcio Carta Idrogeologica della Regione Lazio - Base cartografica in scala 1:100.000

Ubicazione area di indagine

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0008655 del 30-06-2023 arrivo

Carta idrologica - idrogeologica di dettaglio - Base cartografica CTR scala 1:5.000



0 20 40 60 80 100 m

Scala 1:2.000

LEGENDA

Linee di impluvio

Linee di deflusso idrico superficiale

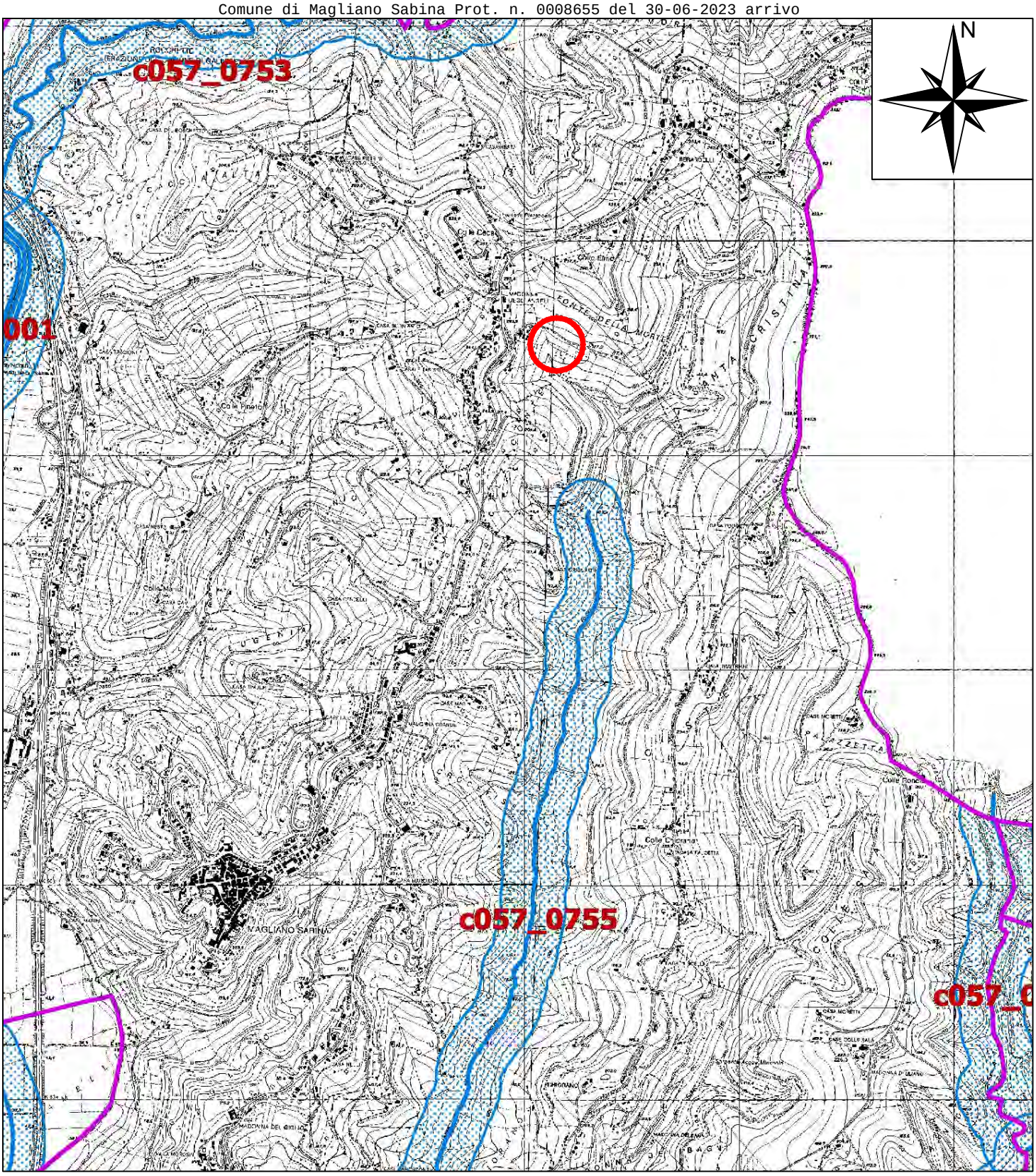
COMPLESSO DELLE ARGILLE

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).

Ubicazione area di studio

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0008655 del 30-06-2023 arrivo



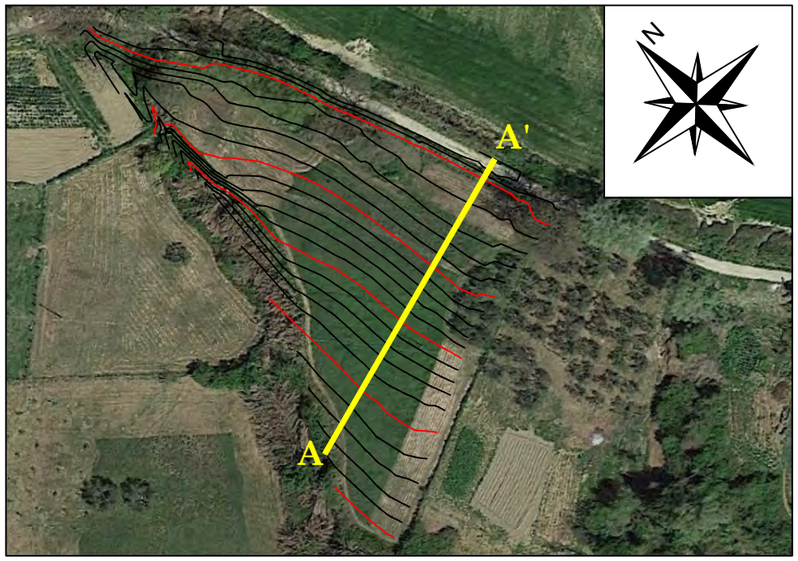
Scala 1:25.000

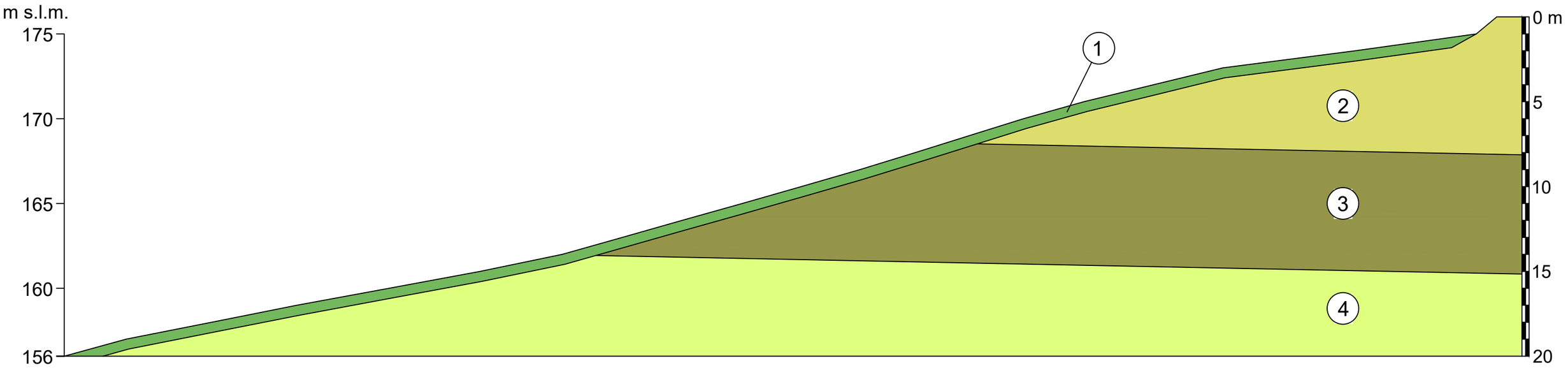
Stralcio carta di Protezione dei corsi delle acque pubbliche - Tavola n. 15 - Foglio 356

Ubicazione area di indagine

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0008655 del 30-06-2023 arrivo

Modellazione e caratterizzazione geotecnica - Elaborato fuori scala





Coordinate WGS84: 42,384779° N, 12,499118° E

Coordinate ED50: 42,385758° N; 12,500051° E

Categoria di sottosuolo: C

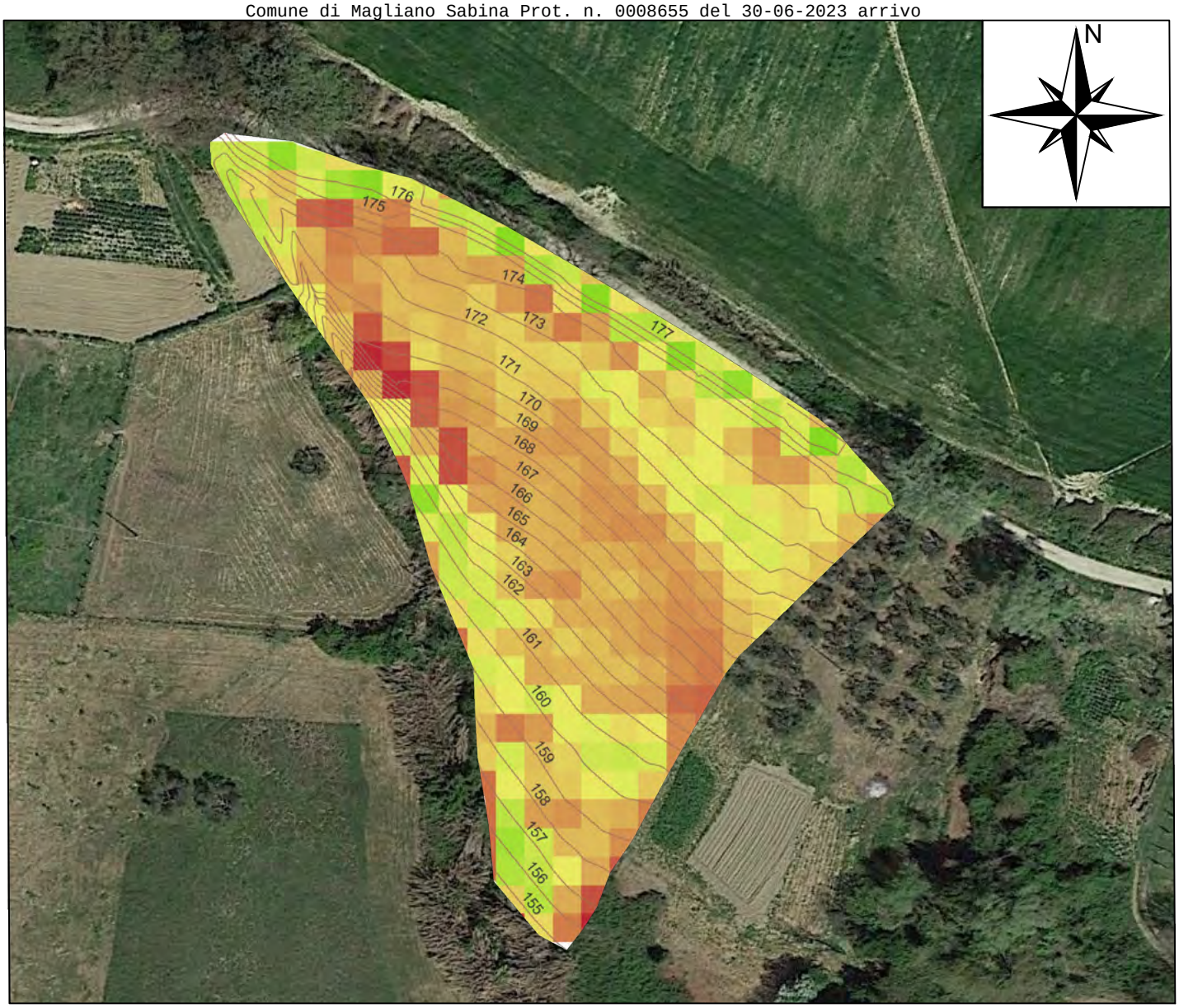
Categoria topografica: T2

Frequenza H/V: 4,35 Hz

PARAMETRI GEOTECNICI CARATTERISTICI

Unità geotecnica e descrizione	Spessore medio [m]	N spt	Angolo di resistenza al taglio [°]	Coesione [kN/mq]	Coesione non drenata [kN/mq]	Densità relativa [%]	Modulo di compressibilità edometrica [kN/mq]	Modulo di Young [kN/mq]	Peso di volume naturale [kN/mc]	Peso di volume saturo [kN/mc]
1 Terreno vegetale e di alterazione superficiale	0,6	3,4	22,1	-	-	16,4	2360,0	2223,3	14,4	18,3
2 Limi argilloso sabbiosi	5,9	6,1	24,5	-	14,9	23,5	4223,3	3740,0	15,5	18,5
3 Argilla limosa debolmente sabbiosa	7,0	23,4	27,0	31,8	57,3	55,7	11847,5	13600,0	20,0	20,0
4 Limi sabbiosi e limi argillosi	4,5	37,0	25,2	10,0	23,1	69,9	8020,0	7680,0	18,5	20,1

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0008655 del 30-06-2023 arrivo



LEGENDA

Classi di pendenza

- 0°-10°
- 10°-20°
- >20°

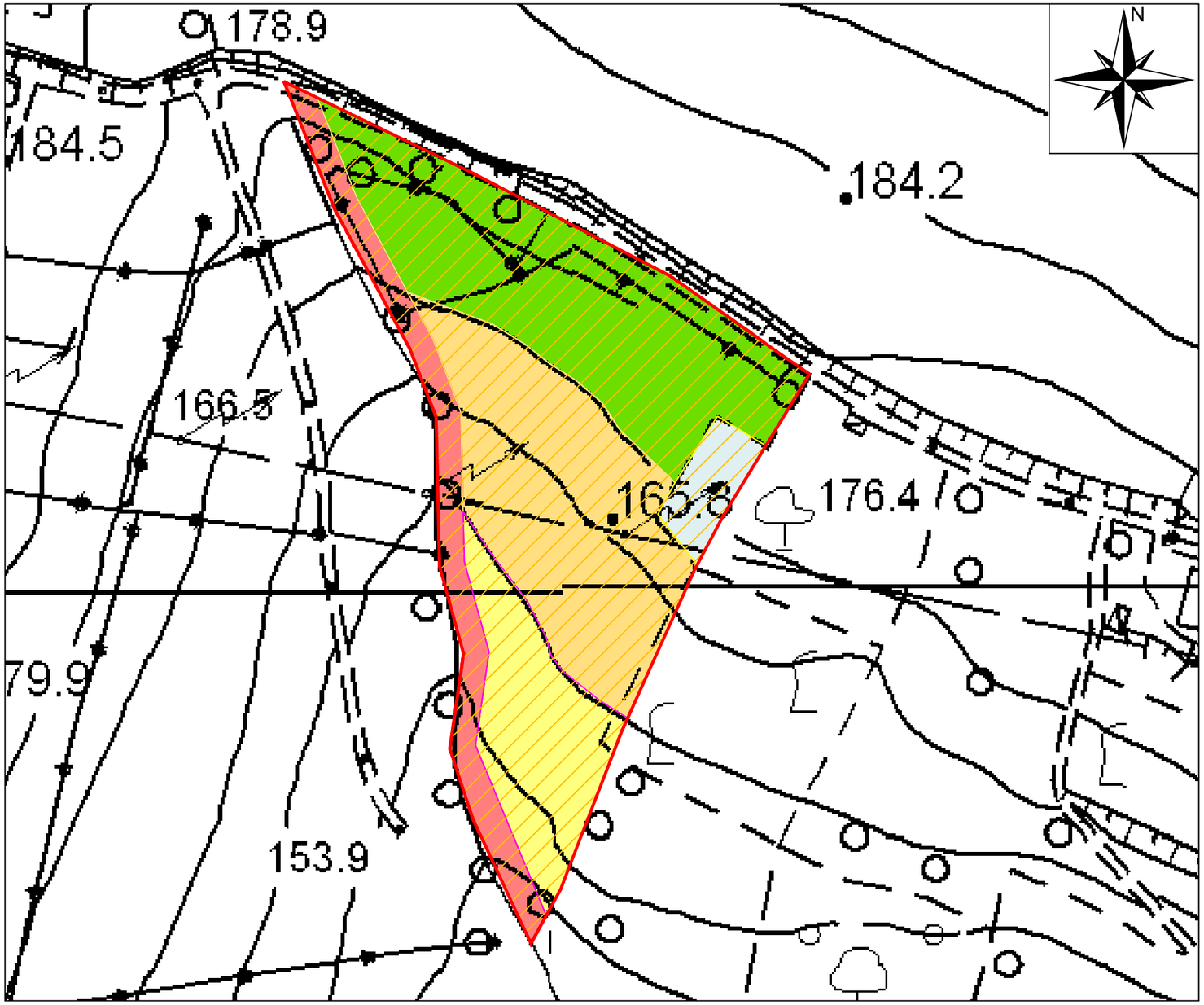
Carta delle pendenze

0 10 20 30 40 50 m

Scala 1:1.000

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0008655 del 30-06-2023 arrivo

Carta delle Pericolosità - Vulnerabilità e delle Idoneità - Base cartografica CTR scala 1:5.000



Prescrizioni generali

- Prima della edificazione di qualsivoglia struttura, si dovrà obbligatoriamente provvedere alla sistemazione del fosso che lambisce parte della particella oggetto di studio (classe di idoneità 4). Per una completa mitigazione del rischio idraulico ad opera del fosso, la sistemazione idraulica dovrà essere realizzata con opportune opere sia trasversali che longitudinali con utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica (gabbionate, scogliere, etc...);
- Tutte le strutture dovranno essere progettate nel rispetto delle NTC 2018 con categoria di sottosuolo di tipo "C" e coefficiente di amplificazione topografico ≥ 1,2;
- Nell'intero comparto dovranno essere realizzate adeguate opere di regimazione idraulica superficiale e drenaggi nelle strutture eventualmente interrate, anche in relazione del fatto che gli interventi possono comportare un aumento delle superfici impermeabili. Tali opere idrauliche dovranno convogliare le acque in punti ben definiti per evitare pericolosi ristagni e/o fenomeni di erosione;
- Le fondazioni di tutte le strutture da realizzare dovranno essere fondate al di sotto della coltre di alterazione e dovranno poggiare su di un substrato omogeneo dal punto di vista geotecnico e sismico;
- Durante la realizzazione degli scavi relativi alle opere di fondazione degli edifici, se necessario dovranno essere predisposte le opportune opere provvisionali, al fine di garantire condizioni di stabilità delle scarpate durante la fase di cantiere;
- Il terreno di risulta proveniente da eventuali scavi, potrà essere riutilizzato in sito previa verifica di stabilità, sia durante le fasi di realizzazione dei manufatti cha al completamento delle opere, al fine di evitare carichi concentrati in prossimità dei fronti di scavo o nelle restanti parti della particella oggetto di intervento;
- Al fine di eliminare qualsiasi rischio di contaminazione della falda idrica di base, di eventuali falde superficiali ma soprattutto del corpo idrico superficiale che lambisce l'area di studio, dovranno essere predisposte ed applicate misure di contenimento delle sostanze inquinanti eventualmente prodotte dalle attività previste;
- La rete di raccolta, smaltimento e depurazione delle acque meteoriche dovrà essere dimensionata in base alle condizioni pluviometriche dell'area, onde evitare fenomeni di erosione superficiale dei terreni o ristagni d'acqua. Siano valutati gli effetti sui ricettori presenti nell'area.

LEGENDA

Area a pericolosità potenziale media

Classi di idoneità

Classe 1 - AREA IDONEA con PRESCRIZIONI GEOMORFOLOGICHE

Area priva di dissesti gravitativi ed idraulici, a bassa acclività, con falda profonda e quindi senza particolari elementi di vulnerabilità e pericolosità oltre a quelli potenziali di sito.

La morfologia di questo settore, moderata acclività in testa ad un pendio, impone l'adozione di accorgimenti strutturali, dimensionali e fondali per il superamento della porzione superficiale di alterazione ma soprattutto per evitare sovraccarichi eccessivi in testa al versante, a tal fine si consiglia l'adozione di sistemi progettuali che prevedano delle compensazione di carico (come ad esempio opere interrate), in maniera tale da ripristinare il carico litostatico ante-operam.

