



COMUNE DI PERITO

Provincia di Salerno

Oggetto:

Progetto di realizzazione di un essiccatore fanghi di depurazione.

RELAZIONE GEOLOGICA

Committente:

CONSAC GESTIONI IDRICHE S.P.A.

Luogo:

Perito (Sa)

Coordinate geografiche WSG84 del sito 40.265633° N - 15.138003° E

Luogo e data:

Castellabate, Aprile 2025

REV. 0

Timbro e Firma

Dott. Geol. Luca Lo Schiavo

Ordine dei Geologi Regione Campania N. 2713

Sommario

PREMESSA	3
MODELLO GEOLOGICO PRELIMINARE	5
Descrizione delle caratteristiche geologico - strutturali generali dell'area.....	5
Geologia del Cilento	5
Il Gruppo del Cilento.....	6
Unità Nord-Calabrese e Parasicilide	7
Descrizione delle caratteristiche idrogeologiche generali dell'area	9
Descrizione dei caratteri sismici generali dell'area	12
Rischio idrogeologico.....	14
INDAGINI IN SITU	18
Prove penetrometriche dinamiche continue DPSH.....	19
Correlazione con Nspt	20
Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd.....	21
Metodologia di Elaborazione.....	21
Prospezioni sismiche MASW	22
Prove di laboratorio.....	23
MODELLO GEOLOGICO DEFINITIVO.....	26
Caratterizzazione geotecnica e sismica del sito	26
LIQUEFAZIONE.....	30
CONCLUSIONI.....	32
ALLEGATI	34

PREMESSA

Il sottoscritto Dott. Geol. Lo Schiavo Luca, iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione Campania con il N°2713, è stato incaricato dalla Società Consac gestioni idriche S.P.A. di redigere la seguente relazione geologica inerente al progetto di realizzazione di un essiccatore fanghi di depurazione, nello specifico il progetto prevede di realizzare platee e travi in calcestruzzo per il posizionamento di cassoni scarrabili ed apparecchiature tecnologiche comprensive di due vasche interrate per lo scarico dei fanghi disidratati, collocate sotto tettoia, nel territorio comunale di Perito (Sa) alle coordinate geografiche WSG84 del sito 40.265633° N - 15.138003° E.



Figura 1: Immagine Satellitare area d'interesse (Google Earth).

La relazione è stata redatta ai sensi delle seguenti normative:

- Delibera di Giunta Regionale n.5447 del 07.11.2002, che ha riclassificato il territorio Perito (SA), definendolo di III categoria sismica;
- Normativa sismica regionale (L.R. 9/83);

- Norme tecniche per le costruzioni (NTC 17 gennaio 2018);
- Normativa difesa del suolo regionale (Norme Attuazione PSAI Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale già Autorità di Bacino Campania Sud già Autorità di Bacino Sinistra Sele – Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico adottato con Delibera di Comitato Istituzionale n. 11 del 16/04/12).

Il progetto nello specifico prevede la realizzazione di:

- | | |
|---|-------------------|
| • Platea impianto di essiccamento | 21.40 m x 17.00 m |
| • Platea vasca di deodorizzazione e biofiltro | 10.55 m x 17.00 m |
| • Platea deposito gpl | 8.20 M X 4.40 m |
| • Platea vasca stoccaggio fanghi | 12.00 M X 8.00 m |
| • Travi fondazione locale uffici e q.e. | 13.15 m x 5.65 m |
| • Platea vasca di accumulo scarichi | 7.00 m x 6.80 m |

(coordinate geografiche WSG84 del sito 40.265633° N - 15.138003° E).

La presente relazione geologica è stata redatta eseguendo diverse fasi operative; la prima è consistita in una serie di sopralluoghi ed in un accorto rilevamento geologico e geomorfologico, il quale ha permesso di rilevare le litologie affioranti e le caratteristiche morfologiche nei dintorni del sito e inoltre di verificare la possibilità di realizzare una campagna di indagini geognostiche e geofisiche in situ.

I dati acquisiti durante le operazioni di campagna sono stati poi confrontati anche con dati bibliografici ottenuti per la redazione di relazioni geologiche effettuate nelle vicinanze del sito per conto di soggetti privati e pubblici e con i dati geologici relativi all'allegato geologico del PRG comunale vigente.

A seguito dei sopralluoghi effettuati, è stata progettata e realizzata una campagna di indagini geognostiche per verificare le condizioni di sito con l'esecuzione di:

- n.4 prove penetrometriche dinamiche DPSH effettuate dalla GEOSEVI S.A.S. con sede legale in via del Centenario n. 142 - Fisciano (SA) con Concessione Ministeriale n. 5030 del 24/05/2011 (art. 59 D.P.R. n.380/2001);
- n.1 prelievo di campione semi-disturbato effettuato dalla GEOSEVI S.A.S. con sede legale in via del Centenario n. 142 - Fisciano (SA) con Concessione Ministeriale n. 5030 del 24/05/2011 (art. 59 D.P.R. n.380/2001);

- Analisi di laboratorio su campione semi-disturbato effettuato dalla ISOGEA srl con sede legale in via Vesuvio, 134 - Trecase (NA) dotata di Autorizzazione ministeriale decreto n. 7474 del 27/07/2012 (art. 59 DPR 380/2001) per l'esecuzione di prove di laboratorio sulle terre (settore A).
- Le caratteristiche sismiche di sito sono state desunte utilizzando le risultanze di una prospezione sismica MASW effettuata dalla GEOSEVI S.A.S. con sede legale in via del Centenario n. 142 - Fisciano (SA) con Concessione Ministeriale n. 5030 del 24/05/2011 (art. 59 D.P.R. n.380/2001); in prossimità del sito di interesse progettuale ed ampiamente descritte nell'elaborato relativo alla relazione sulla modellazione sismica di sito allegata al presente studio.

MODELLO GEOLOGICO PRELIMINARE

Descrizione delle caratteristiche geomorfologiche generali dell'area

Il territorio comunale di Perito (SA) confina con i territori comunali di Salento a sud, Cicerale e Monteforte Cilento a Nord, Orria ad est, Prignano Cilento, Rutino e Lustra ad Ovest.

L'area morfologicamente presenta i tratti di una tipica area pedemontana in ambiente dominato da litologie appartenenti al gruppo del Cilento (Arenarie e Peliti), questa presenta una superficie topografica sub-orizzontale dall'andamento regolare, in particolare si colloca nel fondovalle del fiume Alento ed in destra orografica della fiumara della Selva dei Santi.

La fiumara della Selva dei Santi ha un andamento circa e-w per poi confluire in prossimità del sito di interesse nel fiume Alento.

Questo tipo di andamento da tipica area pedemontana è diretta conseguenza delle numerose fasi tettoniche Mioceniche e Plio-Pleistoceniche che hanno condizionato la morfogenesi dell'area determinando un andamento a strutture degradanti che va dall'alto dei rilievi principali verso il fondovalle del fiume Alento.

