REGIONE CAMPANIA

COMUNE DI ALTAVILLA SILENTINA

PROVINCIA DI SALERNO

Unione Europea

REGIONE CAMPANIA

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

TITOLO DEL PROGETTO:

IMPIANTO DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DEL COMUNE DI ALTAVILLA SILENTINA (SA)

ELABORATO:

RELAZIONE GEOLOGICA

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

VISTO IL SINDACO

SCALA

DATA : Maggio 2026

TAVOLA

08.1

Il progettista:

U.T.C. del Comune di Altavilla Silentina

STUDIO DI GEOLOGIA

dr. Geol. Capozzoli Maurizio
via Kennedy, n. 37, 84044-ALBANELLA-(Sa)
- Tel. 3398144314- P. IVA 04163580659
e-mail: mauriziocapozzoli@tiscali.it
Pec: geol.mauriziocapozzoli@pec.epap.it

Provincia di Salerno

COMUNE DI ALTAVILLA SILENTINA

ELABORATO:

RELAZIONE GEOLOGICA E DI COMPATIBILITA' SISMICA CON INDICAZIONI GEOTECNICHE

L. 02/02/74 n° 64, D.M. 11/03/88 e D.M. 16/01/96

Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. Infrastrutture 17 gennaio 2018)

OGGETTO:

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DEL COMUNE DI ALTAVILLA SILENTINA (SA)

ALLEGATI:

- *Inquadramenti I.G.M.*
- *Inquadramenti ADB*
- *Cartografia tematica*
- *Modello geologico*

ALLEGATI ESTERNI:

- *Fascicolo indagini geologiche*

COMMITTENTE:

- **Amministrazione Comunale di Altavilla Silentina**

INDIRIZZO:

- **Loc. Dimesse, Altavilla Silentina**
- **Foglio 31 particella 113**

data
aprile 2026

IL GEOLOGO
Dr. Maurizio Capozzoli

Sommario

1) Premessa 4
2) Scopo e Metodologia dello Studio 5
3) Ubicazione di dettaglio 5
4) Inquadramento geologico strutturale 6
4.1 Inquadramento geologico strutturale regionale 6
4.2 Inquadramento geologico strutturale dell'area di intervento 8
5.3 Successione litostratigrafica locale 9
5) Caratteristiche geomorfologiche, di stabilità e di fattibilità dell'opera 9
5.1 Zone suscettibili sismicamente per caratteristiche geomorfologiche e di liquefazione 10
5.2 Zone suscettibili sismicamente per caratteristiche strutturali, geomorfologiche, di addensamento 11
6) Caratteristiche idrogeologiche superficiali e sotterranee 12
7) Programma delle indagini geologiche eseguite 13
8) Planimetria con ubicazione indagini 14
9) Descrizione del programma di indagini e delle prove geotecniche 15
9.1 Sondaggi a carotaggio continuo S1 15
9.2 Sondaggi a carotaggio continuo S2 17
9.3 Prove penetrometriche dinamiche tipo DPSH 18
9.3.1 Acquisizione dati 20
9.3.2 Elaborazione 25
9.4 Prove di laboratorio campioni indisturbati 28
9.5 Indagine di sismica passiva a stazione singola HVSR 30
10) Indicazione sulla risposta sismica locale 32
11) Modello geologico di sito 33
12) Indicazioni sul Modello geotecnico del sottosuolo 34
13) Compatibilità geologica dell'opera e vincolistica 37
14) Conclusioni 38

IN ALLEGATO SI RIPORTA:

1.0 Inquadramento territoriale 1:25000

2.0 Inquadramento territoriale 1:5000

3.0 Planimetria catastale 1:2000

4.0 Carta A.D.B. pericolosità da frana

5.0 Carta A.D.B. rischio da frana

6.0 Carta A.D.B. pericolosità idraulica

7.0 Carta A.D.B. rischio da idraulico

8.0 Carta geolitologica con indicazioni idrogeologiche

9.0 Carta geomorfologica

10.0 Carta dei fenomeni franosi

11.0 Carta delle coperture terrigene e degli spessori

12.0 Carta delle pendenze

13.0 Carta dell'ubicazione delle indagini

14.0 Modello geologico e geotecnico del sottosuolo

FASCICOLO INDAGINI GEOLOGICHE

1.0 Relazione sulla modellazione sismica del sito

2.0 Certificati indagini in sito: prove DPSH; sondaggi a carotaggio continuo

3.0 Certificati prove di laboratorio

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Lo svolgimento dello studio geologico e la valutazione della fattibilità dell'intervento sono stati condotti nel rispetto del quadro normativo vigente in materia geologica, sismica, geotecnica, idrogeologica e di pianificazione territoriale, con particolare riferimento ai seguenti provvedimenti:

Normativa nazionale

- D.P.R. 380/2001 – Testo Unico dell'Edilizia, con particolare riferimento alla Parte II, Capo IV (Norme per le costruzioni in zone sismiche).
- D.M. 14/01/2008 e D.M. 17/01/2018 – Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2008 e NTC 2018), e relativa Circolare 21/01/2019, n. 7 del C.S.LL.PP., per gli aspetti relativi alla caratterizzazione geotecnica e alla risposta sismica di sito.
- Legge 64/1974 – Norme per le costruzioni in zone sismiche.
- D.Lgs. 152/2006 – Norme in materia ambientale, Parte III (Tutela delle acque dall'inquinamento) e Parte II (Valutazioni ambientali).
- D.Lgs. 81/2008 – Sicurezza nei cantieri per l'esecuzione delle indagini geognostiche.

Normativa regionale e settoriale

- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) – Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale.
- Testo Unico delle Norme di Attuazione del PSAI – ex Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Sele.
- Classificazione sismica regionale vigente per il territorio del Comune di Altavilla Silentina (Delibere e aggiornamenti regionali in materia).
- P.U.T. e strumenti urbanistici locali – Variante al P.R.G. e regolamenti edilizi comunali ove rilevanti per la valutazione della fattibilità geologica.

Linee guida e documenti tecnici

- Linee Guida regionali per la redazione delle relazioni geologiche e degli studi di compatibilità geologica, idraulica e sismica, ove applicabili.
- CNR DT 207/2008 – Istruzioni per la caratterizzazione geotecnica dei terreni e per le prove in situ.
- ISPRA – Servizio Geologico d'Italia: carte geologiche, geomorfologiche e dati tecnici di riferimento (CARG).
- Manualistica tecnica per la realizzazione di indagini geognostiche, prove geotecniche e indagini geofisiche (UNI, ISO).

1) Premessa

Il sottoscritto dott. Geol. Maurizio Capozzoli (C.F. CPZ MRZ 74S30 D938P), con studio professionale in Albanella (SA), via Kennedy, n. 37, iscritto all'Albo dei Geologi della Regione Campania al n. 2285, su incarico dell'Amministrazione Comunale di Altavilla Silentina (SA), ha redatto il presente studio geologico a supporto della progettazione dell'**Impianto di depurazione delle acque reflue urbane a servizio del Comune di Altavilla Silentina (SA)**.

La presente relazione ha lo scopo di definire il quadro geologico, geomorfologico, idrogeologico e sismico dell'area di intervento, nonché di valutare la compatibilità dell'opera in progetto con le condizioni del sottosuolo e con il contesto geodinamico locale.

Lo studio è finalizzato a fornire gli elementi conoscitivi necessari alla corretta progettazione delle opere di fondazione e delle strutture, in conformità alla normativa tecnica vigente, con particolare riferimento agli aspetti legati alla sicurezza sismica.

L'analisi si basa sull'integrazione di indagini geognostiche e geotecniche eseguite in sito, a quelle disponibili nelle immediate vicinanze dell'area di indagine al fine di ottenere un modello geologico quanto più possibile conforme alle condizioni reali dell'area di indagine e che possa restituire una caratterizzazione litostratigrafica, sismica e meccanica dei terreni.

Tali informazioni consentono di delineare un modello geologico-tecnico di riferimento e di valutare le condizioni di pericolosità sismica locale ai fini della compatibilità dell'intervento previsto.

Dalle carte del rischio e della pericolosità del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico adottato con Delibera di Comitato Istituzionale n.20 del 18/09/2012 GURI n 247 del 22.10.12 e dal Testo Unico delle Norme Attuazione PSAI Distretto Idrografico Appennino Meridionale ex Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Sele adottato con Delibera del Comitato Istituzionale n. 10 del 28/03/2011, l'area ricadere in:

- **Pericolosità potenziale da frana: (P_utr1)**
- **Rischio potenziale da frana: (Rutr_2)**
- **Pericolosità idraulica: nulla**
- **Rischio idraulico: nullo**

2) Scopo e Metodologia dello Studio

Il presente elaborato ha come obiettivo la definizione del quadro geologico, geomorfologico, idrogeologico e sismico dell'area destinata alla realizzazione dell'Impianto di depurazione delle acque reflue urbane del Comune di Altavilla Silentina (SA), al fine di:

- valutare la fattibilità geologica dell'intervento nelle condizioni attualmente conoscibili;
- individuare eventuali criticità geotecniche o geologiche che possano condizionare la progettazione e la realizzazione dell'opera;
- verificare la compatibilità dell'intervento con la pianificazione di bacino, con particolare riferimento al PAI/PSAI vigente;
- fornire indicazioni sul modello geologico del sito e sui possibili aspetti geotecnici di interesse;

3) Ubicazione di dettaglio

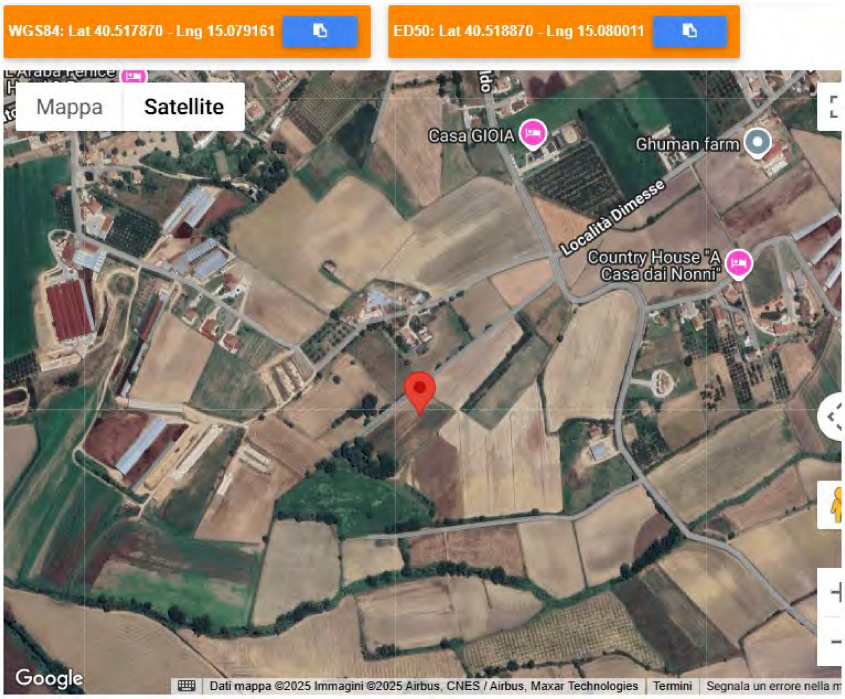
L'opera da realizzare è situata in Altavilla Silentina in località Galdo distinta in catasto al foglio 31 particella 113.

Nella cartografia nazionale esso è inquadrato in:

- Carta D'Italia - Scala 1:25 000 Foglio N° 487 SEZ IV – Altavilla Silentina
- Aerofotogrammetria elevata della Campania scala 1 : 5000 Elemento N°487063

Ed è posizionato alle seguenti coordinate:

COORDINATE WGS84	latitudine:	40.517870°	longitudine:	15.079161°
COORDINATE ED50	latitudine:	40.518870°	longitudine:	15.080011°



4) Inquadramento geologico strutturale

4.1 Inquadramento geologico strutturale regionale

Il territorio comunale di Altavilla Silentina è ubicato nel settore centro-orientale della Valle del Sele, lungo il margine sud-orientale della Piana del Sele, che rappresenta la porzione emersa della più ampia morfostruttura del graben peri-tirrenico Sele–Golfo di Salerno. Tale graben costituisce un basso strutturale impostatosi a partire dal Miocene superiore, successivamente colmato da depositi continentali e alluvionali di età quaternaria.

La Piana del Sele si sviluppa nella porzione nord-orientale del citato graben peri-tirrenico ed è configurata come una depressione tettonica allungata ENE–WSW, delimitata da sistemi di faglie dirette e transtensive con orientazioni prevalenti NE–SW e NW–SE.

Essa è bordata a nord dagli alti strutturali dei Monti Lattari e dei Monti Picentini, e a sud-est da quelli dei Monti Alburni e dell'area cilentana. Le faglie bordiere presentano rigetti complessivi fino a circa 3000 m, con andamento generalmente anti-appenninico.

L'evoluzione tettonico-sedimentaria della piana evidenzia un'alternanza di fasi di subsidenza e sollevamento. La porzione orientale del graben, inizialmente sede di una modesta depressione tortoniana, emerge verosimilmente nel Messiniano e permane in erosione fino al Pliocene medio. Con l'avvio della fase neotettonica, il settore orientale subisce una nuova fase di sprofondamento, compensata dalla deposizione dei Conglomerati di Eboli, potenti oltre 500 m presso il centro della piana (pozzo Sele 1).

Questi depositi epiclastici derivano dall'erosione del massiccio carbonatico picentino durante la fase di sollevamento tardo-pliocenica.

Ulteriori fasi di sollevamento, collocabili nel Pleistocene medio, determinano l'innalzamento dei conglomerati fino a circa 400 m di quota e un più marcato sollevamento delle dorsali carbonatiche retrostanti. La ripresa erosiva associata a tali eventi e alle oscillazioni climatiche del Pleistocene medio porta alla formazione della piana alluvionale attuale. Con le successive fasi tettoniche, i settori più esterni della piana entrano nuovamente in subsidenza, venendo interessati da trasgressioni marine pleistoceniche e oloceniche provenienti dal Golfo di Salerno.

Morfostruttura locale

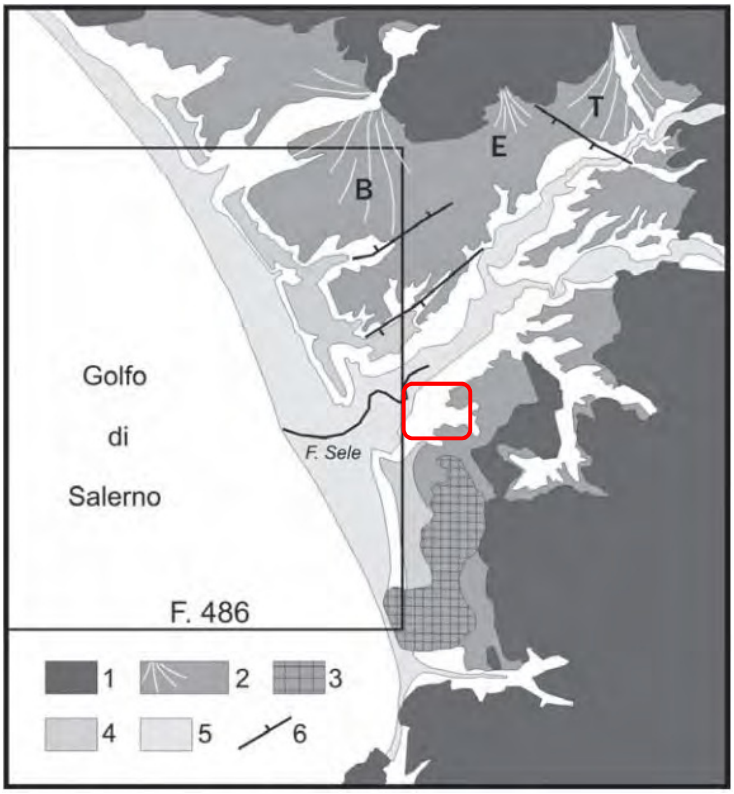
La Piana del Sele è organizzata secondo due sistemi morfologici principali:

1. **Rilievi collinari:** caratterizzati da versanti a pendenza medio-elevata, morfologie irregolari e diffusi fenomeni franosi che interessano sia i terreni del substrato sia le coltri alterate e i depositi superficiali.
2. **Piana e terrazzi fluviali:** caratterizzati da morfologia sub-pianeggiante (pendenze medie ~2%).

   Si distinguono:

   - terrazzi più antichi, posti a quote maggiori, modellati da processi di ruscellamento diffuso;
   - terrazzi recenti, incisi dall'evoluzione fluviale pleistocenica e olocenica.

Questa organizzazione morfologica riflette in modo diretto l'assetto geologico-strutturale del bacino e le sue principali fasi tettoniche.



Schema delle principali superfici geomorfologiche della Piana del Sele (dalle Note Illustrative del Foglio 486 - Carg). 1) rilievi collinari e montuosi; 2) lembi del terrazzo deposizionale associato ai sedimenti del Pleistocene Sup. con principali conoidi contribuenti (B: conoide di Battipaglia; E: conoide di Eboli; T: conoide del T. Tenza); 3) area con morfologie da deposizione travertinosa; 4) lembi del terrazzo deposizionale associato al paleocordone di Gromola; 5) piana costiera olocenica e superfici di fondovalle associate; 6) principali faglie. Nel riquadro rosso è evidenziato il settore di studio.

4.2 Inquadramento geologico strutturale dell'area di intervento

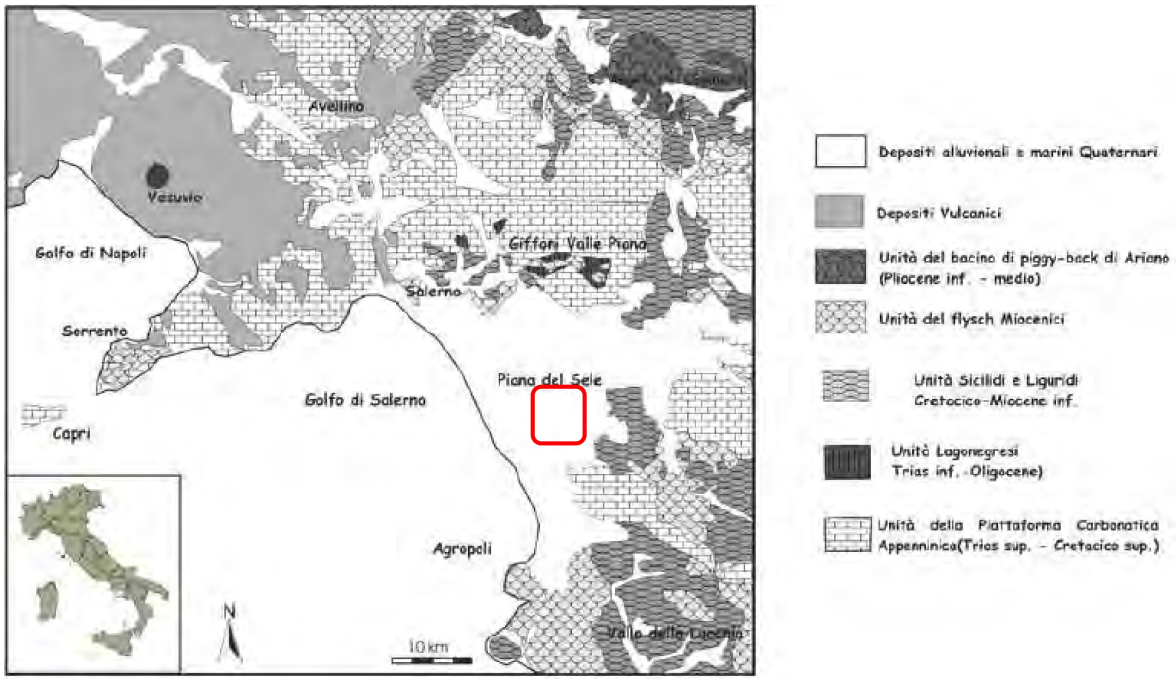
L'area oggetto di studio ricade nel settore orientale della Piana del Sele, in corrispondenza dei terrazzi fluviali e delle superfici alluvionali recenti legate al reticolo idrografico Sele–Calore.

Il settore è caratterizzato dalla presenza di corpi sedimentari pleistocenici e olocenici riconducibili al Supersintema Battipaglia–Persano, comprendente depositi ghiaioso–sabbiosi, sedimenti fluviali e livelli marino–costieri di transizione.

L'evoluzione geologica recente della piana è condizionata da due sistemi morfogenetici:

- **Progradazione costiera olocenica** con sviluppo di cordoni dunari multipli e aree retrodunari a bassa quota (1–4 m s.l.m.), in parte modellate da interventi di bonifica idraulica;
- **Dinamica fluviale del Sele e del Calore**, con incisioni profonde anche decine di metri e formazione di terrazzi policiclici legati alle regressioni glaciali del Pleistocene superiore.

L'area si colloca dunque in un contesto strutturalmente depresso e geologicamente giovane, caratterizzato da sedimentazione fluviale e fluvio–deltaica recente e da frequenti variazioni laterali di facies.



Schema geologico del margine tirrenico dell'Appenino Campano. Nel riquadro rosso è indicata l'area di indagine.

5.3 Successione litostratigrafica locale

Dalle indagini in sito e dal rilievo eseguito nell'area di indagine è possibile definire la seguente stratigrafia:

1. **da 0.00 m a 2.50 m** – Terreno vegetale e coperture; sabbia limoso argillosa con ghiaia
2. **da 2.50 m 5.00 m -** Limo sabbioso alternato a sabbia limosa. Poco consistente, di color avana.
3. **da 5.00 m 10.00 m -** Limo argilloso sabbioso. Consistente, di color avana.
4. **da 10.00 m 14.00 m -** Ghiaia in matrice limo sabbiosa. addensata, di color bruno giallastro.
5. **da 14.00 m 30.00 m ed oltre** – Argilla. molto addensata, di color grigio piombo.

5) Caratteristiche geomorfologiche, di stabilità e di fattibilità dell'opera

Dal punto di vista geomorfologico, il territorio comunale di Altavilla Silentina, ubicato nel settore centro-orientale della Valle del Sele, presenta due principali domini morfologici:

1. **Rilievi collinari**, caratterizzati da versanti incisi e ben modellati, in cui il reticolo idrografico si imposta in funzione dell'assetto stratigrafico-strutturale. I corsi d'acqua mostrano un'evoluzione prevalentemente erosiva, con incisioni profonde nei terreni del substrato.
2. **Piana e terrazzi fluviali di fondovalle**, costituiti da superfici sub-pianeggianti modellate dai processi deposizionali e incisionali della dinamica fluviale pleistocenica e olocenica.