Visto il contesto generale si dovrà comunque procedere a verifiche di stabilità globale del pendio (come da NTC 2018); a tal proposito , si farà ricorso a fondazioni profonde in luogo di quelle superficiali qualora la progettazione geotecnica ne accertasse la necessità.

Prima della edificazione di qualsivoglia struttura, si dovrà obbligatoriamente provvedere alla sistemazione del fosso che lambisce parte della particella oggetto di studio (classe di idoneità 4). Per una completa mitigazione del rischio idraulico ad opera del fosso, la sistemazione idraulica dovrà essere realizzata con opportune opere sia trasversali che longitudinali con utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica (gabbionate, scogliere, etc...).

Classe 2 - AREA IDONEA con PRESCRIZIONI GEOMORFOLOGICHE

Area priva di dissesti gravitativi ed idraulici, con falda profonda ma con elementi di vulnerabilità e pericolosità per acclività media.

La pendenza media, impone l'adozione di accorgimenti strutturali, dimensionali e fondali per il superamento della porzione superficiale di alterazione nonchè per l'accertamento della stabilità dei fronti di scavo e della stabilità globale del pendio (come da NTC 2018), a tal proposito , si farà ricorso a fondazioni profonde in luogo di quelle superficiali.

Qualora fosse necessario realizzare degli sbancamenti, si dovrà far ricorso a preventive opere di protezione degli scavi con paratie e pali.

Prima della edificazione di qualsivoglia struttura, si dovrà obbligatoriamente provvedere alla sistemazione del fosso che lambisce parte della particella oggetto di studio (classe di idoneità 4). Per una completa mitigazione del rischio idraulico ad opera del fosso, la sistemazione idraulica dovrà essere realizzata con opportune opere sia trasversali che longitudinali con utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica (gabbionate, scogliere, etc...).

Classe 3 - AREA IDONEA con PRESCRIZIONI GEOMORFOLOGICHE

Area priva di dissesti gravitativi ed idraulici, con falda profonda ma con elementi di vulnerabilità e pericolosità per vicinanza al fosso in erosione lineare accelerata.

La vicinanza al fosso in erosione, obbliga all'adozione di accorgimenti strutturali, dimensionali e fondali al fine della verifica della stabilità globale del pendio (come da NTC 2018). Soprattutto dovrà verificarsi la stabilità della zona prossimale al fosso, ma anche e soprattutto la stabilità della zona a monte per evitare fenomeni di trascinamento dovuti ai carichi e/o fenomeni di taglio al piede del versante.

Qualsiasi sia l'opera da realizzare si dovrà procedere ad una palificata sia a monte che a valle della stessa.

Qualora fosse necessario realizzare degli sbancamenti, si dovrà far ricorso a preventive opere di protezione degli scavi con paratie e pali.

Prima della edificazione di qualsivoglia struttura, si dovrà obbligatoriamente provvedere alla sistemazione del fosso che lambisce parte della particella oggetto di studio (classe di idoneità 4). Per una completa mitigazione del rischio idraulico ad opera del fosso, la sistemazione idraulica dovrà essere realizzata con opportune opere sia trasversali che longitudinali con utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica (gabbionate, scogliere, etc...).

Classe 4 - AREA NON IDONEA PREVIA MITIGAZIONE DELLA PERICOLOSITA' IDROGEOLOGICA.

Area con presenza di fosso in erosione accelerata con conseguenti fenomeni di regressione delle sponde e potenziale scalzamento al piede del versante.

Per mitigazione della pericolosità sarà necessario provvedere alla sistemazione del fosso che lambisce parte della particella oggetto di studio (classe di idoneità 4). Per una completa mitigazione del rischio idraulico ad opera del fosso, la sistemazione idraulica dovrà essere realizzata con opportune opere sia trasversali che longitudinali con utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica (gabbionate, scogliere, etc...).

AREA IDONEA con PRESCRIZIONI (da Relazione Vegetazionale) - Presenza di Olivi - (L.R. 1/09)

Ubicazione area di studio

0 10 20 30 40 50 m

Scala 1:1.000

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0008655 del 30-06-2023 arrivo



LEGENDA:

- Sondaggio a carotaggio continuo
- dpsh: prova penetrometrica dinamica super pesante
- Mw: linea sismica per acquisizione ed analisi masw
- hvsr: stazione di misura di microtremore

Ubicazione indagini - Elaborato non in scala

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0008655 del 30-06-2023 arrivo

Risultati delle analisi MASW 1

Sito: Fraz. Angeli – Magliano Sabina (RI)
Data: 9 marzo 2023

Redatto da MASW
(c) Vitantonio Roma. All rights reserved.

1 - Dati sperimentli

Nome del file delle tracce ..... C:\Users\\Dropbox\LAVORI STUDIO\X_Magliano_APS\L1\masw_inv_geo1.5_offset2\2023-03-09_14-03-01_01000_00200_023_Acquis.drm
Numero di ricevitori.....23
Distanza tra i sensori:.....1.5m
Numero di campioni temporali 2000
Passo temporale di acquisizione 2ms
Numero di ricevitori usati per l'analisi 23
L'intervallo considerato per l'analisi comincia a..... 0ms
L'intervallo considerato per l'analisi termina a 3998ms
I ricevitori sono invertiti (l'ultimo ricevitore nel file è il primo per l'analisi)

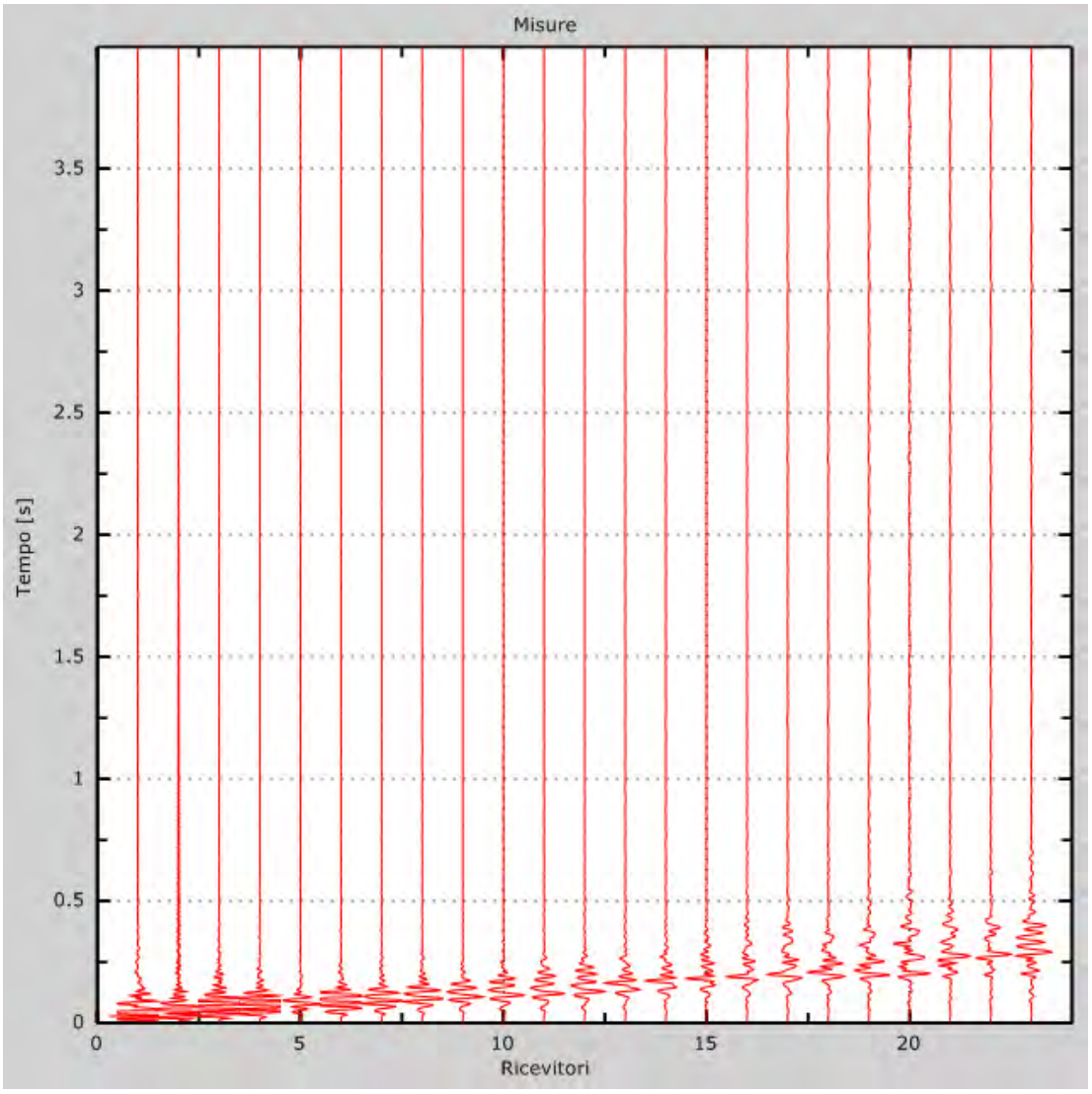


Figura 1: Tracce sperimentali

2 - Risultati delle analisi

Frequenza finale 70Hz
Frequenza iniziale 2Hz

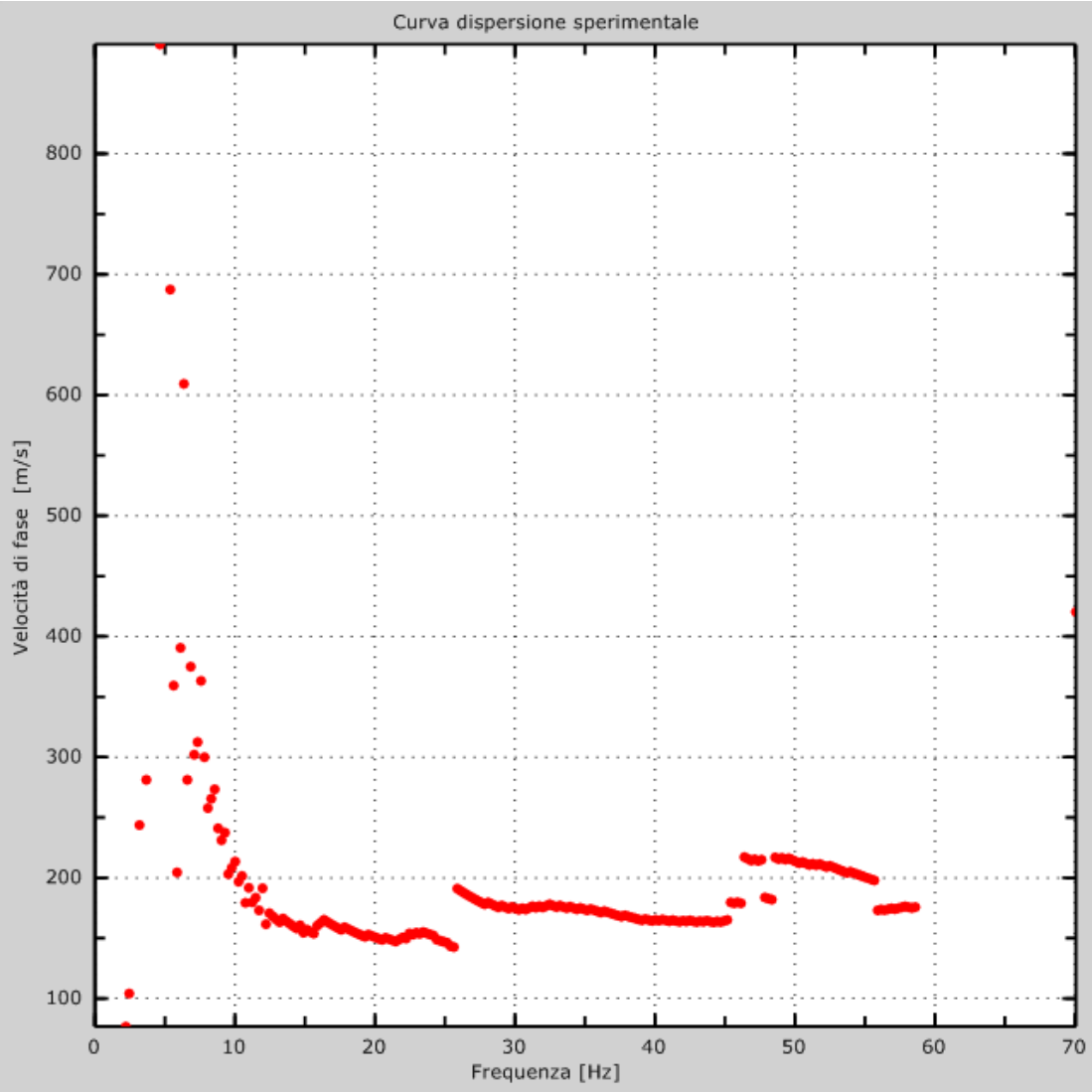


Figura 2: Curva dispersione sperimentale

3 - Curva di dispersione

Tabella 1:Curva di dispersione

Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]
6.64626	399.255	308.254	490.255
8.78906	241.071	216.964	265.179
12.207	161.638	145.474	177.802
15.625	153.846	138.462	169.231
19.043	152.344	137.109	167.578
22.4609	154.018	138.616	169.42
25.8789	191.106	171.995	210.216
29.2969	175.781	158.203	193.359
32.7148	176.937	159.243	194.63
36.1328	171.296	154.167	188.426
39.5508	165.082	148.573	181.59
42.9688	163.366	147.03	179.703
46.3867	217.226	195.503	238.948
49.8047	214.888	193.399	236.376
53.2227	206.439	185.795	227.083
56.6406	174	156.6	191.4

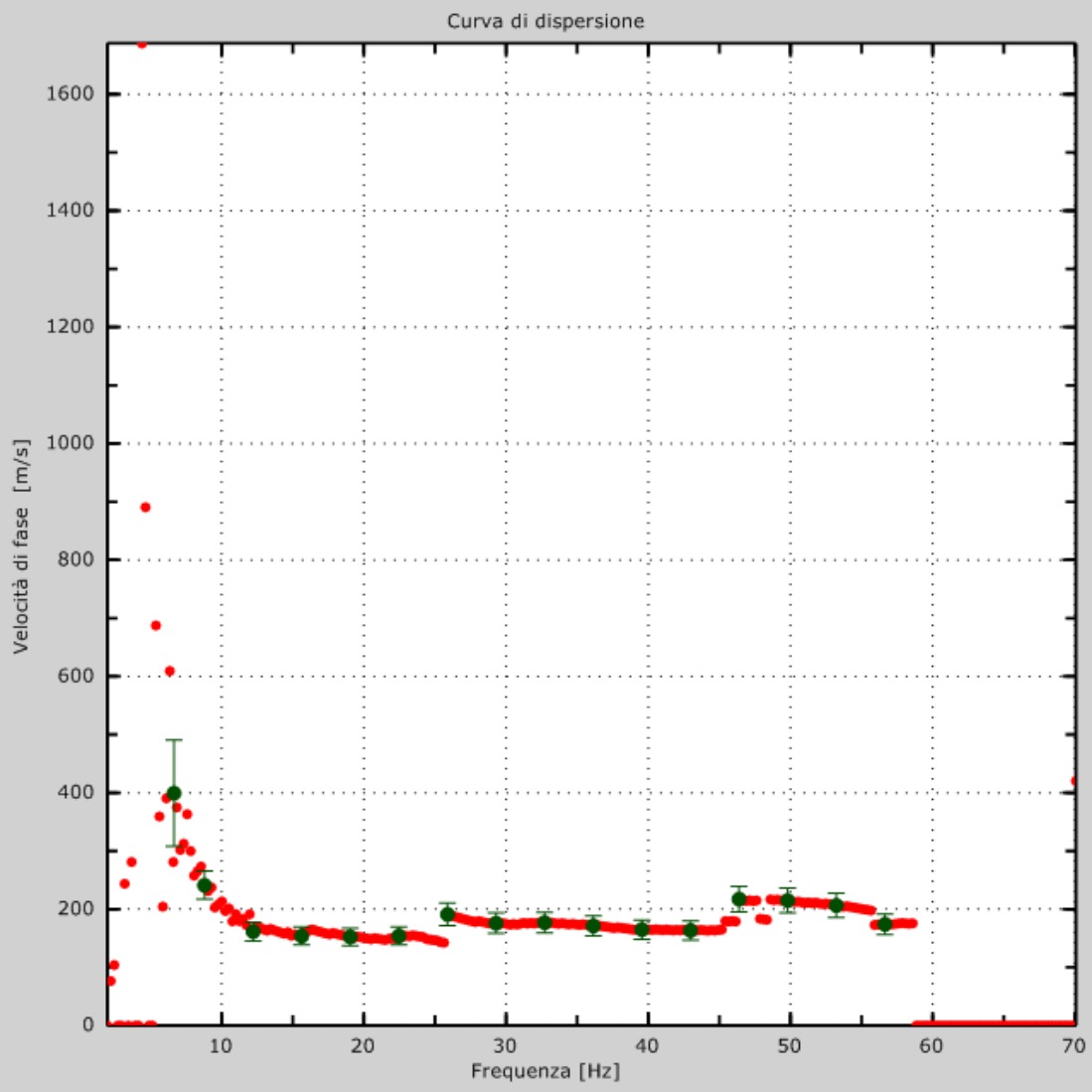


Figura 3: Curva di dispersione

4 - Profilo in sito

Numero di strati (escluso semispazio) 7
Spaziatura ricevitori [m] 1.5m
Numero ricevitori 23
Numero modi 3

Strato 1

h [m] 1
z [m] ..... -1
Densità [kg/m^3] 1700
Poisson 0.36
Vs [m/s] 190
Vp [m/s] 406.24
Vs min [m/s] 96.67
Vs max [m/s] 285.000000
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] 190.000

Strato 2

h [m] 3
z [m] ..... -4
Densità [kg/m^3] 1700
Poisson 0.36
Vs [m/s] 210
Vp [m/s] 449.00
Vs min [m/s] 84.64
Vs max [m/s] 315.000000
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] 210.000

Strato 3

h [m] 4
z [m] ..... -8
Densità [kg/m^3] 1700
Poisson 0.36
Vs [m/s] 180
Vp [m/s] 384.86

Vs min [m/s] 89.80
Vs max [m/s] 270.000000
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] 180.000

Strato 4

h [m] 3
z [m] ..... -11
Densità [kg/m^3] 1800
Poisson 0.35
Vs [m/s] 260
Vp [m/s] 541.23
Vs min [m/s] 133.93
Vs max [m/s] 390.000000
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] 260.000

Strato 5

h [m] 6
z [m] ..... -17
Densità [kg/m^3] 1800
Poisson 0.35
Vs [m/s] 350
Vp [m/s] 728.58
Vs min [m/s] 133.93
Vs max [m/s] 525.000000
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] 350.000

Strato 6

h [m] 13
z [m] ..... -30
Densità [kg/m^3] 1800
Poisson 0.35
Vs [m/s] 450
Vp [m/s] 936.75
Vs min [m/s] 221.81
Vs max [m/s] 675.000000
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale

Vs fin.[m/s] 450.000

Strato 7

h [m] 0
z [m] ..... -oo
Densità [kg/m^3] 1800
Poisson 0.35
Vs [m/s] 500
Vp [m/s] 1040.83
Vs min [m/s] 221.81
Vs max [m/s] 750.000000
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] 500.000