Descrizione delle caratteristiche geologico - strutturali generali dell'area

Geologia del Cilento

In Cilento sono presenti estesi affioramenti di successioni bacinali del Complesso D'Accrezione Liguride, caratterizzate, nella maggior parte dei casi, da depositi torbiditici. Le successioni presenti sono riferibili a sequenze del Cretacico-Miocene inferiore interessate da una complessa deformazione polifasica (Unità Nord-Calabrese e

Parasicilide; Vitale et al., 2011; Ciarcia et al., 2012) ricoperte in discordanza dal Gruppo del Cilento di età Miocene Medio-Superiore (Bonardi et al., 1988).

Il Gruppo del Cilento

Il Gruppo del Cilento (Flysch del Cilento di letto et al., 1965), caratterizzato da un'età che va dal Langhiano al Tortoniano inferiore (Amore et al., 1988; Russo et al, 1995; Zuppetta e Mazzoli 1997), presenta spessori con un intervallo che va dai 1200 ai 2000 metri e affiora estesamente in Cilento.

La sequenza poggia in discordanza sul Complesso d'Accrezione Liguride, ed è allo stesso tempo ricoperta in discordanza dalla formazione di Monte Sacro di età Tortoniano superiore -Messiniano.

Il Gruppo del Cilento è composto da differenti sistemi torbiditici deposizionali (Valente, 1993).

Oltre alla base torbiditica silicoclastica, il Gruppo del Cilento racchiude numerosi megastrati carbonato-clastici (con spessori di circa 65 metri), olistostromi che vanno da poche decine a centinaia di metri di spessore ed inoltre presenta debris flow vulcanoclastici e torbiditici.

Le arenarie del Cilento hanno una composizione quarzolitica, vulcanolitica e quarzo feldspatica (Critelli e la Pera, 1994). Areniti ibride e calcareniti caratterizzano i megastrati carbonato-clastici.

Gli strati di arenaria, nelle parti più basse, sono metamorfoclastici, quarzolitici e quarzofeldspatici. Essi poggiano sulle arenarie quarzolitiche del complesso Liguride.

I detriti plutonici e vulcanici crescono in volume proporzionalmente verso l'alto; quindi li ritroviamo nella parte alta della formazione di Pollica e nella parte bassa della formazione di San Mauro.

Gli intervalli vulcanoclastici nella parte bassa della formazione di San Mauro includono abbondanti clasti felsici e calcoalcalini, riodaciti e rioliti (Critelli e la Pera, 1994).

Le arenarie della parte alta del Gruppo del Cilento sono clastiplutoniche, quarzofeldspatiche e consistono in abbondanti frammenti plutonici e faneriti metamorfiche. Nella parte alta del gruppo del Cilento gli strati carbonato-clastici e i megastrati olistostromici registrano eventi tettonici regionali (e.g. Critelli e la Pera, 1994, 1998).

I megastrati carbonato-clastici ("Fogliarina", Cammarosano *et alii* 2004), si distinguono per grandi volumi di sabbie e fango derivanti dalla flessione del margine della placca Adria; tali strati hanno volumi importanti e continuità laterale (Colella e Zuffa, 1998; Cieszkowski et al. 1995).

Gli strati olistostromici sono silicoclastici includono blocchi di notevoli dimensioni di rocce derivanti dalla microplacca calabra e del complesso liguride (includendo anche rocce di crosta oceanica; letto *et al.*, 1965; Cocco and Pescatore, 1968; Carrara and Serva, 1982; Di Girolamo *et al.*, 1992; Valente, 1991, 1993).

I detriti derivanti dal Complesso Liguride affiorano solo nella parte medio alta del Gruppo del Cilento.

Unità Nord-Calabrese e Parasicilide

Il Complesso d'Accrezione Liguride affiora diffusamente in Appennino Meridionale e, nell'area, è esposto con l'Unità Nord-Calabrese e con l'Unità Parasicilide detta anche unità Castelnuevo Cilento (Cammarosano *et alii* 2000) dalla Valle del Fiume Sele fino al Cilento meridionale.

L'Unità Nord-Calabrese include le formazioni delle Crete Nere e del Saraceno, che formano una successione continua prevalentemente silico e calciclastica depositatasi durante la convergenza tra le placche (Bonardi *et alii*, 1988a).

La Formazione delle Crete Nere include più di 500 m di black shales con intercalazioni di arenarie ricche in quarzo alla base, argilliti scure e arenarie nella parte intermedia e livelli calciclastici nella parte superiore. L'età della formazione è Eocene Medio (bonardi *et alii*, 1988a).

La sovrastante Formazione del Saraceno (Selli, 1962; de Blasio *et alii*, 1978) di età tardo Eocene-base Burdigaliano (di Staso & Giardino, 2002), è caratterizzata da 600-700 m di torbiditi silico e calciclastiche.

La Formazione del Saraceno è composta da quattro membri:

(i) Punta Telegrafo; (ii) Terranova di Pollino; (iii) Carpineta; (iv) Sovereto.

La parte basale (membro di Punta Telegrafo; Vitale *et alii*, 2011) è formata da torbiditi calciclastiche localmente silicizzate e ricche di vene di calcite. Questa parte è generalmente la più intensamente deformata.

Il membro di Punta Telegrafo passa verso l'alto al membro di Terranova di Pollino, costituito da sottili strati di torbiditi calciclastiche, pelitiche ed arenitiche con livelli e noduli di selce scura e subordinatamente da arenarie arcose-litiche. Il sovrastante membro di Carpineta è caratterizzato da un aumento della componente marnosa e arenitica (con ancora noduli di selce scura) e livelli di brecciole nella parte terminale.

La formazione si chiude con il membro di Sovereto (Bonardi *et alii*, 2009) formato da arenarie immature sottilmente stratificate di età Aquitaniano-base Burdigaliano.

Le arenarie presenti nelle parti bassa e media della Formazione del Saraceno (membri di Punta Telegrafo, Terranova del Pollino e Carpineta) sono costituite da elementi quarzolitici con abbondanti frammenti di carbonati extrabacinali (calcarei micritici pelagici), detrito metamorfico (filladi, micascisti e serpentiniti), e subordinatamente di frammenti plutonici (Critelli, 1993, 1999). Il membro di Sovereto è invece formato da arenarie di avanfossa caratterizzate da clasti di quarzo e feldspati con frammenti fini di metamorfiti e plutoniti. Il modello detritico evolutivo della Formazione del Saraceno indica una sorgente caratterizzata da un unroofing di rocce crostali continentali, probabilmente del basamento calabride (Critelli, 1993, 1999).

L'Unità Parasicilide (Bonardi et alii, 2004; Ciarcia et alii, 2009, 2012; Vitale et alii, 2011) è composta da una successione bacinale dallo spessore stimato massimo di circa 1000 metri e di età compresa tra l'Eocene Medio ed il Burdigaliano (Critelli et alii, 1994; Ciarcia et alii, 2009). La base della successione consiste in arenarie micacee, argilliti varicolori spesso silicizzate, calcari con selce grigio-verde, marne e calcari marnosi della formazione di Postiglione. La sovrastante formazione di Monte Sant'Arcangelo (equivalente alla formazione dell'Unità Sicilide affiorante in Lucania, Selli, 1962; guerrera et alii, 2005), composta da calcari marnosi con subordinate calcareniti gradate, marne siltose e rare arenarie micacee, passa verso l'alto e lateralmente alla formazione delle Argille Varicolori di età tardo Oligocene Aquitaniano (guerrera et alii, 2005).