L'area di progetto ricade all'interno di questo secondo dominio, su un terrazzo alluvionale ubicato a quota compresa tra 35 e 37,5 m s.l.m., caratterizzato da morfologia pianeggiante con pendenza media compresa tra 1° e 3°. L'area è modellata esclusivamente dall'azione del ruscellamento diffuso e non risulta interessata da esondazioni o ingressioni idrauliche dei principali corsi d'acqua limitrofi.

In particolare:

- il **torrente La Cosa** presenta un dislivello topografico superiore a 20 m e una distanza planimetrica di oltre 600 m dall'area;
- il **torrente Rimati** si colloca a circa 200 m di distanza e con un dislivello altimetrico superiore a 10 m.

Le condizioni topografiche, unitamente alla natura ghiaioso-sabbiosa dei terreni affioranti e di primo sottosuolo, conferiscono al sito un'elevata stabilità naturale, escludendo la presenza di condizioni predisponenti a fenomeni gravitativi superficiali o profondi.

L'ispezione morfologica diretta, integrata con l'analisi di cartografia tecnica e ortofotografie a scala 1:5000, non ha evidenziato tracce riconducibili a instabilità attive o quiescenti, quali nicchie di distacco, superfici di movimento, fratture, deformazioni del reticolo idrografico o anomalie topografiche.

Analogamente, l'inquadramento geomorfologico e geologico-strutturale non segnala la presenza di potenziali fenomeni di crollo, colate detritiche o cinematismi lenti.

Alla luce degli elementi acquisiti, e considerata anche la stratigrafia dei terreni riportata nei capitoli precedenti ed i dati derivanti dalle indagini insito, **l'area risulta geologicamente idonea alla realizzazione dell'intervento previsto**, con capacità portante adeguata e senza prevedibili alterazioni significative delle condizioni geostatiche in seguito ai sovraccarichi indotti dalle opere.

5.1 Zone suscettibili sismicamente per caratteristiche geomorfologiche e di liquefazione

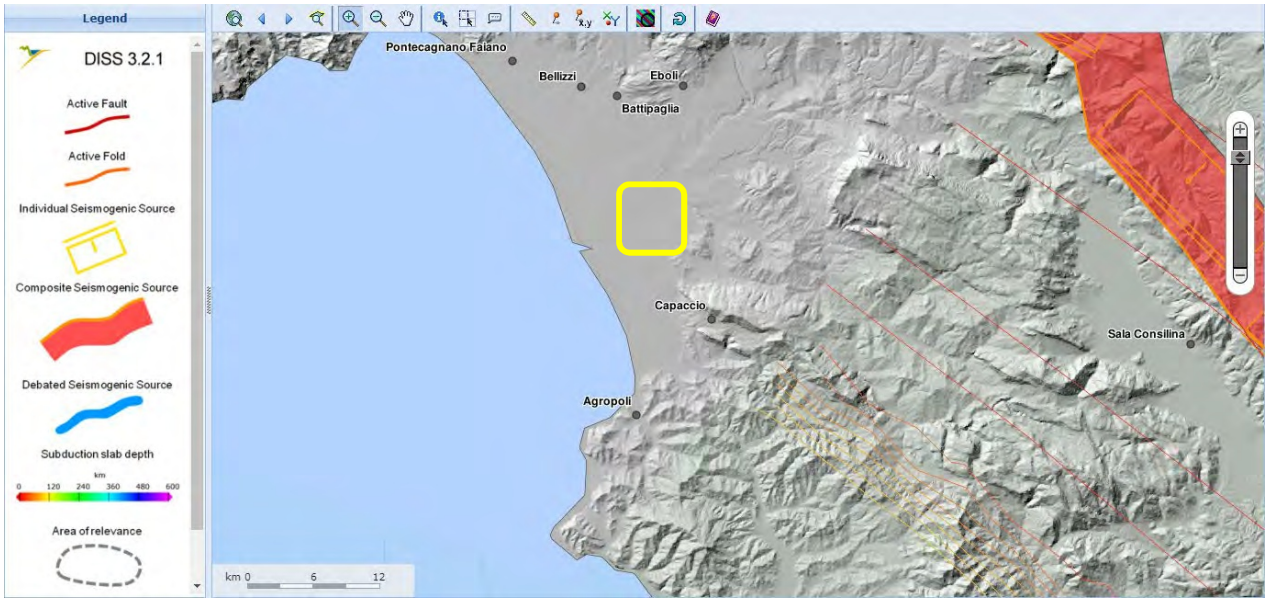
Il fenomeno della liquefazione dei terreni in occasione di eventi sismici interessa generalmente depositi sabbiosi e/o sabbioso-limosi sciolti, a granulometria uniforme, normalmente consolidati e saturi, nei quali le sollecitazioni cicliche indotte dal sisma possono determinare un incremento delle pressioni interstiziali fino al raggiungimento di valori prossimi alla pressione litostatica, con conseguente riduzione o annullamento della resistenza al taglio e possibile innesco di fenomeni di fluidificazione (Monaco S.G., *Liquefazione dei terreni in condizioni sismiche*, EPC Libri).

Il D.M. 17/01/2018 – Norme Tecniche per le Costruzioni, al § 7.11.3.4, prescrive che il sito di fondazione debba risultare stabile nei confronti della liquefazione, sulla base delle caratteristiche geologiche, idrogeologiche e geotecniche dei terreni presenti nel sottosuolo.

Sulla base delle indagini geologiche e idrogeologiche eseguite e delle informazioni stratigrafiche disponibili, i terreni di fondazione direttamente interessati dall'intervento risultano, non suscettibili a fenomeni di liquefazione, in quanto caratterizzati da litotipi e condizioni geotecniche incompatibili con tale fenomenologia.

5.2 Zone suscettibili sismicamente per caratteristiche strutturali, geomorfologiche, di addensamento

L'area in oggetto è costituta da terreni torbiditici con modesti spessori delle coperture, quindi non capaci di amplificare l'evento sismico, così come confermato dall'indagine sismica, inoltre non sono presenti nell'area né faglie sismicamente attive né creste rocciose capaci di amplificare l'evento sismico possibile nell'area, cosi come confermato Database of Individual Seismogenic Sources dell'INGV e dal database Ithaca.



Database of Individual Seismogenic Sources dell'INGVhttp://diss.rm.ingv.it/dissmap/dissmap.phtml.

Faglie attive e capaci dal progetto Ithaca. Nel rettangolo in giallo rientra l'areale oggetto di studio (http://sgi.isprambiente.it/GMV2/index.html).

6) Caratteristiche idrogeologiche superficiali e sotterranee

I terreni affioranti nell'area di studio sono riferibili a un unico complesso idrogeologico di origine alluvionale, costituito da sedimenti sciolti con granulometria variabile dalle argille sabbiose fino ai livelli più grossolani a composizione conglomeratica.

Dal punto di vista idrogeologico, tali depositi presentano una permeabilità per porosità fortemente dipendente dalla granulometria e dal grado di addensamento:

- bassa permeabilità nei livelli a prevalente componente argilloso–sabbiosa;
- elevata permeabilità nei livelli ghiaiosi e conglomeratici.

La successione litostratigrafica risulta pertanto caratterizzata da marcata disomogeneità e anisotropia dei parametri idraulici, con variazioni di permeabilità sia in senso verticale sia laterale. Tali condizioni influenzano la circolazione idrica sotterranea, che tende a svilupparsi preferenzialmente all'interno dei livelli a maggiore permeabilità relativa (ghiaie e conglomerati), determinando un regime di flusso non uniforme.

Le informazioni disponibili, in particolare i dati derivanti da sondaggi geognostici eseguiti nelle aree limitrofe, evidenziano la presenza della falda principale a una profondità media di circa 23 m dal piano campagna. Tuttavia, tale falda non è stata intercettata nei sondaggi eseguiti nell'area di progetto, i quali indicano l'assenza di livelli idrici nei primi 30 m di profondità.

Questa apparente discrepanza può essere attribuita a condizioni geologiche locali non generalizzabili; risulta pertanto indispensabile, in fase progettuale, considerare comunque la possibile presenza di una falda profonda.

Non si riscontrano evidenze della presenza di falde sospese o di livelli idrici interstratificati nel primo sottosuolo.

Sebbene nell'area di intervento non siano state rilevate falde in corrispondenza dell'impronta delle future opere, la documentazione bibliografica indica la presenza di un acquifero indisturbato in profondità. Ciò rende necessaria un'attenta valutazione in fase esecutiva in relazione a:

- interferenze con eventuali scavi profondi;
- condizioni di drenaggio e stabilità dei rilevati e delle opere di sostegno;
- possibili variazioni stagionali del livello piezometrico;
- effetti idraulici sulla capacità portante delle fondazioni e sull'incremento della pressione neutra in presenza di carichi permanenti e variabili.

Le indagini in sito confermano che, nonostante la presenza di livelli a discreta permeabilità, non sono stati intercettati livelli di falda; pertanto, per il sito in esame, si può escludere la presenza di falde idriche nei primi 30 m dal piano campagna.

7) Programma delle indagini geologiche eseguite

Le indagini geologiche eseguite sono finalizzate alla definizione del quadro conoscitivo necessario per la progettazione dell'opera, in conformità agli standard tecnici e metodologici richiesti per interventi di questa tipologia.

Gli obiettivi principali delle indagini possono essere sintetizzati come segue:

- ricostruire l'evoluzione geologica e strutturale dell'area di intervento e del contesto territoriale di riferimento;
- definire con precisione il quadro geomorfologico in cui l'opera si inserisce e valutare le interazioni con i processi morfogenetici attivi o potenziali;
- individuare eventuali fattori di pericolosità geologica, geomorfologica, idraulica e idrogeologica che possano influire sulla realizzazione e sull'esercizio dell'opera;
- valutare gli effetti che l'intervento potrebbe indurre sulle condizioni geologiche, idrogeologiche e morfologiche dell'area;
- elaborare un modello geologico-tecnico di sottosuolo che rappresenti efficacemente la stratigrafia locale, le proprietà geotecniche dei terreni, le condizioni idrogeologiche e gli aspetti di risposta sismica di sito.

Per il raggiungimento di tali obiettivi ad una prima fase di studio basata sui dati bibliografici è seguita una campagna di indagini in sito nella quale sono stati realizzati:

- 2 sondaggi a carotaggio continuo con prove SPT in foro e prelievo di campioni indisturbati
- 5 prove DPSH (prova penetrometrica dinamica)
- 1 prova HVSR (microtremore ambientale)
- 4 analisi di laboratorio su campioni prelevati in sito

L'integrazione tra i dati bibliografici, e i dati raccolti durante le indagini in sito e di laboratorio, ha consentito di definire con sufficiente dettaglio:

- l'assetto geologico–strutturale dell'area;
- la successione litostratigrafica locale;
- le condizioni geomorfologiche e la stabilità dei versanti e dei depositi di piana;

- gli aspetti idrogeologici di superficie e di sottosuolo.
- La modellazione sismica di sito.

Tali elementi costituiscono la base necessaria per la successiva definizione del modello geologico-tecnico e per la corretta progettazione dell'intervento.

8) Planimetria con ubicazione indagini

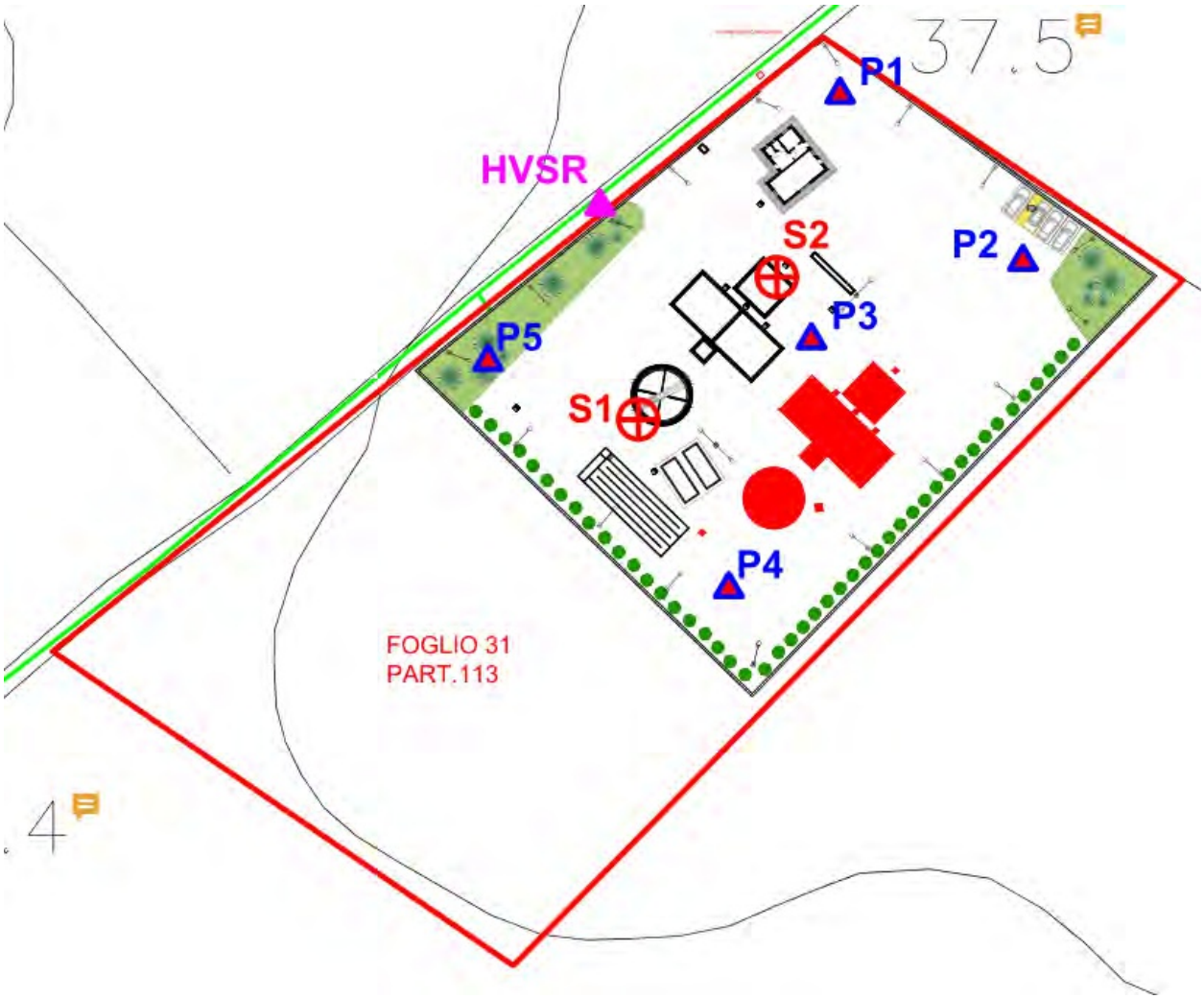
LEGENDA

S1 Sondaggio a carotaggio continuo (10 m), durante l'esecuzione saranno previsti prelievi di campione indisturbati ed SPT in foro. Il sondaggio è stato allestito con un piezometro a tubo aperto.

S2 Sondaggio a carotaggio continuo (30 m), durante l'esecuzione saranno previsti prelievi di campione indisturbati ed SPT in foro

Prova penetrometrica DPSH fino a rifiuto strumentale

sismica passiva a stazione singola HVSR



9) Descrizione del programma di indagini e delle prove geotecniche

Al fine stimare un modello geologico tecnico del sottosuolo in grado di rappresentare le caratteristiche stratigrafiche, geotecniche, geomorfologiche e sismiche dell'area, commisurato all'entità dell'opera da realizzare, si è scelto, in accordo con il progettista, di eseguire:

- 2 sondaggi a carotaggio continuo della profondità di 30 m e 10 m, durante l'esecuzione dei sondaggi sono state eseguite tre prove penetrometriche SPT in foro e il prelievo di quattro campioni indisturbati.
- 1 indagine sismica HVSR
- L'istallazione di un piezometro per valutare la presenza di falde nel sottosuolo
- L'esecuzione di cinque prove DPSH

Tali indagini opportunamente correlate ad indagini in sito e di laboratorio eseguite dallo scrivente sugli stessi terreni e comunque ricadenti nell'ambito del territorio comunale hanno permesso di definire la situazione stratigrafica, le caratteristiche geotecniche sismiche ed idrogeologiche sotterrane e superficiali, dei terreni presenti.

9.1 Sondaggi a carotaggio continuo S1

Il sondaggio a carotaggio continuo ha raggiunto la profondità di 10.00 m ed è stato eseguito dalla ditta Geosevis S.A.S..

Durante l'esecuzione sono stati prelevati tre campioni indisturbati e tre prove SPT, infine il foro è stato dotato di un piezometro a tubo aperto per l'intercettazione ed il monitoraggio di falde.

UBICAZIONE INDAGINI – SONDAGGIO S1

Committente: Amministrazione Comunale

Lavoro: Realizzazione impianto depurazione delle acque reflue urbane

Località: Altavilla Silentina (SA) Loc. Dimesse

Data di esecuzione: 23.03.2026 - Data di emissione: 24.03.2026

PROVE ESEGUITE – SONDAGGIO S1

Committente: Amministrazione Comunale

Lavoro: Realizzazione impianto depurazione delle acque reflue urbane

Località: Altavilla Silentina (SA) Loc. Dimesse

Data di esecuzione: 23.03.2026 - Data di emissione: 24.03.2026

PERFORAZIONE	
Metodo di Perforazione	***Carotaggio continuo con carotiere semplice - piezometro***
Profondità	***Da 0.00 a 10.00 mt***
Falda	**ASSENTE**

PRELIEVO						
Campione	***S1C1***	***S1C2***	***S1C3***			
Campionatore	***SHELBY***	***SHELBY***	***SHELBY***			
Prof. prelievo (mt)	***3.00-3.50m.***	***6.00-6.50m.***	***9.00-9.50m.***			

SPT	***n.1***	***n.2***	***n.3***			
Metri	***3.50-3.95m.***	***6.50-6.95m.***	***9.50-9.95m.***			
Colpi	***4-6-7***	***4-5-6***	***6-8-10***			

CASSETTE CATALOGATRICI				
Numero	***CASSETTA n.1***	***0.00 ÷ 5.00 metri***	***CASSETTA n.4***	
2	***CASSETTA n.2***	***5.00 ÷ 10.00 metri***	***CASSETTA n.5***	
	CASSETTA n.3		***CASSETTA n.6***	

UTENSILI DI PERFORAZIONE				
TIPO DI UTENSILE	PROFONDITÀ (m)	DIAMETRO NOM. (m)	LUNGHEZZA UTILE (cm)	DIAMETRO ESTERNO (mm)
Carotiere semplice	10.00	81	300	100

metri	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	Prel. % 0 --- 100	RQD % 0 --- 100	Campioni	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	R v	ρ mm	A	Pz
		0,5	0,5	Terreno vegetale										
1				Argilla limosa sabbiosa con rari clasti, compatta di color avana. Da 8.00 molto compatta, da 9.00 aumenta la percentuale sabbiosa										
2														
3							1) Sha < 3.00 3.50	3,5	4-6-7	13				
4														
5														
6							2) Sha < 6.00 6.50	6,5	4-5-9	14				
7														
8														
9							3) Sha < 9.00 9.50	9,5	6-8-10	18				
10		10,0	9,5									101		

9.2 Sondaggi a carotaggio continuo S2

Il sondaggio a carotaggio continuo ha raggiunto la profondità di 30.00 m ed è stato eseguito dalla ditta Geosevis S.A.S..

Durante l'esecuzione è stato prelevato un campione indisturbato.

UBICAZIONE INDAGINI – SONDAGGIO S2

Committente: Amministrazione Comunale

Lavoro: Realizzazione impianto depurazione delle acque reflue urbane

Località: Altavilla Silentina (SA) Loc. Dimesse

Data di esecuzione: 23.03.2026 - Data di emissione: 24.03.2026

PROVE ESEGUITE – SONDAGGIO S2

Committente: Amministrazione Comunale

Lavoro: Realizzazione impianto depurazione delle acque reflue urbane

Località: Altavilla Silentina (SA) Loc. Dimesse

Data di esecuzione: 23.03.2026 - Data di emissione: 24.03.2026

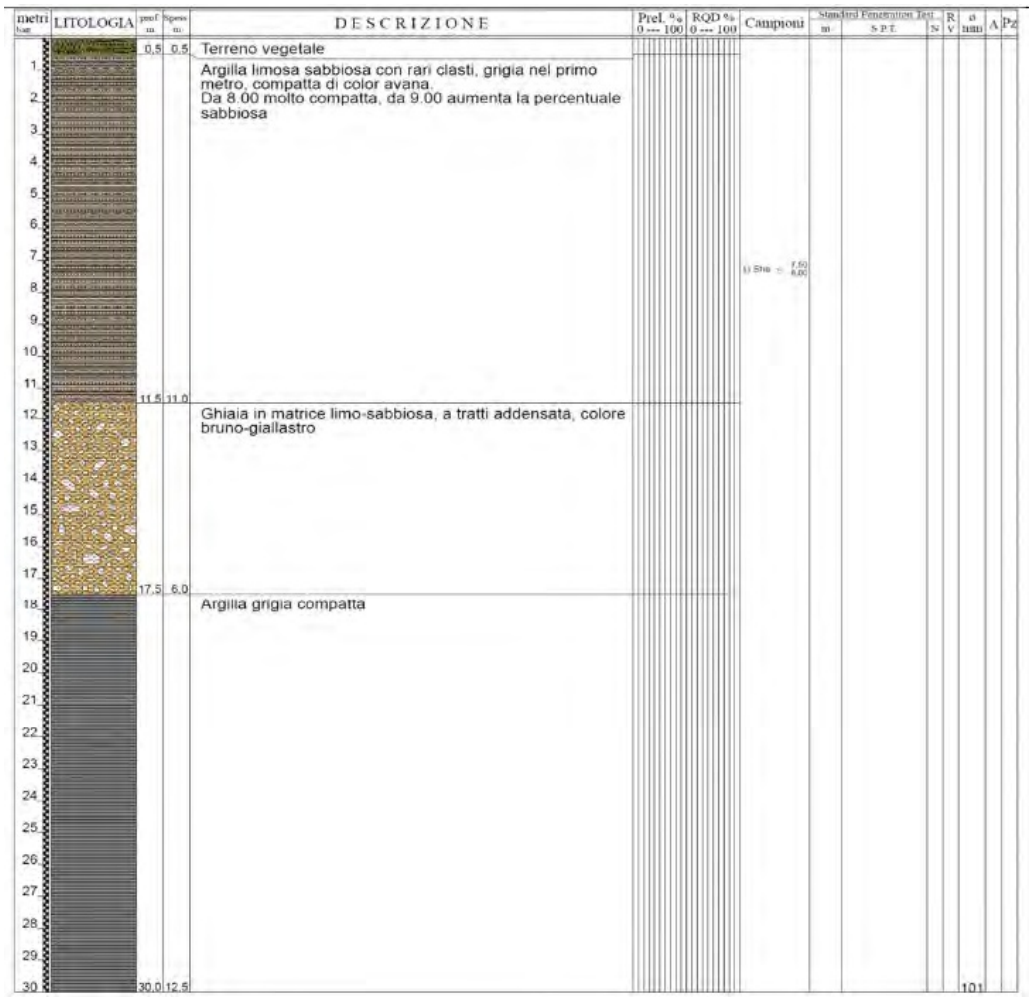
PERFORAZIONE	
Metodo di Perforazione	***Carotaggio continuo con carotiere semplice***
Profondità	***Da 0.00 a 30.00 mt***
Falda	**ASSENTE**

PRELIEVO						
Campione	***S2C1***					
Campionatore	***SHELBY***					
Prof. prelievo (mt)	***7.50-8.00m.***					

SPT						
Metri						
Colpi						

UTENSILI DI PERFORAZIONE				
TIPO DI UTENSILE	PROFONDITÀ (m)	DIAMETRO NOM. (m)	LUNGHEZZA UTILE (cm)	DIAMETRO ESTERNO (mm)
Carotiere semplice	30.00	81	300	100

CASSETTE CATALOGATRICI				
Numero 6	***CASSETTA n.1***	***0.00 ÷ 5.00 metri***	***CASSETTA n.4***	***15.00 ÷ 20.00 metri***
	CASSETTA n.2	***5.00 ÷ 10.00 metri***	***CASSETTA n.5***	***20.00 ÷ 25.00 metri***
	CASSETTA n.3	***10.00 ÷ 15.00 metri***	***CASSETTA n.6***	***25.00 ÷ 30.00 metri***



9.3 Prove penetrometriche dinamiche tipo DPSH

La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infiggere nel terreno una punta conica per tratti consecutivi misurando il numero di colpi N necessari.