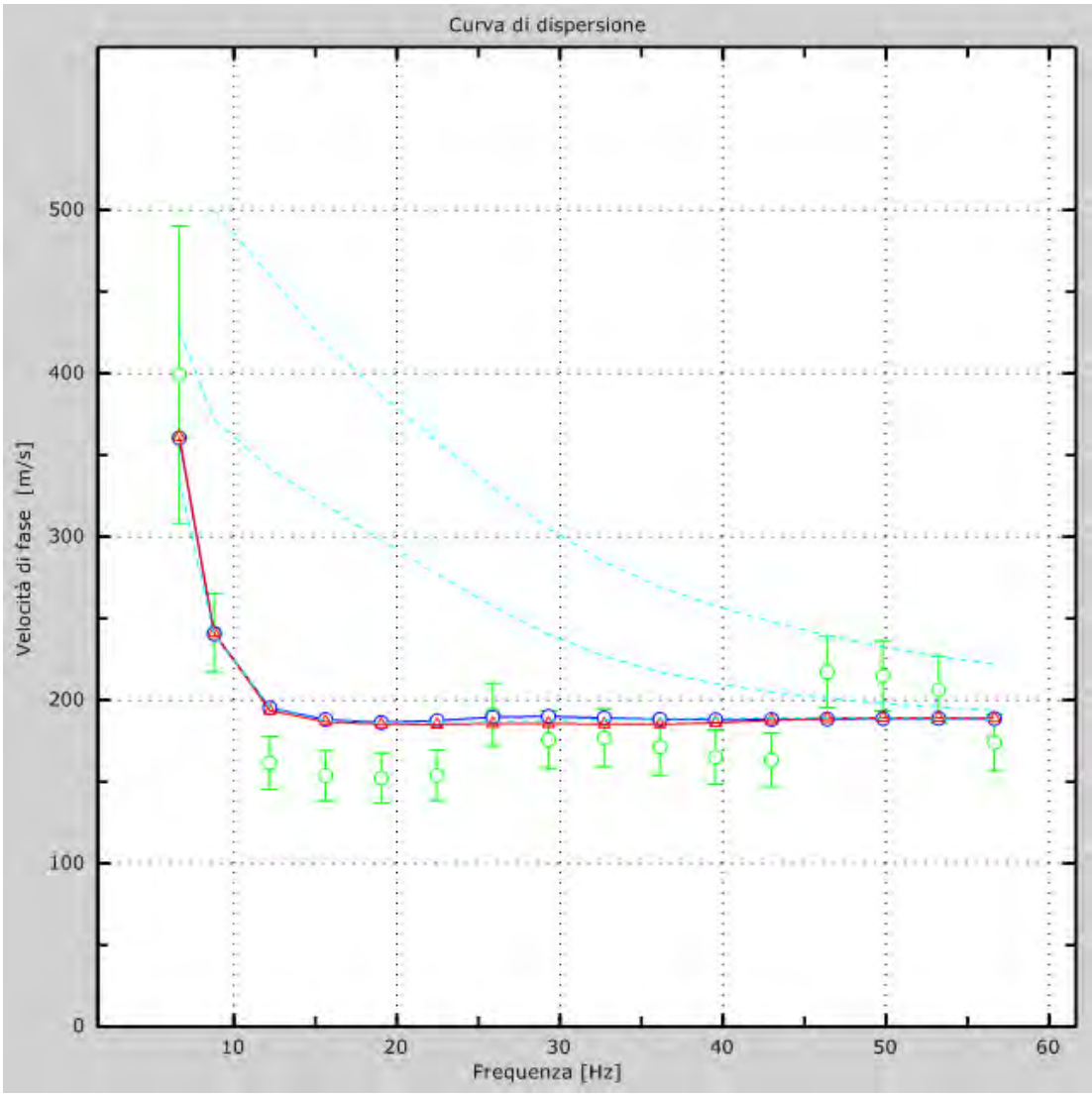


Figura 4: Velocità numeriche – punti sperimentali (verde), modi di Rayleigth (ciano), curva apparente(blu), curva numerica (rosso)

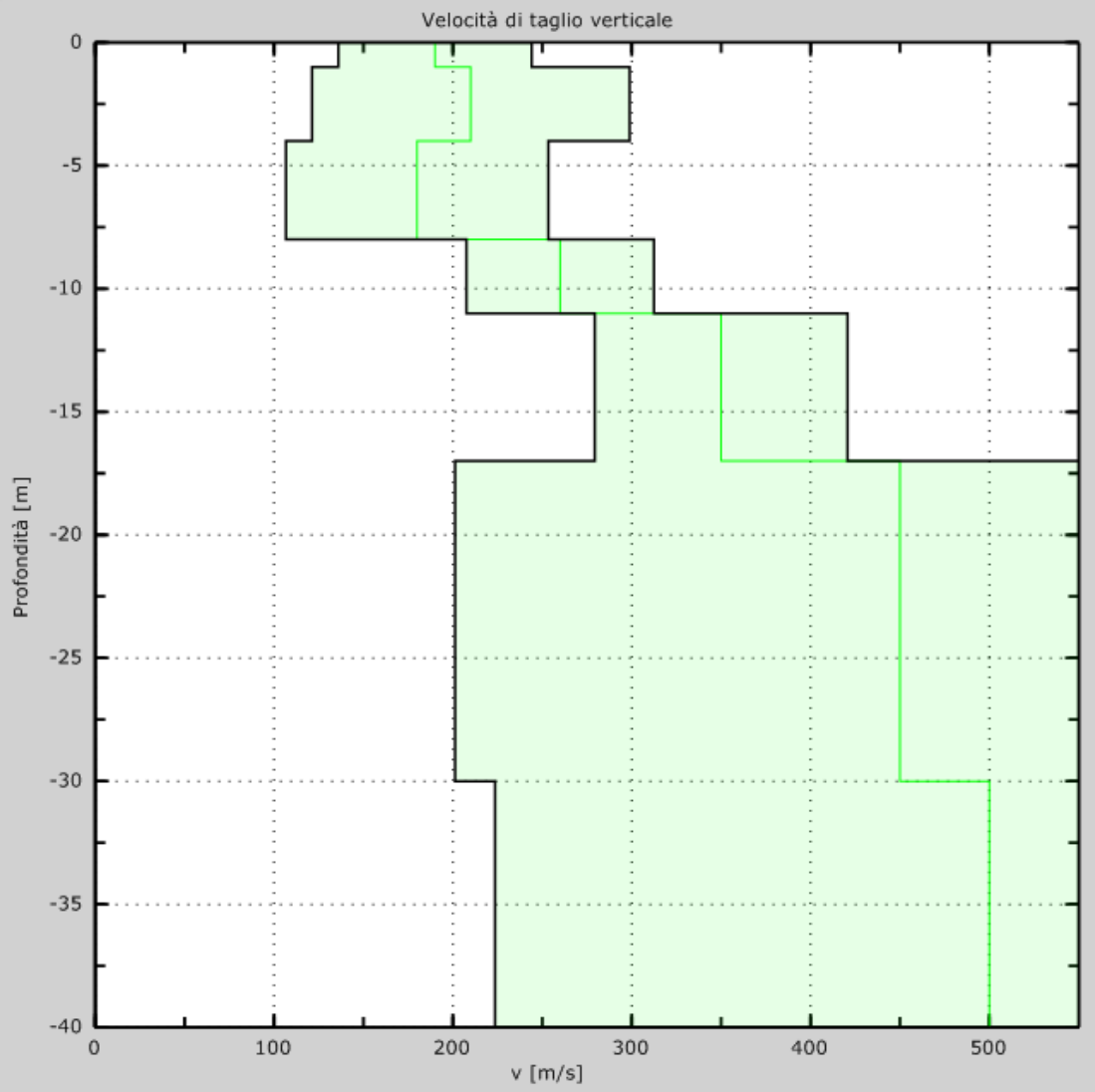


Figura 5: Profilo Vs numerico

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0008655 del 30-06-2023 arrivo

5 - Risultati finali

Piano di riferimento z=0 [m] 0
Vs30 [m/s]..... 301
La normativa applicata è il DM 14 gennaio 2018
L'unità geotecnica dello strato rigido è la numero 7
Tipo di suolo C

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0008655 del 30-06-2023 arrivo

Risultati delle analisi MASW 2

Sito: Fraz. Angeli – Magliano Sabina (RI)
Data: 9 marzo 2023

Redatto da MASW
(c) Vitantonio Roma. All rights reserved.

1 - Dati sperimentli

Nome del file delle tracce ..... C:\Users\\Dropbox\LAVORI STUDIO\X_Magliano_APS\L2\masw_inv_geo2_offset3\2023-03-09_15-43-06_01000_00200_023_Acquis.drm
Numero di ricevitori.....23
Distanza tra i sensori:.....2m
Numero di campioni temporali 2000
Passo temporale di acquisizione 2ms
Numero di ricevitori usati per l'analisi 23
L'intervallo considerato per l'analisi comincia a..... 0ms
L'intervallo considerato per l'analisi termina a 3998ms
I ricevitori sono invertiti (l'ultimo ricevitore nel file è il primo per l'analisi)

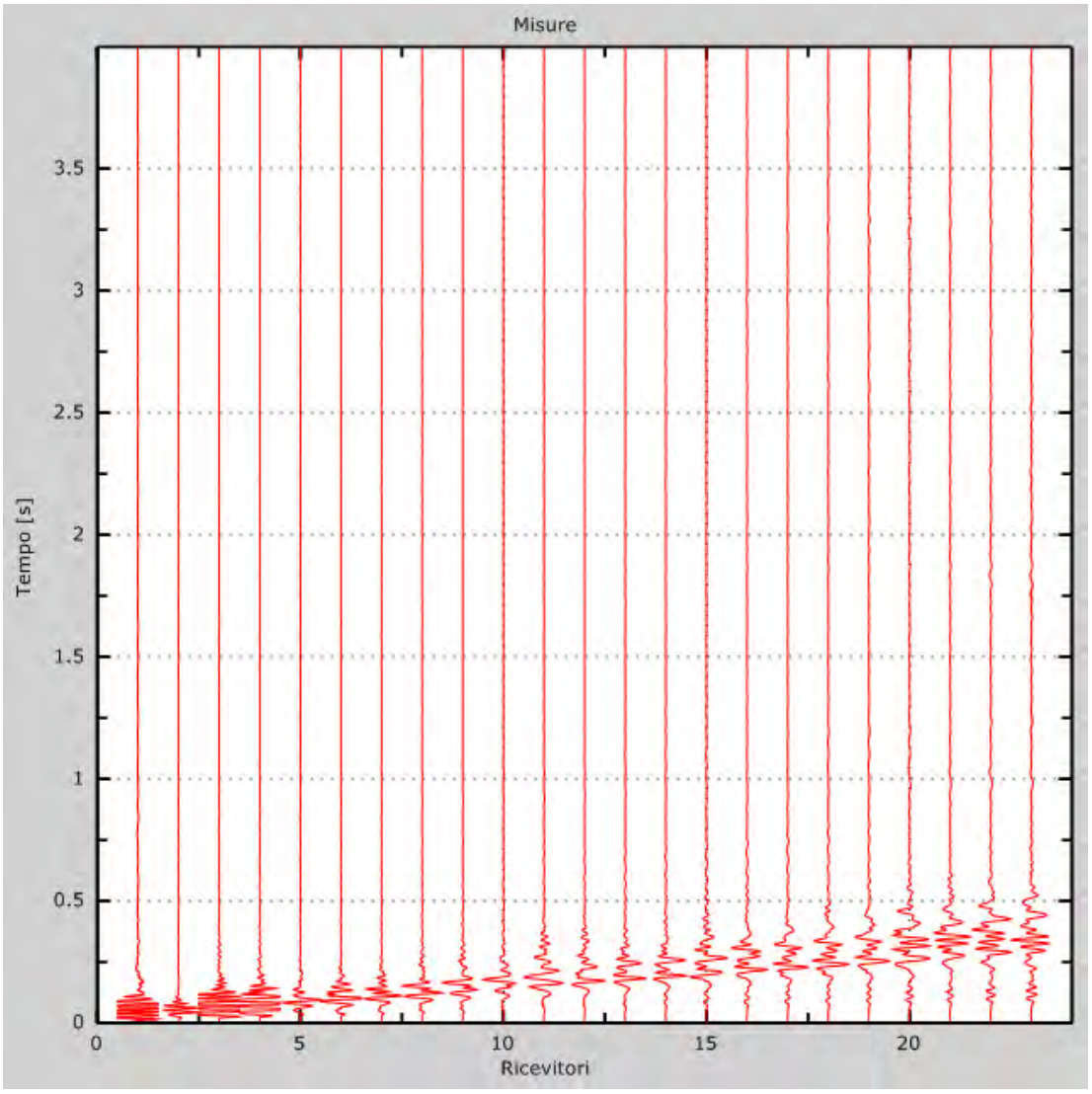


Figura 1: Tracce sperimentali

2 - Risultati delle analisi

Frequenza finale 70Hz
Frequenza iniziale 2Hz

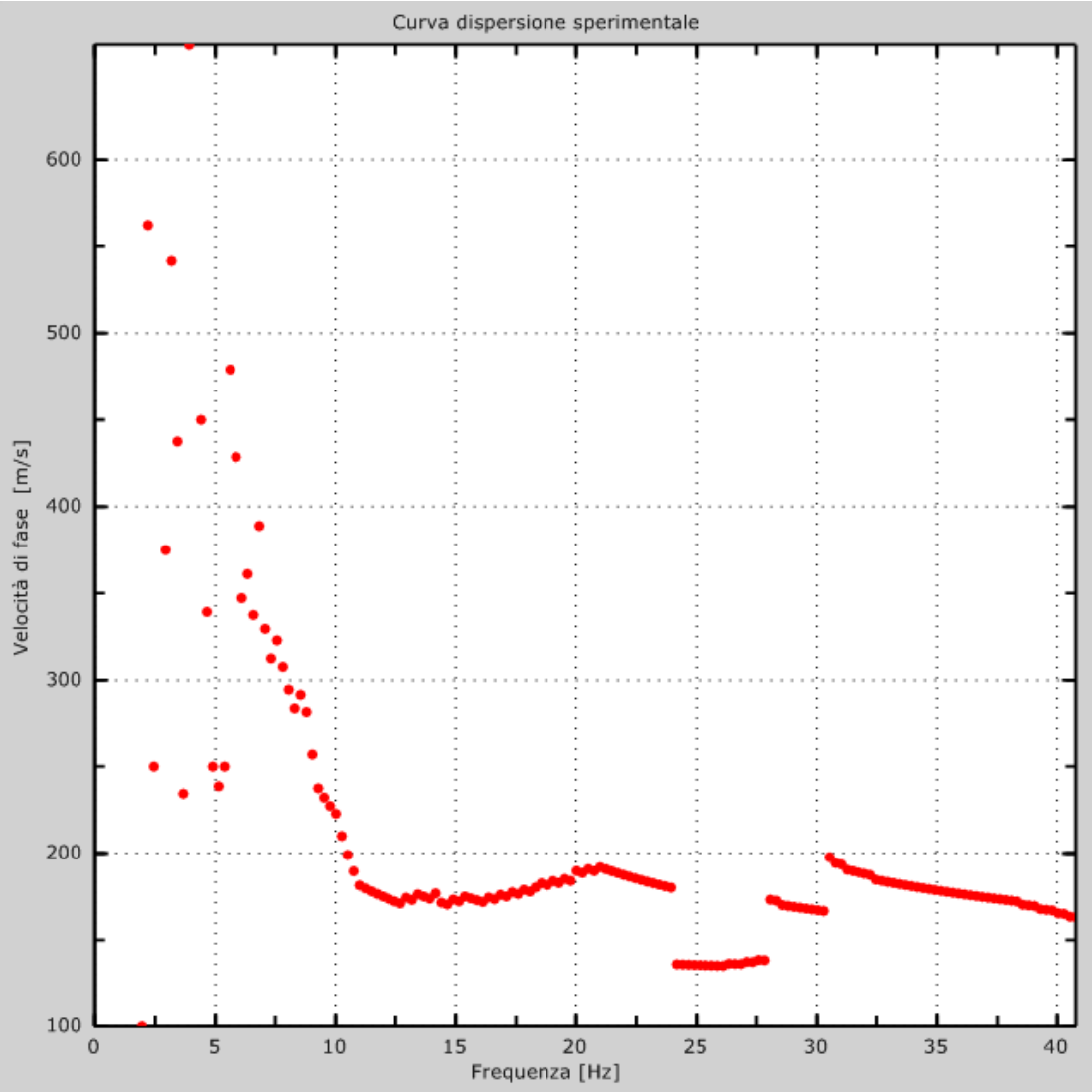


Figura 2: Curva dispersione sperimentale

3 - Curva di dispersione

Tabella 1:Curva di dispersione

Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]
6.36065	346.806	318.844	374.768
8.78906	281.25	253.125	309.375
12.207	173.611	156.25	190.972
15.625	173.913	156.522	191.304
19.043	183.962	165.566	202.358
22.4609	185.484	166.935	204.032
29.2969	168.539	151.685	185.393
32.7148	184.066	165.659	202.473
36.1328	176.19	158.571	193.81
39.5508	167.355	150.62	184.091

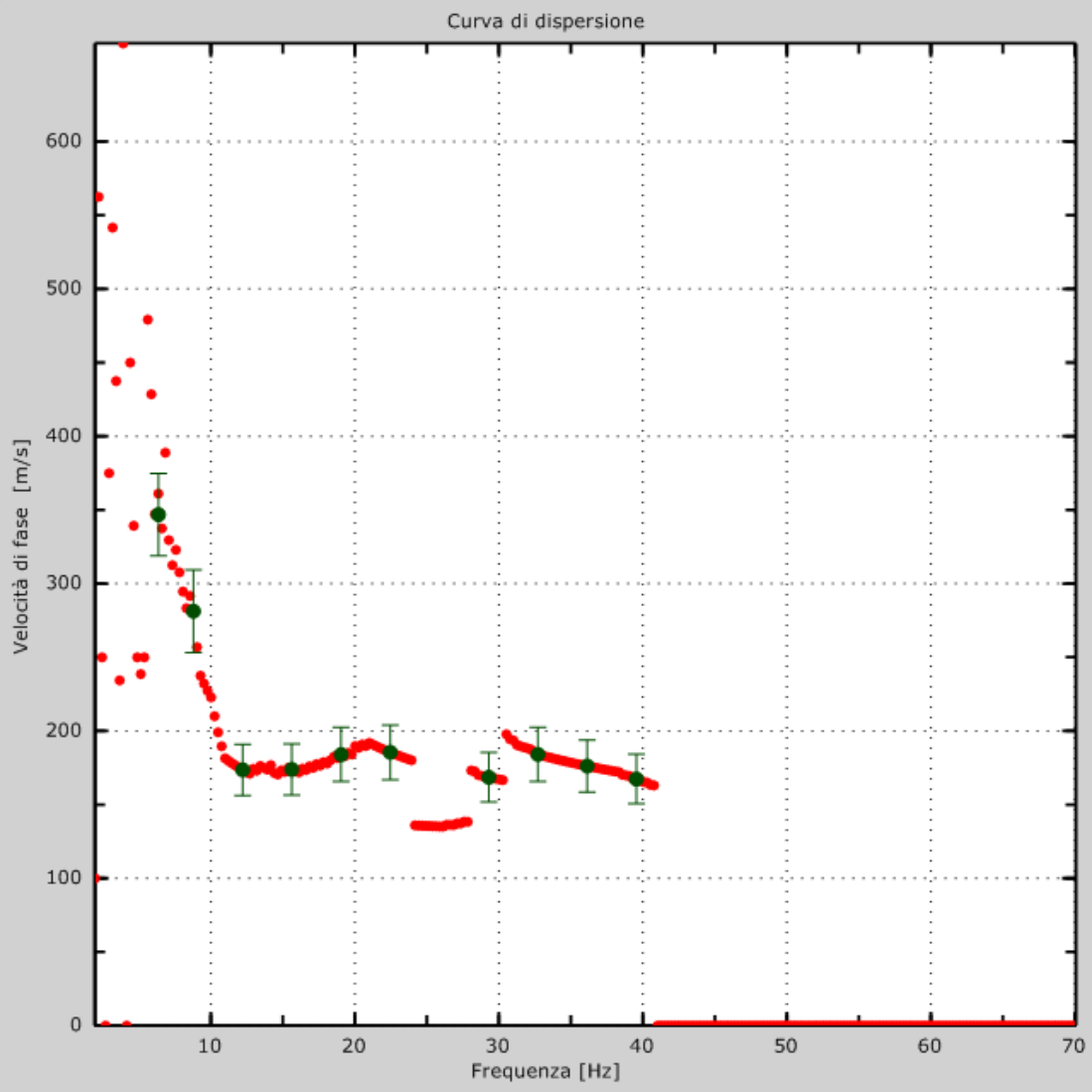


Figura 3: Curva di dispersione

4 - Profilo in sito

Numero di strati (escluso semispazio) 7
Spaziatura ricevitori [m] 2m
Numero ricevitori 23
Numero modi 3

Strato 1

h [m] 1
z [m] ..... -1
Densità [kg/m^3] 1800
Poisson 0.36
Vs [m/s] 185
Vp [m/s] 395.55
Vs min [m/s] 92.97
Vs max [m/s] 277.500000
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] 185.000