Quest'ultima unità è caratterizzata da argilliti rossastre, verdastre e grigiastre e calcareniti a glauconite ricche in foraminiferi bentonici (incluse Nummulitidae, Orbitoididae e Miogypsinidae).

La parte alta della formazione è in rapporti eteropici con la formazione di Contursi che consiste di marne biancastre sottilmente stratificate, calcari marnosi e livelli di torbiditi calcaree, localmente con marne rossastre tipo Scaglia e calcari marnosi; lo spessore di questa formazione decresce dalla valle del Sele verso sud, chiudendosi nel Cilento meridionale. La successione preorogena parasicilide è ricoperta dai depositi di avanfossa burdigaliani (Ciarcia et alii, 2009) della Formazione delle Arenarie di Albanella (Donzelli & Crescenti, 1962), caratterizzati da arenarie torbiditiche, localmente micacee, con intercalati sottili strati di marne biancastre e rare areniti vulcanoclastiche.

Descrizione delle caratteristiche idrogeologiche generali dell'area

La diversità geologica dell'intera area del Cilento condiziona notevolmente la circolazione idrica sotterranea, infatti, nella stessa area si possono distinguere tre grandi principali categorie di complessi idrogeologici ognuno dei quali contraddistingue tre diversi settori:

- i massicci carbonatici
- i rilievi costituiti dalla successione terrigena e flyschoidi;
- i depositi clastici quaternari che riempiono le piane alluvionali dei principali elementi idrografici del territorio.

Le successioni carbonatiche meso-cenozoiche costituiscono le principali fonti di risorse idriche dell'area. Esse si compongono essenzialmente di rocce calcaree molto fratturate soggette a fenomeni carsici che tendono ad ampliare e a sviluppare la rete delle fratturazioni preesistenti fino alla formazione di grandi sistemi carsici epigei ed ipogei. La presenza di queste discontinuità diffuse e dei condotti carsici induce intensi fenomeni di infiltrazione, che si concretizzano in un prevalente deflusso sotterraneo (85 - 95 %) rispetto al ruscellamento superficiale.

Nell'ambito di tale complesso il sistema di fratture permette di generare notevoli riserve idriche sotterranee con la formazione di una falda di base al contatto sottostante e/o laterale con i depositi arenaceo – argillosi che fungono da impermeabile relativo. Si possono distinguere quindi nell'ambito cilentano le principali Unità idrogeologiche di M.te Motola, M.te Cervati-M.te Vesole, M.te Forcella-M.te Salice-M.te Coccovello e M.te Bulgheria che rappresentano, per i motivi sopraesposti, i migliori acquiferi dell'area cilentana.

Per quanto riguarda il deflusso idrico sotterraneo all'interno di tali complessi idrogeologici carbonatici esso si manifesta quindi con la presenza di un'unica falda basale che al contatto con le formazioni flyschoidi dà vita a sorgenti talora di levata portata. Nell'ambito del Cilento inoltre si assiste anche alla presenza di sorgenti sottomarine soprattutto nel settore meridionale, laddove trovano sbocco le acque presenti nei condotti carsici dell'ammasso roccioso carbonatico.

Il complesso idrogeologico dei terreni flyschoidi, invece, presenta potenzialità idriche minori in quanto la natura litologica, rappresentata da alternanze di termini conglomeratici, arenacei ed argilloso-marnosi, non permette l'instaurarsi delle stesse condizioni presenti nei massicci carbonatici. In tali complessi, il deflusso idrico globale avviene prevalentemente per ruscellamento superficiale ed in un'aliquota minore come infiltrazione (10-30 %). La presenza di terreni argilloso – marnosi, infatti, limitano notevolmente il

deflusso sotterraneo ed agendo da impermeabili relativi generano talora falde effimere nella sola porzione alterata degli stessi depositi e sorgenti di piccola entità.

La principale struttura idrogeologica terrigena presente nel Cilento è esclusivamente quella di M.te Sacro, in quanto la particolare struttura geologica e la presenza di terreni conglomeratici fratturati alla sommità, consentono la formazione di cospicui serbatoi idrici sotterranei che alimentano sorgenti con portate anche di diverse decine di litri al secondo.

I terreni quaternari, costituiti dai depositi di riempimento delle piane alluvionali dei principali corsi d'acqua dell'area (fiumi Alento, Bussento, Testene, Lambro e Mingardo) ed in maniera minore dai detriti di fondovalle e dai depositi al bordo dei massicci terrigeni e carbonatici. Tali depositi sono caratterizzati da una permeabilità per porosità con grado variabile in funzione della loro composizione granulometrica essendo costituiti da sabbie, ghiaie, limi e argille. All'interno di tali depositi si possono quindi instaurare delle falde effimere sovrapposte e quindi non particolarmente produttive.

I terreni in esame presentano molteplici interdigitazioni di depositi quaternari a diversa permeabilità relativa, che si traduce in una circolazione idrica per falde sovrapposte, con deflusso preferenziale dell'acqua nei litotipi a più alto grado di permeabilità.

Le diverse falde possono essere comunque ricondotte ad un'unica circolazione idrica sotterranea, in quanto il particolare tipo di deposizione lenticolare dei sedimenti lascia moltissime soluzioni di continuità tra depositi permeabili e depositi relativamente meno permeabili; a ciò bisogna aggiungere, inoltre, gli interscambi in senso verticale o sub-verticale dovuti al fenomeno di drenanza.

Molto spesso le varie falde, nonostante siano tra loro intercomunicanti, presentano quote di livellamento differenti dovute al diverso carico piezometrico, alle diverse caratteristiche degli strati acquiferi ed alle diverse condizioni di affioramento. I recapiti delle falde contenute in questi acquiferi sono di norma rappresentati da superfici di acqua libere; nel caso in specie il recapito naturale è rappresentato dal vicino alveo del fiume Alento.

L'area di interesse progettuale lungo il suo sviluppo planare attraversa un solo complesso idrogeologico, il "complesso arenaceo pelitico" caratterizzato da permeabilità che variano da basse a medio-basse, come riportato dalla "Carta Idrogeologica" redatta dall'Autorità di Bacino competente. (Fig.2)