Le Prove penetrometriche Dinamiche sono molto diffuse ed utilizzate nel territorio da geologi e geotecnici data la loro semplicità esecutiva, economicità e rapidità di esecuzione.

La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di catalogare e parametrizzare il suolo attraversato con un'immagine in continuo, che permette di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati e una correlazione diretta con sondaggi geognostici per la caratterizzazione stratigrafica. La sonda penetrometrica permette inoltre di riconoscere abbastanza precisamente lo spessore delle coltri sul substrato, la quota di eventuali falde e superfici di rottura sui pendii, e la consistenza in generale del terreno.

CARATTERISTICHE TECNICHE D.P.S.H.		
MARCA PAGANI TG 63-200		
PESO MASSA BATTENTE M = 63,50 Kg	ALTEZZA CADUTA LIBERA H = 0,75 m	PESO SISTEMA BATTUTA Ms = 30.00 Kg
DIAMTERO PUNTA CONICA D = 50,50 mm	AREA BASE PUNTA CONICA A = 20.00 cm^2	ANGOLO APERTURA PUNTA α = 60*
LUNGHEZZA DELLE ASTE La = 1.00 m	PESO ASTE PER METRO Ma = 8.00 kg	PROF. GIUNZIONE 1° ASTA P1 = 1.00 m.
AVANZAMENTO PUNTA δ = 0,20 m	NUMERO DI COLPI PUNTA N = N(20)	RIVESTIMENTO NO

ENERGIA SPECIFICA X COLPO Q = (MH)/(A δ) =11,91 kg/cm^2 (prova SPT : Q_{spt} = 7.83 kg/cm^2)
COEFF. TEORICO DI ENERGIA βt = Q/Q_{spt} = 1,521 (teoricamente N_{spt} = βt N)
Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd (funzione del numero di colpi N (FORMULA OLANDESE):
Rpd = M^2 H / [A e (M+P)] = M^2 H N / [A δ (M+P)]
Rpd = resistenza dinamica punta [area A] M = peso massa battente (altezza caduta H)
e = infissione per colpo δ/ N P = peso totale aste e sistema battuta

I dati ottenuti dalla prova consentono di elaborare un istogramma avente in ascissa il numero di colpi (N) necessari all'approfondimento di 20 cm della punta del penetrometro ed in ordinata la profondità di infissione.

L'elaborazione, l'interpretazione e la visualizzazione grafica consente, in tal modo, di "catalogare e parametrizzare" il suolo attraversato con un'immagine in continuo, che permette di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati e una correlazione diretta con sondaggi geognostici per la caratterizzazione stratigrafica.

Il programma utilizzato per il calcolo dei parametri geomeccanici è DINAMIC PROBING della GEOSTRU che calcola il rapporto delle energie trasmesse (coefficiente di correlazione con SPT) tramite le elaborazioni proposte da Pasqualini 1983 - Meyerhof 1956 - Desai 1968 - Borowczyk-Frankowsky 1981. Permette inoltre di utilizzare i dati ottenuti

dall'effettuazione di prove penetrometriche per estrapolare utili informazioni geotecniche e geologiche.

Una vasta esperienza acquisita, unitamente ad una buona interpretazione e correlazione, permettono spesso di ottenere dati utili alla progettazione e frequentemente dati maggiormente attendibili di tanti dati bibliografici sulle litologie e di dati geotecnici determinati sulle verticali litologiche da poche prove di laboratorio eseguite come rappresentazione generale di una verticale eterogenea disuniforme e/o complessa. In particolare consente di ottenere informazioni su:

- l'andamento verticale e orizzontale degli intervalli stratigrafici,
- la caratterizzazione litologica delle unità stratigrafiche,
- i parametri geotecnici suggeriti da vari autori in funzione dei valori del numero dei colpi e della resistenza alla punta.

Le prove sono state elaborate tenendo conto dei colpi minimi registrati, in maniera tale da risalire ai parametri dei terreni meno consistenti della litologia del substrato ed estrapolarli a tutto lo strato in modo tale da agire a favore della sicurezza.

9.3.1 Acquisizione dati

L'esecuzione delle prove ha fornito i seguenti risultati:

Prova P1

METODO DI INDAGINE	
Metodo di indagine:	Prova penetrometrica dinamica tipo DPSH
Profondità:	da 0.00 metri a 9.00 metri
Falda:	ASSENTE
PRELIEVO	
Campione:	
Campionatore:	
Profondità prelievo:	
Postazione (Fig. 1):	Altavilla Silentina (SA) Loc. Dimesse
Coordinate ubicazione (Fig.2):	Coordinate: Lat. 40.518119°N – Long. 15.079336°E

Fig.1

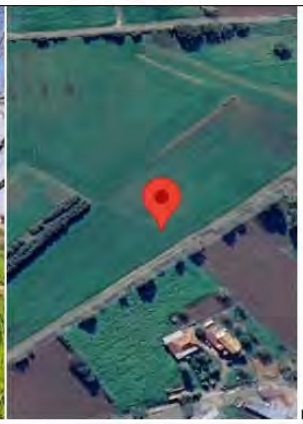
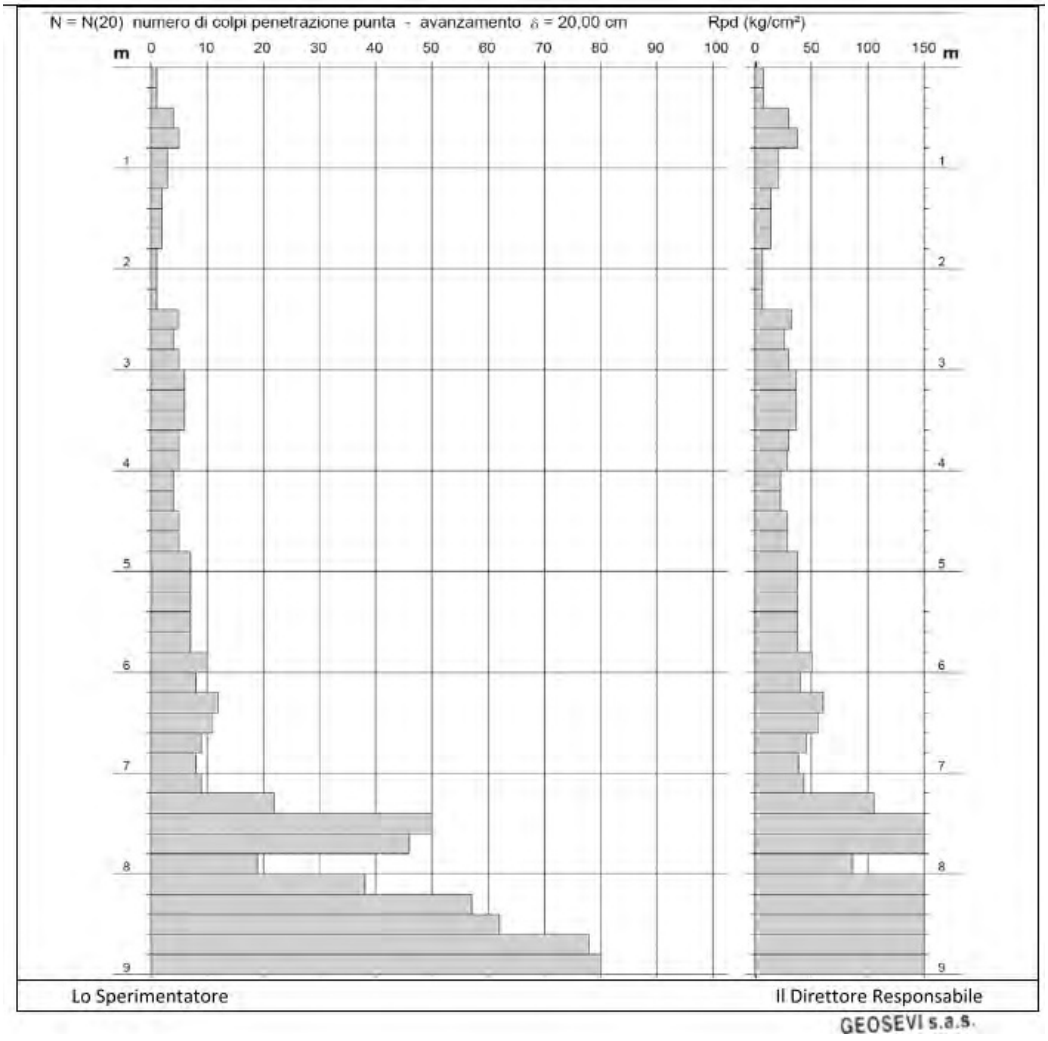


Fig.2



Prova P2

METODO DI INDAGINE	
Metodo di indagine:	Prova penetrometrica dinamica tipo DPSH
Profondità:	da 0.00 metri a 11.20 metri
Falda:	ASSENTE
PRELIEVO	
Campione:	
Campionatore:	
Profondità prelievo:	
Postazione (Fig. 1):	Altavilla Silentina (SA) Loc. Dimesse
Coordinate ubicazione (Fig.2):	Coordinate: Lat. 40.518019°N – Long. 15.079633°E

Fig.1

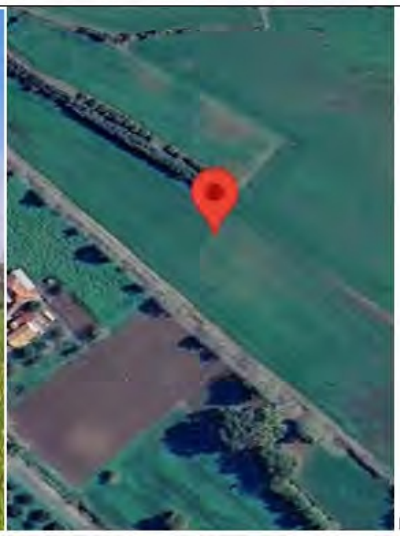
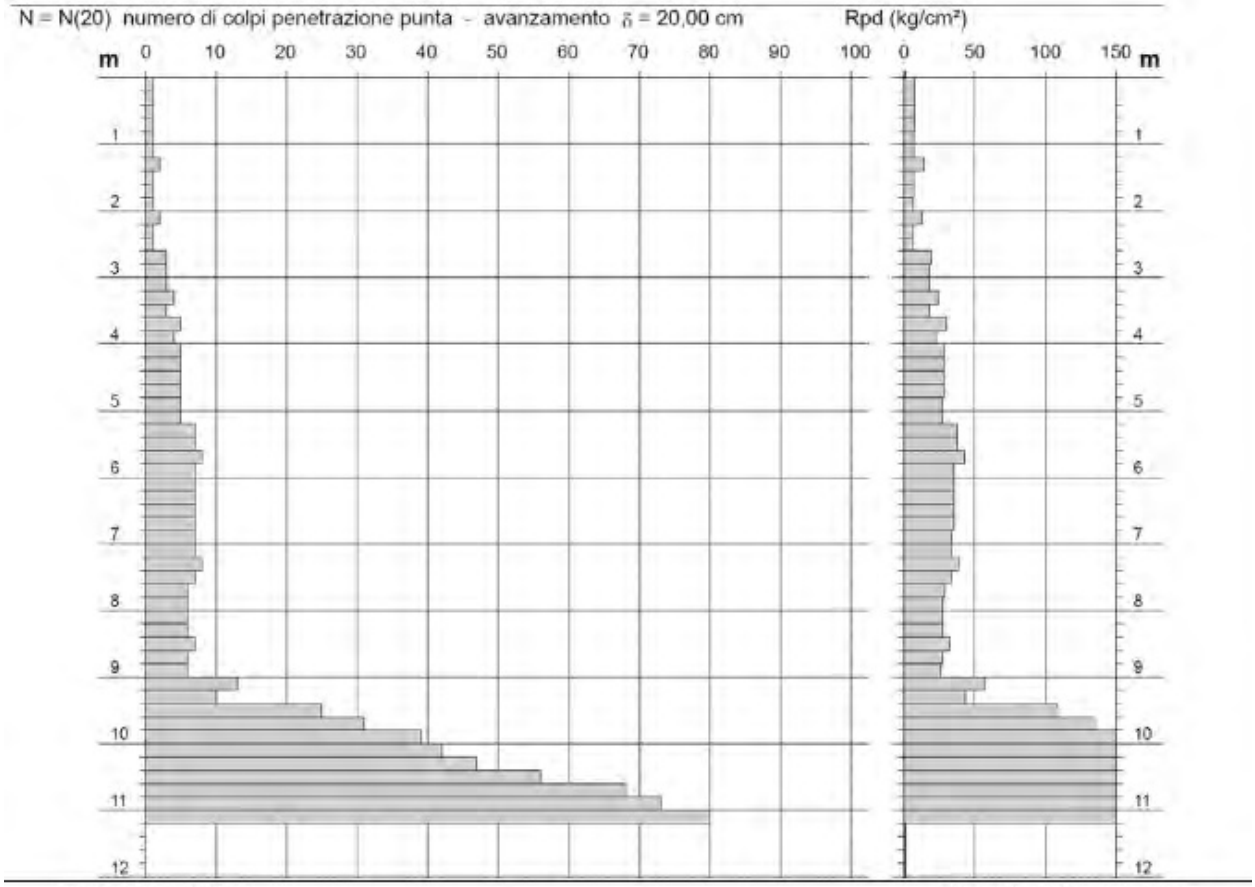


Fig.2



Lo Sperimentatore | Il Direttore Responsabile

Prova P3

METODO DI INDAGINE	
Metodo di indagine:	Prova penetrometrica dinamica tipo DPSH
Profondità:	da 0.00 metri a 10.80 metri
Falda:	ASSENTE
PRELIEVO	
Campione:	
Campionatore:	
Profondità prelievo:	
Postazione (Fig. 1):	Altavilla Silentina (SA) Loc. Dimesse
Coordinate ubicazione (Fig.2):	Coordinate: Lat. 40.517656°N – Long. 15.079083°E

Fig.1

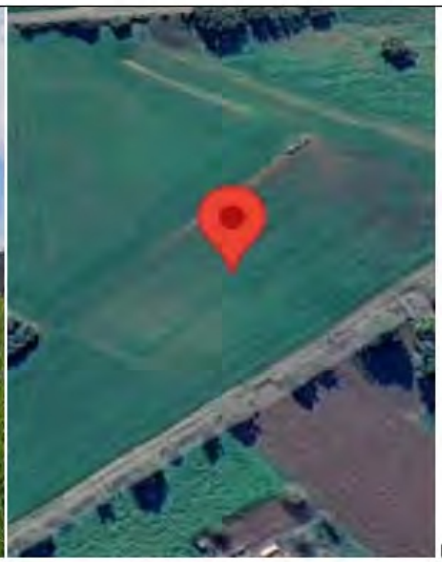
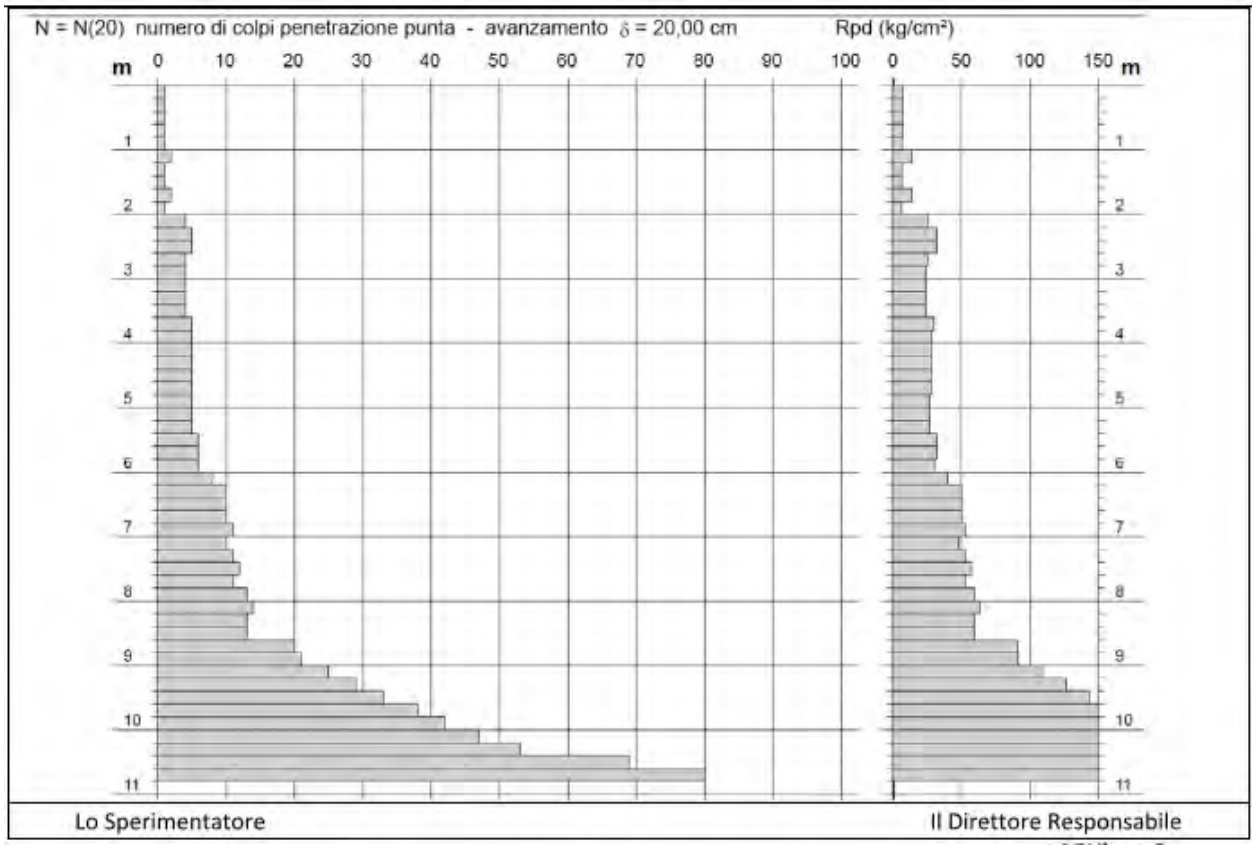


Fig.2



Prova P4

METODO DI INDAGINE	
Metodo di indagine:	Prova penetrometrica dinamica tipo DPSH
Profondità:	da 0.00 metri a 11.40 metri
Falda:	ASSENTE
PRELIEVO	
Campione:	
Campionatore:	
Profondità prelievo:	
Postazione (Fig. 1):	Altavilla Silentina (SA) Loc. Dimesse
Coordinate ubicazione (Fig.2):	Coordinate: Lat. 40.517389°N – Long. 15.078823°E