Strato 2

h [m] 3
z [m] ..... -4
Densità [kg/m^3] 1800
Poisson 0.36
Vs [m/s] 210
Vp [m/s] 449.00
Vs min [m/s] 103.05
Vs max [m/s] 315.000000
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] 210.000

Strato 3

h [m] 3
z [m] ..... -7
Densità [kg/m^3] 1800
Poisson 0.36
Vs [m/s] 190
Vp [m/s] 406.24

Vs min [m/s] 96.45
Vs max [m/s] 285.000000
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] 190.000

Strato 4

h [m] 8
z [m] ..... -15
Densità [kg/m^3] 1800
Poisson 0.35
Vs [m/s] 312
Vp [m/s] 649.48
Vs min [m/s] 156.25
Vs max [m/s] 468.000000
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] 312.000

Strato 5

h [m] 4
z [m] ..... -19
Densità [kg/m^3] 1800
Poisson 0.35
Vs [m/s] 400
Vp [m/s] 832.67
Vs min [m/s] 156.25
Vs max [m/s] 600.000000
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] 400.000

Strato 6

h [m] 11
z [m] ..... -30
Densità [kg/m^3] 1800
Poisson 0.35
Vs [m/s] 430
Vp [m/s] 895.12
Vs min [m/s] 192.67
Vs max [m/s] 645.000000
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale

Vs fin.[m/s] 430.000

Strato 7

h [m] 0
z [m] ..... -oo
Densità [kg/m^3] 1800
Poisson 0.35
Vs [m/s] 500
Vp [m/s] 1040.83
Vs min [m/s] 192.67
Vs max [m/s] 750.000000
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] 500.000

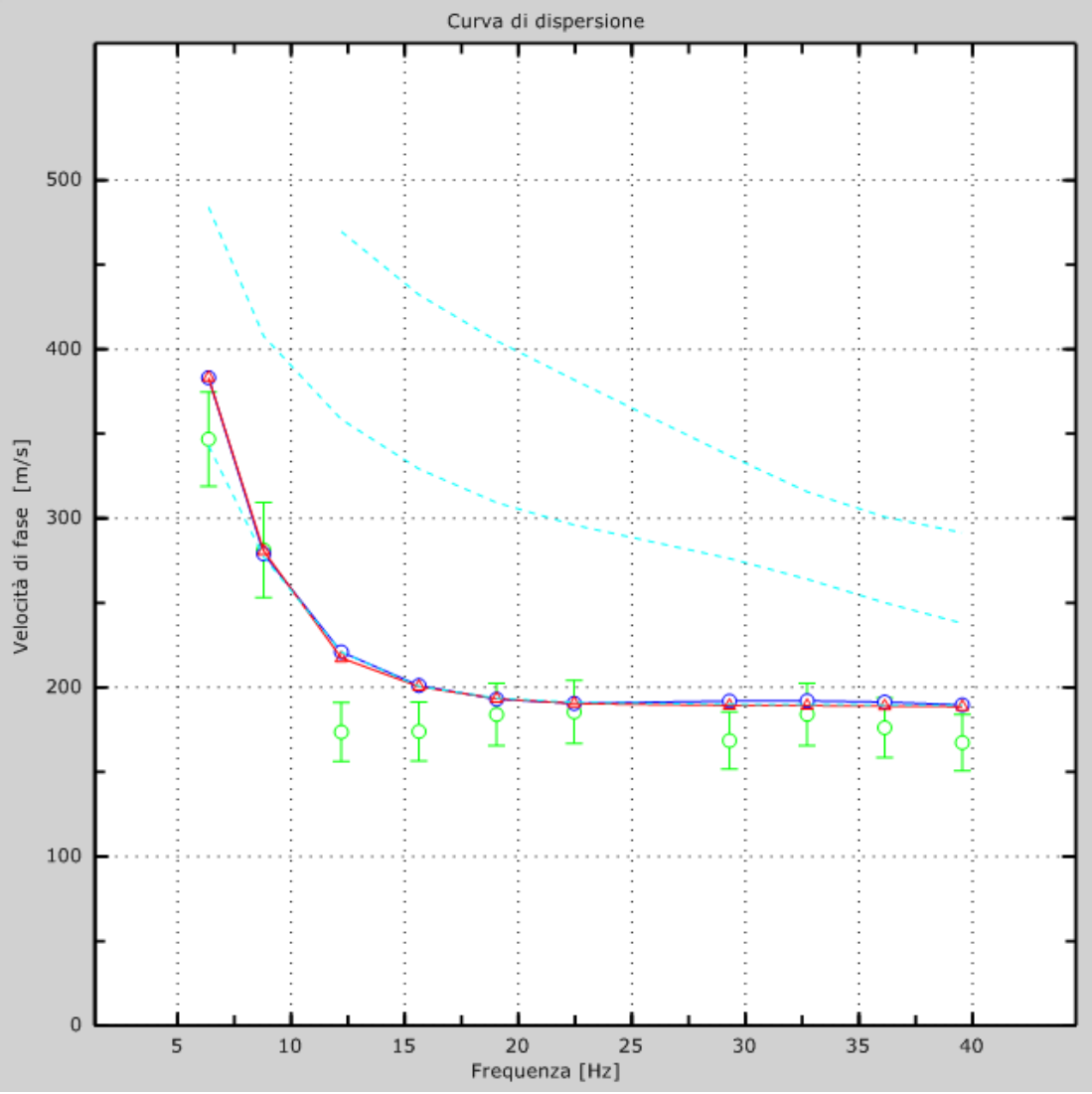


Figura 4: Velocità numeriche – punti sperimentali (verde), modi di Rayleigth (ciano), curva apparente(blu), curva numerica (rosso)

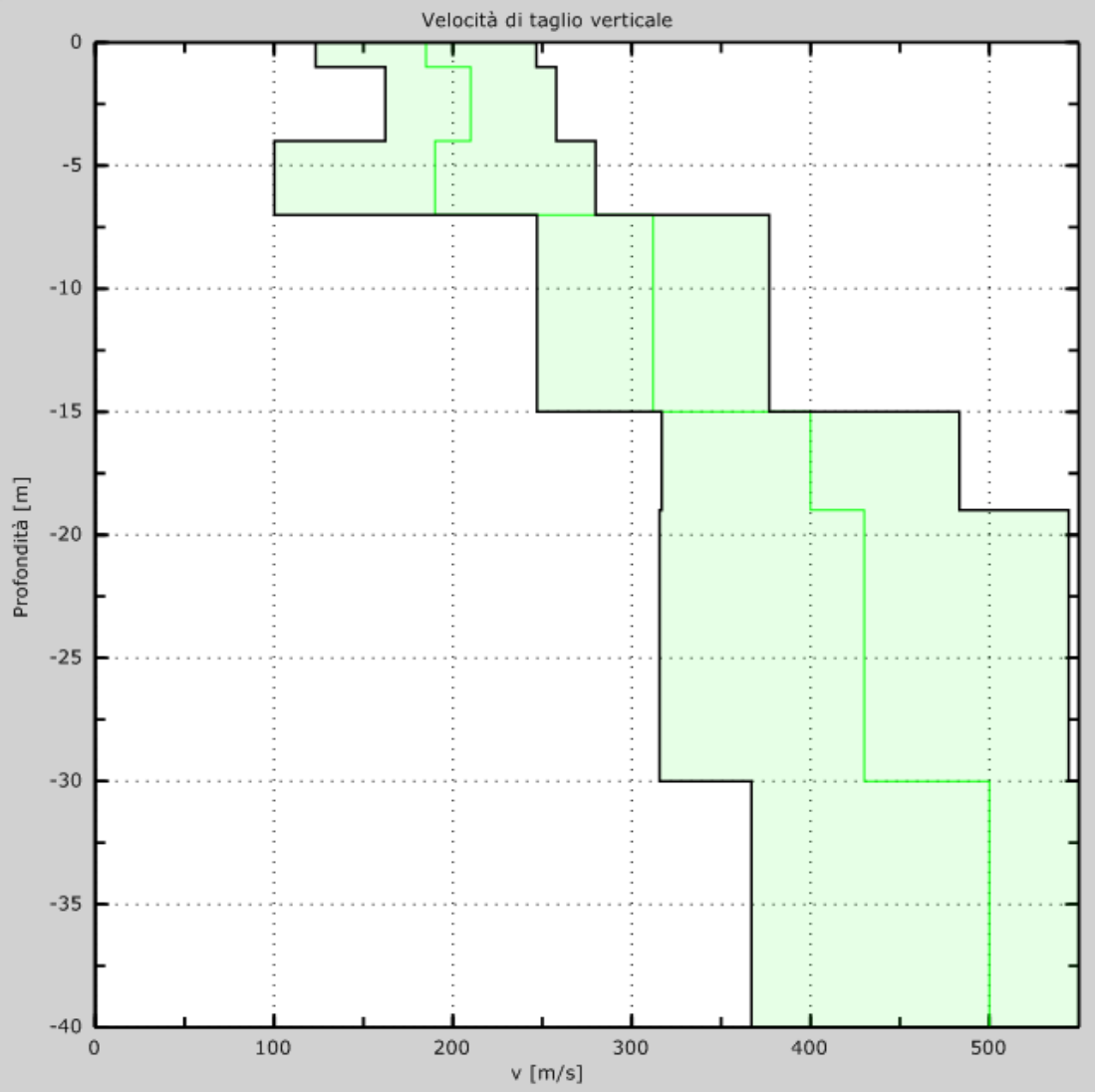


Figura 5: Profilo Vs numerico

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0008655 del 30-06-2023 arrivo

5 - Risultati finali

Piano di riferimento z=0 [m] 0
Vs30 [m/s]..... 310
La normativa applicata è il DM 14 gennaio 2018
Tipo di suolo C

Appendice
Tipo di suolo

Tipo A: Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di Vs30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.

Tipo B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenticon spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50nei terreni a granagrossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Tipo C: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o di terreni a grana fina mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero 15 < NSPT30 < 50 nei terreni agrana grossa e 70 < cu30 < 250 kPa nei terreni a grana fina).

Tipo D: Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamenteconsistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 inferiori a 180 m/s (ovvero NSPT30 < 15 nei terreni a grana grossa e cu30 < 70 kPa nei terreni a grana fina).

Tipo E: Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento(con Vs > 800 m/s).

Tipo S1: Depositi di terreni caratterizzati da valori di Vs,30 inferiori a 100 m/s (ovvero 10 < cu,30 < 20 kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.

Tipo S2: Depositi di terreno liquefacibile o argille sensitive o altri profili di terreno non inclusi nei tipi A, B, C, D, E o S1.Attenzione: la nuova norma classifica come S2 una serie di siti che prima erano classificati come B, C, D, E.

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0008655 del 30-06-2023 arrivo

Report indagine hvsr

Cenni sulla teoria della tecnica 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 effettuate, 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 all'uopo 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. 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.

Dati generali

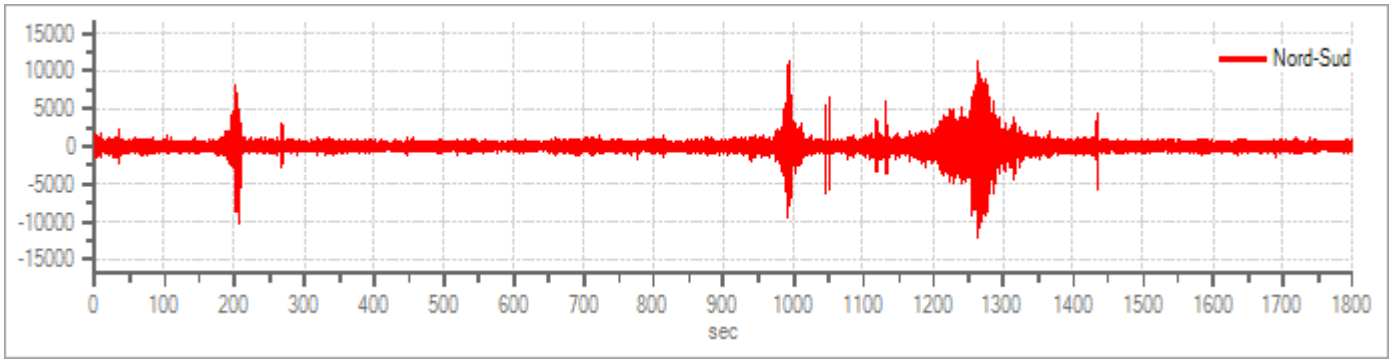
Nome progetto:
Committente:
Cantiere:
Località:
Operatore:
Responsabile:
Data: 27/04/2023 00:00:00
Zona:
Latitudine:
Longitudine:

Tracce in input

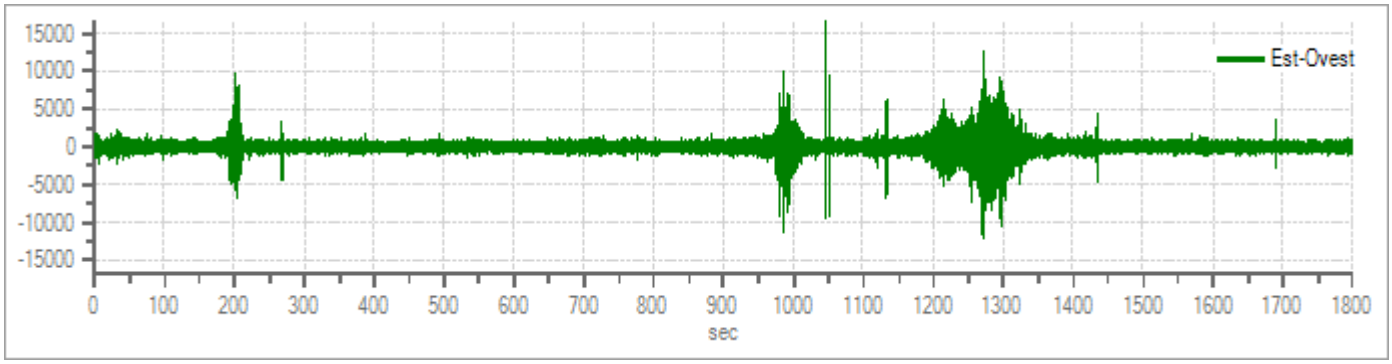
Dati riepilogativi:

Numero tracce:	3	
Durata registrazione:	1800	s
Frequenza di campionamento:	300,00	Hz
Numero campioni:	540000	
Direzioni tracce:	Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.	

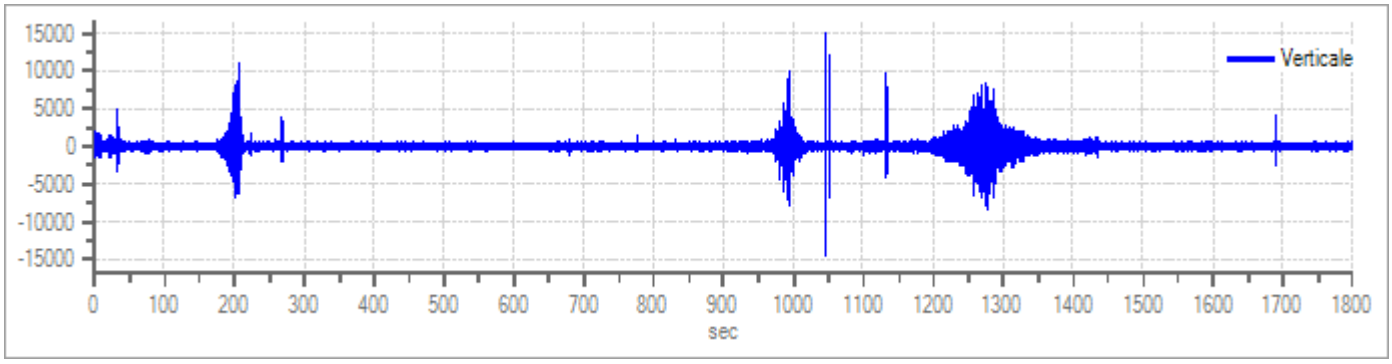
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale

Finestre selezionate

Dati riepilogativi:
Numero totale finestre selezionate: 86
Numero finestre incluse nel calcolo: 86
Dimensione temporale finestre: 20,000 s
Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale
Percentuale di lisciamento: 10,00 %

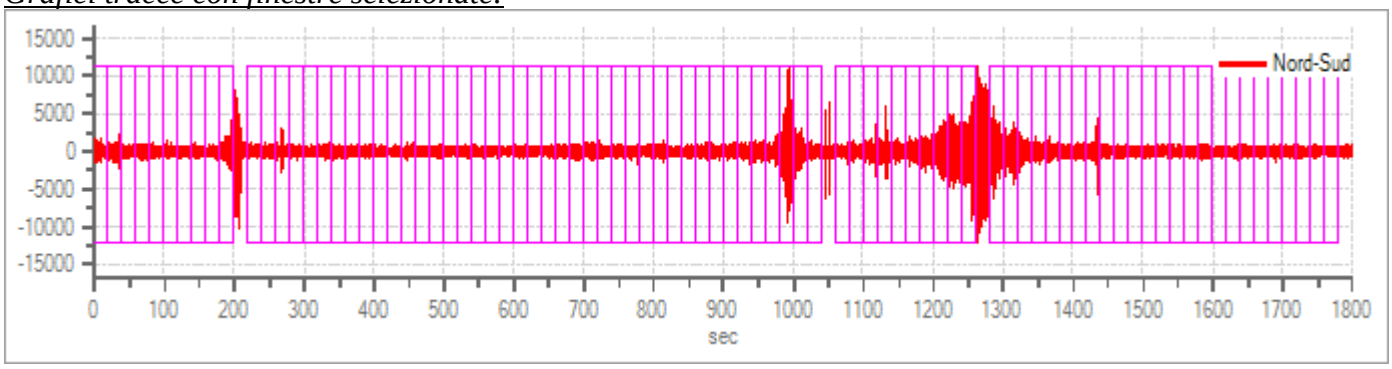
Tabella finestre:

Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	0	20	Inclusa
2	20	40	Inclusa
3	40	60	Inclusa
4	60	80	Inclusa
5	80	100	Inclusa
6	100	120	Inclusa
7	120	140	Inclusa
8	140	160	Inclusa
9	160	180	Inclusa
10	180	200	Inclusa
11	220	240	Inclusa
12	240	260	Inclusa

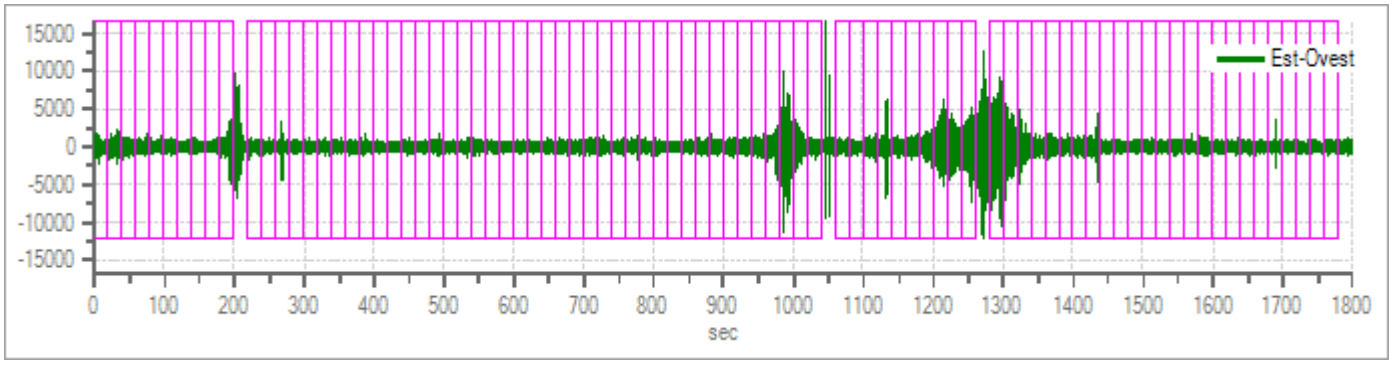
13	260	280	Inclusa
14	280	300	Inclusa
15	300	320	Inclusa
16	320	340	Inclusa
17	340	360	Inclusa
18	360	380	Inclusa
19	380	400	Inclusa
20	400	420	Inclusa
21	420	440	Inclusa
22	440	460	Inclusa
23	460	480	Inclusa
24	480	500	Inclusa
25	500	520	Inclusa
26	520	540	Inclusa
27	540	560	Inclusa
28	560	580	Inclusa
29	580	600	Inclusa
30	600	620	Inclusa
31	620	640	Inclusa
32	640	660	Inclusa
33	660	680	Inclusa
34	680	700	Inclusa
35	700	720	Inclusa
36	720	740	Inclusa
37	740	760	Inclusa
38	760	780	Inclusa
39	780	800	Inclusa
40	800	820	Inclusa
41	820	840	Inclusa
42	840	860	Inclusa
43	860	880	Inclusa
44	880	900	Inclusa
45	900	920	Inclusa
46	920	940	Inclusa
47	940	960	Inclusa
48	960	980	Inclusa
49	980	1000	Inclusa
50	1000	1020	Inclusa
51	1020	1040	Inclusa
52	1060	1080	Inclusa
53	1080	1100	Inclusa
54	1100	1120	Inclusa
55	1120	1140	Inclusa
56	1140	1160	Inclusa
57	1160	1180	Inclusa
58	1180	1200	Inclusa
59	1200	1220	Inclusa
60	1220	1240	Inclusa
61	1240	1260	Inclusa
62	1280	1300	Inclusa