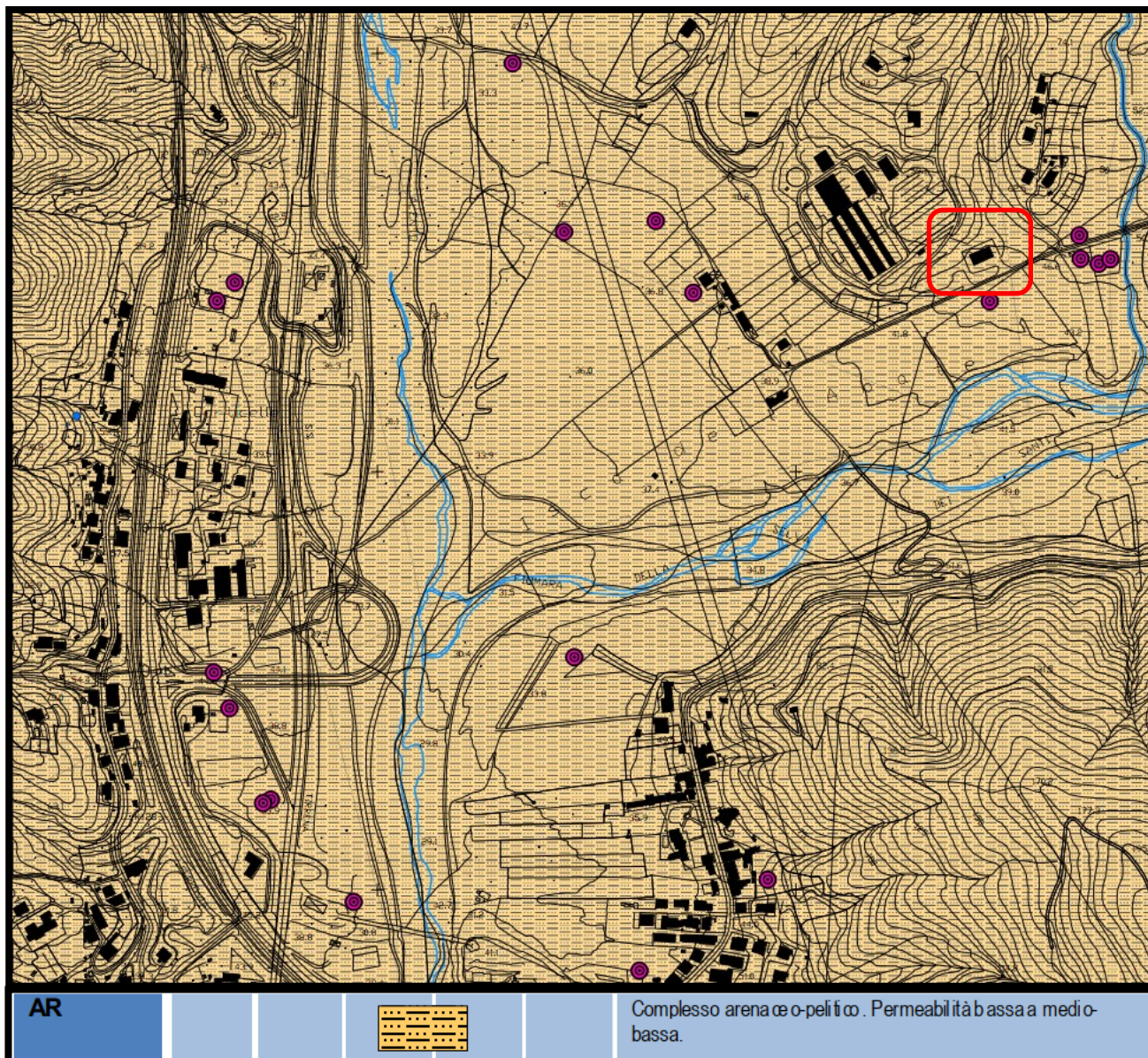


Figura 2: Carta Idrogeologica della Campania. Nel riquadro rosso rientra l'area di interesse.

Descrizione dei caratteri sismici generali dell'area

Il territorio comunale di Perito (SA), a seguito della riclassificazione sismica del 2002 effettuata dalla Regione Campania, è classificato in III categoria - $S=6$ - $a_g=0.15g$ (Figura 3).

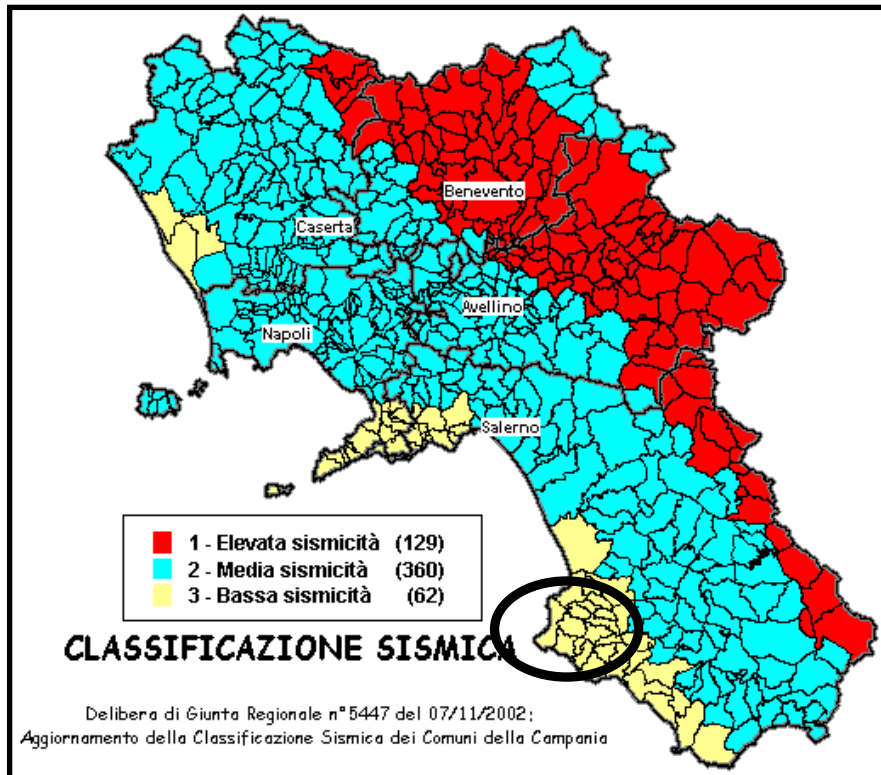
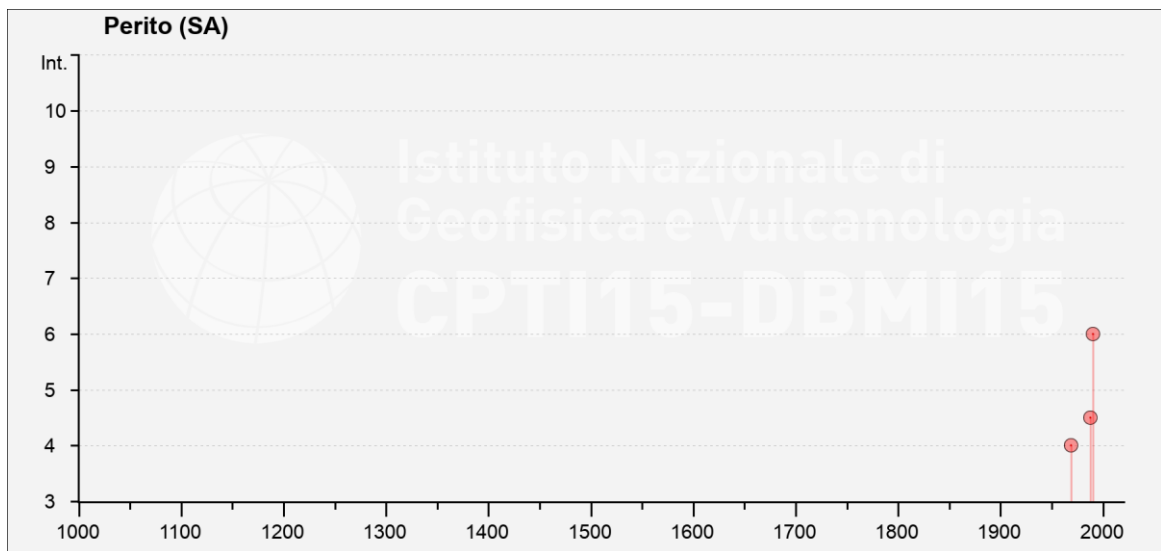


Figura 3: Classificazione sismica dei comuni della Campania.