Fig.1

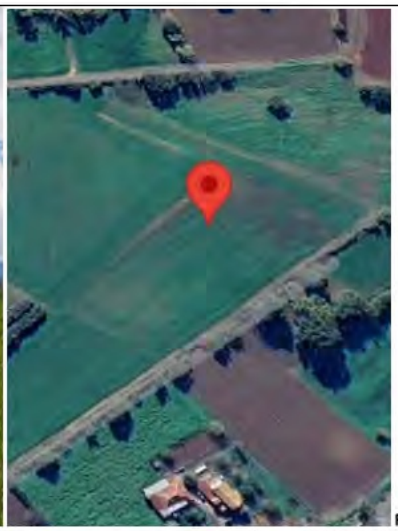
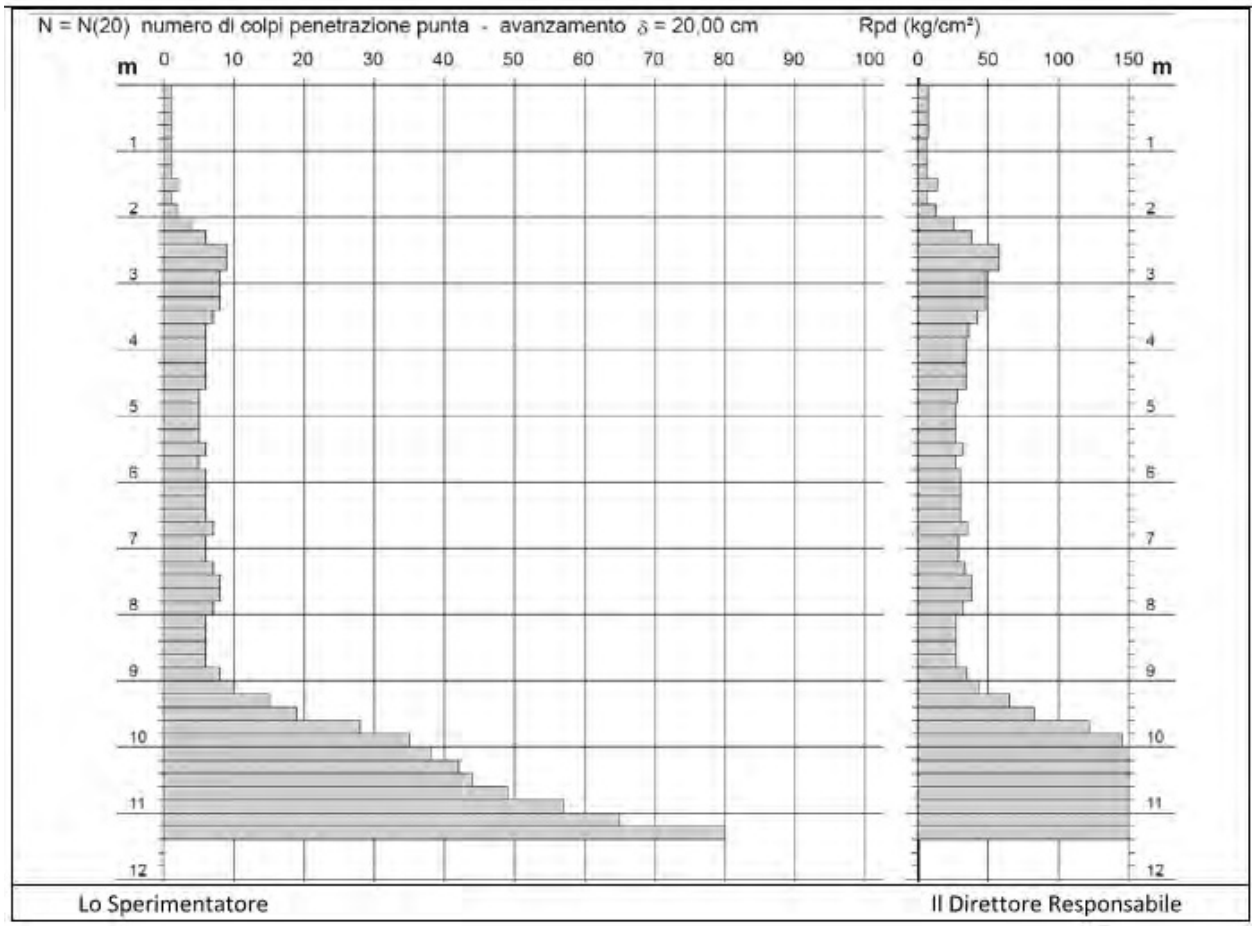


Fig.2



Prova P5

METODO DI INDAGINE	
Metodo di indagine:	Prova penetrometrica dinamica tipo DPSH
Profondità:	da 0.00 metri a 11.80 metri
Falda:	ASSENTE
PRELIEVO	
Campione:	
Campionatore:	
Profondità prelievo:	
Postazione (Fig. 1):	Altavilla Silentina (SA) Loc. Dimesse
Coordinate ubicazione (Fig.2):	Coordinate: Lat. 40.517698°N – Long. 15.078563°E

Fig.1

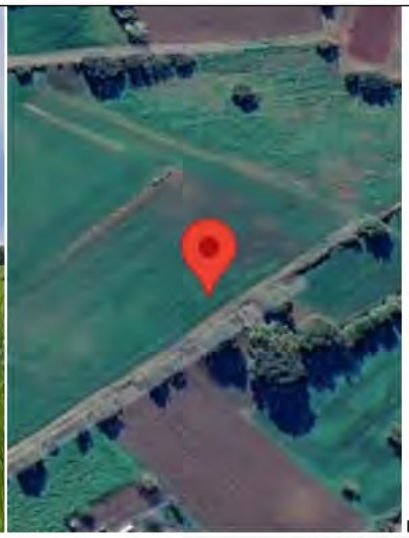
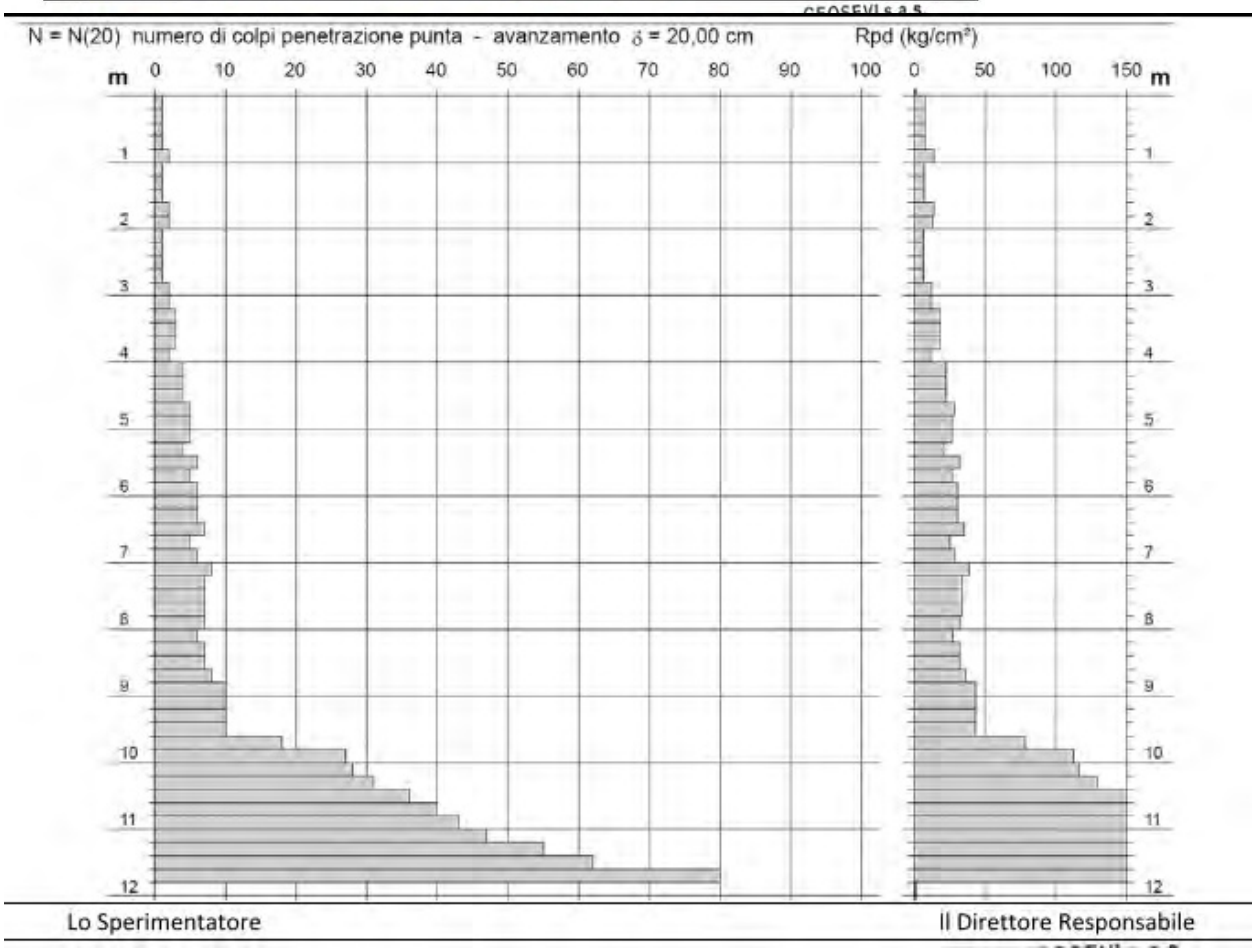


Fig.2



9.3.2 Elaborazione

Per la caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione, il profilo penetrometrico è stato suddivido in tratti a carattere omogenei distinti e, per ciascun tratto, sono state valutate le rispettive caratteristiche fisico-meccaniche.

P1

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN 1
ELABORAZIONE STATISTICA

Committente: Amministrazione Comunale
Lavoro: Realizzazione impianto depurazione delle acque reflue urbane
Località: Altavilla Silentina (SA) Loc. Dimesse

- data prova : 23/03/2026
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata

- note :

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00	2,40	N	2,2	1	5	1,6	1,3	----	3,5	2	1,52	**3**
			Rpd	15,3	6	37	10,9	10,1	5,3	25,4	14		
2	2,40	4,80	N	5,0	4	6	4,5	----	4,3	5,7	5	1,52	**8**
			Rpd	29,7	23	36	26,2	4,8	25,0	34,5	30		
3	4,80	7,20	N	8,5	7	12	7,8	1,7	6,8	10,2	8	1,52	**12**
			Rpd	43,5	37	61	40,4	8,1	35,4	51,5	41		
4	7,20	9,00	N	50,2	19	80	34,6	21,7	28,5	72,0	50	1,52	**76**
			Rpd	230,6	87	356	158,7	95,6	135,0	326,2	230		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio VCA: valore caratteristico assunto
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 20 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 1,52) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI DIN 1

						NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA					
n°	H1	H2	Nspt	Vs	G	Dr	ø'	Ed	Ysat	Yd	C'	Ed	Ysat	W	e	Litologia
1	0,00	2,40	3	93	29	11	24	48	1,76	1,28	0,04	- - -	- - -	- - -	- - -	Terreno vegetale Limo Sabbioso
2	2,40	4,80	8	137	63	28	27	70	1,80	1,36	0,07	- - -	- - -	- - -	- - -	Sabbia Limosa
3	4,80	7,20	12	149	83	38	24	72	1,84	1,42	0,18	72	1,92	31,2	0,842	Limo Argilloso deb.Sabbioso
4	7,20	9,00	76	258	384	94	35	376	2,06	1,78	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	Ghiaia media e Sabbia fine

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)
DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito Ed (kg/cm²) = modulo edometrico W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti C' (kg/cm²) = coesione Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno
Vs (m/sec) = Velocità onde di taglio G (kg/cm²) = Modulo di taglio dinamico Q (kg/cm²) = [Rpd/Chi] [15>=Chi>=20] capacità portante Sanglerat 1972

P2

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA ELABORAZIONE STATISTICA — DIN 2

Committente: Amministrazione Comunale
Lavoro: Realizzazione impianto depurazione delle acque reflue urbane
Località: Altavilla Silentina (SA) Loc. Dimesse

- data prova : 23/03/2026
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata

- note :

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00	2,60	N	1,2	1	2	1,1	----	----	1,5	1	1,52	**2**
			Rpd	8,0	6	14	7,2	2,4	5,5	10,4	7		
2	2,60	5,20	N	4,2	3	5	3,6	----	3,3	5,2	4	1,52	**6**
			Rpd	24,4	18	30	21,2	4,6	19,8	29,0	23		
3	5,20	9,00	N	6,8	6	8	6,4	----	6,2	7,4	7	1,52	**11**
			Rpd	33,2	26	43	29,7	4,6	28,6	37,8	34		
4	9,00	11,20	N	44,0	10	80	27,0	23,5	20,5	67,5	44	1,52	**67**
			Rpd	182,2	44	319	112,9	93,1	89,1	275,3	182		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio VCA: valore caratteristico assunto
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 20 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 1,52) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI — DIN 2

						NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA					
n°	H1	H2	Nspt	Vs	G	Dr	ø'	Ed	Ysat	Yd	C'	Ed	Ysat	W	e	Litologia
1	0,00	2,60	2	88	21	7	23	47	1,75	1,26	0,04	---	---	---	---	Terreno vegetale Limo Sabbioso
2	2,60	5,20	6	132	50	21	26	58	1,80	1,33	0,04	---	---	---	---	Sabbia Limosa
3	5,20	9,00	11	151	78	36	28	72	1,84	1,41	0,19	72	1,91	32,1	0,867	Limo Argilloso deb.Sabbioso
4	9,00	11,20	67	263	347	91	35	374	2,05	1,78	---	---	---	---	---	Ghiaia media e Sabbia fine

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)
DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito Ed (kg/cm²) = modulo edometrico W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti C' (kg/cm²) = coesione Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno
Vs (m/sec) = Velocità onde di taglio G (kg/cm²) = Modulo di taglio dinamico Q (kg/cm²) = [Rpd/Chi] [15>=Chi>=20] capacità portante Sanglerat 1972

P3

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA ELABORAZIONE STATISTICA — DIN 3

Committente: Amministrazione Comunale
Lavoro: Realizzazione impianto depurazione delle acque reflue urbane
Località: Altavilla Silentina (SA) Loc. Dimesse

- data prova : 23/03/2026
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata

- note :

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00	2,00	N	1,2	1	2	1,1	----	----	1,6	1	1,52	**2**
			Rpd	8,5	6	14	7,4	2,8	5,6	11,3	7		
2	2,00	6,00	N	4,9	4	6	4,4	----	4,2	5,5	5	1,52	**8**
			Rpd	27,9	24	32	26,0	2,8	25,1	30,8	29		
3	6,00	8,60	N	11,2	8	14	9,6	1,7	9,5	12,9	11	1,52	**17**
			Rpd	53,7	41	64	47,1	6,2	47,5	59,9	53		
4	8,60	10,80	N	41,5	20	80	30,8	19,5	22,1	61,0	42	1,52	**64**
			Rpd	176,3	91	333	133,9	78,7	97,6	255,0	178		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio VCA: valore caratteristico assunto
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 20 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 1,52) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI — DIN 3

						NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA					
n°	H1	H2	Nspt	Vs	G	Dr	ø'	Ed	Ysat	Yd	C'	Ed	Ysat	W	e	Litologia
1	0,00	2,00	2	84	21	7	23	44	1,75	1,26	0,04	---	---	---	---	Tereno vegetale Limo Sabbioso
2	2,00	6,00	8	140	63	28	27	66	1,81	1,36	0,04	---	---	---	---	Sabbia Limosa
3	6,00	8,60	17	164	107	45	24	102	1,87	1,46	0,26	102	1,98	27,0	0,729	Limo Argilloso deb.Sabbioso
4	8,60	10,80	64	259	334	90	35	336	2,04	1,75	---	---	---	---	---	Ghiaia media e Sabbia fine

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)
DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito Ed (kg/cm²) = modulo edometrico W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti C' (kg/cm²) = coesione Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno
Vs (m/sec) = Velocità onde di taglio G (kg/cm²) = Modulo di taglio dinamico Q (kg/cm²) = [Rpd/Chi] [15>=Chi>=20] capacità portante Sanglerat 1972

P4

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA ELABORAZIONE STATISTICA — DIN 4

Committente: Amministrazione Comunale
Lavoro: Realizzazione impianto depurazione delle acque reflue urbane
Località: Altavilla Silentina (SA) Loc. Dimesse

- data prova : 23/03/2026
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata

- note :

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00	2,00	N	1,2	1	2	1,1	----	----	1,6	1	1,52	**2**
			Rpd	8,4	7	14	7,7	2,6	5,8	11,0	7		
2	2,00	3,60	N	7,4	4	9	5,7	1,7	5,7	9,1	7	1,52	**11**
			Rpd	45,9	26	58	35,8	10,5	35,3	56,4	43		
3	3,60	9,00	N	6,1	5	8	5,6	----	5,3	7,0	6	1,52	**9**
			Rpd	31,1	27	38	28,9	3,7	27,4	34,8	31		
4	9,00	11,40	N	40,2	10	80	25,1	20,8	19,4	61,0	40	1,52	**61**
			Rpd	165,5	44	319	104,5	81,0	84,5	246,5	165		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio VCA: valore caratteristico assunto
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 20 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 1,52) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI — DIN 4

						NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA					
n°	H1	H2	Nspt	Vs	G	Dr	ø'	Ed	Ysat	Yd	C'	Ed	Ysat	W	e	Litologia
1	0,00	2,00	2	84	21	7	23	44	1,75	1,26	0,04	---	---	---	---	Tereno vegetale Limo Sabbioso
2	2,00	3,60	11	138	82	36	30	77	1,84	1,41	0,04	---	---	---	---	Sabbia Limosa
3	3,60	9,00	9	143	67	31	27	54	1,82	1,38	0,16	54	1,89	34,0	0,918	Limo Argilloso deb.Sabbioso
4	9,00	11,40	61	260	322	89	35	361	2,03	1,77	---	---	---	---	---	Ghiaia media e Sabbia fine

lspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)
R % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito Ed (kg/cm²) = modulo edometrico W% = contenuto d'acqua
(-) = indice dei vuoti C' (kg/cm²) = coesione Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno
s (m/sec) = Velocità onde di taglio G (kg/cm²) = Modulo di taglio dinamico Q (kg/cm²) = [Rpd/Chi] [15>=Chi>=20] capacità portante Sanglerat 1972

P5

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA ELABORAZIONE STATISTICA — DIN 5

Committente: Amministrazione Comunale
Lavoro: Realizzazione impianto depurazione delle acque reflue urbane
Località: Altavilla Silentina (SA) Loc. Dimesse

- data prova : 23/03/2026
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata

- note :

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00	2,80	N	1,2	1	2	1,1	----	----	1,6	1	1,52	**2**
			Rpd	8,3	6	14	7,4	2,8	5,5	11,2	7		
2	2,80	4,00	N	2,5	2	3	2,3	----	2,0	3,0	2	1,52	**3**
			Rpd	14,9	11	18	13,1	3,4	11,5	18,4	12		
3	4,00	8,60	N	5,8	4	8	4,9	1,2	4,6	7,0	6	1,52	**9**
			Rpd	29,3	21	38	25,3	4,5	24,8	33,8	30		
4	8,60	11,80	N	32,2	8	80	20,1	21,5	10,7	53,6	32	1,52	**49**
			Rpd	131,8	37	319	84,2	84,1	47,7	215,9	131		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio VCA: valore caratteristico assunto
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 20 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 1,52) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI — DIN 5

						NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA					
n°	H1	H2	Nspt	Vs	G	Dr	ø'	Ed	Ysat	Yd	C'	Ed	Ysat	W	e	Litologia
1	0,00	2,80	2	90	21	7	23	44	1,75	1,26	0,04	---	---	---	---	Tereno vegetale Limo Sabbioso
2	2,80	4,00	3	114	29	11	25	50	1,76	1,30	0,04	---	---	---	---	Sabbia Limosa
3	4,00	8,60	9	143	67	31	29	66	1,82	1,38	0,16	66	1,89	34,0	0,918	Limo Argilloso deb.Sabbioso
4	8,60	11,80	49	250	270	84	35	294	2,03	1,71	---	---	---	---	---	Ghiaia media e Sabbia fine

lspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)
R % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito Ed (kg/cm²) = modulo edometrico W% = contenuto d'acqua
(-) = indice dei vuoti C' (kg/cm²) = coesione Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno
's (m/sec) = Velocità onde di taglio G (kg/cm²) = Modulo di taglio dinamico Q (kg/cm²) = [Rpd/Chi] [15>=Chi>=20] capacità portante Sanglerat 1972

9.4 Prove di laboratorio campioni indisturbati

Durante i sondaggi a carotaggio continuo sono stati prelevati quattro campioni indisturbati, sui quali sono state eseguite analisi di laboratorio onde valutare le caratteristiche fisiche e meccaniche dei terreni.

IDENTIFICATIVO	PROFONDITÀ DI PRELIEVO
S1-C1	3,00 - 3,50
S1-C2	6,00 - 6,50
S1-C3	9,00 - 9,50
S2-C1	7,50 - 8,00

Le analisi delle prove sono state effettuate dal laboratorio Geotecnico Autorizzato "ISOGEA S.R.L." Via Cristoforo Colombo, 22, 84018 Scafati SA, Certificazione Ufficiale - Settore "A" - Prove di Laboratorio sulle Terre Autorizzazione Ministero Infrastrutture E Trasporti Decreto 0007474 del 27/07/2012 Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010, su di un campione prelevato in sito a profondità scelta in base alle caratteristiche stratigrafiche ed al piano di posa delle strutture di fondazione.

COMMITTENTE: Amministrazione Comunale

RIFERIMENTO: Impianto di depurazione delle acque reflue urbane - Altavilla Silentina (Sa)

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 3,00 - 3,50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	24,0	%
Peso di volume	19,6	kN/m³
Peso di volume secco	15,8	kN/m³
Peso di volume saturo	19,7	kN/m³
Peso specifico	26,4	kN/m³
Indice dei vuoti	0,670	
Porosità	40,1	%
Grado di saturazione	96,2	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00		

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ_{Rim}	kPa
c_u	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

c'	23,3	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

COMMITTENTE:	Amministrazione Comunale	
RIFERIMENTO:	Impianto di depurazione delle acque reflue urbane - Altavilla Silentina (Sa)	
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 6,00 - 6,50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	23,2	%
Peso di volume	20,1	kN/m³
Peso di volume secco	16,3	kN/m³
Peso di volume saturo	20,2	kN/m³
Peso specifico	26,9	kN/m³
Indice dei vuoti	0,644	
Porosità	39,2	%
Grado di saturazione	98,6	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00		

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
c_u	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

c'	16,6	kPa	ϕ'	25,1	°
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		°

COMMITTENTE:	Amministrazione Comunale	
RIFERIMENTO:	Impianto di depurazione delle acque reflue urbane - Altavilla Silentina (Sa)	
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: C3	PROFONDITA': m 9,00 - 9,50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	25,2	%
Peso di volume	19,6	kN/m³
Peso di volume secco	15,6	kN/m³
Peso di volume saturo	19,7	kN/m³
Peso specifico	26,6	kN/m³
Indice dei vuoti	0,698	
Porosità	41,1	%
Grado di saturazione	98,0	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00		

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
c_u	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

c'	20,7	kPa	ϕ'	24,4	°
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		°

COMMITTENTE: Amministrazione Comunale		
RIFERIMENTO: Impianto di depurazione delle acque reflue urbane - Altavilla Silentina (Sa)		
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 7,50 - 8,00

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	24,4	%
Peso di volume	19,7	kN/m³
Peso di volume secco	15,8	kN/m³
Peso di volume saturo	19,7	kN/m³
Peso specifico	26,3	kN/m³
Indice dei vuoti	0,660	
Porosità	39,7	%
Grado di saturazione	98,9	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00		

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
c_u	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta					
c'	19,7	kPa	ϕ'	24,4	°
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	°

9.5 Indagine di sismica passiva a stazione singola HVSR

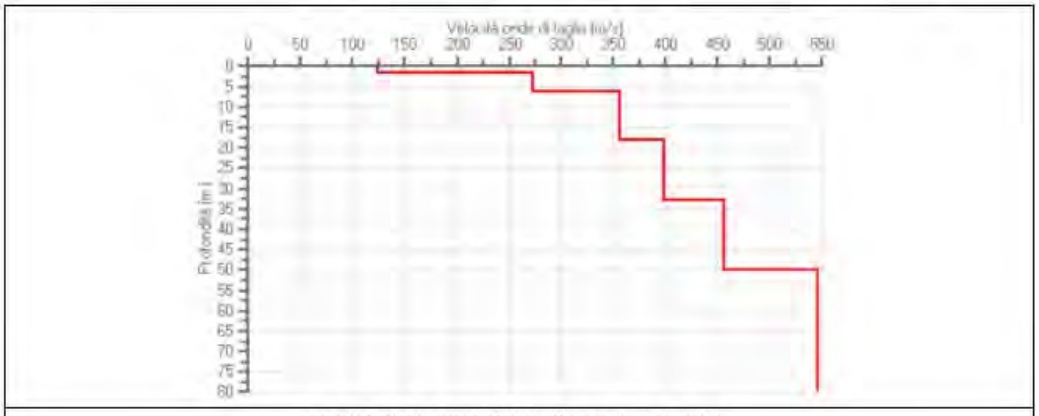
Al fine di caratterizzare sismicamente il sottosuolo nell'area oggetto di indagine, è stata eseguita n.1 indagine di sismica passiva a stazione singola HVSR (microtremore ambientale), con le seguenti caratteristiche:

Prospezione sismica	***Tempo complessivo di acquisizione (min)***	***Orientamento della terna con il Nord***
HVSR n.1	***20***	***SI***

L'indagine è stata condotta mediante l'utilizzo di TROMINO strumento realmente 'tutto in uno' per la registrazione sismica a stazione singola passiva ed attiva e per il monitoraggio delle vibrazioni.