63	1300	1320	Inclusa
64	1320	1340	Inclusa
65	1340	1360	Inclusa
66	1360	1380	Inclusa
67	1380	1400	Inclusa
68	1400	1420	Inclusa
69	1420	1440	Inclusa
70	1440	1460	Inclusa
71	1460	1480	Inclusa
72	1480	1500	Inclusa
73	1500	1520	Inclusa
74	1520	1540	Inclusa
75	1540	1560	Inclusa
76	1560	1580	Inclusa
77	1580	1600	Inclusa
78	1600	1620	Inclusa
79	1620	1640	Inclusa
80	1640	1660	Inclusa
81	1660	1680	Inclusa
82	1680	1700	Inclusa
83	1700	1720	Inclusa
84	1720	1740	Inclusa
85	1740	1760	Inclusa
86	1760	1780	Inclusa

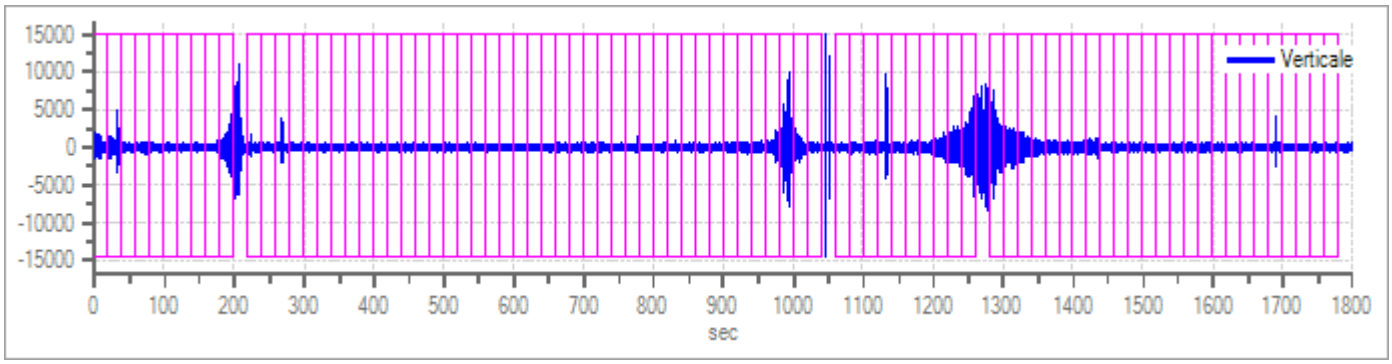
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

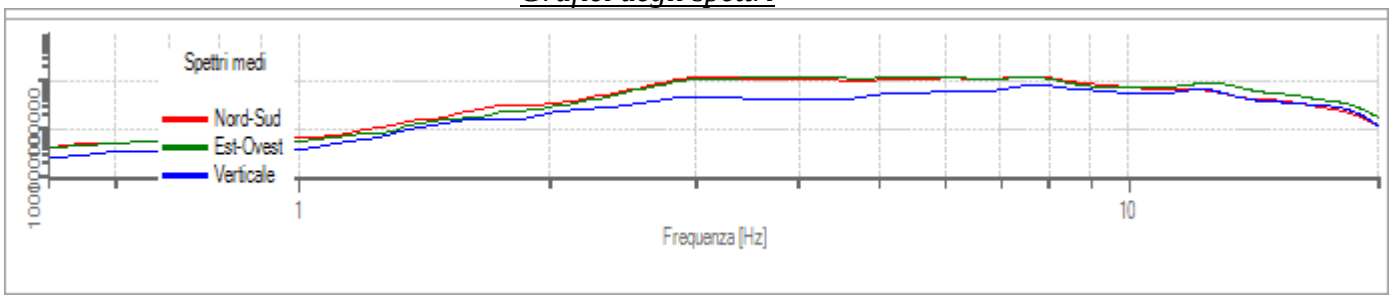


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

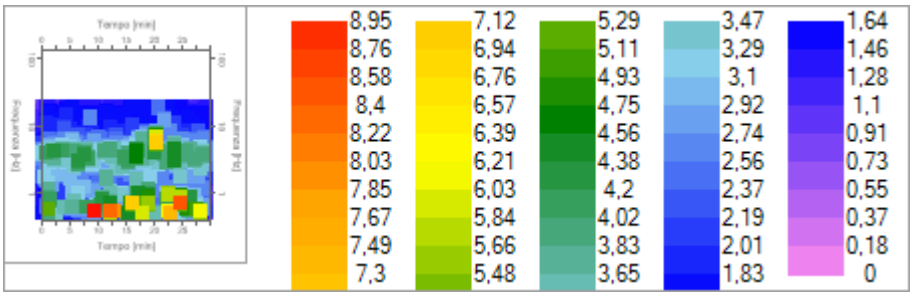


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

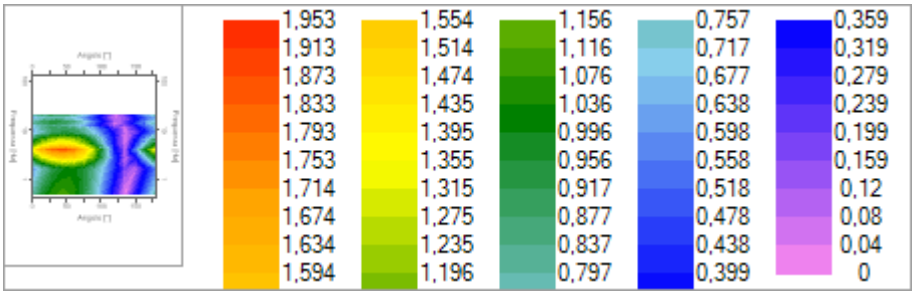
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mappa della stazionarietà degli spettri



Mappa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

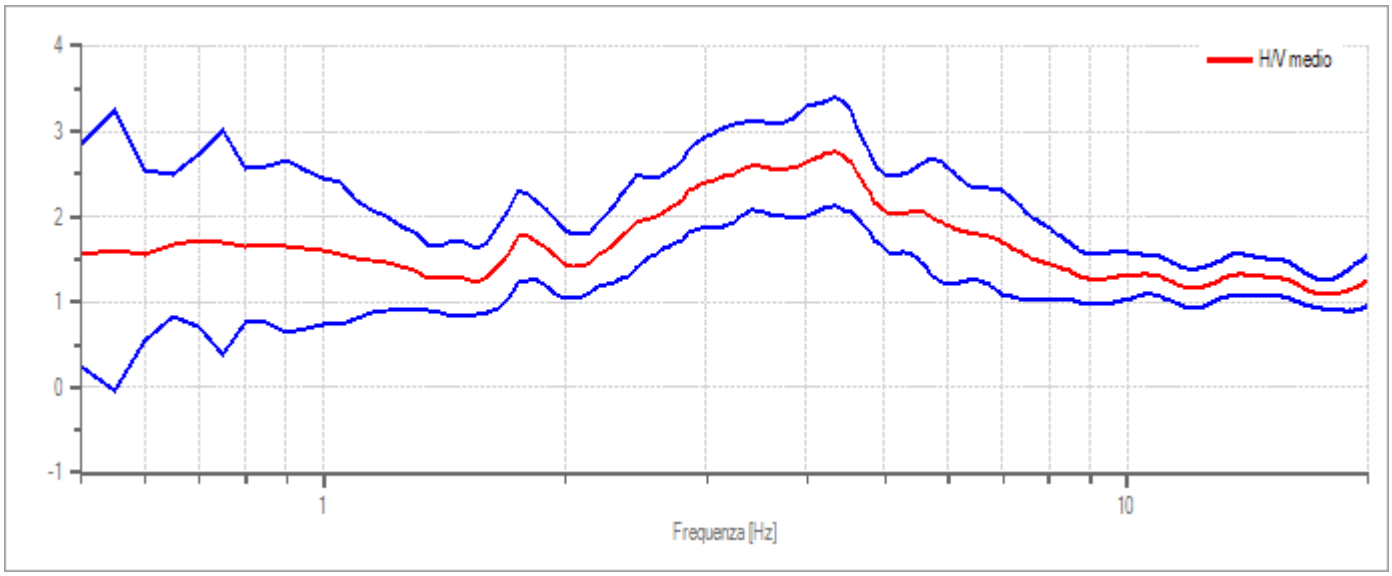
Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 20,00 Hz

Frequenza minima: 0,50 Hz
Passo frequenze: 0,05 Hz
Tipo lisciamento:: Triangolare proporzionale
Percentuale di lisciamento: 10,00 %
Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:
Frequenza del picco del rapporto H/V: 4,35 Hz ±0,23 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2 \quad per \quad 0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0 \quad se \quad f_0 > 0.5H$	Ok
$\sigma_A(f) < 3 \quad per \quad 0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0 \quad se \quad f_0 < 0.5H$	
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Non superato
$\exists f^+ \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Ok
$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Ok
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Ok
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok
	Ok

Indice

Cenni tecnica HVSR 2
Dati generali 3
Tracce in input 3
Grafici tracce 3
Finestre selezionate 4
Tabella finestre 4
Grafici tracce con finestre selezionate 6
Grafici degli spettri 7
Mappa stazionarietà 7
Mappa direzionalità 7
Rapporto spettrale H/V 8
Grafico H/V 8
Verifiche SESAME 9
Indice 10

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (KPa)
Strato (2) Limo Argilloso sabbioso	7.19	0.60-6.20	Shioi - Fukui (1982)	17.65
Strato (3) Argilla limosa debolmente sabbiosa	21.96	6.20-10.20	Shioi - Fukui (1982)	53.84

Classificazione AGI

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato (2) Limo Argilloso sabbioso	7.19	0.60-6.20	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
Strato (3) Argilla limosa debolmente sabbiosa	21.96	6.20-10.20	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densita' relativa (%)
Strato (1) Terreno vegetale e/o di riporto	3.92	0.00-0.60	3.92	Skempton (1986)	17.9
Strato (2) Limo Argilloso sabbioso	7.19	0.60-6.20	7.19	Skempton (1986)	26.44
Strato (3) Argilla limosa debolmente sabbiosa	21.96	6.20-10.20	21.96	Skempton (1986)	54.03

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (1) Terreno	3.92	0.00-0.60	3.92	Shioi-Fukuni (1982)	22.67

vegetale e/o di riporto					
Strato (2) Limo Argilloso sabbioso	7.19	0.60-6.20	7.19	Shioi-Fukuni (1982)	25.39
Strato (3) Argilla limosa debolmente sabbiosa	21.96	6.20-10.20	21.96	Meyerhof (1956)	26.27

Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
Strato (1) Terreno vegetale e/o di riporto	3.92	0.00-0.60	3.92	Schultze-Menzenbach Limo siltoso e sabbia limosa	2.52
Strato (2) Limo Argilloso sabbioso	7.19	0.60-6.20	7.19	Schultze-Menzenbach Limo siltoso e sabbia limosa	4.38
Strato (3) Argilla limosa debolmente sabbiosa	21.96	6.20-10.20	21.96	Schultze-Menzenbach Limo siltoso e sabbia limosa	12.78

Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo Edometrico (Mpa)
Strato (1) Terreno vegetale e/o di riporto	3.92	0.00-0.60	3.92	Farrent (1963)	2.73
Strato (2) Limo Argilloso sabbioso	7.19	0.60-6.20	7.19	Farrent (1963)	5.01
Strato (3) Argilla limosa debolmente sabbiosa	21.96	6.20-10.20	21.96	Menzenbach e Malcev	11.35

Peso unita' di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unita' di Volume (KN/m³)
Strato (1)	3.92	0.00-0.60	3.92	Meyerhof 1951	14.61

Terreno vegetale e/o di riporto					
Strato (2) Limo Argilloso sabbioso	7.19	0.60-6.20	7.19	Meyerhof 1951	15.98
Strato (3) Argilla limosa debolmente sabbiosa	21.96	6.20-10.20	21.96	Meyerhof 1951	19.91

Peso unita' di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (KN/m³)
Strato (1) Terreno vegetale e/o di riporto	3.92	0.00-0.60	3.92	Terzaghi-Peck 1948-1967	18.34
Strato (2) Limo Argilloso sabbioso	7.19	0.60-6.20	7.19	Terzaghi-Peck 1948-1967	18.61
Strato (3) Argilla limosa debolmente sabbiosa	21.96	6.20-10.20	21.96	Terzaghi-Peck 1948-1967	19.67

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.2

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (KPa)
Strato (2) Limo argilloso sabbioso	4.41	0.80-6.60	Shioi - Fukui (1982)	10.79
Strato (3) Argilla limosa debolmente sabbiosa	19.45	6.60-9.20	Shioi - Fukui (1982)	47.66

Classificazione AGI

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato (2) Limo argilloso sabbioso	4.41	0.80-6.60	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
Strato (3) Argilla limosa debolmente sabbiosa	19.45	6.60-9.20	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densita' relativa (%)
Strato (1) Terreno vegetale e/o di riporto	2.57	0.00-0.80	2.57	Skempton 1986	14.06
Strato (2) Limo argilloso sabbioso	4.41	0.80-6.60	4.41	Skempton 1986	19.24
Strato (3) Argilla limosa debolmente sabbiosa	19.45	6.60-9.20	19.45	Skempton 1986	50.41

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (1) Terreno	2.57	0.00-0.80	2.57	Shioi-Fukuni (1982)	21.21

vegetale e/o di riporto					
Strato (2) Limo argilloso sabbioso	4.41	0.80-6.60	4.41	Shioi-Fukuni (1982)	23.13
Strato (3) Argilla limosa debolmente sabbiosa	19.45	6.60-9.20	19.45	Meyerhof (1956)	25.56

Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
Strato (1) Terreno vegetale e/o di riporto	2.57	0.00-0.80	2.57	Schultze-Menzenbach Limo siltoso e sabbia limosa	1.76
Strato (2) Limo argilloso sabbioso	4.41	0.80-6.60	4.41	Schultze-Menzenbach Limo siltoso e sabbia limosa	2.80
Strato (3) Argilla limosa debolmente sabbiosa	19.45	6.60-9.20	19.45	Schultze-Menzenbach Limo siltoso e sabbia limosa	11.36

Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo Edometrico (Mpa)
Strato (1) Terreno vegetale e/o di riporto	2.57	0.00-0.80	2.57	Farrent 1963	1.79
Strato (2) Limo argilloso sabbioso	4.41	0.80-6.60	4.41	Farrent 1963	3.07
Strato (3) Argilla limosa debolmente sabbiosa	19.45	6.60-9.20	19.45	Menzenbach e Malcev	10.48

Peso unita' di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unita' di Volume (KN/m^3)
Strato (1)	2.57	0.00-0.80	2.57	Meyerhof et al.	14.02

Terreno vegetale e/o di riporto					
Strato (2) Limo argilloso sabbioso	4.41	0.80-6.60	4.41	Meyerhof et al.	14.81
Strato (3) Argilla limosa debolmente sabbiosa	19.45	6.60-9.20	19.45	Meyerhof et al.	19.42

Peso unita' di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (KN/m³)
Strato (1) Terreno vegetale e/o di riporto	2.57	0.00-0.80	2.57	Terzaghi-Peck 1948-1967	18.23
Strato (2) Limo argilloso sabbioso	4.41	0.80-6.60	4.41	Terzaghi-Peck 1948-1967	18.38
Strato (3) Argilla limosa debolmente sabbiosa	19.45	6.60-9.20	19.45	Terzaghi-Peck 1948-1967	19.51

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.3

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (KPa)
Strato (2) Limo argilloso sabbioso	6.59	0.80-6.20	Shioi - Fukui (1982)	16.18
Strato (3) Argilla limosa debolmente sabbiosa	28.09	6.20-11.00	Shioi - Fukui (1982)	68.84

Classificazione AGI

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato (2) Limo argilloso sabbioso	6.59	0.80-6.20	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
Strato (3) Argilla limosa debolmente sabbiosa	28.09	6.20-11.00	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densita' relativa (%)
Strato (1) Terreno vegetale e/o di riporto	3.68	0.00-0.80	3.68	Skempton 1986	17.23
Strato (2) Limo argilloso sabbioso	6.59	0.80-6.20	6.59	Skempton 1986	24.95
Strato (3) Argilla limosa debolmente sabbiosa	28.09	6.20-11.00	28.09	Skempton 1986	61.5

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (1) Terreno	3.68	0.00-0.80	3.68	Shioi-Fukuni (1982)	22.43

vegetale e/o di riporto					
Strato (2) Limo argilloso sabbioso	6.59	0.80-6.20	6.59	Shioi-Fukuni (1982)	24.94
Strato (3) Argilla limosa debolmente sabbiosa	28.09	6.20-11.00	28.09	Meyerhof (1956)	28.03

Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
Strato (1) Terreno vegetale e/o di riporto	3.68	0.00-0.80	3.68	Schultze-Menzenbach Limo siltoso e sabbia limosa	2.39
Strato (2) Limo argilloso sabbioso	6.59	0.80-6.20	6.59	Schultze-Menzenbach Limo siltoso e sabbia limosa	4.04
Strato (3) Argilla limosa debolmente sabbiosa	28.09	6.20-11.00	28.09	Schultze-Menzenbach Limo siltoso e sabbia limosa	16.27

Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo Edometrico (Mpa)
Strato (1) Terreno vegetale e/o di riporto	3.68	0.00-0.80	3.68	Farrent (1963)	2.56
Strato (2) Limo argilloso sabbioso	6.59	0.80-6.20	6.59	Farrent (1963)	4.59
Strato (3) Argilla limosa debolmente sabbiosa	28.09	6.20-11.00	28.09	Menzenbach e Malcev	13.48

Peso unita' di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unita' di Volume (KN/m^3)
Strato (1)	3.68	0.00-0.80	3.68	Meyerhof 1951	14.51

Terreno vegetale e/o di riporto					
Strato (2) Limo argilloso sabbioso	6.59	0.80-6.20	6.59	Meyerhof 1951	15.69
Strato (3) Argilla limosa debolmente sabbiosa	28.09	6.20-11.00	28.09	Meyerhof 1951	20.79

Peso unita' di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (KN/m³)
Strato (1) Terreno vegetale e/o di riporto	3.68	0.00-0.80	3.68	Terzaghi-Peck 1948-1967	18.32
Strato (2) Limo argilloso sabbioso	6.59	0.80-6.20	6.59	Terzaghi-Peck 1948-1967	18.56
Strato (3) Argilla limosa debolmente sabbiosa	28.09	6.20-11.00	28.09	Terzaghi-Peck 1948-1967	20.05

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA 1

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (KPa)
Strato (1) Argilla limosa debolmente sabbiosa	24.08	0.00-10.45	Shioi - Fukui (1982)	59.04

Classificazione AGI

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato (1) Argilla limosa debolmente sabbiosa	24.08	0.00-10.45	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densita' relativa (%)
Strato (1) Argilla limosa debolmente sabbiosa	24.08	0.00-10.45	24.08	Skempton 1986	56.81

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (1) Argilla limosa debolmente sabbiosa	24.08	0.00-10.45	24.08	Meyerhof (1956)	26.88

Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
Strato (1) Argilla limosa debolmente sabbiosa	24.08	0.00-10.45	24.08	Schultze-Menzenbach Limo siltoso e sabbia limosa	13.99

Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo Edometrico (Mpa)
Strato (1) Argilla limosa debolmente sabbiosa	24.08	0.00-10.45	24.08	Menzenbach e Malcev	12.08

Peso unita' di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unita' di Volume (KN/m³)
Strato (1) Argilla limosa debolmente sabbiosa	24.08	0.00-10.45	24.08	Meyerhof 1951	20.20

Peso unita' di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (KN/m³)
Strato (1) Argilla limosa debolmente sabbiosa	24.08	0.00-10.45	24.08	Terzaghi-Peck 1948-1967	19.81

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA 2

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (KPa)
Strato (1) Argilla limosa debolmente sabbiosa	37.00	0.00-14.55	Shioi - Fukui (1982)	23.12

Classificazione AGI

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato (1) Argilla limosa debolmente sabbiosa	37.00	0.00-14.55	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densita' relativa (%)
Strato (1) Argilla limosa debolmente sabbiosa	37.00	0.00-14.55	37.00	Skempton 1986	69.92

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (1) Argilla limosa debolmente sabbiosa	37.00	0.00-14.55	37.00	Meyerhof (1956)	25.57

Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
Strato (1) Argilla limosa debolmente sabbiosa	37.00	0.00-14.55	37.00	Schultze-Menzenbach Sabbia fina	7.68

Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo Edometrico (Mpa)
Strato (1) Argilla limosa debolmente sabbiosa	37.00	0.00-14.55	37.00	Begemann (1974)	8.02

Peso unita' di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unita' di Volume (KN/m³)
Strato (1) Argilla limosa debolmente sabbiosa	37.00	0.00-14.55	37.00	Terzaghi-Peck 1948-1967	17.25

Peso unita' di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (KN/m³)
Strato (1) Argilla limosa debolmente sabbiosa	37.00	0.00-14.55	37.00	Terzaghi-Peck 1948-1967	20.54

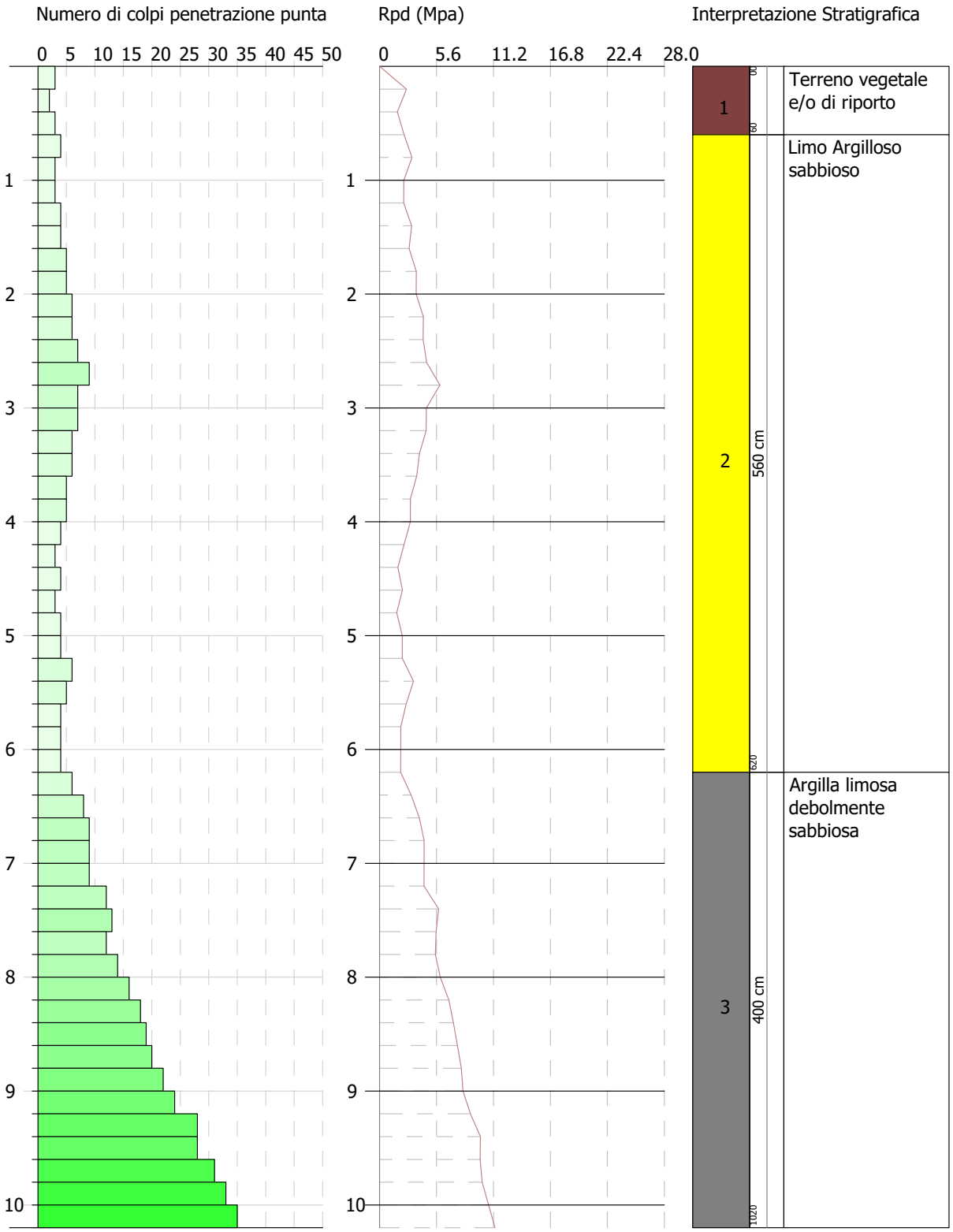
Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0008655 del 30-06-2023 arrivo

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

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente:
Descrizione:
Localita':

Scala 1:50



SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

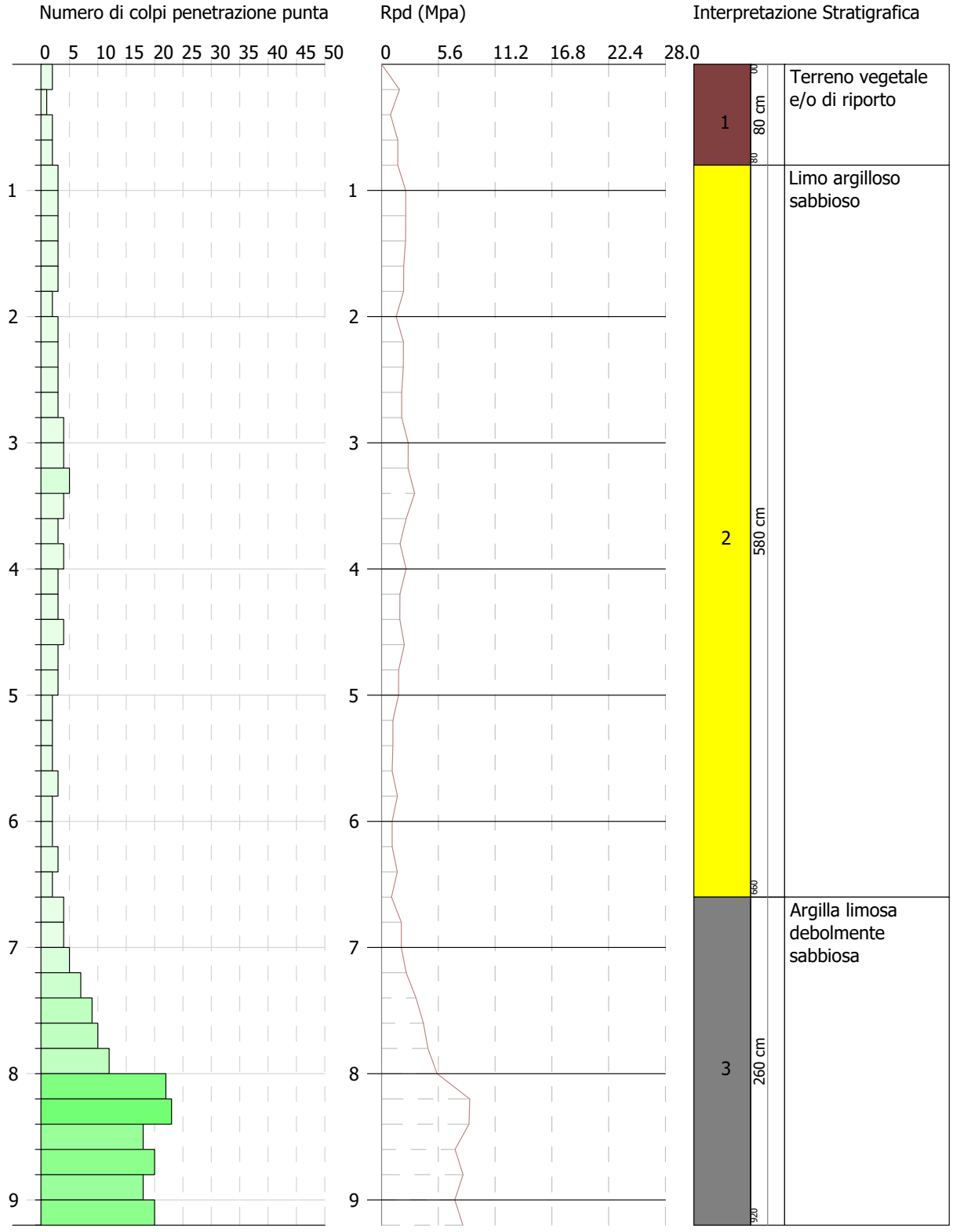
Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0008655 del 30-06-2023 arrivo

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

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.2
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente:
Descrizione:
Localita':

Scala 1:45



SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

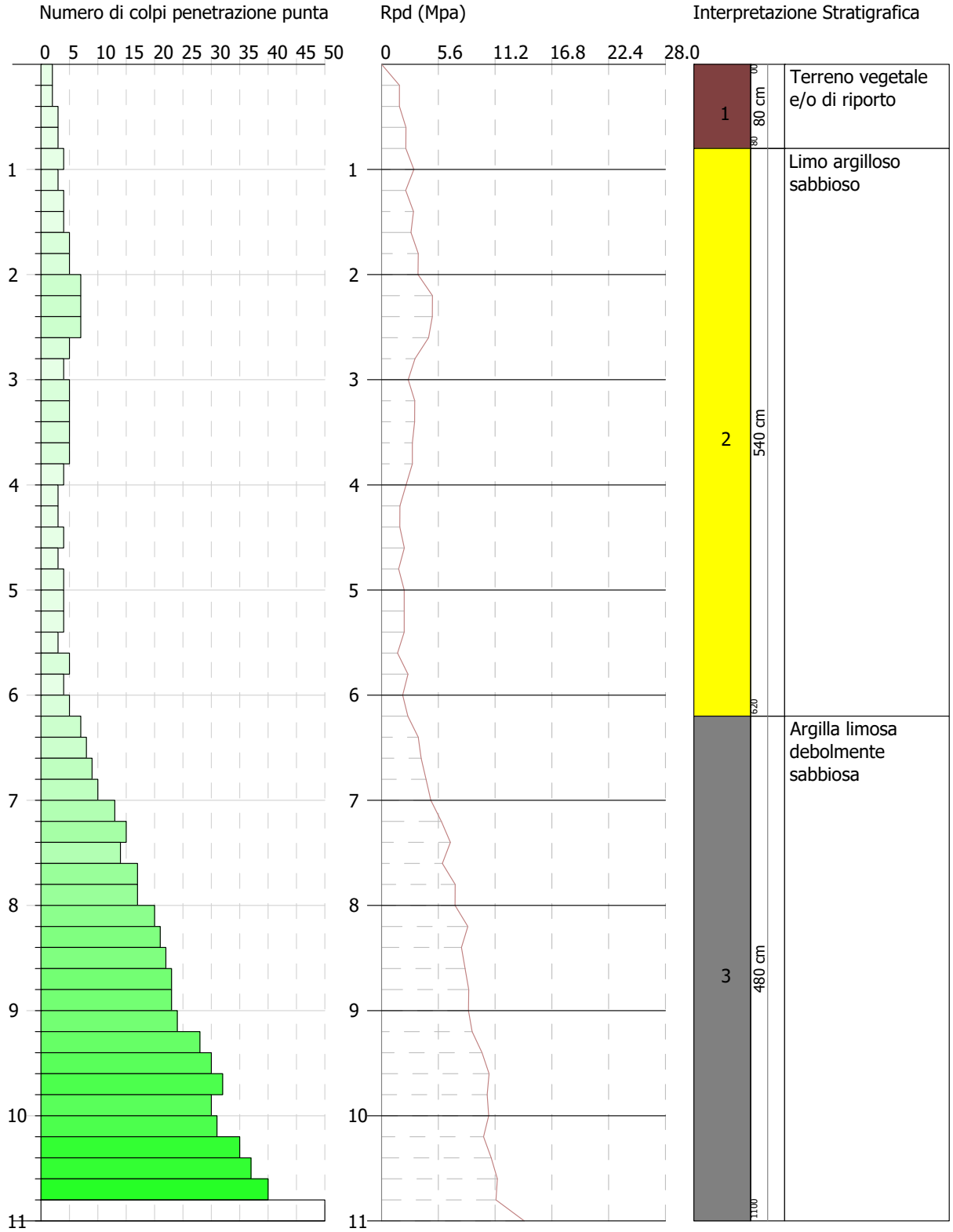
Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0008655 del 30-06-2023 arrivo

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

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.3
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente:
Descrizione:
Localita':

Scala 1:54



SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

SOGEA srl
Via Casalmonferrato 2E - ROMA
tel. 06 7016809 - tel 06 7011625
Laboratorio geotecnico

AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 389 del 17-11-2020 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010
Certificazione Ufficiale «Settore A» - Prove di laboratorio sulle terre
Certificazione Ufficiale «Settore B» - Prove di laboratorio sulle rocce

SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO
CERTIQUALITY
UNI EN ISO 9001:2015

COMMITTENTE:	Geocompany srl		
RIFERIMENTO:	Magliano Sabino - Vocabolo Madonna degli Angeli		
SONDAGGIO:	S1	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 9.70-10.00

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale		%
Peso di volume	19,9	kN/m³
Peso di volume secco		kN/m³
Peso di volume saturo		kN/m³
Peso specifico	2,67	
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	1,6	%
Limo	43,6	%
Argilla	54,8	%
D 10		mm
D 50	0,004063	mm
D 60	0,006168	mm
D 90	0,028602	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 42	99,9	%
Passante set. 200	98,4	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec

COMPRESSIONE

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

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta					
c'	31,8	kPa	ϕ'	28,4	°
c'_{Res}		kPa	ϕ'_{Res}		°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec

Argilla limosa di colore grigiastro, con abbondanti frammenti di conchiglie (Rp > 500 kPa).

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0008655 del 30-06-2023 arrivo

SOGEA srl
Via Casalmonferrato 2E - ROMA
tel. 06 7016809 - tel 06 7011625
Laboratorio geotecnico

AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 389 del 17-11-2020 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010
Certificazione Ufficiale «Settore A» - Prove di laboratorio sulle terre
Certificazione Ufficiale «Settore B» - Prove di laboratorio sulle rocce

SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO
CERTIQUALITY
UNI EN ISO 9001:2015

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02698 Pagina 1/1		DATA DI EMISSIONE: 27/04/23	Inizio analisi: 24/04/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 138 del 19/04/23		Apertura campione: 24/04/23	Fine analisi: 24/04/23

COMMITTENTE: Geocompany srl
RIFERIMENTO: Magliano Sabino - Vocabolo Madonna degli Angeli
SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 9.70-10.00

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 19,9 kN/m³

Argilla limosa di colore grigiastro, con abbondanti frammenti di conchiglie (Rp > 500 kPa).

1
39960

Lo sperimentatore
Dott. Andrea Screpanti

Il direttore del laboratorio
Dott. Sergio Rabottino

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0008655 del 30-06-2023 arrivo

SOGEA srl
Via Casalmonferrato 2E - ROMA
tel. 06 7016809 - tel 06 7011625
Laboratorio geotecnico

AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 389 del 17-11-2020 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010
Certificazione Ufficiale «Settore A» - Prove di laboratorio sulle terre
Certificazione Ufficiale «Settore B» - Prove di laboratorio sulle rocce

SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO
CERTIQUALITY
UNI EN ISO 9001:2015

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02697	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 27/04/23	Inizio analisi: 26/04/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 138 del 19/04/23		Apertura campione: 24/04/23	Fine analisi: 26/04/23

COMMITTENTE: Geocompany srl

RIFERIMENTO: Magliano Sabino - Vocabolo Madonna degli Angeli

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 9.70-10.00

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,67**

γ_{sc} = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,67**

Metodo: ◉ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20,5 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

Argilla limosa di colore grigiastro, con abbondanti frammenti di conchiglie (Rp > 500 kPa).

1
39960

Lo sperimentatore
Dott. Andrea Screpanti

Il direttore del laboratorio
Dott. Sergio Rabottino

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0008655 del 30-06-2023 arrivo

SOGEA srl
Via Casalmonferrato 2E - ROMA
tel. 06 7016809 - tel 06 7011625
Laboratorio geotecnico

AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 389 del 17-11-2020 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010
Certificazione Ufficiale «Settore A» - Prove di laboratorio sulle terre
Certificazione Ufficiale «Settore B» - Prove di laboratorio sulle rocce

SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO
CERTIQUALITY
UNI EN ISO 9001:2015

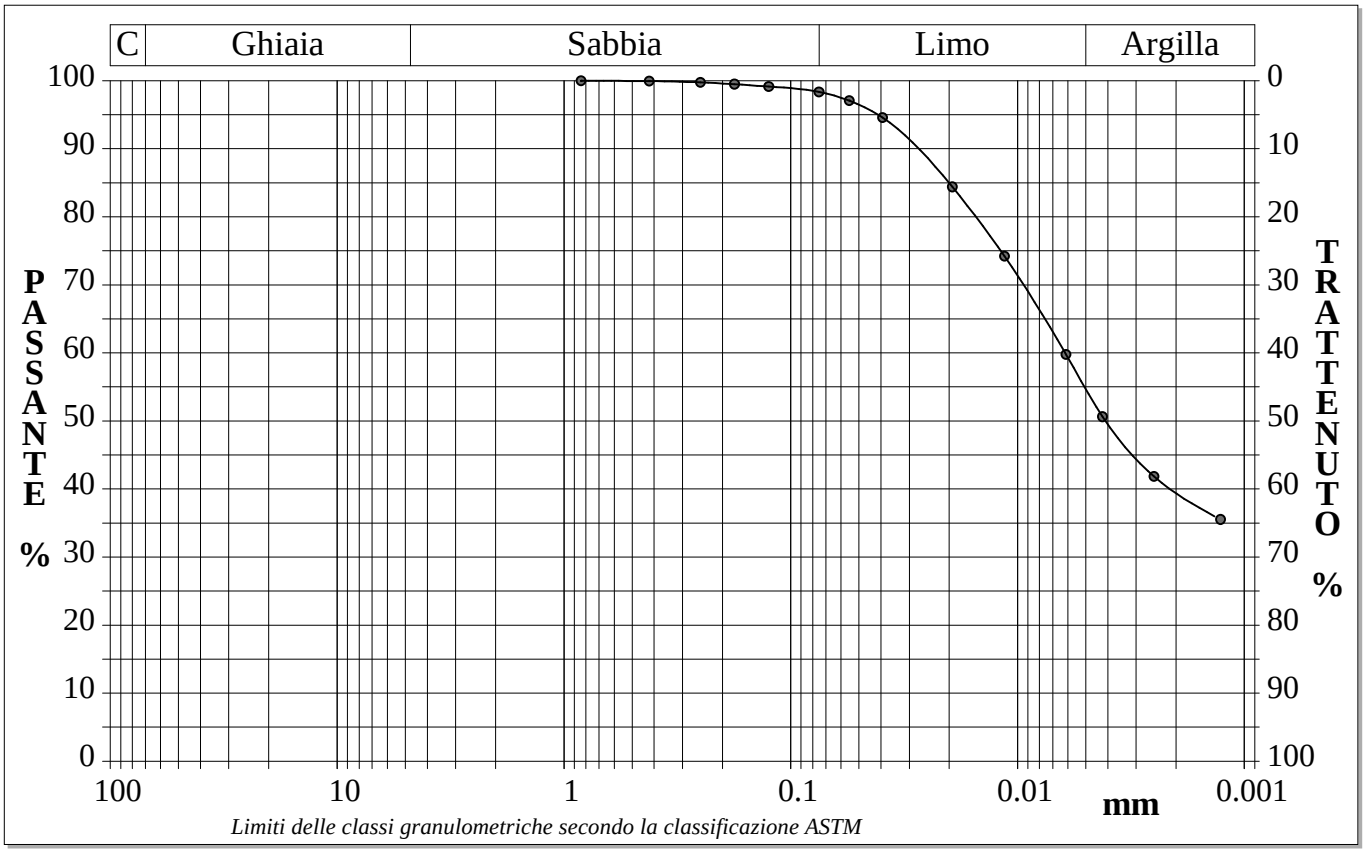
CERTIFICATO DI PROVA N°: 02696 Pagina 1/1		DATA DI EMISSIONE: 27/04/23	Inizio analisi: 24/04/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 138 del 19/04/23		Apertura campione: 24/04/23	Fine analisi: 27/04/23

COMMITTENTE: Geocompany srl
RIFERIMENTO: Magliano Sabino - Vocabolo Madonna degli Angeli
SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 9.70-10.00

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D_{10}	--- mm
Sabbia	1,6 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,9 %	D_{30}	--- mm
Limo	43,6 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	98,4 %	D_{50}	0,00406 mm
Argilla	54,8 %			D_{60}	0,00617 mm
Coefficiente di uniformità	---	Coefficiente di curvatura	---	D_{90}	0,02860 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
0,8400	100,00	0,0750	98,35	0,0061	59,78				
0,4200	99,93	0,0551	97,06	0,0042	50,64				
0,2500	99,76	0,0394	94,60	0,0025	41,85				
0,1770	99,49	0,0194	84,40	0,0013	35,52			Setacci	5
0,1250	99,14	0,0114	74,20					Punti sediment.	8

Argilla limosa di colore grigiastro, con abbondanti frammenti di conchiglie (Rp > 500 kPa).