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 Perito (SA) rientra nelle celle contraddistinte da valori di a_g di riferimento compresi tra 0.075 e 0.100 (punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento a_g ; probabilità in 50 anni 10%; percentile 50).

Dal Catalogo degli eventi sismici messo a disposizione dall'INGV, è possibile risalire agli eventi sismici di maggiore rilievo succedutisi nel territorio comunale di Perito. I dati illustrati nella tabella e nel grafico di seguito estratti dalla suddetta banca dati dell'INGV, evidenziano eventi sismici a partire dall'anno 1969.



storia sismica del Comune di Perito

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
4	📄	1969	05	21	09	03	5 Cilento	37	5	4.19
4-5	📄	1988	01	12	23	01	0 Cilento	74	6	4.52
6	📄	1990	05	05	07	21	2 Potentino	1375		5.77

storia sismica del Comune di Perito

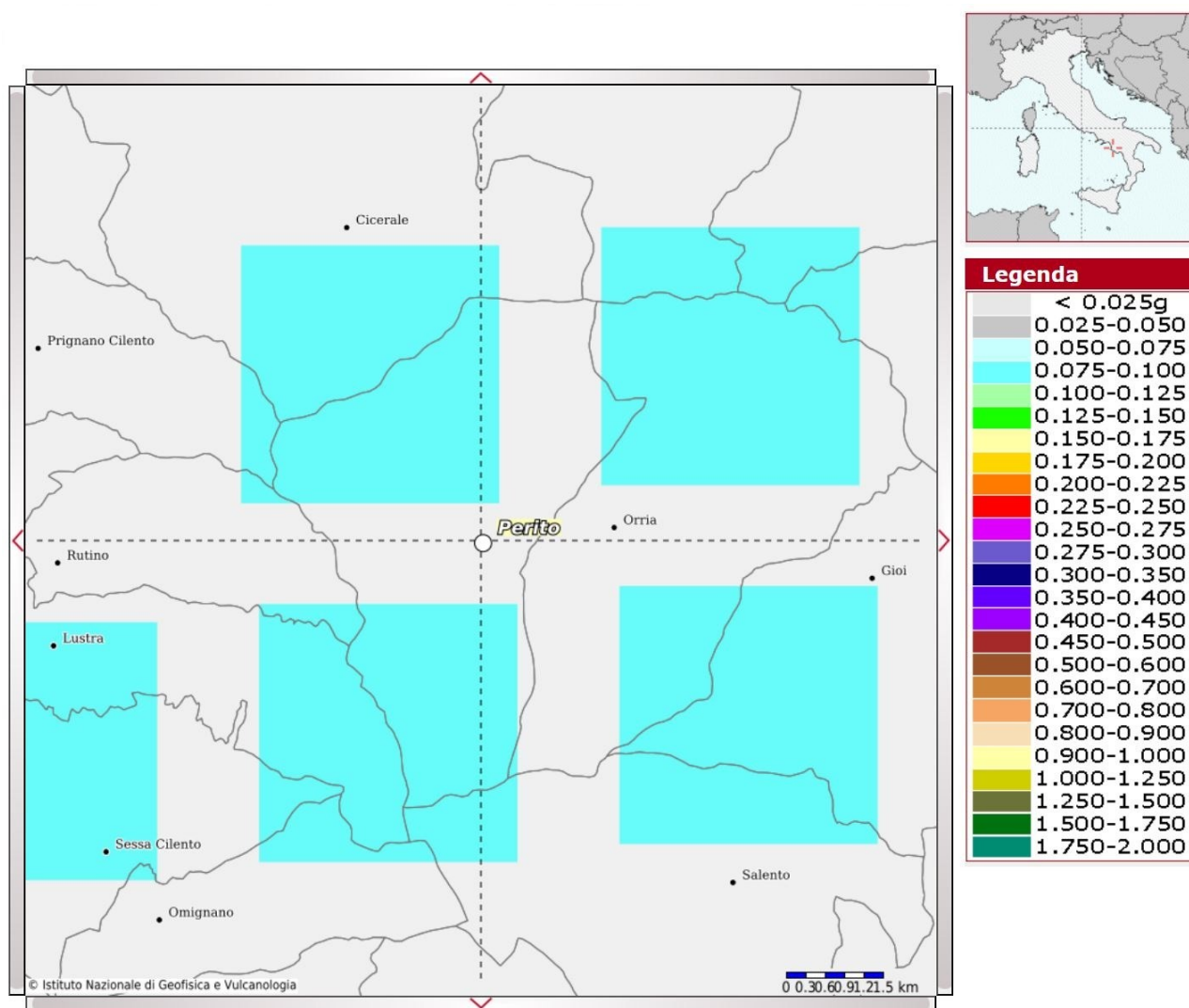


Fig. 4 – Mappa di pericolosità sismica redatta a cura dell'INGV di Milano secondo le Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2018) - Punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento ag; probabilità in 50 anni 10%; percentile 50.

Rischio idrogeologico

Per la valutazione del rischio idraulico ed idrogeologico del sito oggetto di intervento si fa riferimento al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Territorio (adottato con Delibera di Comitato Istituzionale n. 11 del 16/04/12), redatto dall'Autorità di Bacino Campania Sud - ex Autorità di Bacino Sinistra Sele.

All'interno del suddetto Piano per quel che riguarda il Rischio Idraulico, l'area rientra nelle Tavole 48-49 in scala 1:25000 e non risulta perimetrata né in fascia fluviale né in rischio idraulico.