Dati della stratigrafia:

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m^3]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	1.8	1.8	15	0.31	124
2	6.3	4.5	16	0.32	272
3	18.0	11.7	17	0.33	356
4	33.0	15.0	18	0.37	398
5	50.0	17.0	19	0.37	456
6	80.0	30.0	19	0.40	546



Profilo delle velocità delle onde di taglio.

L'indagine sismica HVSR effettuata ha permesso di identificare chiaramente le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni riconducibili alla tabella di seguito allegata e quindi a un approccio semplificato che si basa appunto sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, VS.

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, VS,eq (in m/s), definita dall'espressione

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

con:

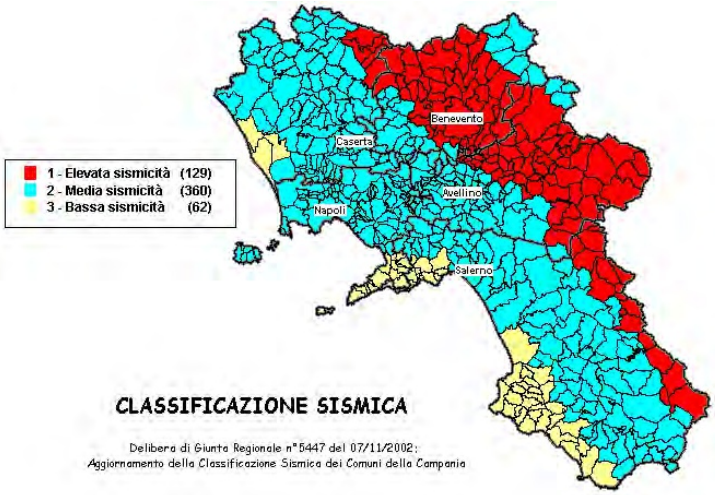
h_i spessore dell'i-esimo strato;
$V_{S,i}$ velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;
N numero di strati;
H profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_S non inferiore a 800 m/s.

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio VS,eq è definita dal parametro VS,30, ottenuto ponendo H=30 m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Le indagini sismiche HVSR effettuate, considerando la sismostratigrafia oltre la profondità di 30m (0m a -30m) dal p.c., hanno fornito risultati che collocano i terreni oggetto d'indagine in categoria C (Vs = 319 m/s).

10) Indicazione sulla risposta sismica locale

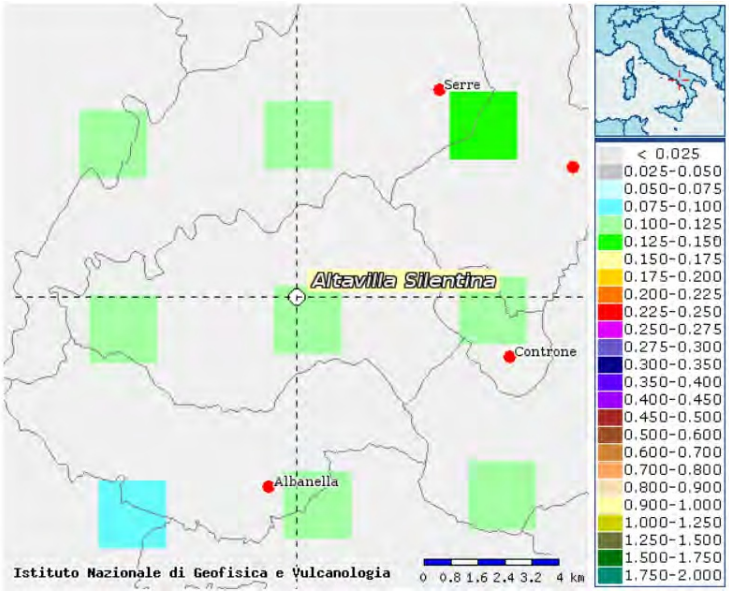
Il territorio comunale di Altavilla Silentina (SA), a seguito della riclassificazione sismica del 2002 effettuata dalla Regione Campania, è classificato in II categoria - S=9 - ag=0.25g.



Classificazione sismica del 2002 dei Comuni della Regione Campania. Zona 1, valore di a_g=0.35g; Zona 2, valore di a_g=0.25g; Zona 3, valore di a_g=0.15g.

Inoltre, la mappa del territorio nazionale per la pericolosità sismica, disponibile on-line sul sito dell'INGV di Milano, indica che il territorio comunale di Altavilla Silentina (SA) rientra nelle celle contraddistinte da valori di ag di riferimento compresi tra 0.100 e 0.125 (punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento ag; probabilità in 50 anni 10%; percentile 50).

Mappa di pericolosità sismica redatta a cura dell'INGV di Milano - Punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento ag; probabilità in 50 anni 10%; percentile



I risultati provenienti dall'indagine sismica **H.V.S.R.** da realizzare permetteranno di definire la categoria di sottosuolo del sito.

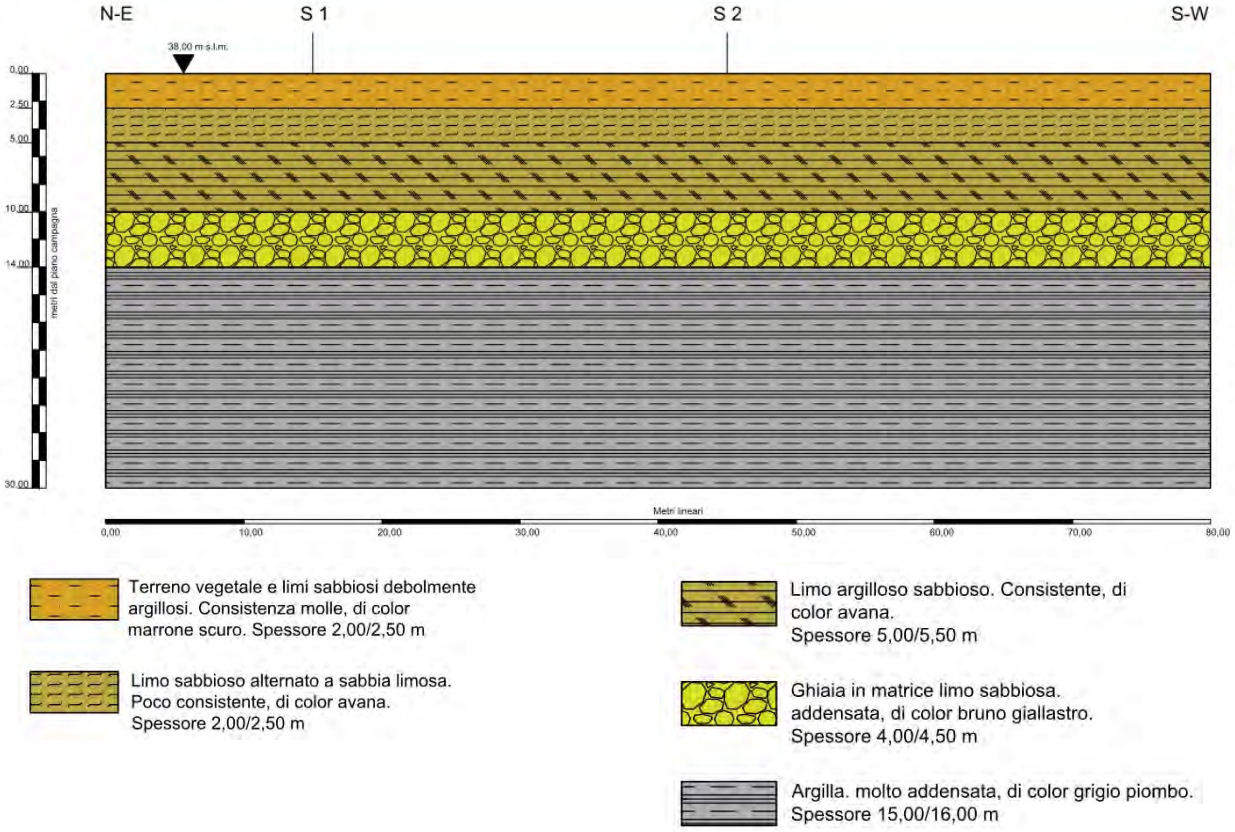
Proprio in funzione della categoria di sottosuolo della categoria topografica sono stati ricavati tutti i parametri d'interesse ingegneristico, quali gli spettri di risposta elastici.

Per una descrizione approfondita sulle metodologie e dei risultati ottenuti si rimanda all'allegato **"RELAZIONE SULLA MODELLAZIONE SISMICA DEL SITO"**

11) Modello geologico di sito

Sulla base dello studio geologico effettuato e delle indagini in sito è stato ricavato un modello geologico di sito rappresentativo dell'area di indagine:

1. **da 0.00 m a 2.50 m** – Terreno vegetale e coperture; sabbia limoso argillosa con ghiaia
2. **da 2.50 m 5.00 m -** Limo sabbioso alternato a sabbia limosa. Poco consistente, di color avana.
3. **da 5.00 m 10.00 m -** Limo argilloso sabbioso. Consistente, di color avana.
4. **da 10.00 m 14.00 m -** Ghiaia in matrice limo sabbiosa. addensata, di color bruno giallastro.
5. **da 14.00 m 30.00 m ed oltre** – Argilla. molto addensata, di color grigio piombo.



12) Indicazioni sul Modello geotecnico del sottosuolo

La caratterizzazione geotecnica dei terreni indagati è stata definita secondo i seguenti criteri metodologici:

- Per ciascun litotipo individuato, i parametri geotecnici sono stati determinati mediante elaborazione statistica dei dati disponibili. In particolare, per i parametri di peso di volume (γ_secco e γ_saturo) sono stati assunti valori medi, calcolati previa esclusione degli outlier, ossia dei dati significativamente discostati rispetto alla deviazione standard del campione. Per i parametri di resistenza al taglio (angolo di attrito φ e coesione c) e per il modulo di taglio dinamico (G), sono stati invece adottati i valori minimi rilevati, in un'ottica cautelativa ai fini progettuali. I valori così determinati sono stati inoltre confrontati con dati provenienti da indagini pregresse eseguite in aree limitrofe e riferite alle medesime unità litologiche, al fine di validare i parametri adottati e selezionare valori rappresentativi e cautelativi;
- Per gli strati di ghiaia e argilla ubicati a profondità superiori a 10 m dal piano campagna, in assenza di campionamenti diretti e prove in sito o di laboratorio, i parametri geotecnici sono stati desunti da fonti bibliografiche e da studi pregressi condotti nell'area e su litologie analoghe. Anche in questo caso, per i pesi di volume sono stati considerati valori medi, mentre per i parametri di resistenza al taglio e per il modulo di taglio dinamico sono stati adottati valori minimi, selezionati tra quelli ritenuti maggiormente significativi e cautelativi.

Strato 1

da 0.00 m a 2.50 m – Terreno vegetale e coperture; sabbia limoso argillosa con ghiaia											
	P1	P2	P3	P4	P5	S1 C1	S1 C2	S1 C3	S2 C1	valore da indagini	valore da bibliografia
Peso di volume saturo (t/m^3) - γ_{sat}	1,76	1,75	1,75	1,75	1,75					1,752	
Peso di volume secco (t/m^3) - γ_d	1,28	1,26	1,26	1,26	1,26					1,264	
Peso unità di volume nat. (t/m^3) - γ_n										#DIV/0!	1,7
Coesione non drenata (kg/cm^2) – **cu**	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04					0,04	
Coesione (kg/cm^2) – **c'**										0	
Angolo d'attrito interno - ϕ	24	23	23	23	23					23	
Modulo edometrico (kg/cm2) - Ed	48	47	44	44	44					44	
Coeff. di Poisson - **ν**											0,5

Strato 2

da 2.50 m 5.00 m - Limo sabbioso alternato a sabbia limosa. Poco consistente, di color avana.										valore da indagini	valore da bibliografia
	P1	P2	P3	P4	P5	S1 C1	S1 C2	S1 C3	S2 C1		
Peso di volume saturo (t/m^3) - γ_{sat}	1,8	1,8	1,81	1,84	1,76	2				1,84	
Peso di volume secco (t/m^3) - γ_d	1,36	1,33	1,36	1,41	1,3	1,6				1,39	
Peso unità di volume nat. (t/m^3) - γ_n						2				2,00	
Coesione non drenata (kg/cm^2) – **cu**	0,07	0,04	0,04	0,04	0,04					0,04	
Coesione (kg/cm^2) – **c'**						0,23				0,23	
Angolo d'attrito interno - ϕ	27	26	27	30	25	24,9				24,90	
Modulo edometrico (kg/cm2) - Ed	70	58	66	77	50					50,00	
Coeff. di Poisson - **v**											0,4

Strato 3

5.00 m 10.00 m - Limo argilloso sabbioso. Consistente, di color avana.										valore da indagini	valore da bibliografia
	P1	P2	P3	P4	P5	S1 C1	S1 C2	S1 C3	S2 C1		
Peso di volume saturo (t/m^3) - γ_{sat}	1,76	1,84	1,87	1,82	1,85		2,05	2,01	2,01	2,02	
Peso di volume secco (t/m^3) - γ_d	1,28	1,41	1,46	1,38	1,38		1,63	1,59	1,61	1,61	
Peso unità di volume nat. (t/m^3) - γ_n							2,04	1,99	2,01	2,01	
Coesione non drenata (kg/cm^2) – **cu**	0,18	0,19	0,26	0,16	0,16					0,16	
Coesione (kg/cm^2) – **c'**							0,16	0,21	0,2	0,16	
Angolo d'attrito interno - ϕ	24	28	24	27	29		25,1	24,4	24,4	24,00	
Modulo edometrico (kg/cm2) - Ed	72	72	102	54	66					54,00	
Coeff. di Poisson - **v**											0,35

Strato 4

10.00 m 14.00 m - Ghiaia in matrice limo sabbiosa. addensata, di color bruno giallastro.										valore da indagini	valore da bibliografia
	P1	P2	P3	P4	P5	S1 C1	S1 C2	S1 C3	S2 C1		
Peso di volume saturo (t/m^3) - γ_{sat}											1,75
Peso di volume secco (t/m^3) - γ_d											1,7
Peso unità di volume nat. (t/m^3) - γ_n											1,75
Coesione non drenata (kg/cm^2) – **cu**											0
Coesione (kg/cm^2) – **c'**											0
Angolo d'attrito interno - ϕ											35
Modulo edometrico (kg/cm2) - Ed											150
Coeff. di Poisson - **v**											0,3

Strato 5

14.00 m 30.00 m ed oltre – Argilla. molto addensata, di color grigio piombo										valore da indagini	valore da bibliografia
	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	S1 C1	S1 C2	S1 C3	S2 C1		
Peso di volume saturo (t/m^3) - γ_{sat}											2,12
Peso di volume secco (t/m^3) - γ_d											2,08
Peso unità di volume nat. (t/m^3) - γ_n											2,1
Coesione non drenata (kg/cm^2) – **cu**											1,5
Coesione (kg/cm^2) – **c'**											1,2
Angolo d'attrito interno - ϕ											30
Modulo edometrico (kg/cm2) - Ed											150
Coeff. di Poisson - **v**											0,35

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

	prof.	spessore	γ_{sat}	γ_d	γ_n	C_U	C'	Φ	Ed	Poisson
strato 1	0,00 - 2,50	2,50	1,75	1,26	1.7	0.04	0.14	23	44	0.5
strato 2	2,50 - 5,00	2,50	1.84	1.39	2.00	0.04	0.24	24.90	50.00	0.4
strato 3	5,00 - 10,00	5,00	2.02	1.61	2.01	0.16	0.16	24.00	54.00	0.35
strato 4	10,00 - 14,00	4,00	1.75	1.70	1.75	0	0	35	150	0.3
strato 5	14,00 - 30,00	16,00	2.12	2.08	2.10	1.5	1.2	30	150	0.35

Peso di volume saturo (t/m3) - γ_{sat}; Peso di volume secco (t/m3) - γ_d; Peso unità di volume nat. (t/m3) - γ_n; Coesione non drenata (kg/cm2) – cu; Coesione (kg/cm2) – c'; Angolo d'attrito interno – Φ; Modulo edometrico (kg/cm2) – Ed; Coeff. di Poisson - v

13) Compatibilità geologica dell'opera e vincolistica

L'area studio, ricadente nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino Distretto Appennino Meridionale ex AdB Regione Campania SUD ed Interregionale per il Bacino Idrografico Fiume Sele (Rivisitazione del Piano stralcio dell'Assetto Idrogeologico del bacino del fiume Sele- Giugno 2012 e rimodulazione Giugno 2013 e Testo Unico delle NTA adottato ad agosto 2016) in una zona classificata come:

1. Pericolosità da Frana: P-utr1;
2. Rischio da Frana: R-utr2;
3. Pericolosità da alluvione: NULLA;
4. Rischio idraulico: NULLO,

Le Norme di attuazione e misure di salvaguardia emanate in riferimento al Piano Stralcio, indicano che per la determinazione degli interventi consentiti in aree caratterizzate contemporaneamente da rischio e pericolo idrogeologico siano innanzitutto da confrontare i vincoli relativi a ciascuna classe riscontrata, assumendo come vigenti quelli più limitativi, siano essi relativi al rischio o alla pericolosità.

Per i motivi fin qui considerati e dal Testo Unico coordinato delle NTA dello PSAI (adottato ad agosto 2016) in base agli:

Art. 13 comma 5 e comma 7, Capo I Titolo III;

Art.20 Capo III Titolo III;

Art.51 Capo I Titolo V;

Allegato H,

si esprime valutazione positiva sulla compatibilità dell'intervento in progetto con l'assetto idrogeologico dell'area.

14) Conclusioni.

Il sottoscritto dott. Geol. Maurizio Capozzoli (C.F. CPZ MRZ 74S30 D938P), con studio professionale in Albanella (SA), via Kennedy, n. 37, iscritto all'Albo dei Geologi della Regione Campania al n. 2285, su incarico dell'Amministrazione Comunale di Altavilla Silentina (SA), ha redatto il presente studio geologico a supporto della progettazione dell'**Impianto di depurazione delle acque reflue urbane a servizio del Comune di Altavilla Silentina (SA)**.

L'analisi complessiva del quadro geologico, geomorfologico, idrogeologico e strutturale dell'area di progetto, condotta attraverso la revisione della documentazione pregressa, l'esame della cartografia tematica, il rilievo di superficie e le indagini in sito, consente di delineare un modello interpretativo chiaro e congruente con il contesto territoriale della Piana del Sele.

Sotto il profilo geologico–strutturale, l'area ricade nella porzione orientale della grande depressione tettonica del graben Sele–Salerno, caratterizzata da potenti successioni di sedimenti quaternari, prevalentemente di natura fluviale e fluvio–deltizia. Le litologie prevalenti, costituite da alternanze di sabbie limose, sabbie ghiaiose e livelli limo–argillosi subordinati, delineano un contesto stratigrafico omogeneo, tipico dei settori prossimali dei conoidi alluvionali che alimentano la Piana.

Dal punto di vista geomorfologico, l'area ricade in corrispondenza di un terrazzamento alluvionale pianeggiante, con pendenze molto ridotte e privo di forme indicative di instabilità. Le dinamiche erosive risultano minime e limitate ai processi di ruscellamento superficiale. L'analisi geomorfologica, condotta in esteso sui versanti circostanti e sulle superfici di piana, non ha evidenziato elementi riconducibili a movimenti gravitativi recenti o attivi.

Le condizioni di stabilità del sito risultano pertanto favorevoli, in ragione sia delle modeste acclività sia delle caratteristiche granulometriche dei terreni, che non mostrano comportamenti meccanici tali da indurre fenomeni di instabilità superficiale o profonda.

Il quadro idrogeologico è coerente con la natura alluvionale dei terreni: la circolazione idrica sotterranea è controllata dalla variabilità granulometrica dei depositi, con permeabilità elevata nei livelli ghiaioso–sabbiosi e più bassa negli intercalati limosi. La falda principale è stata individuata a profondità superiori ai 20 m dal piano campagna, pertanto non interferente con la realizzazione dell'opera. Non sono attese condizioni idrogeologiche critiche tali da compromettere la stabilità del sito o la funzionalità dell'infrastruttura.

Dal punto di vista della pericolosità, l'area non ricade in settori soggetti a rischio idraulico secondo il PAI/PSAI vigente; la pericolosità da frana indicata in cartografia è riferita ad aree

collinari limitrofe e non presenta manifestazioni riconoscibili nel sito di progetto. L'intervento si colloca pertanto in un contesto a **bassa criticità geologica e geomorfologica**.

Sulla base delle informazioni disponibili, lo studio consente di esprimere una **valutazione positiva sulla compatibilità geologica dell'intervento**, ritenendo l'area idonea alla realizzazione dell'impianto di depurazione previsto. La morfologia pianeggiante, la stratigrafia relativamente omogenea e la profondità della falda garantiscono condizioni favorevoli alla posa delle strutture, senza prevedibili alterazioni significative dello stato tensionale o effetti negativi sulla stabilità locale.