1
39960

Lo sperimentatore
Dott. Andrea Screpanti

Il direttore del laboratorio
Dott. Sergio Rabottino

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0008655 del 30-06-2023 arrivo

SOGEA srl
Via Casalmonferrato 2E - ROMA
tel. 06 7016809 - tel 06 7011625
Laboratorio geotecnico

AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 389 del 17-11-2020 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010
Certificazione Ufficiale «Settore A» - Prove di laboratorio sulle terre
Certificazione Ufficiale «Settore B» - Prove di laboratorio sulle rocce

SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO
CERTIQUALITY
UNI EN ISO 9001:2015

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02695 Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE: 27/04/23	Inizio analisi:	24/04/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 138 del 19/04/23	Apertura campione: 24/04/23	Fine analisi:	26/04/23

COMMITTENTE: Geocompany srl
RIFERIMENTO: Magliano Sabino - Vocabolo Madonna degli Angeli
SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 9.70-10.00

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

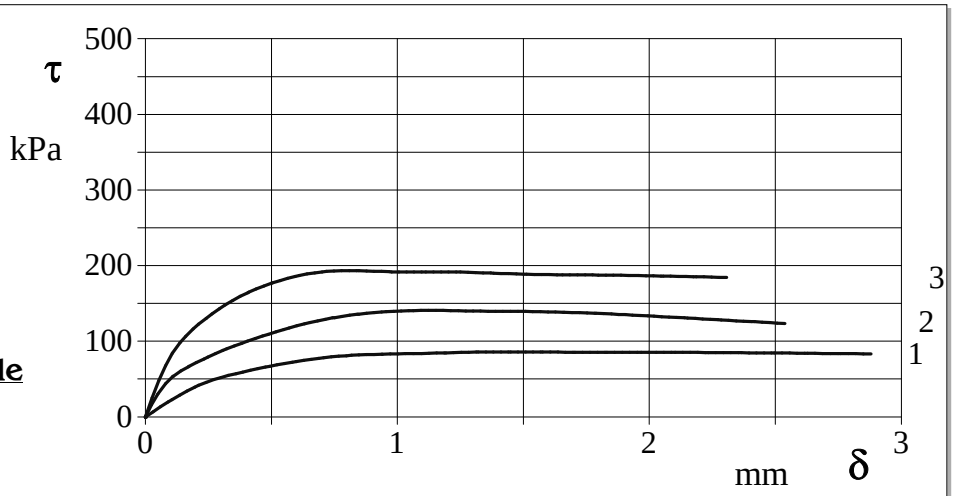
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100,0	200,0	300,0
Umidità naturale (%):	- - -	- - -	- - -
Peso di volume (kN/m³):	19,9	19,9	19,8

Tipo di prova: Consolidata - lenta Velocità di deformazione: 0,068 mm / min

DIAGRAMMA

Tensione

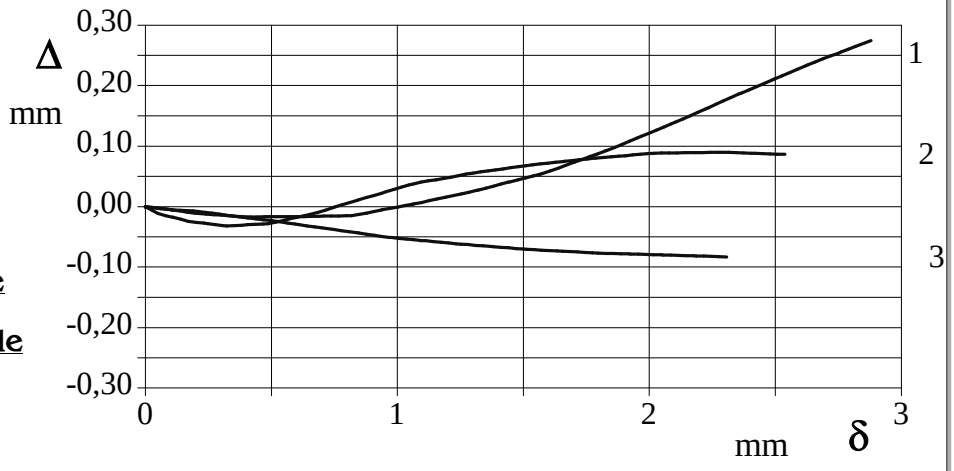
Deformazione orizzontale



DIAGRAMMA

Deformazione verticale

Deformazione orizzontale



Argilla limosa di colore grigiastro, con abbondanti frammenti di conchiglie (Rp > 500 kPa).

1
39960

Lo sperimentatore
Dott. Andrea Screpanti

Il direttore del laboratorio
Dott. Sergio Rabottino

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0008655 del 30-06-2023 arrivo

SOGEA srl
Via Casalmonferrato 2E - ROMA
tel. 06 7016809 - tel 06 7011625
Laboratorio geotecnico

AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 389 del 17-11-2020 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010
Certificazione Ufficiale «Settore A» - Prove di laboratorio sulle terre
Certificazione Ufficiale «Settore B» - Prove di laboratorio sulle rocce

SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO
CERTIQUALITY
UNI EN ISO 9001:2015

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02695 Pagina 2/4	DATA DI EMISSIONE: 27/04/23	Inizio analisi:	24/04/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 138 del 19/04/23	Apertura campione: 24/04/23	Fine analisi:	26/04/23

COMMITTENTE: Geocompany srl

RIFERIMENTO: Magliano Sabino - Vocabolo Madonna degli Angeli

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 9.70-10.00

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,106	22,8	-0,01	0,025	16,0	-0,01	0,027	25,0	0,00
0,212	41,6	-0,01	0,050	30,4	-0,01	0,054	48,1	0,00
0,299	52,0	-0,01	0,111	53,7	-0,02	0,080	67,8	0,00
0,387	59,3	-0,02	0,172	66,5	-0,02	0,107	83,9	-0,01
0,493	66,8	-0,02	0,248	78,9	-0,03	0,160	106,6	-0,01
0,599	73,1	-0,02	0,323	89,7	-0,03	0,212	122,4	-0,01
0,708	78,1	-0,02	0,406	100,1	-0,03	0,264	135,9	-0,01
0,818	81,2	-0,01	0,489	109,3	-0,03	0,317	147,9	-0,01
0,942	82,8	-0,01	0,571	117,6	-0,02	0,410	164,8	-0,02
1,066	83,6	0,00	0,654	124,8	-0,01	0,504	177,1	-0,02
1,193	84,7	0,02	0,751	131,3	0,00	0,612	186,9	-0,03
1,321	85,6	0,03	0,848	135,8	0,01	0,719	192,2	-0,04
1,449	85,8	0,04	0,955	139,0	0,02	0,848	193,2	-0,04
1,577	85,6	0,05	1,063	140,4	0,04	0,976	191,8	-0,05
1,704	85,3	0,07	1,182	140,5	0,05	1,113	191,4	-0,06
1,832	85,2	0,09	1,300	139,9	0,06	1,250	191,3	-0,06
1,967	85,2	0,12	1,419	139,6	0,06	1,381	190,0	-0,07
2,102	85,2	0,14	1,537	139,2	0,07	1,513	188,5	-0,07
2,234	85,1	0,16	1,663	138,3	0,07	1,655	187,8	-0,07
2,365	84,8	0,19	1,789	136,9	0,08	1,797	187,5	-0,08
2,496	84,4	0,21	1,904	135,1	0,08	1,926	187,0	-0,08
2,628	84,0	0,23	2,019	133,0	0,09	2,055	186,1	-0,08
2,759	83,6	0,26	2,152	130,6	0,09	2,186	185,2	-0,08
2,891	83,2	0,28	2,284	128,1	0,09	2,318	184,2	-0,08
			2,417	125,7	0,09			
			2,550	123,3	0,09			

Lo sperimentatore
Dott. Andrea Screpanti

Il direttore del laboratorio
Dott. Sergio Rabottino

SOGEA srl
Via Casalmonferrato 2E - ROMA
tel. 06 7016809 - tel 06 7011625
Laboratorio geotecnico

AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 389 del 17-11-2020 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010
Certificazione Ufficiale «Settore A» - Prove di laboratorio sulle terre
Certificazione Ufficiale «Settore B» - Prove di laboratorio sulle rocce

SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO
CERTIQUALITY
UNI EN ISO 9001:2015

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02695	Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE: 27/04/23	Inizio analisi: 24/04/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 138 del 19/04/23		Apertura campione: 24/04/23	Fine analisi: 26/04/23

COMMITTENTE: Geocompany srl

RIFERIMENTO: Magliano Sabino - Vocabolo Madonna degli Angeli

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 9.70-10.00

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	100
Altezza iniziale (cm)	1,600
Altezza finale (cm)	1,599
Sezione (cm²):	36,00
T_{100} (min)	6,9
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0,072

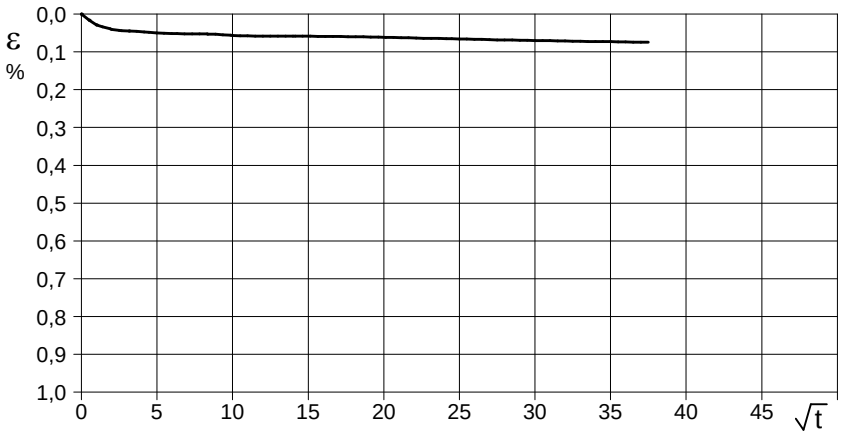


Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	200
Altezza iniziale (cm)	1,600
Altezza finale (cm)	1,593
Sezione (cm²):	36,00
T_{100} (min)	7,1
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0,070

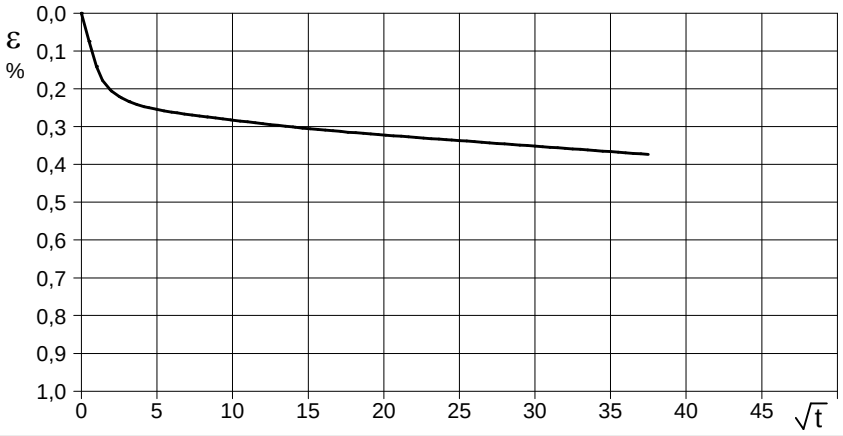
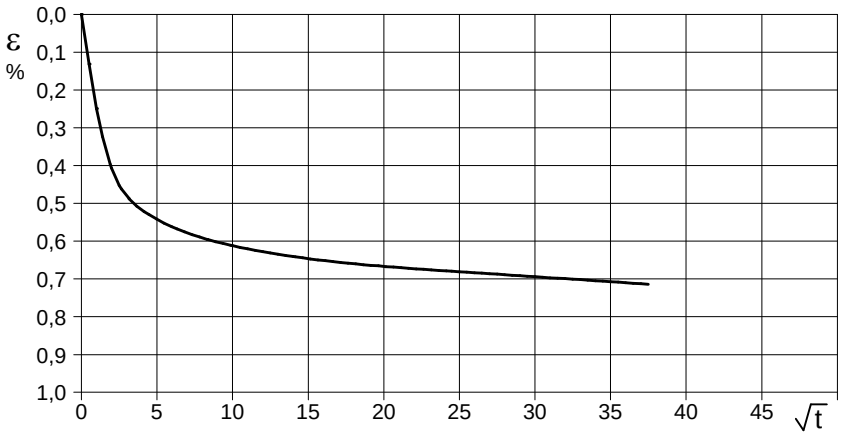


Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	300
Altezza iniziale (cm)	1,600
Altezza finale (cm)	1,586
Sezione (cm²):	36,00
T_{100} (min)	8,2
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0,061



1 Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata tf = 10 x T_{100} Vs = Df / tf

39960

Lo sperimentatore
Dott. Andrea Screpanti

Il direttore del laboratorio
Dott. Sergio Rabottino

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0008655 del 30-06-2023 arrivo

SOGEA srl
Via Casalmonferrato 2E - ROMA
tel. 06 7016809 - tel 06 7011625
Laboratorio geotecnico

AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 389 del 17-11-2020 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010
Certificazione Ufficiale «Settore A» - Prove di laboratorio sulle terre
Certificazione Ufficiale «Settore B» - Prove di laboratorio sulle rocce

SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO
CERTIQUALITY
UNI EN ISO 9001:2015

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02695	Pagina 4/4	DATA DI EMISSIONE:	27/04/23	Inizio analisi:	24/04/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 138 del 19/04/23		Apertura campione:	24/04/23	Fine analisi:	26/04/23

COMMITTENTE: Geocompany srl
RIFERIMENTO: Magliano Sabino - Vocabolo Madonna degli Angeli
SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 9.70-10.00

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo	Cedim.	Cedim.	Tempo	Cedim.	Cedim.	Tempo	Cedim.	Cedim.
minuti	mm/100	%	minuti	mm/100	%	minuti	mm/100	%
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,33	0,02	0,25	1,50	0,07	0,25	2,64	0,13
1,00	0,57	0,03	1,00	2,81	0,14	1,00	4,99	0,25
2,00	0,68	0,03	2,00	3,56	0,18	2,00	6,48	0,32
4,00	0,80	0,04	4,00	4,12	0,21	4,00	8,14	0,41
7,00	0,88	0,04	7,00	4,47	0,22	7,00	9,24	0,46
10,00	0,89	0,04	10,00	4,68	0,23	10,00	9,77	0,49
20,00	0,97	0,05	20,00	5,01	0,25	20,00	10,60	0,53
40,00	1,04	0,05	40,00	5,28	0,26	40,00	11,35	0,57
70,00	1,06	0,05	70,00	5,49	0,27	70,00	11,92	0,60
100,00	1,13	0,06	100,00	5,66	0,28	100,00	12,24	0,61
200,00	1,17	0,06	200,00	6,03	0,30	200,00	12,83	0,64
600,00	1,31	0,07	600,00	6,71	0,34	600,00	13,59	0,68
1440,00	1,50	0,08	1440,00	7,50	0,38	1440,00	14,30	0,72

Lo sperimentatore
Dott. Andrea Screpanti

Il direttore del laboratorio
Dott. Sergio Rabottino

SOGEA srl
Via Casalmonferrato 2E - ROMA
tel. 06 7016809 - tel 06 7011625
Laboratorio geotecnico

AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 389 del 17-11-2020 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010
Certificazione Ufficiale «Settore A» - Prove di laboratorio sulle terre
Certificazione Ufficiale «Settore B» - Prove di laboratorio sulle rocce

SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO
CERTIQUALITY
UNI EN ISO 9001:2015

COMMITTENTE:	Geocompany srl		
RIFERIMENTO:	Magliano Sabino - Vocabolo Madonna degli Angeli		
SONDAGGIO:	S1	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 13.60-14.00

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale		%
Peso di volume	19,7	kN/m³
Peso di volume secco		kN/m³
Peso di volume saturo		kN/m³
Peso specifico	2,66	
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	4,9	%
Limo	63,4	%
Argilla	31,7	%
D 10		mm
D 50	0,014913	mm
D 60	0,019698	mm
D 90	0,055426	mm
Passante set. 10	99,9	%
Passante set. 42	99,4	%
Passante set. 200	95,1	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec

COMPRESSIONE

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

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta					
c'	10,0	kPa	ϕ'	24,9	°
c'_{Res}		kPa	ϕ'_{Res}		°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec

Limo argilloso di colore grigiastro (Rp = 290-310 kPa).

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0008655 del 30-06-2023 arrivo

SOGEA srl
Via Casalmonferrato 2E - ROMA
tel. 06 7016809 - tel 06 7011625
Laboratorio geotecnico

AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 389 del 17-11-2020 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010
Certificazione Ufficiale «Settore A» - Prove di laboratorio sulle terre
Certificazione Ufficiale «Settore B» - Prove di laboratorio sulle rocce

SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO
CERTIQUALITY
UNI EN ISO 9001:2015

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02694 Pagina 1/1		DATA DI EMISSIONE: 27/04/23	Inizio analisi: 21/04/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 138 del 19/04/23		Apertura campione: 21/04/23	Fine analisi: 21/04/23

COMMITTENTE: Geocompany srl
RIFERIMENTO: Magliano Sabino - Vocabolo Madonna degli Angeli
SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 13.60-14.00

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 19,7 kN/m³

Limo argilloso di colore grigiastro (Rp = 290-310 kPa).

2
39961

Lo sperimentatore
Dott. Andrea Screpanti

Il direttore del laboratorio
Dott. Sergio Rabottino

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0008655 del 30-06-2023 arrivo

SOGEA srl
Via Casalmonferrato 2E - ROMA
tel. 06 7016809 - tel 06 7011625
Laboratorio geotecnico

AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 389 del 17-11-2020 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010
Certificazione Ufficiale «Settore A» - Prove di laboratorio sulle terre
Certificazione Ufficiale «Settore B» - Prove di laboratorio sulle rocce

SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO
CERTIQUALITY
UNI EN ISO 9001:2015

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02693	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 27/04/23	Inizio analisi: 21/04/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 138 del 19/04/23		Apertura campione: 21/04/23	Fine analisi: 21/04/23

COMMITTENTE: Geocompany srl

RIFERIMENTO: Magliano Sabino - Vocabolo Madonna degli Angeli

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 13.60-14.00

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,66**

γ_{sc} = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,66**

Metodo: ◉ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 21,1 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

Limo argilloso di colore grigiastro (Rp = 290-310 kPa).