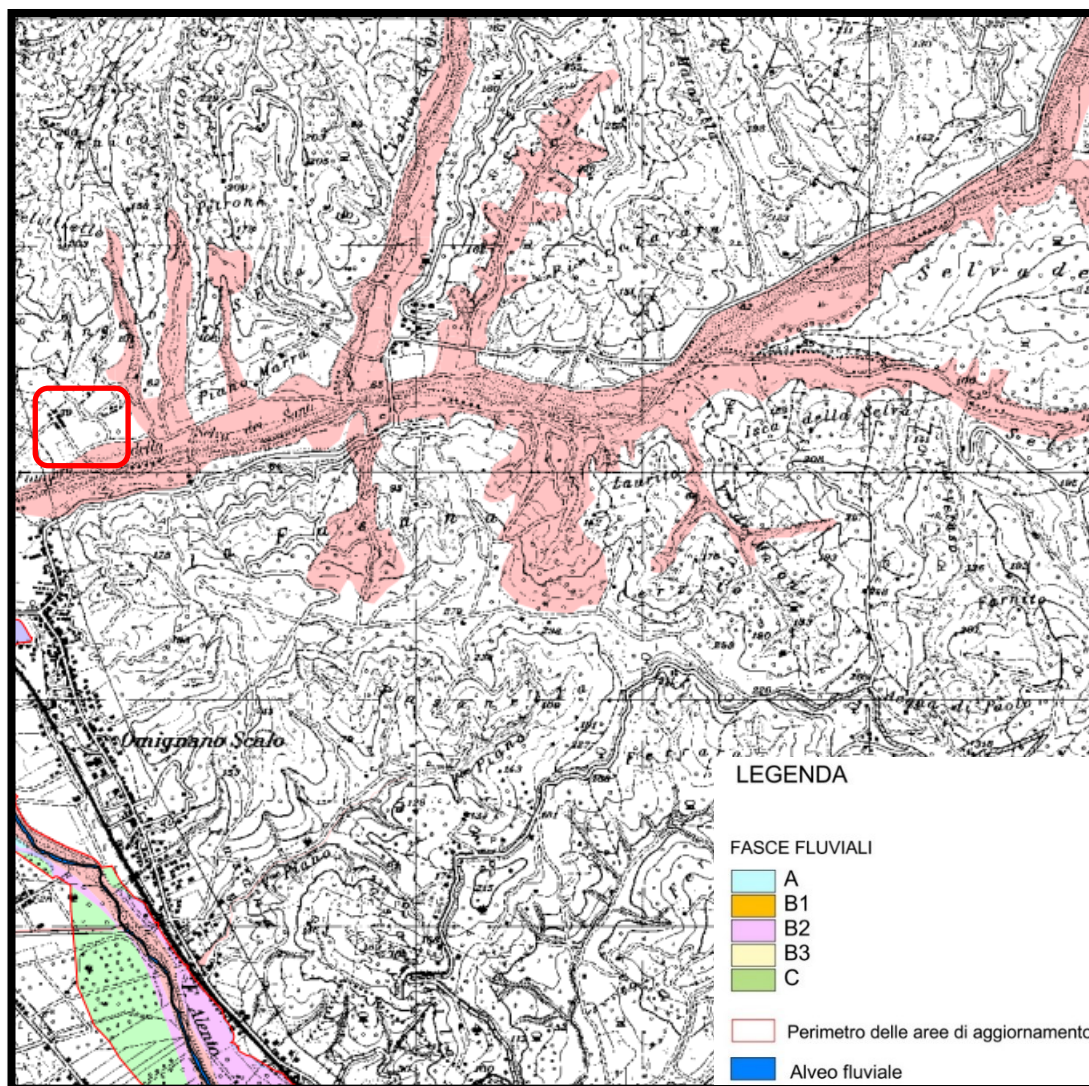


Fig. 5 - Stralcio della Carta delle fasce fluviali tratto dal PSAI Campania Sud ex AdB Sinistra Sele – Tav. 48-49. Nel riquadro rosso rientra l'area in studio.

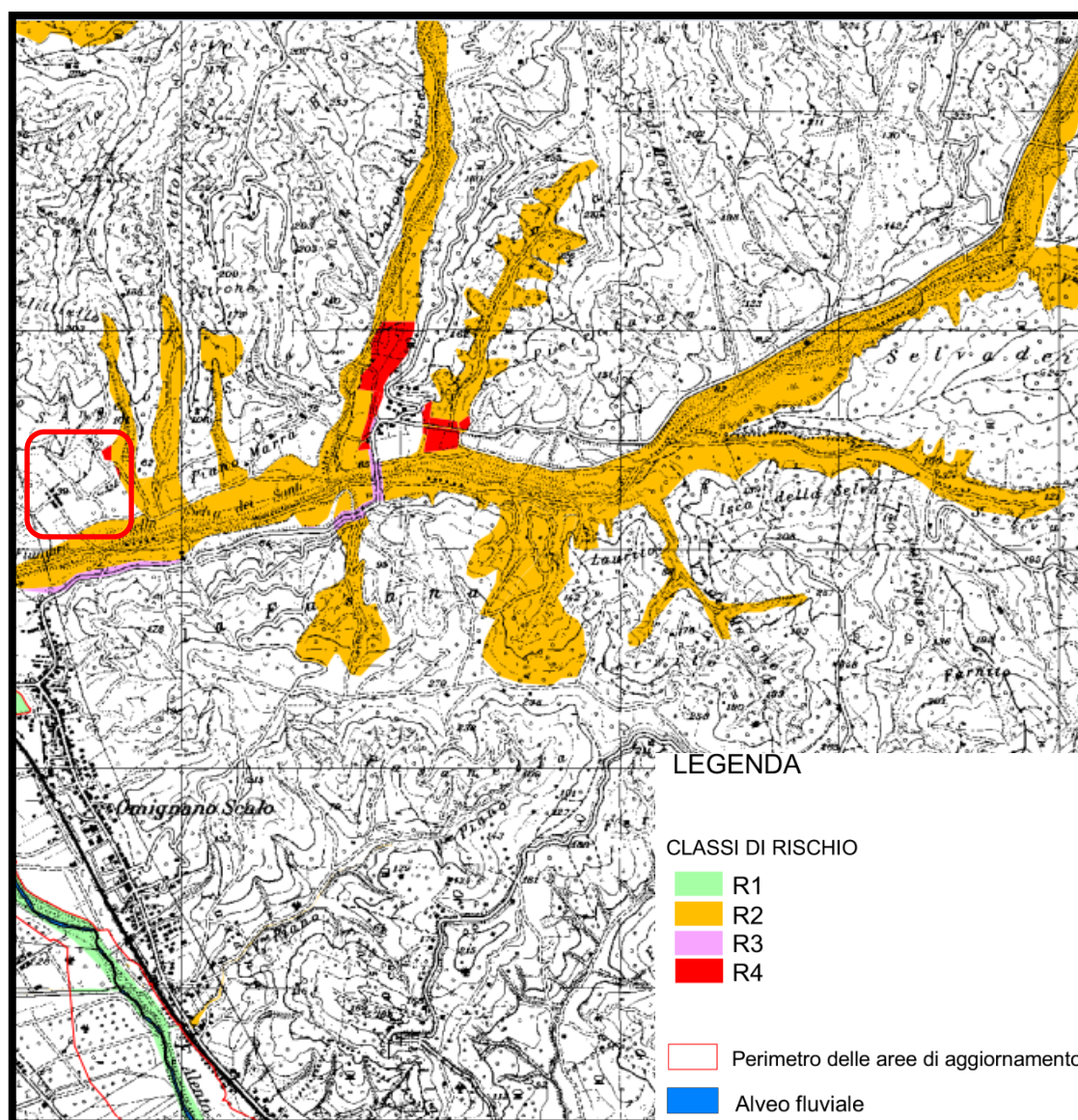


Fig. 6 - Stralcio della Carta del rischio idraulico tratto dal PSAI Campania Sud ex AdB Sinistra Sele – Tav. 48-49. Nel riquadro rosso rientra l'area in studio.