IN ALLEGATO SI RIPORTA:

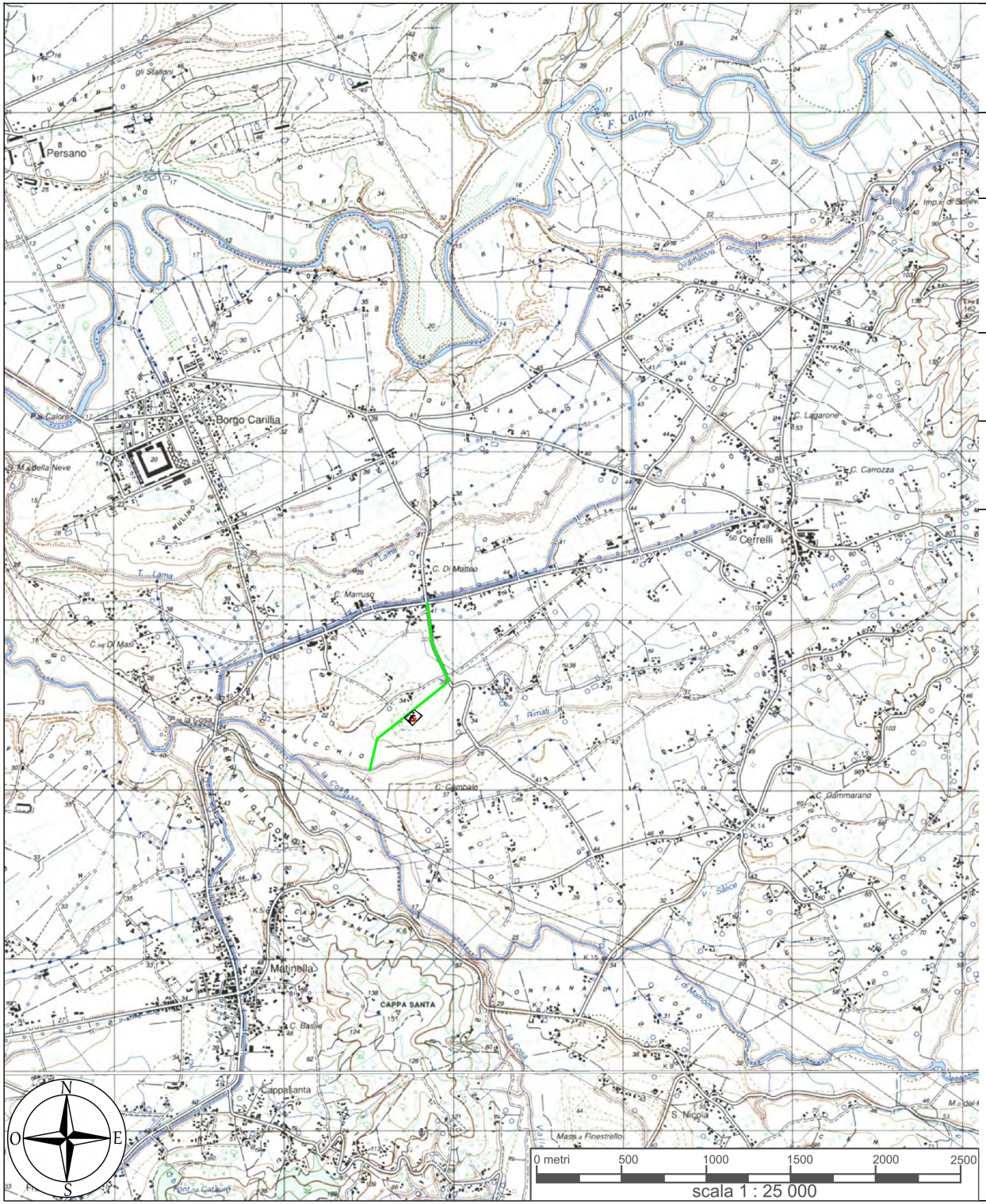
1.0 Inquadramento territoriale 1:25000
2.0 Inquadramento territoriale 1:5000
3.0 Planimetria catastale 1:2000
4.0 Carta A.D.B. pericolosità da frana
5.0 Carta A.D.B. rischio da frana
6.0 Carta A.D.B. pericolosità idraulica
7.0 Carta A.D.B. rischio da idraulico
8.0 Carta geolitologica con indicazioni idrogeologiche
9.0 Carta geomorfologica
10.0 Carta dei fenomeni franosi
11.0 Carta delle coperture terrigene e degli spessori
12.0 Carta delle pendenze
13.0 Carta dell'ubicazione delle indagini
14.0 Modello geologico e geotecnico del sottosuolo

FASCICOLO INDAGINI GEOLOGICHE

1.0 Relazione sulla modellazione sismica del sito
2.0 Certificati indagini in sito: prove DPSH; sondaggi a carotaggio continuo
3.0 Certificati prove di laboratorio

Il geologo:

Maurizio Capozzoli



Comune di Altavilla Silentina

Provincia di Salerno

RELAZIONE GEOLOGICA E DI COMPATIBILITA' SISMICA CON INDICAZIONI GEOTECNICHE

OGGETTO:

IMPIANTO DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DEL COMUNE DI ALTAVILLA SILENTINA (SA)

ALLEGATO 1.0

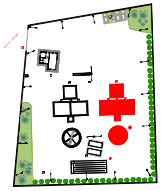
INQUADRAMENTO TERRITORIALE 1:25000

DATA: 01/04/2026

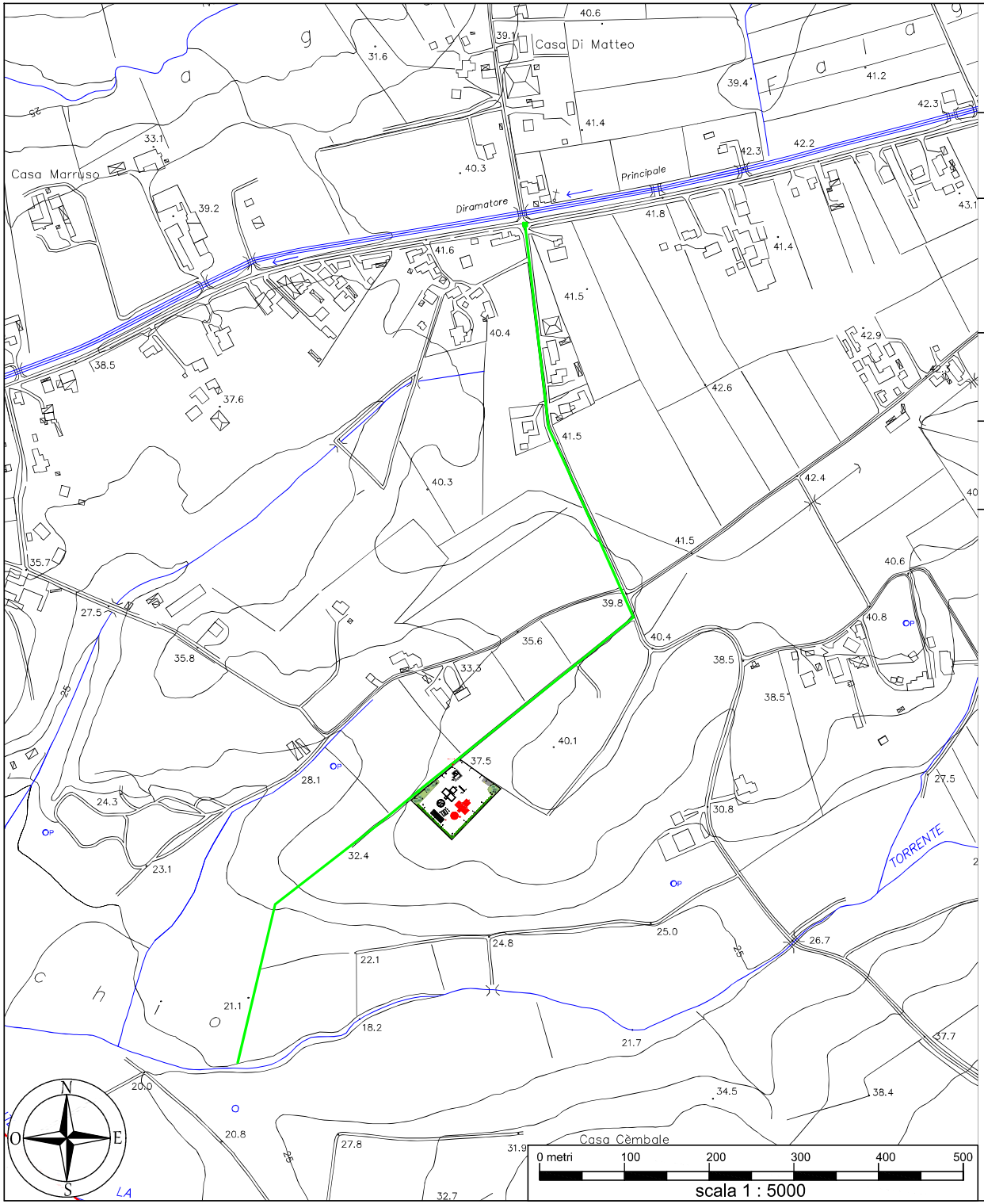
IL TECNICO:
GEOL. MAURIZIO CAPOZZOLI

LEGENDA

- Idrografia
- Limiti comunali
- TRATTO FOGNARIO DA REALIZZARE



AREA DI PROGETTO
DEPURATORE DA REALIZZARE



Comune di Altavilla Silentina

Provincia di Salerno

RELAZIONE GEOLOGICA E DI COMPATIBILITA' SISMICA CON INDICAZIONI GEOTECNICHE

OGGETTO:

IMPIANTO DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DEL COMUNE DI ALTAVILLA SILENTINA (SA)

ALLEGATO 2.0

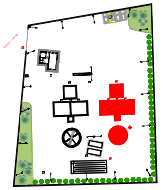
INQUADRAMENTO TERRITORIALE 1:5000

DATA: 01/04/2026

IL TECNICO:
GEOL. MAURIZIO CAPOZZOLI

LEGENDA

- Idrografia
- Limiti comunali
- TRATTO FOGNARIO DA REALIZZARE



AREA DI PROGETTO
DEPURATORE DA REALIZZARE

Comune di Altavilla Silentina

Provincia di Salerno

RELAZIONE GEOLOGICA E DI COMPATIBILITA' SISMICA CON INDICAZIONI GEOTECNICHE

OGGETTO:

IMPIANTO DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DEL COMUNE DI ALTAVILLA SILENTINA (SA)

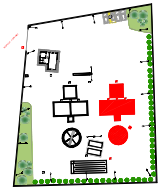
ALLEGATO 3.0

PLANIMETRIA CATASTALE 1:2000

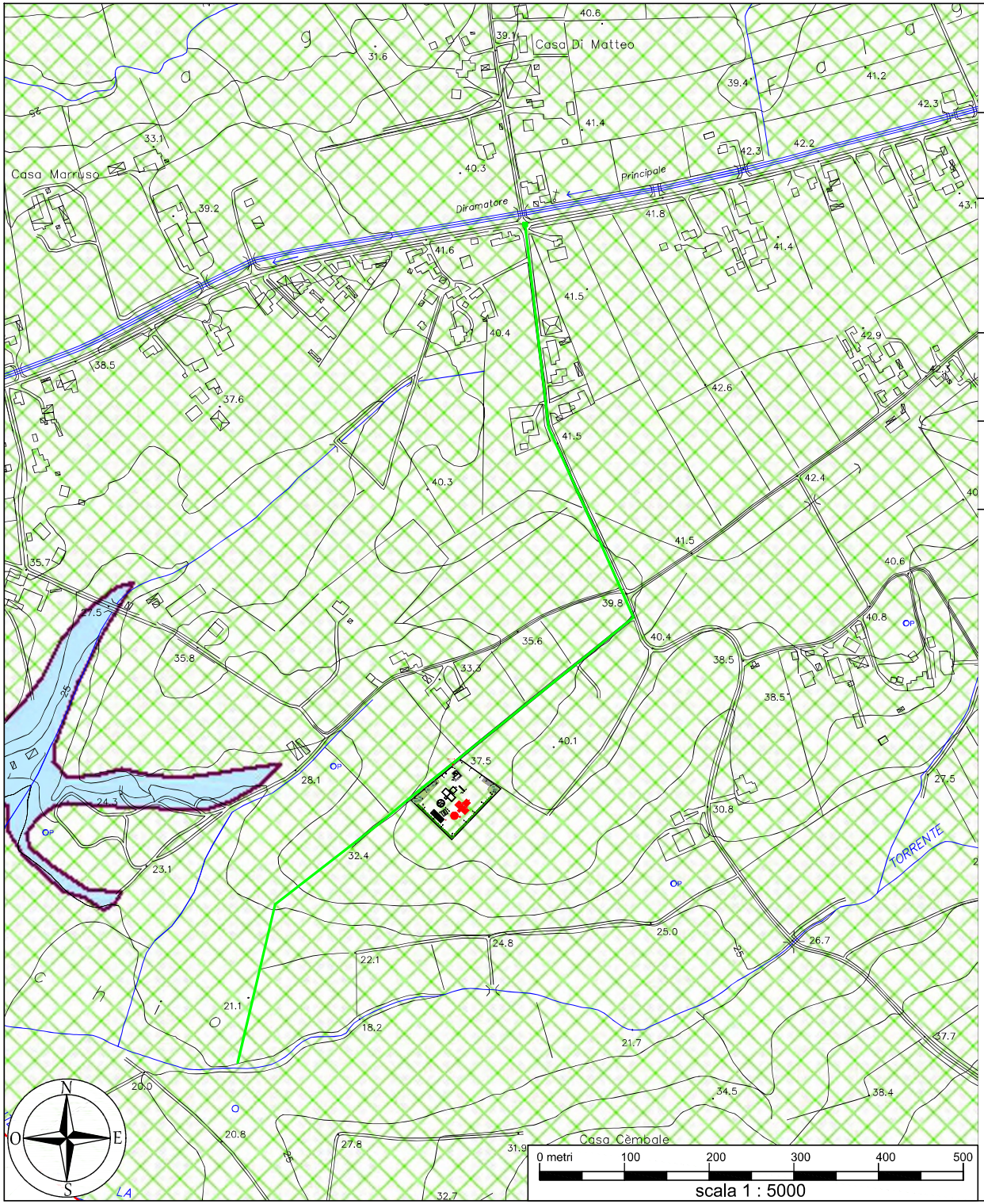
DATA: 01/04/2026	**IL TECNICO:** **GEOL. MAURIZIO CAPOZZOLI**

LEGENDA

- Idrografia
- Confini particellari
- TRATTO FOGNARIO DA REALIZZARE



AREA DI PROGETTO DEPURATORE DA REALIZZARE



Comune di Altavilla Silentina

Provincia di Salerno

RELAZIONE GEOLOGICA E DI COMPATIBILITA' SISMICA CON INDICAZIONI GEOTECNICHE

OGGETTO:

IMPIANTO DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DEL COMUNE DI ALTAVILLA SILENTINA (SA)

ALLEGATO 4.0

CARTA A.D.B. PERICOLOSITÀ DA FRANA

DATA: 01/04/2026

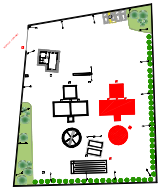
IL TECNICO:
GEOL. MAURIZIO CAPOZZOLI

LEGENDA

Idrografia

Limiti comunali

TRATTO FOGNARIO DA REALIZZARE



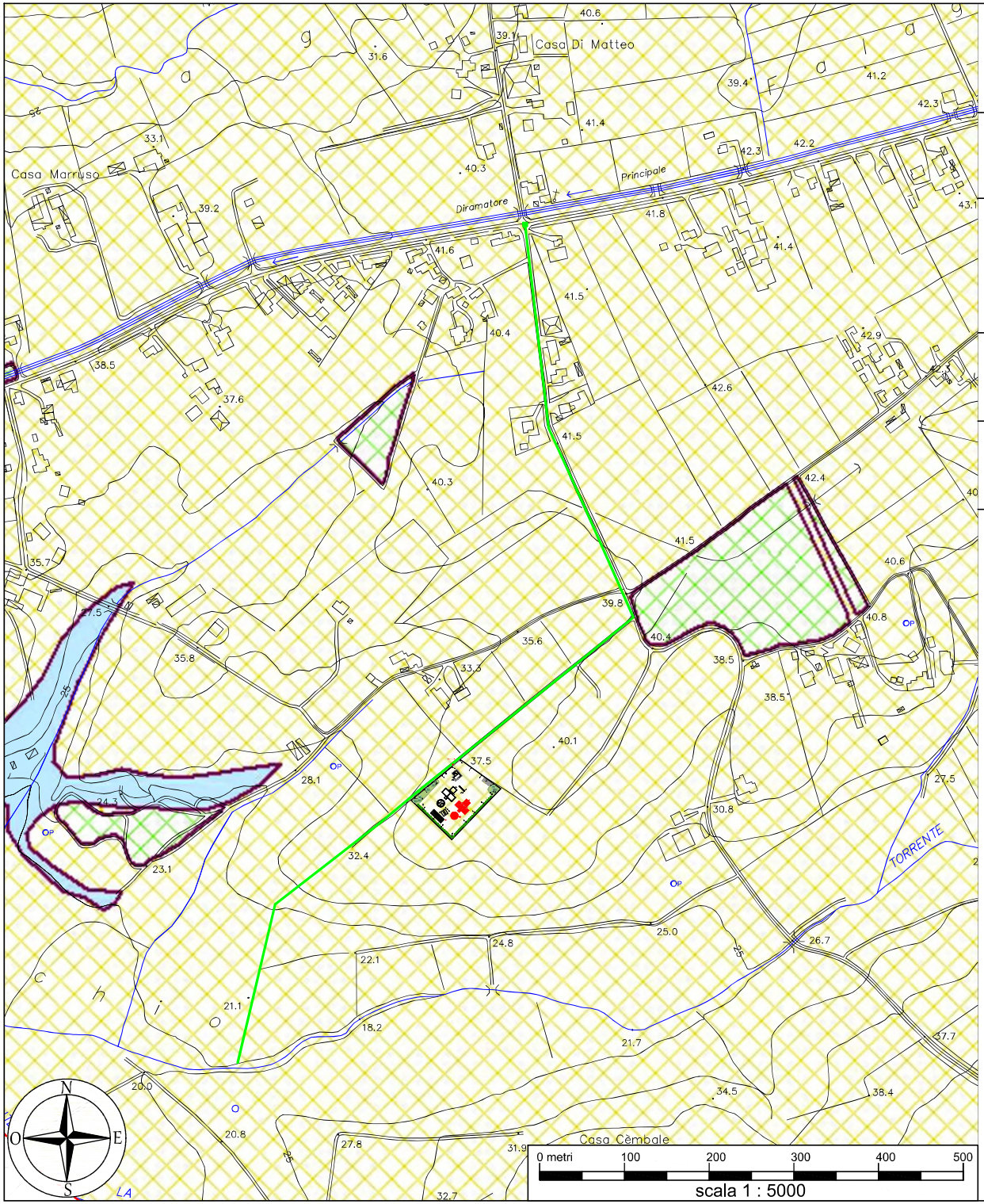
AREA DI PROGETTO DEPURATORE DA REALIZZARE

Pericolosità reale

- Pf1 — Suscettibilità moderata, per frane da bassa a media intensità e stato compreso tra attivo e inattivo
- Sf2 — Suscettibilità media, per aree soggette a deformazioni lente e diffuse e stato attivo
- Pf2 — Suscettibilità media, per frane da media ad alta intensità e stato compreso tra attivo e inattivo
- Pf3 — Suscettibilità elevata, per frane di alta intensità e stato compreso tra attivo e quiescente

Pericolosità potenziale

- P_utr1 — Moderata propensione all'innesco-transito-invasione per frane paragonabili a quelle che caratterizzano attualmente la stessa Unità Territoriale di Riferimento
- P_utr2 — Media propensione all'innesco-transito-invasione per frane paragonabili a quelle che caratterizzano attualmente la stessa Unità Territoriale di Riferimento
- P_utr3 — Elevata propensione all'innesco-transito-invasione per frane paragonabili a quelle che caratterizzano attualmente la stessa Unità Territoriale di Riferimento
- P_utr4 — Molto elevata propensione all'innesco-transito-invasione per frane paragonabili a quelle che caratterizzano attualmente la stessa Unità Territoriale di Riferimento
- P_utr5 — Propensione all'innesco-transito-invasione per frane da approfondire attraverso uno studio geologico di dettaglio
- Cava — AREA DI CAVA – Aree nelle quali la pericolosità da frana è legata alle attività di scavo in corso o pregresse



Comune di Altavilla Silentina

Provincia di Salerno

RELAZIONE GEOLOGICA E DI COMPATIBILITA' SISMICA CON INDICAZIONI GEOTECNICHE

OGGETTO:

IMPIANTO DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DEL COMUNE DI ALTAVILLA SILENTINA (SA)

ALLEGATO 5.0

CARTA A.D.B. RISCHIO DA FRANA

DATA: 01/04/2026

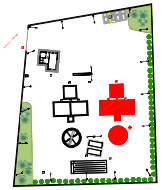
IL TECNICO:
GEOL. MAURIZIO CAPOZZOLI

LEGENDA

Idrografia

Limiti comunali

TRATTO FOGNARIO DA REALIZZARE



AREA DI PROGETTO DEPURATORE DA REALIZZARE

Rischio reale

Rf1 — Rischio gravante su aree a pericolosità reale da frana Pf1, con esposizione a un danno moderato o

Rf2a — Rischio gravante su aree a pericolosità reale da frana Pf2a, con esposizione a un danno moderato o per aree soggette a deformazioni lente e diffuse

Rf2 — Rischio gravante su aree a pericolosità reale da frana Pf2, con esposizione a un danno moderato o nonché su aree a pericolosità reale da frana Pf1, con esposizione a un danno elevato o altissimo

Rf3a — Rischio gravante su aree a pericolosità reale da frana Pf3a, con esposizione a un danno elevato o altissimo per aree soggette a deformazioni lente e diffuse

Rf3 — Rischio gravante su aree a pericolosità reale da frana Pf3, con esposizione a un danno moderato o nonché su aree a pericolosità reale da frana Pf2, con esposizione a un danno elevato o altissimo

Rf4 — Rischio gravante su aree a pericolosità reale da frana Pf3, con esposizione a un danno elevato o al