2
39961

Lo sperimentatore
Dott. Andrea Screpanti

Il direttore del laboratorio
Dott. Sergio Rabottino

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0008655 del 30-06-2023 arrivo

SOGEA srl
Via Casalmonferrato 2E - ROMA
tel. 06 7016809 - tel 06 7011625
Laboratorio geotecnico

AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 389 del 17-11-2020 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010
Certificazione Ufficiale «Settore A» - Prove di laboratorio sulle terre
Certificazione Ufficiale «Settore B» - Prove di laboratorio sulle rocce

SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO
CERTIQUALITY
UNI EN ISO 9001:2015

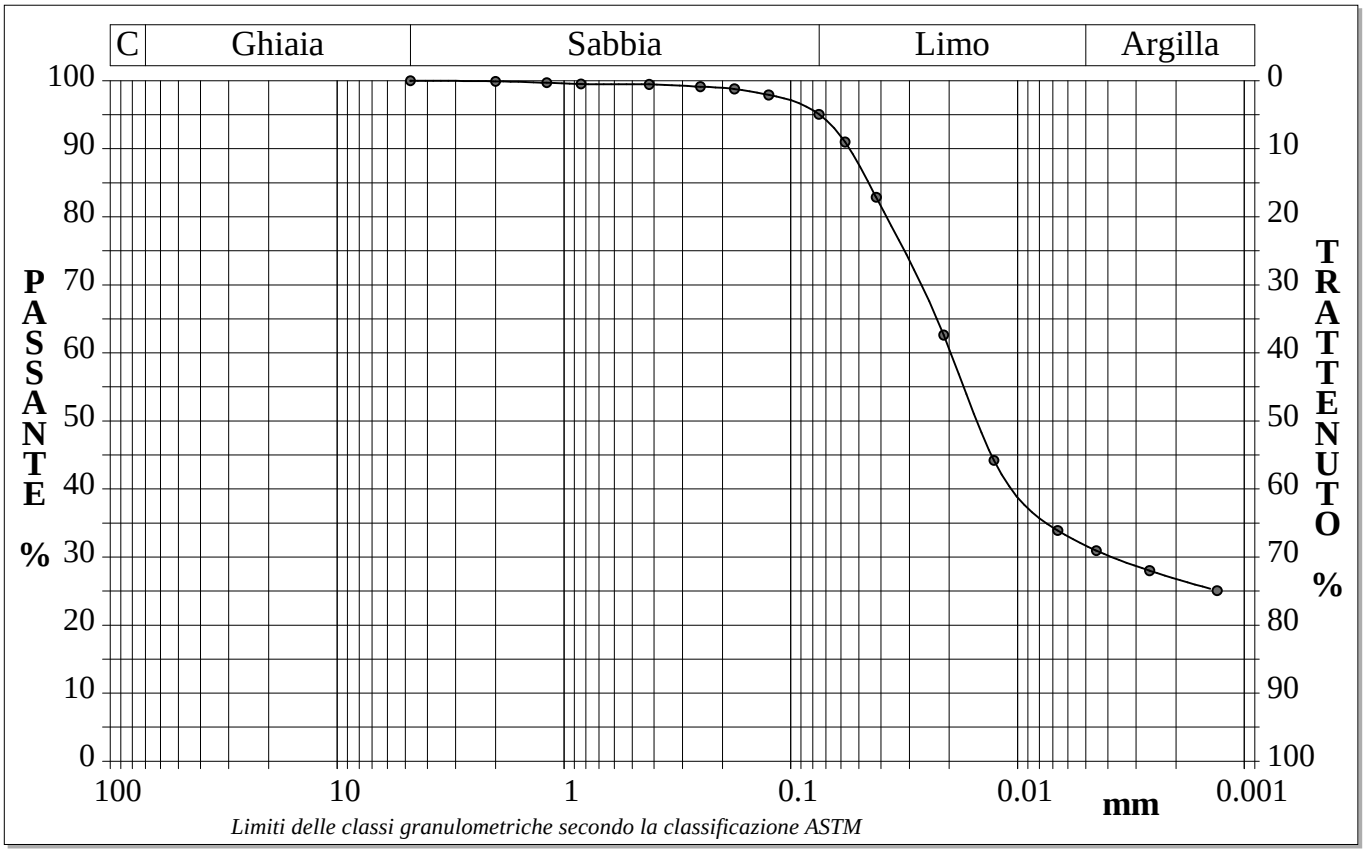
CERTIFICATO DI PROVA N°: 02692 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 27/04/23	Inizio analisi:	21/04/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 138 del 19/04/23	Apertura campione: 21/04/23	Fine analisi:	24/04/23

COMMITTENTE: Geocompany srl
RIFERIMENTO: Magliano Sabino - Vocabolo Madonna degli Angeli
SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 13.60-14.00

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,9 %	D_{10}	--- mm
Sabbia	4,9 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,4 %	D_{30}	0,00378 mm
Limo	63,4 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	95,1 %	D_{50}	0,01491 mm
Argilla	31,7 %			D_{60}	0,01970 mm
Coefficiente di uniformità	---	Coefficiente di curvatura	---	D_{90}	0,05543 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
4,7500	100,00	0,2500	99,13	0,0420	82,88	0,0026	27,99		
2,0000	99,91	0,1770	98,78	0,0212	62,62	0,0013	25,05		
1,1900	99,70	0,1250	97,91	0,0127	44,20				
0,8410	99,52	0,0750	95,05	0,0066	33,89			Setacci	8
0,4200	99,45	0,0576	90,98	0,0045	30,94			Punti sediment.	8

Limo argilloso di colore grigiastro (Rp = 290-310 kPa).

2
39961

Lo sperimentatore
Dott. Andrea Screpanti

Il direttore del laboratorio
Dott. Sergio Rabottino

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0008655 del 30-06-2023 arrivo

SOGEA srl
Via Casalmonferrato 2E - ROMA
tel. 06 7016809 - tel 06 7011625
Laboratorio geotecnico

AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 389 del 17-11-2020 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010
Certificazione Ufficiale «Settore A» - Prove di laboratorio sulle terre
Certificazione Ufficiale «Settore B» - Prove di laboratorio sulle rocce

SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO
CERTIQUALITY
UNI EN ISO 9001:2015

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02691 Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE: 27/04/23	Inizio analisi:	21/04/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 138 del 19/04/23	Apertura campione: 21/04/23	Fine analisi:	22/04/23

COMMITTENTE: Geocompany srl

RIFERIMENTO: Magliano Sabino - Vocabolo Madonna degli Angeli

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 13.60-14.00

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

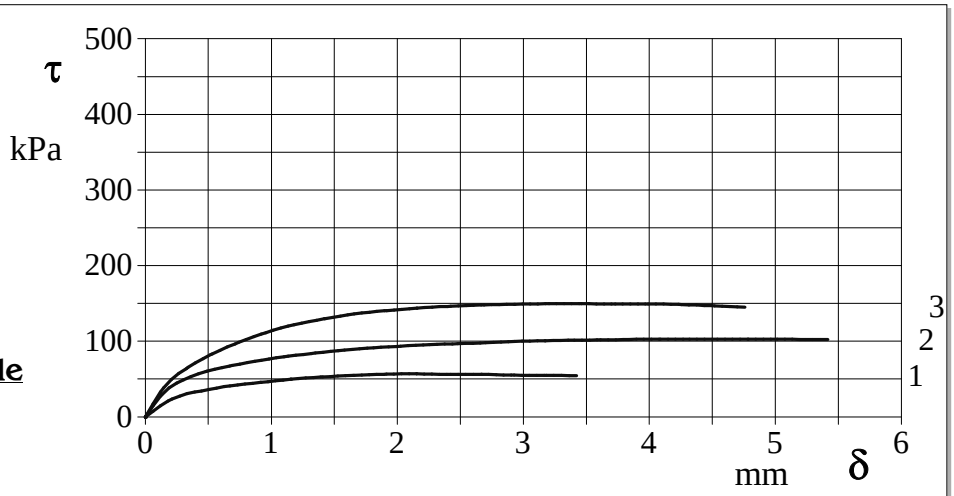
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100,0	200,0	300,0
Umidità naturale (%):	- - -	- - -	- - -
Peso di volume (kN/m³):	19,9	19,6	19,6

Tipo di prova: Consolidata - lenta Velocità di deformazione: 0,064 mm / min

DIAGRAMMA

Tensione

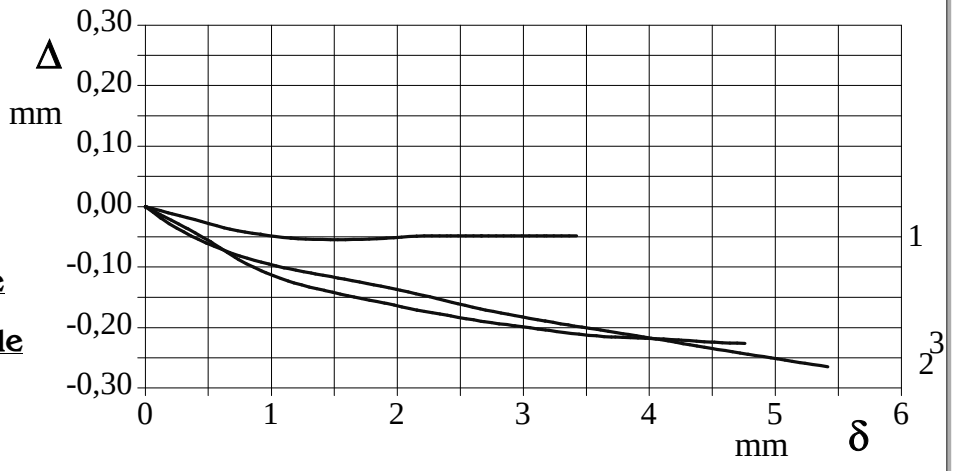
Deformazione orizzontale



DIAGRAMMA

Deformazione verticale

Deformazione orizzontale



Limo argilloso di colore grigiastro (Rp = 290-310 kPa).

2
39961

Lo sperimentatore
Dott. Andrea Screpanti

Il direttore del laboratorio
Dott. Sergio Rabottino

SOGEA srl
Via Casalmonferrato 2E - ROMA
tel. 06 7016809 - tel 06 7011625
Laboratorio geotecnico

AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 389 del 17-11-2020 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010
Certificazione Ufficiale «Settore A» - Prove di laboratorio sulle terre
Certificazione Ufficiale «Settore B» - Prove di laboratorio sulle rocce

SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO
CERTIQUALITY
UNI EN ISO 9001:2015

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02691 Pagina 2/4	DATA DI EMISSIONE: 27/04/23	Inizio analisi:	21/04/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 138 del 19/04/23	Apertura campione: 21/04/23	Fine analisi:	22/04/23

COMMITTENTE: Geocompany srl

RIFERIMENTO: Magliano Sabino - Vocabolo Madonna degli Angeli

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 13.60-14.00

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,212	23,5	-0,01	0,129	29,2	-0,02	0,145	38,4	-0,02
0,445	34,3	-0,02	0,302	49,0	-0,04	0,338	65,2	-0,04
0,672	41,0	-0,04	0,489	60,1	-0,06	0,531	83,3	-0,06
0,912	45,3	-0,05	0,690	67,9	-0,08	0,740	98,4	-0,09
1,153	49,7	-0,05	0,920	74,8	-0,09	0,955	111,3	-0,11
1,409	52,8	-0,05	1,135	80,1	-0,10	1,180	121,7	-0,13
1,657	54,8	-0,05	1,351	84,3	-0,11	1,427	129,8	-0,14
1,912	56,4	-0,05	1,580	88,3	-0,12	1,658	136,0	-0,15
2,153	56,7	-0,05	1,810	91,4	-0,13	1,915	140,5	-0,16
2,423	56,0	-0,05	2,026	93,6	-0,14	2,157	143,8	-0,17
2,664	56,0	-0,05	2,256	95,7	-0,15	2,425	146,3	-0,18
2,927	55,2	-0,05	2,478	96,7	-0,16	2,688	148,2	-0,19
3,182	54,8	-0,05	2,701	98,1	-0,17	2,935	148,9	-0,20
3,445	54,4	-0,05	2,931	99,8	-0,18	3,203	149,7	-0,20
			3,175	100,6	-0,19	3,460	149,7	-0,21
			3,405	101,5	-0,20	3,729	149,3	-0,22
			3,614	101,7	-0,20	3,991	149,3	-0,22
			3,836	102,3	-0,21	4,254	148,6	-0,22
			4,088	102,6	-0,22	4,517	146,7	-0,22
			4,318	102,6	-0,23	4,775	144,9	-0,23
			4,540	102,6	-0,24			
			4,784	102,6	-0,24			
			5,014	102,6	-0,25			
			5,237	102,3	-0,26			
			5,460	102,3	-0,27			

Lo sperimentatore
Dott. Andrea Screpanti

Il direttore del laboratorio
Dott. Sergio Rabottino

SOGEA srl
Via Casalmonferrato 2E - ROMA
tel. 06 7016809 - tel 06 7011625
Laboratorio geotecnico

AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 389 del 17-11-2020 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010
Certificazione Ufficiale «Settore A» - Prove di laboratorio sulle terre
Certificazione Ufficiale «Settore B» - Prove di laboratorio sulle rocce

SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO
CERTIQUALITY
UNI EN ISO 9001:2015

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02691	Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE: 27/04/23	Inizio analisi: 21/04/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 138 del 19/04/23		Apertura campione: 21/04/23	Fine analisi: 22/04/23

COMMITTENTE: Geocompany srl

RIFERIMENTO: Magliano Sabino - Vocabolo Madonna degli Angeli

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 13.60-14.00

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	100
Altezza iniziale (cm)	1,600
Altezza finale (cm)	1,572
Sezione (cm²):	36,00
T_{100} (min)	8,2
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0,061

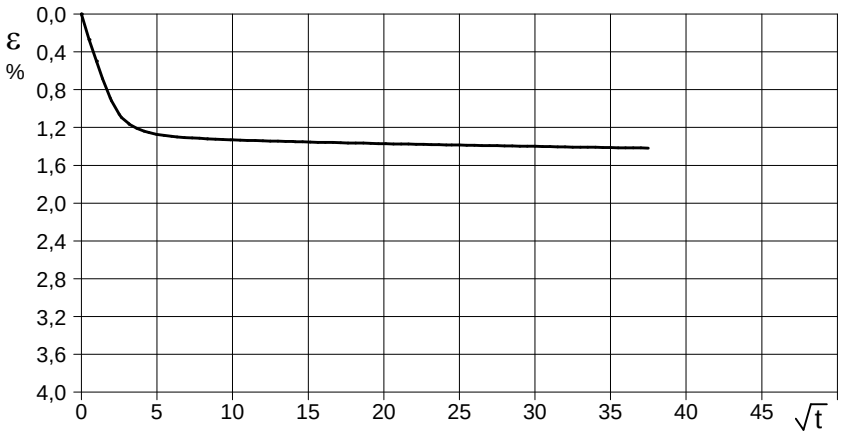


Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	200
Altezza iniziale (cm)	1,600
Altezza finale (cm)	1,546
Sezione (cm²):	36,00
T_{100} (min)	7,9
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0,063

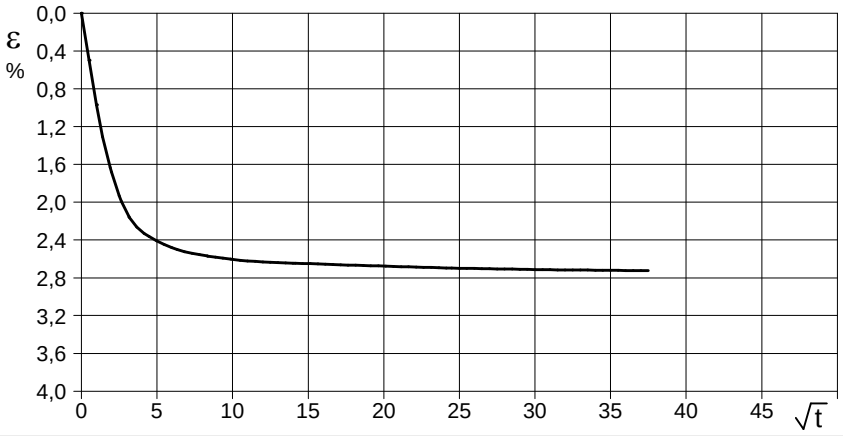
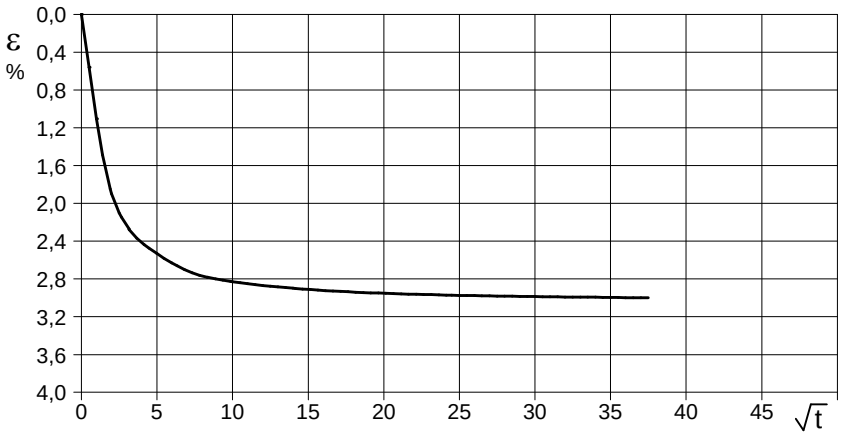


Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	300
Altezza iniziale (cm)	1,600
Altezza finale (cm)	1,540
Sezione (cm²):	36,00
T_{100} (min)	7,3
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0,068



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata tf = 10 x T_{100} Vs = Df / tf

Lo sperimentatore
Dott. Andrea Screpanti

Il direttore del laboratorio
Dott. Sergio Rabottino

Comune di Magliano Sabina Prot. n. 0008655 del 30-06-2023 arrivo

SOGEA srl
Via Casalmonferrato 2E - ROMA
tel. 06 7016809 - tel 06 7011625
Laboratorio geotecnico

AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 389 del 17-11-2020 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010
Certificazione Ufficiale «Settore A» - Prove di laboratorio sulle terre
Certificazione Ufficiale «Settore B» - Prove di laboratorio sulle rocce

SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO
CERTIQUALITY
UNI EN ISO 9001:2015

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02691 Pagina 4/4	DATA DI EMISSIONE: 27/04/23	Inizio analisi:	21/04/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 138 del 19/04/23	Apertura campione: 21/04/23	Fine analisi:	22/04/23

COMMITTENTE: Geocompany srl

RIFERIMENTO: Magliano Sabino - Vocabolo Madonna degli Angeli

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 13.60-14.00

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo	Cedim.	Cedim.	Tempo	Cedim.	Cedim.	Tempo	Cedim.	Cedim.
minuti	mm/100	%	minuti	mm/100	%	minuti	mm/100	%
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	5,42	0,27	0,25	9,95	0,50	0,25	11,25	0,56
1,00	9,95	0,50	1,00	19,40	0,97	1,00	22,15	1,11
2,00	13,70	0,68	2,00	26,14	1,31	2,00	29,78	1,49
4,00	18,32	0,92	4,00	33,60	1,68	4,00	37,96	1,90
7,00	21,84	1,09	7,00	39,87	1,99	7,00	42,91	2,15
10,00	23,29	1,16	10,00	43,19	2,16	10,00	45,53	2,28
20,00	25,06	1,25	20,00	47,26	2,36	20,00	49,45	2,47
40,00	26,00	1,30	40,00	50,01	2,50	40,00	53,25	2,66
70,00	26,40	1,32	70,00	51,39	2,57	70,00	55,67	2,78
100,00	26,61	1,33	100,00	52,10	2,61	100,00	56,60	2,83
200,00	27,00	1,35	200,00	52,90	2,65	200,00	58,00	2,90
600,00	27,70	1,39	600,00	53,93	2,70	600,00	59,44	2,97
1440,00	28,40	1,42	1440,00	54,50	2,73	1440,00	60,00	3,00

Lo sperimentatore
Dott. Andrea Screpanti

Il direttore del laboratorio
Dott. Sergio Rabottino