Per quel che riguarda il rischio da frana, l'area di interesse rientra nella Tavola n. 513102 in scala 1:5000.

Dalla carta (Fig. 7 – 8) è possibile notare come nella zona non vengano evidenziate classi legate alla pericolosità da frana e da rischio da frana.

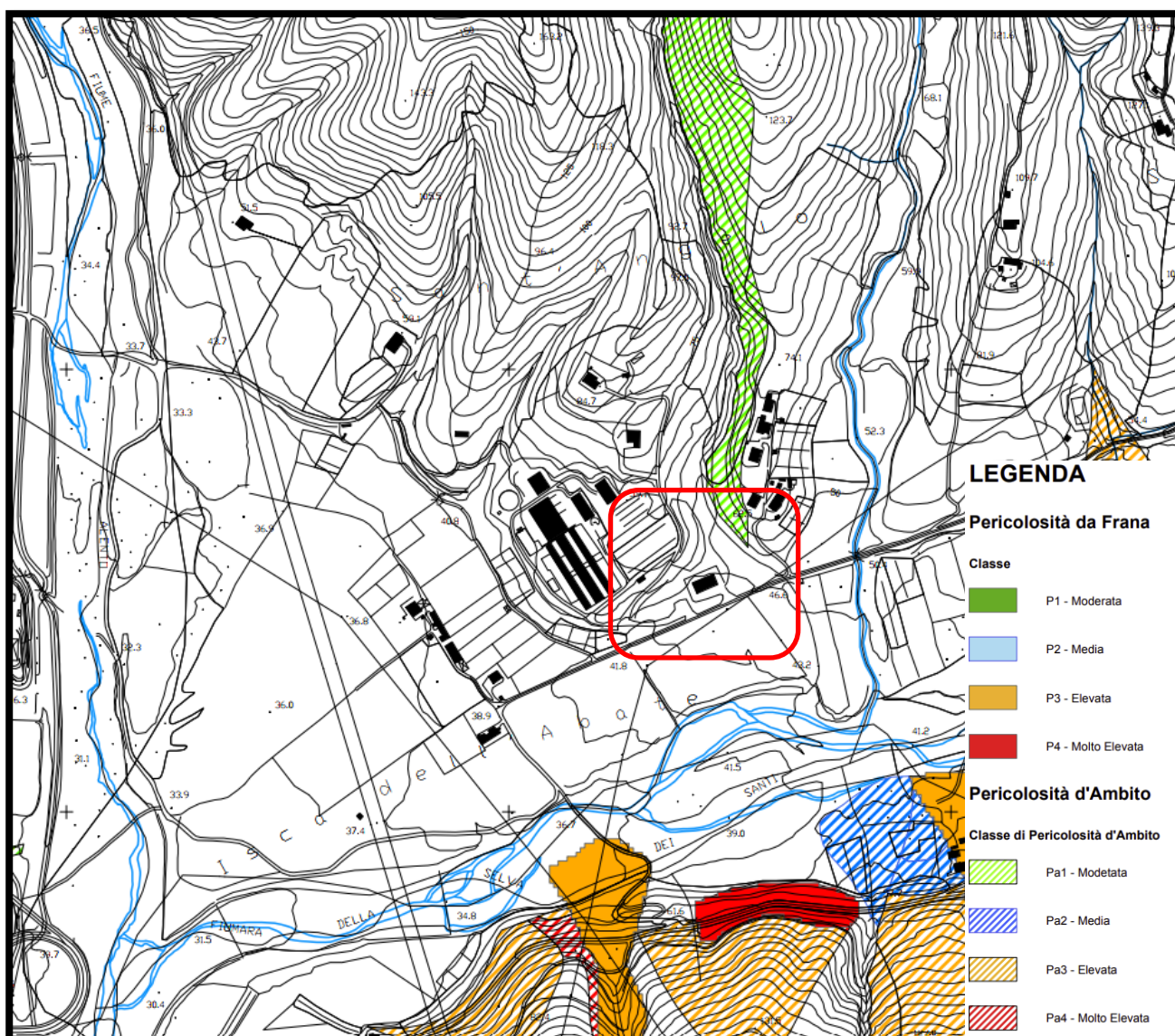
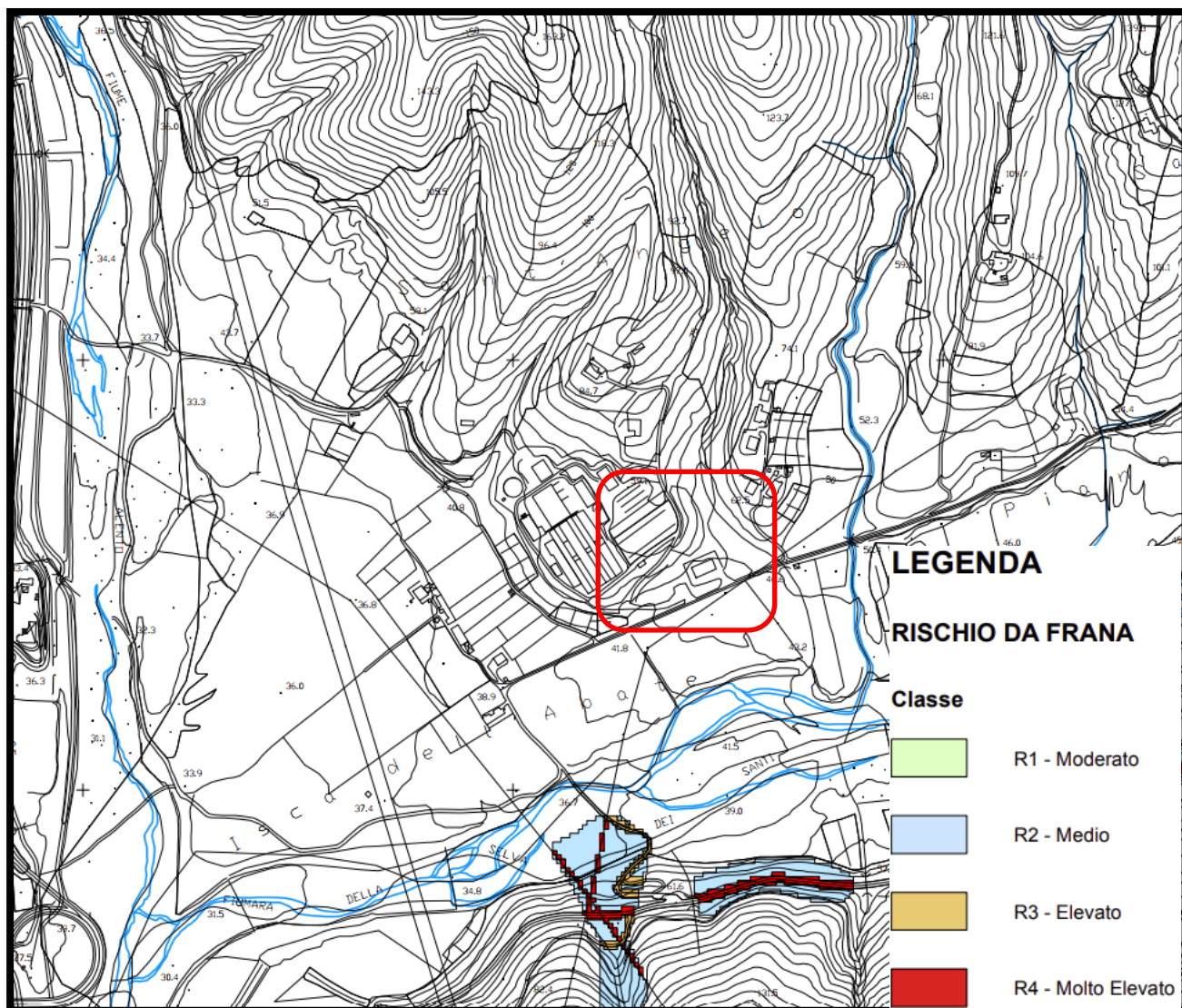