Rischio potenziale

R_utr1 — Rischio potenziale gravante su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr con esposizione a un danno moderato, nonché su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolo potenziale Putr_1, con esposizione a un danno moderato o medio

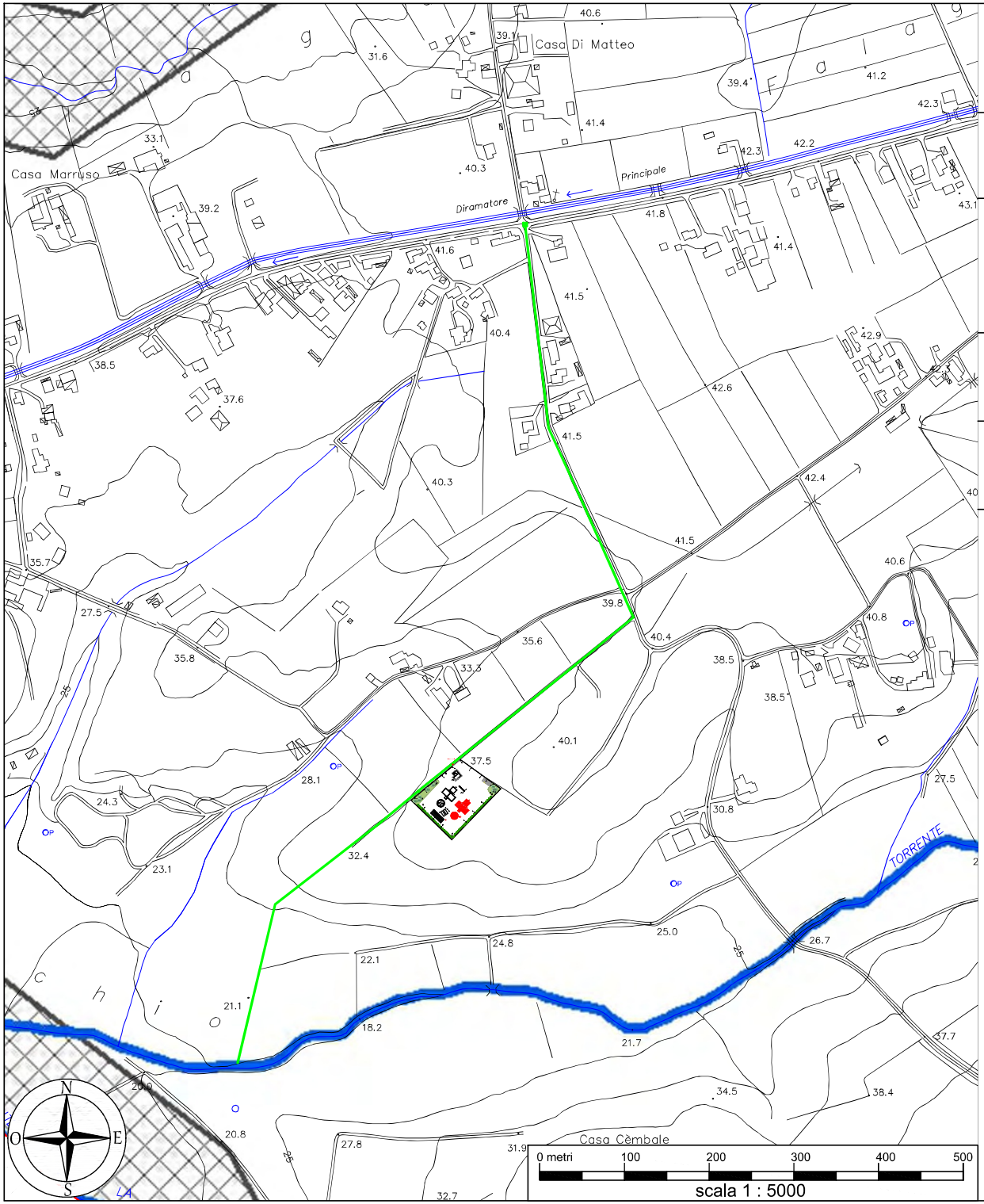
R_utr2 — Rischio potenziale gravante su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr con esposizione a un danno moderato, su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_3, con esposizione a un danno moderato o medio, su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_2, con esposizione a un danno medio o elevato ed infine su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_1, con esposizione a un danno elevato o altissimo

R_utr3 — Rischio potenziale gravante su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr con esposizione a un danno medio, su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_3, con esposizione a un danno elevato, infine su Unità territoriali di riferimento sogg a pericolosità potenziale Putr_2, con esposizione a un danno altissimo

R_utr4 — Rischio potenziale gravante su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr con esposizione a un danno elevato o altissimo, nonché su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_3, con esposizione a un danno altissimo

R_utr5 — Rischio potenziale gravante sulle Unità Territoriali di Riferimento soggette a pericolosità potenziale R da approfondire attraverso uno studio geologico di dettaglio

Cava — AREA DI CAVA - Aree nelle quali il rischio da frana è legato alle attività di scavo in corso o pregressi



Comune di Altavilla Silentina

Provincia di Salerno

RELAZIONE GEOLOGICA E DI COMPATIBILITA' SISMICA CON INDICAZIONI GEOTECNICHE

OGGETTO:

IMPIANTO DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DEL COMUNE DI ALTAVILLA SILENTINA (SA)

ALLEGATO 6.0

CARTA A.D.B. PERICOLOSITÀ IDRAULICA

DATA: 01/04/2026

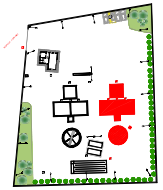
IL TECNICO:
GEOL. MAURIZIO CAPOZZOLI

LEGENDA

Idrografia

Limiti comunali

TRATTO FOGNARIO DA REALIZZARE



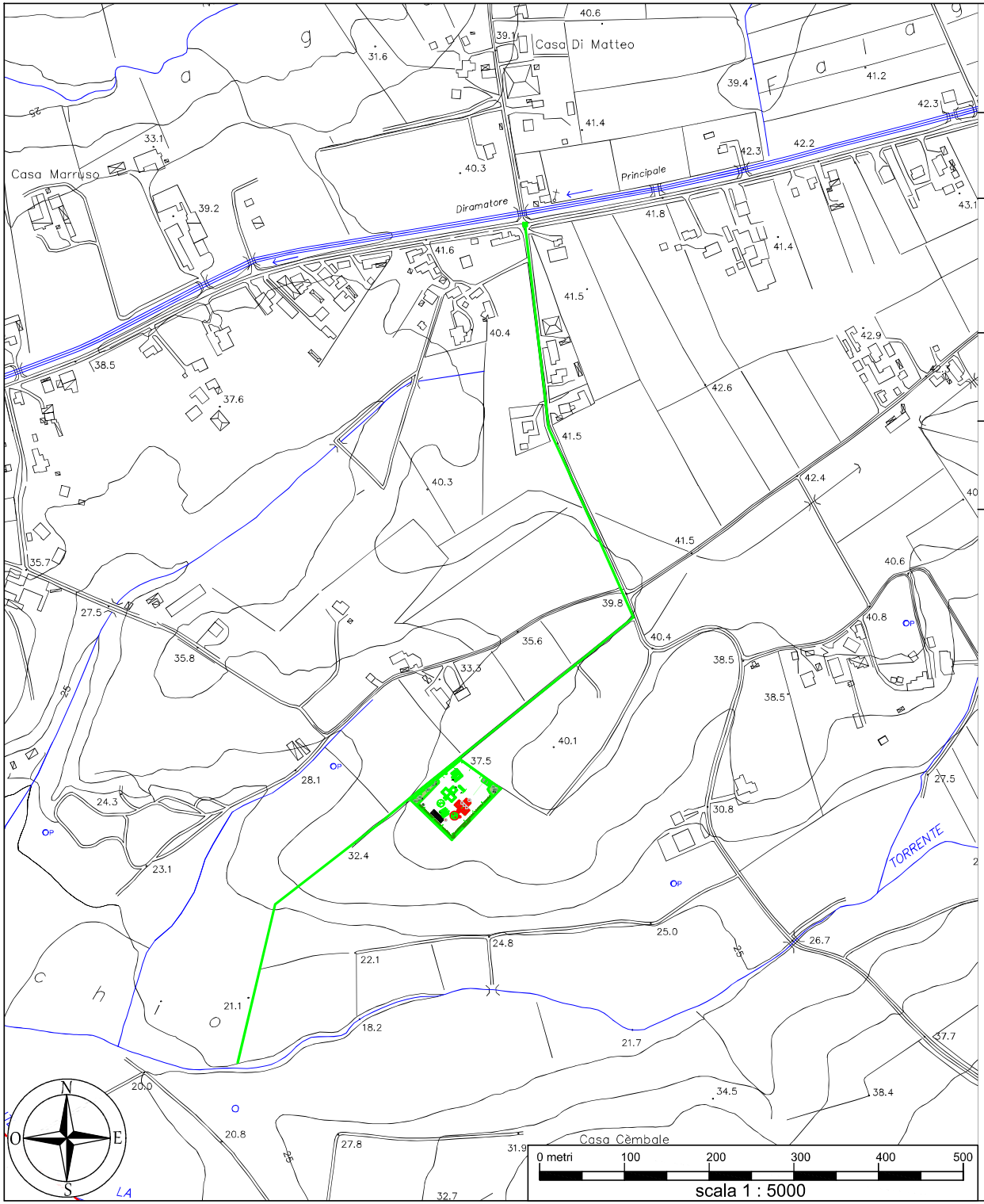
AREA DI PROGETTO DEPURATORE DA REALIZZARE

Fasce Fluviali

- Fascia A (Tempo di ritorno = 30 anni)
- Fascia B1 (Tempo di ritorno = 50 anni)
- Fascia B2 (Tempo di ritorno = 100 anni)
- Fascia B3 (Tempo di ritorno = 200 anni)
- Fascia C (Tempo di ritorno = 500 anni)

Zone di attenzione idraulica

- Reticolo principale
- Reticolo interessato da elevato trasporto solido
- Aree interessate da conoidi
- Aree inondate dall'alluvione del Sele nel novembre 2010
- Aree inondabili per esondazione dei canali di bonifica
- Aree fociali interessate da fenomeni di allagamento
- Aree depresse



Comune di Altavilla Silentina

Provincia di Salerno

RELAZIONE GEOLOGICA E DI COMPATIBILITA' SISMICA CON INDICAZIONI GEOTECNICHE

OGGETTO:

IMPIANTO DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DEL COMUNE DI ALTAVILLA SILENTINA (SA)

ALLEGATO 7.0

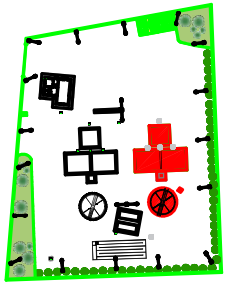
CARTA A.D.B. RISCHIO IDRAULICO

DATA: 01/04/2026	**IL TECNICO:** **GEOL. MAURIZIO CAPOZZOLI**

LEGENDA

Idrografia

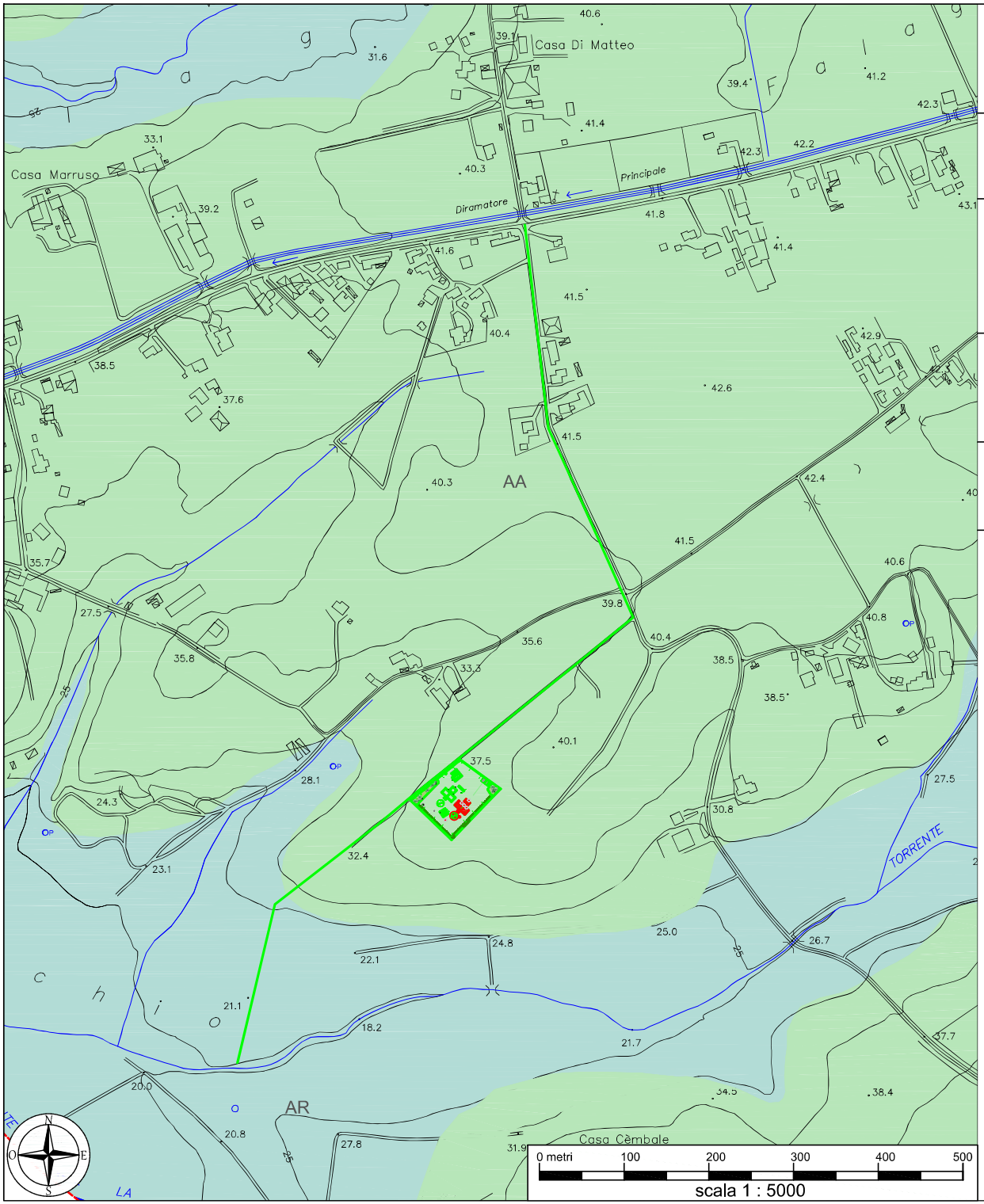
TRATTO FOGNARIO DA REALIZZARE



AREA DI PROGETTO DEPURATORE DA REALIZZARE

Classi di rischio

R1	Rischio moderato
R2	Rischio medio
R3	Rischio elevato
R4	Rischio molto elevato



Comune di Altavilla Silentina

Provincia di Salerno

RELAZIONE GEOLOGICA E DI COMPATIBILITA' SISMICA CON INDICAZIONI GEOTECNICHE

OGGETTO:

IMPIANTO DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DEL COMUNE DI ALTAVILLA SILENTINA (SA)

ALLEGATO 8.0

CARTA GEOLITOLOGICA
CON INDICAZIONI IDROGEOLOGICHE

DATA: 01/04/2026	**IL TECNICO:** **GEOL. MAURIZIO CAPOZZOLI**

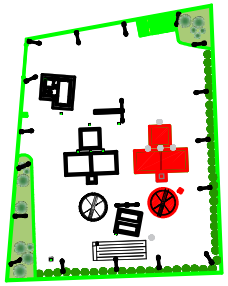
LEGENDA

AR — Depositi alluvionali recenti- Depositi fluviali, ghiaie, sabbie e limi. Permeabilità alta per porosità.Olocene - Attuale

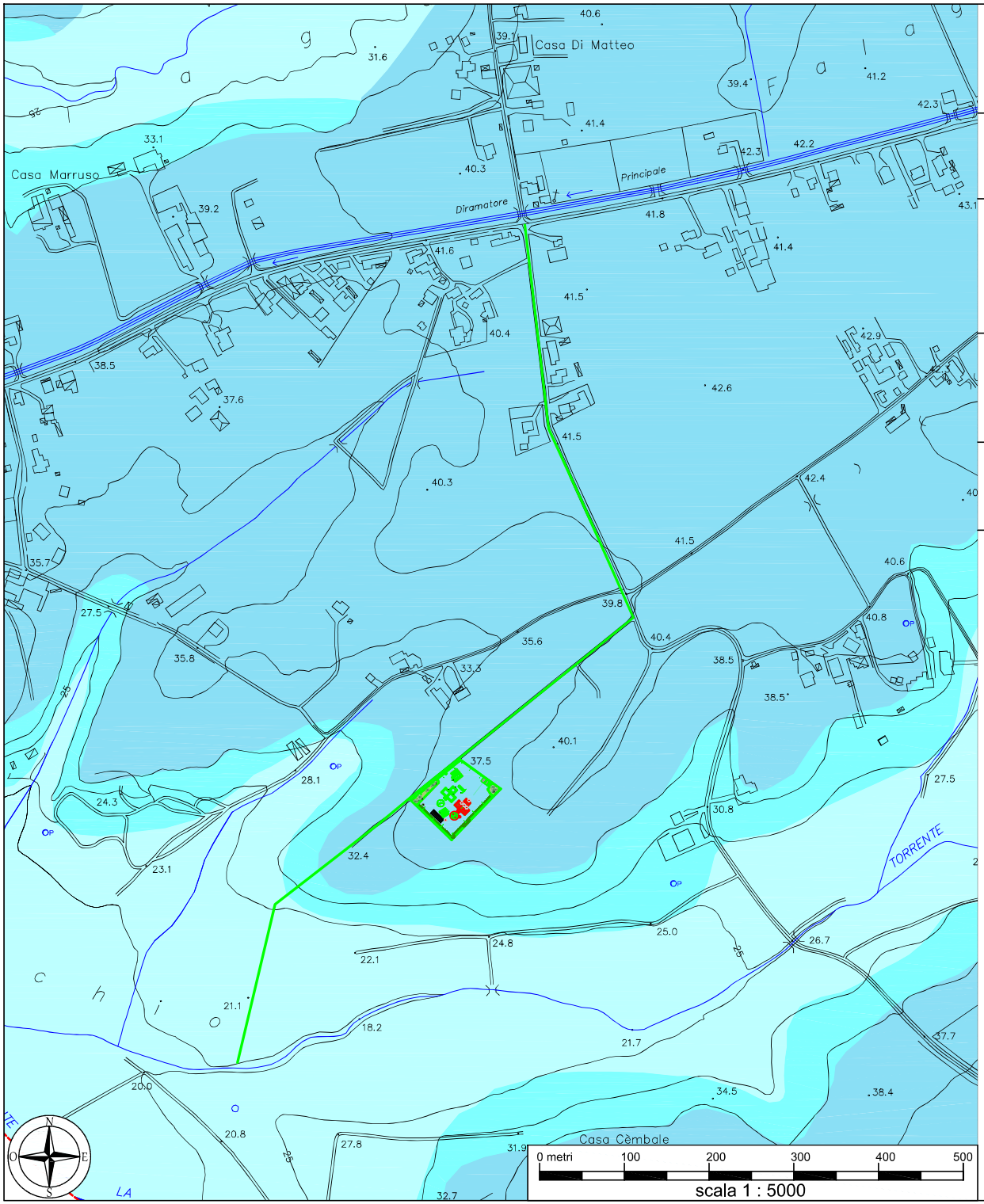
AA — Depositi alluvionali terrazzati antichi - Depositi fluviali, ghiaie, sabbie e limi . Permeabilità alta per porosità. Pleistocene inferiore - Pleistocene medio-superiore

Idrografia

TRATTO FOGNARIO DA REALIZZARE



AREA DI PROGETTO DEPURATORE DA REALIZZARE



Comune di Altavilla Silentina

Provincia di Salerno

RELAZIONE GEOLOGICA E DI COMPATIBILITA' SISMICA CON INDICAZIONI GEOTECNICHE

OGGETTO:
IMPIANTO DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DEL COMUNE DI ALTAVILLA SILENTINA (SA)

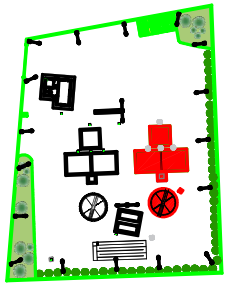
ALLEGATO 9.0

CARTA GEOMORFOLOGICA

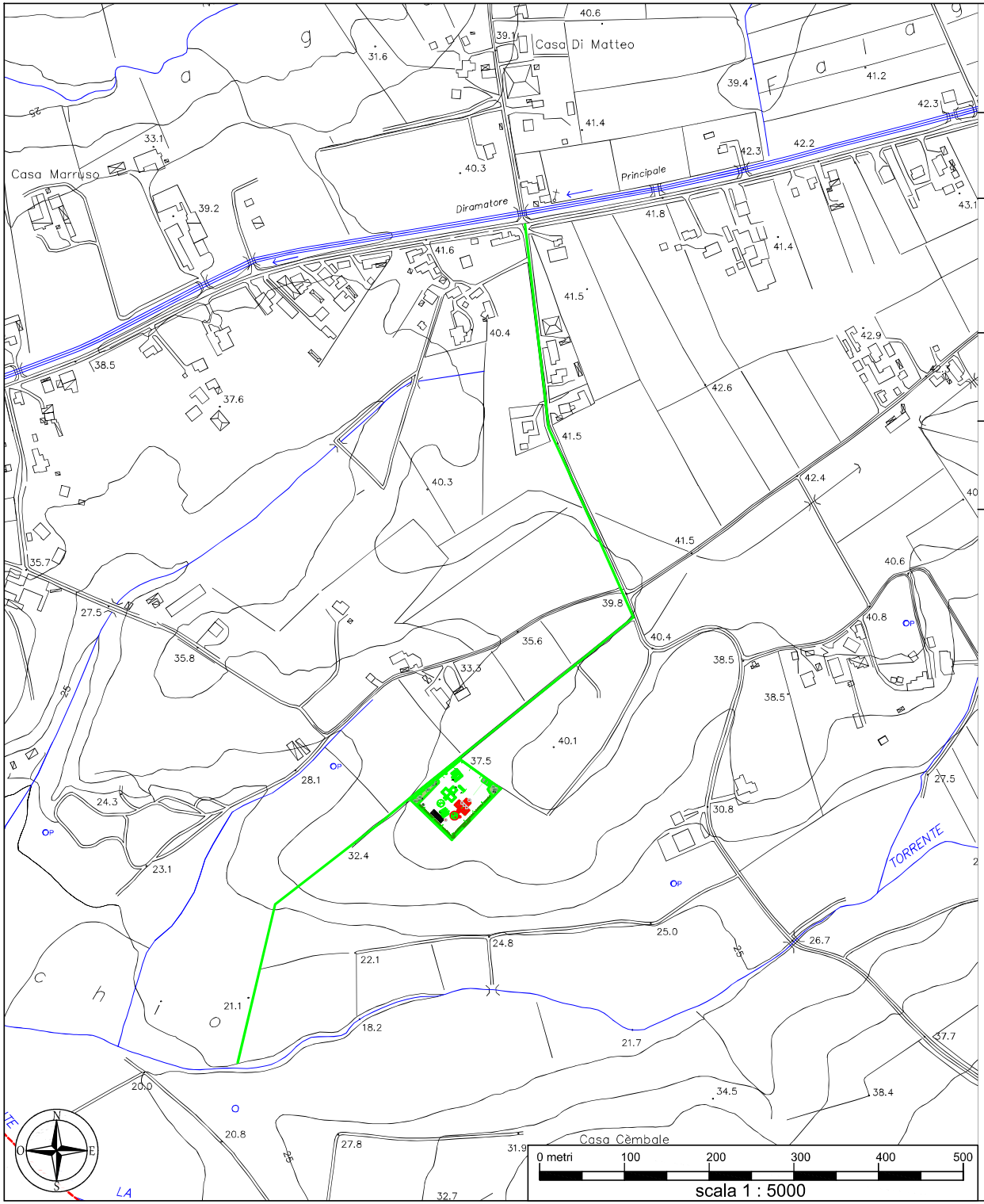
DATA: 01/04/2026	**IL TECNICO:** **GEOL. MAURIZIO CAPOZZOLI**

LEGENDA

- Terrazzo fluviale antico
- Terrazzo fluviale recente
- Scarpata di terrazzo fluviale
- Alveo fluviale
- Idrografia
- TRATTO FOGNARIO DA REALIZZARE



AREA DI PROGETTO DEPURATORE DA REALIZZARE



Comune di Altavilla Silentina

Provincia di Salerno

RELAZIONE GEOLOGICA E DI COMPATIBILITA' SISMICA CON INDICAZIONI GEOTECNICHE

OGGETTO:

IMPIANTO DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DEL COMUNE DI ALTAVILLA SILENTINA (SA)

ALLEGATO 10.0

CARTA INVENTARIO DEI FENOMENI FRANOSI

DATA: 01/04/2026

IL TECNICO:
GEOL. MAURIZIO CAPOZZOLI

LEGENDA

TIPOLOGIA DI MOVIMENTO GRAVITATIVO

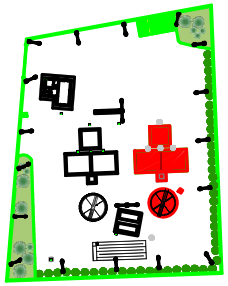
- SOLIFLUSSO E/O CEEP
- ROTO - TRASLATIO
- COMPLESSO
- COLAMENTO VELOCE
- COLAMENTO LENTO

Idrografia

Limiti comunali

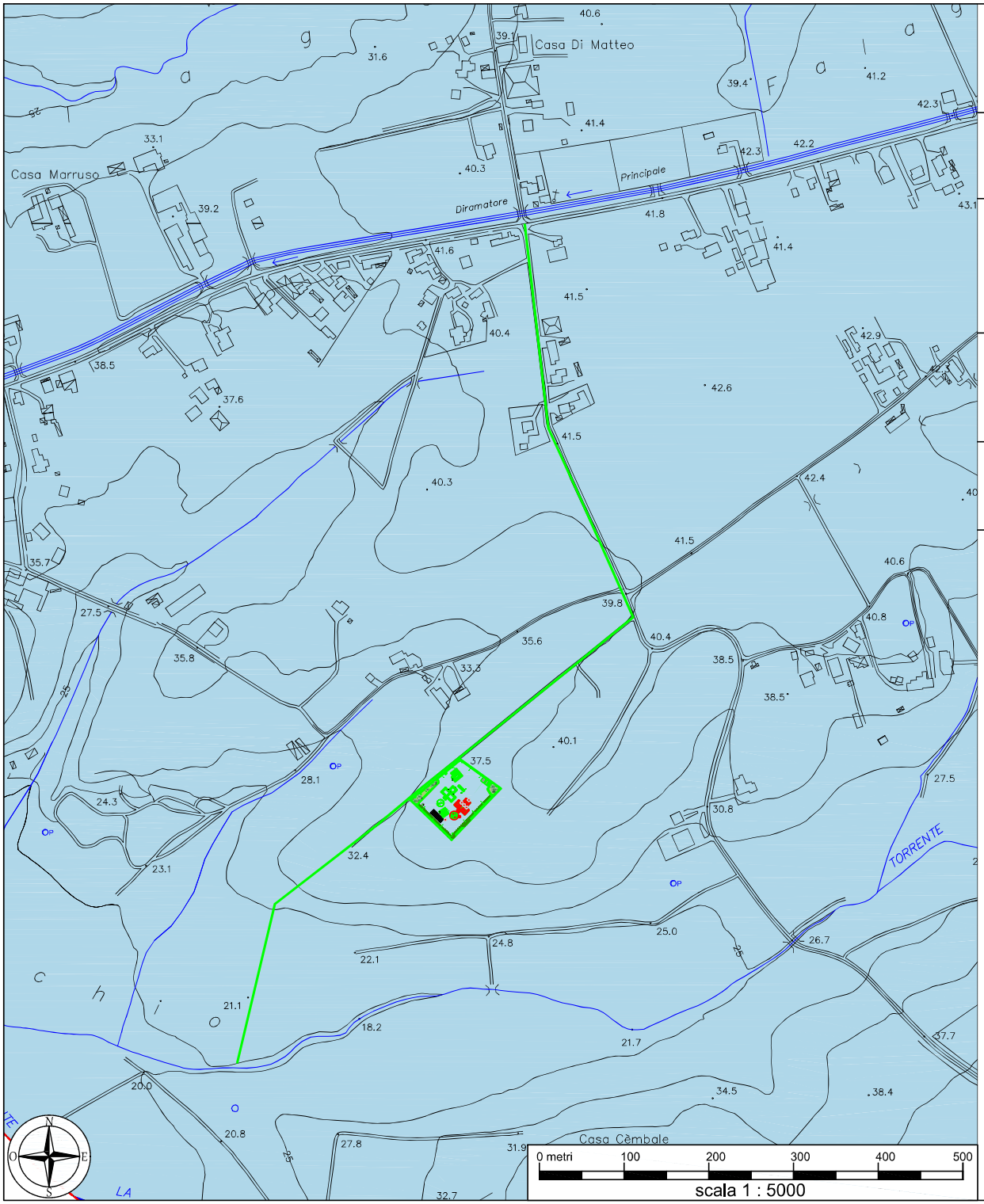
STATO DI ATTIVITÀ DEL MOVIMENTO GRAVITATIVO

- A — ATTIVO
- Q — QUIESCENTE
- R — RELITTO



AREA DI PROGETTO DEPURATORE DA REALIZZARE

TRATTO FOGNARIO DA REALIZZARE



Comune di Altavilla Silentina

Provincia di Salerno

RELAZIONE GEOLOGICA E DI COMPATIBILITA' SISMICA CON INDICAZIONI GEOTECNICHE

OGGETTO:

IMPIANTO DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DEL COMUNE DI ALTAVILLA SILENTINA (SA)

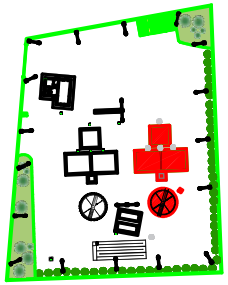
ALLEGATO 11.0

CARTA DELLE COPERTURE TERRIGENE E DEGLI SPESSORI

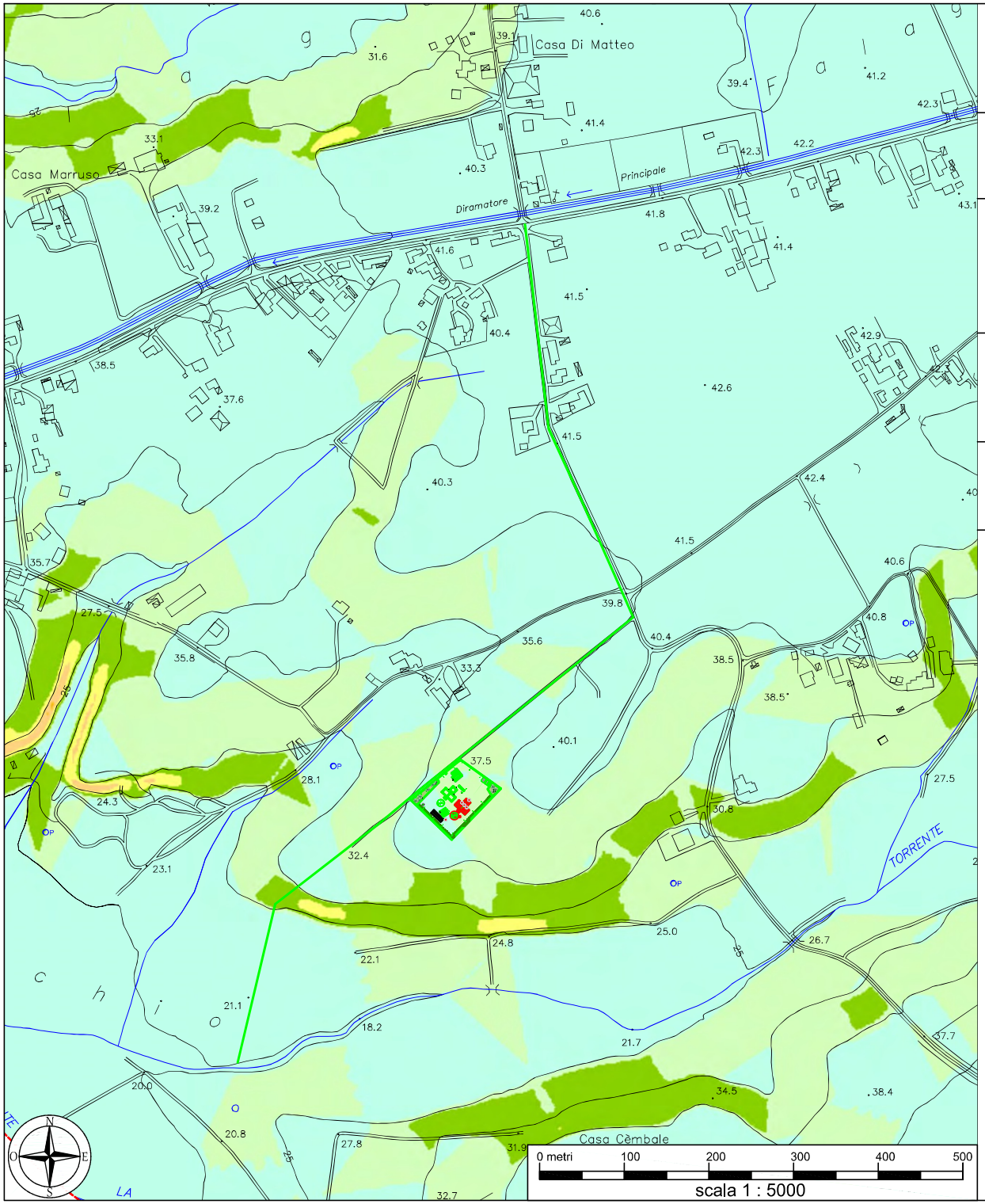
DATA: 01/04/2026	**IL TECNICO:** **GEOL. MAURIZIO CAPOZZOLI**

LEGENDA

- Depositi limo sabbiosi con ghiaia e livelli di argille, con spessori compresi tra 0,00 e 2,00 metri su substrato alluvionale
- Alveo fluviale
- Idrografia
- TRATTO FOGNARIO DA REALIZZARE



AREA DI PROGETTO DEPURATORE DA REALIZZARE



Comune di Altavilla Silentina

Provincia di Salerno

RELAZIONE GEOLOGICA E DI COMPATIBILITA' SISMICA CON INDICAZIONI GEOTECNICHE

OGGETTO:

IMPIANTO DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DEL COMUNE DI ALTAVILLA SILENTINA (SA)

ALLEGATO 12.0

CARTA DELLE PENDENZE

DATA: 01/04/2026	**IL TECNICO:** **GEOL. MAURIZIO CAPOZZOLI**

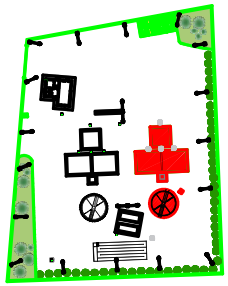
LEGENDA

PENDENZE IN PERCENTUALE

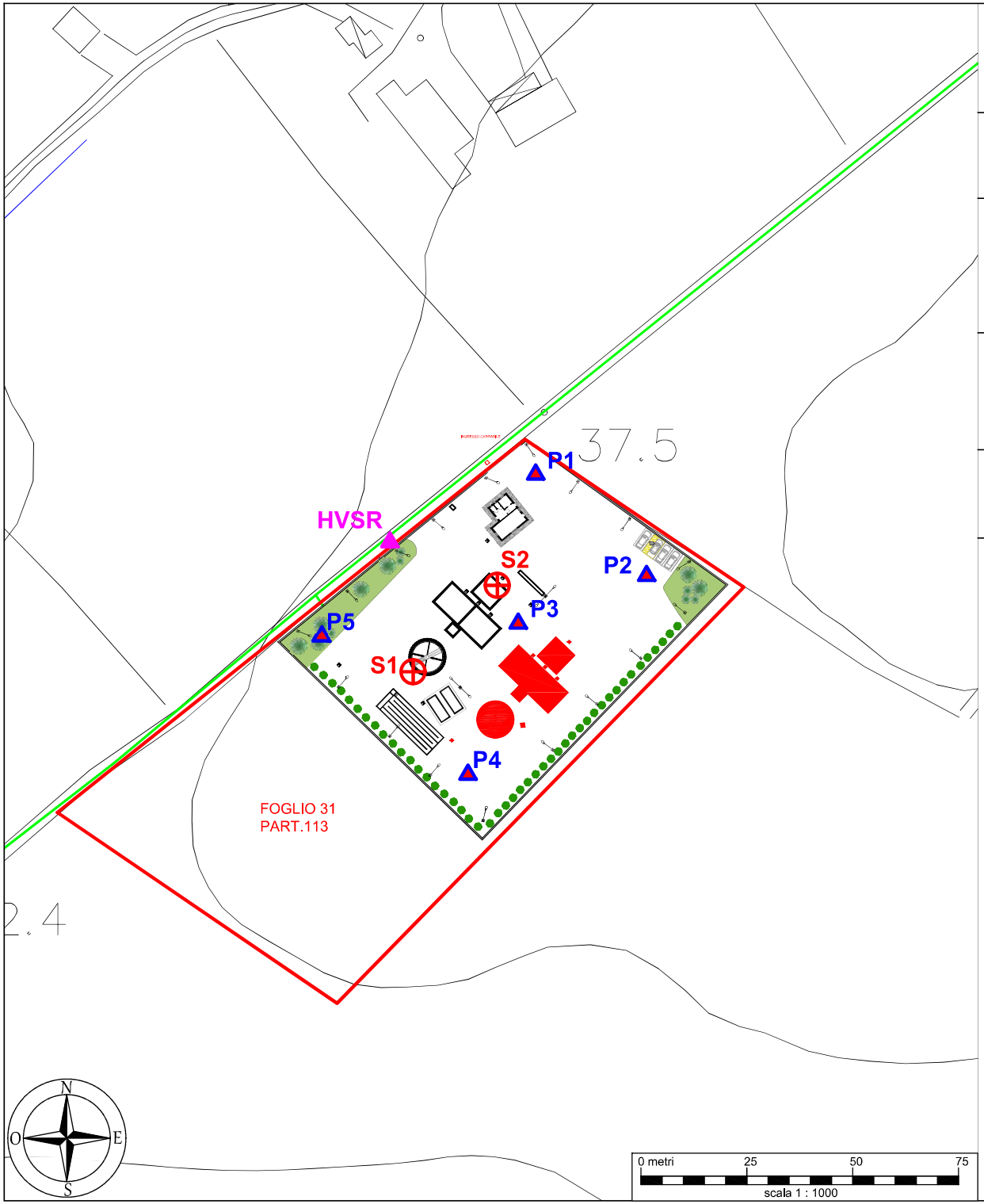
- DA 0,00 % A 5,00 %
- DA 5,01 % A 10,00 %
- DA 10,01 % A 20,00 %
- DA 20,01 % A 30,00 %
- DA 30,01 % A 40,00 %
- DA 40,01 % A 50,00 %
- DA 50,01 % A 60,00 %
- DA 60,01 % A 80,00 %
- > DI 80,01 %

TRATTO FOGNARIO DA REALIZZARE

Idrografia



AREA DI PROGETTO DEPURATORE DA REALIZZARE



Comune di Altavilla Silentina

Provincia di Salerno

RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITÀ E DI COMPATIBILITÀ GEOLOGICA

OGGETTO:

IMPIANTO DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DEL COMUNE DI ALTAVILLA SILENTINA (SA)

ALLEGATO 13.0

CARTA DELL'UBICAZIONE DELLE INDAGINI ESEGUITE 1:1000

DATA: 07/12/2025

IL TECNICO:
GEOL. MAURIZIO CAPOZZOLI

LEGENDA

S1 — Sondaggio a carotaggio continuo (10 m), durante l'esecuzione saranno previsti prelievi di campione indisturbati ed SPT in foro. Il sondaggio è stato allestito con un piezometro a tubo aperto.

S2 — Sondaggio a carotaggio continuo (30 m), durante l'esecuzione saranno previsti prelievi di campione indisturbati ed SPT in foro

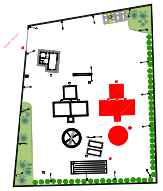
Prova penetrometrica DPSH fino a rifiuto strumentale

sismica passiva a stazione singola HVSR

Idrografia

Limiti comunali

TRATTO FOGNARIO DA REALIZZARE



AREA DI PROGETTO DEPURATORE DA REALIZZARE

Comune di Altavilla Silentina

Provincia di Salerno

RELAZIONE GEOLOGICA E DI COMPATIBILITA' SISMICA CON INDICAZIONI GEOTECNICHE

OGGETTO:

IMPIANTO DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DEL COMUNE DI ALTAVILLA SILENTINA (SA)

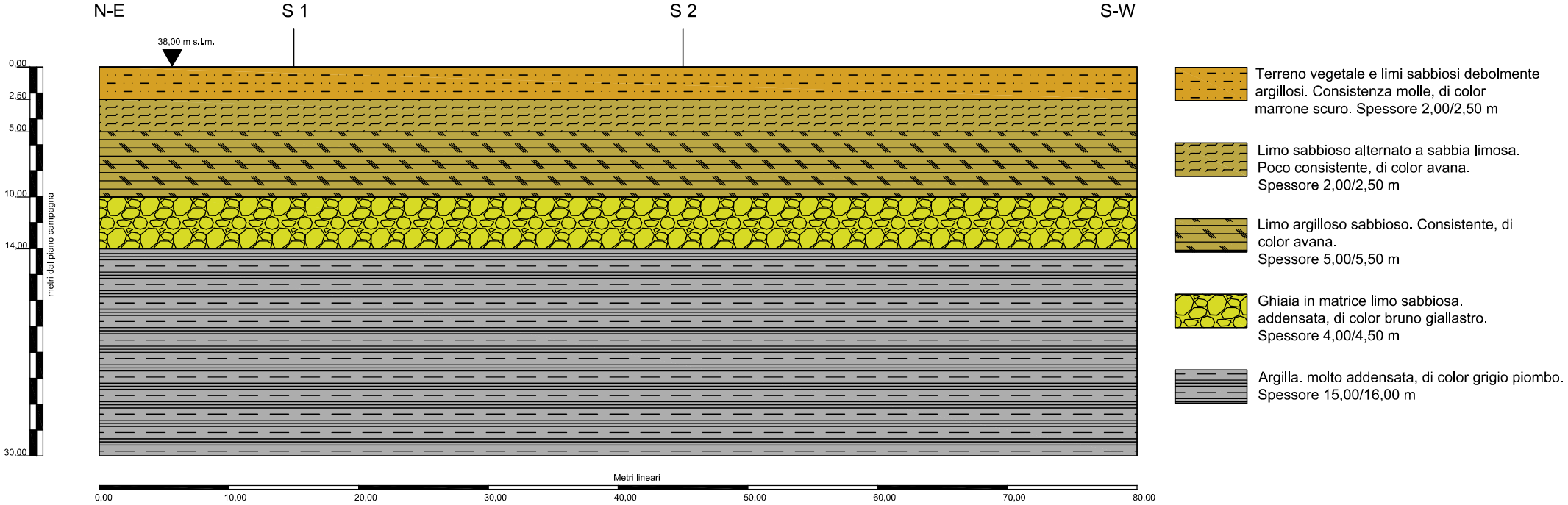
ALLEGATO 14.0

MODELLO GEOLOGICO E GEOTECNICO DEL SOTTOSUOLO

DATA: 01/04/2026

IL TECNICO:
GEOL. MAURIZIO CAPOZZOLI

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

	prof.	spessore	γ_{sat}	γ_d	γ_n	C_U	C'	Φ	Ed	Poisson
strato 1	0,00 - 2,50	2,50	1,75	1,26	1.7	0.04	0.14	23	44	0.5
strato 2	2,50 - 5,00	2,50	1.84	1.39	2.00	0.04	0.24	24.90	50.00	0.4
strato 3	5,00 - 10,00	5,00	2.02	1.61	2.01	0.16	0.16	24.00	54.00	0.35
strato 4	10,00 - 14,00	4,00	1.75	1.70	1.75	0	0	35	150	0.3
strato 5	14,00 - 30,00	16,00	2.12	2.08	2.10	1.5	1.2	30	150	0.35

Peso di volume saturo (t/m3) - γ_{sat}; Peso di volume secco (t/m3) - γ_d; Peso unità di volume nat. (t/m3) - γ_n; Coesione non drenata (kg/cm2) – cu; Coesione (kg/cm2) – c'; Angolo d'attrito interno – Φ; Modulo edometrico (kg/cm2) – Ed; Coeff. di Poisson - v