Fig. 7 - Stralcio della Carta di pericolosità da frana tratto dal PSAI già Campania Sud ex AdB Sinistra Sele – Tav. 503102. Nel riquadro rosso rientra l'area in studio.



- Analisi di laboratorio su campione semi-disturbato effettuate dalla ISOGEA srl con sede legale in via Vesuvio, 134 - Trecase (NA) dotata di Autorizzazione ministeriale decreto n. 7474 del 27/07/2012 (art. 59 DPR 380/2001) per l'esecuzione di prove di laboratorio sulle terre (settore A).
- Le caratteristiche sismiche di sito sono state desunte utilizzando le risultanze di una prospezione sismica MASW effettuata dalla GEOSEVI S.A.S. con sede legale in via del Centenario n. 142 - Fisciano (SA) con Concessione Ministeriale n. 5030 del 24/05/2011 (art. 59 D.P.R. n.380/2001); in prossimità del sito di interesse progettuale ed ampiamente descritte nell'elaborato relativo alla relazione sulla modellazione sismica di sito allegata al presente studio.

Prove penetrometriche dinamiche continue DPSH

La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infiggere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi δ di lunghezza pari a 20 cm) misurando il numero di colpi N necessari all'infissione della punta stessa.

La prova viene generalmente eseguita a partire dal piano campagna, ma in alcuni casi può anche essere condotta, tramite alcuni accorgimenti, a partire dal fondo di fori di sondaggio.

La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di "catalogare e parametrizzare" il suolo attraversato con un'immagine in continuo, che permette anche di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati.

Gli elementi caratteristici del penetrometro dinamico sono i seguenti:

- peso massa battente M;
- altezza libera caduta H;
- punta conica: diametro base cono D, area base A (angolo di apertura α);
- avanzamento (penetrazione) δ .

Le informazioni che la prova fornisce sono di tipo continuo, perché le misure di resistenza alla penetrazione vengono eseguite durante tutta l'infissione.

Nel caso in esame sono state effettuate n° 2 prove DPSH, con penetrometro pesante semovente TG63-200KN della Pagani geotechnical equipment. Le caratteristiche tecniche della strumentazione utilizzata sono le seguenti:

- | | |
|----------------------------|---------|
| ✓ Peso Massa battente | 63,5 kg |
| ✓ Altezza di caduta libera | 0,75 m |

✓ Peso sistema di battuta	30 kg
✓ Diametro punta conica	50,50 mm
✓ Area di base punta	20,00 cm ²
✓ Lunghezza delle aste	1 m
✓ Peso aste a metro	8,00 kg/m
✓ Profondità giunzione prima asta	0,80 m
✓ Avanzamento punta	0,20 m
✓ Numero colpi per avanzamento	N(20)
✓ Coeff. Correlazione	1,521
✓ Rivestimento/fanghi	No
✓ Angolo di apertura punta	60°

Le prove sono interpretabili in base alle esperienze locali (Associazione Geotecnica Italiana 1977), e forniscono valutazioni qualitative e quantitative del grado di addensamento e di consistenza dei terreni attraversati, potendo essere correlati il numero di colpi con le caratteristiche meccaniche dei terreni.

Correlazione con N_{spt}

Poiché la prova penetrometrica standard (SPT) rappresenta, ad oggi, uno dei mezzi più diffusi ed economici per ricavare informazioni sul sottosuolo, la maggior parte delle correlazioni esistenti riguardano i valori del numero di colpi N_{spt} ottenuto con la suddetta prova, pertanto si presenta la necessità di rapportare il numero di colpi di una prova penetrometrica dinamica con il numero di colpi di una prova penetrometrica standard (N_{spt}). Il passaggio viene dato da:

$$N_{spt} = \beta_t N$$

Dove:

$$\beta_t = \frac{Q}{Q_{SPT}}$$

in cui Q è l'energia specifica per colpo e Q_{spt} è quella riferita alla prova SPT.

L'energia specifica per colpo viene calcolata come segue:

$$Q = \frac{M^2 \cdot H}{A \cdot \delta \cdot (M + M')}$$

in cui

M = peso massa battente;

M' = peso aste;

H = altezza di caduta;
A = area base punta conica;
 δ = passo di avanzamento.

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd

Formula Olandesi

$$R_{pd} = \frac{M^2 \cdot H}{[A \cdot e \cdot (M + P)]} = \frac{M^2 \cdot H \cdot N}{[A \cdot \delta \cdot (M + P)]}$$

Rpd = resistenza dinamica punta (area A);
e = infissione media per colpo (δ / N);
M = peso massa battente (altezza caduta H);
P = peso totale aste e sistema battuta.

Metodologia di Elaborazione

Le elaborazioni sono state effettuate mediante un programma di calcolo automatico.

Il programma 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.

Il programma permette inoltre di utilizzare i dati ottenuti dall'effettuazione di prove penetrometriche per estrapolare utili informazioni geotecniche e geologiche.

La vasta esperienza acquisita, unitamente ad una buona interpretazione e correlazione, permette 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 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.

La seguente tabella (Tab. 1) fornisce un prospetto riepilogativo delle prove effettuate, mentre i certificati rilasciati dalla ditta esecutrice e l'ubicazione su CTR sono riportati in allegato.

Prova	Profondità (m)	Note
P1	10.00	
P2	5.80	Prelievo campione profondità 2.30 / 2.80 metri dal p.c.
P3	7.20	
P4	6.00	

Tab. 1: Prospetto della prova DPSH effettuata.

Prospezioni sismiche MASW

L'analisi multicanale delle onde superficiali di Rayleigh MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è un'efficiente ed accreditata metodologia sismica che serve alla determinazione delle velocità delle onde di taglio V_s .

Tale metodo utilizza le onde superficiali di Rayleigh registrate da una serie di geofoni posizionati lungo uno stendimento rettilineo e collegati ad un comune sismografo multicanale. Le onde superficiali di Rayleigh, durante la loro propagazione vengono registrate lungo lo stendimento di geofoni e vengono successivamente analizzate attraverso complesse tecniche computazionali. Tali tecniche sono simili a quelle utilizzate dalla tecnica SASW, le quali si basano su un approccio di riconoscimento di modelli multistrato di terreno.

Nello specifico, al fine di caratterizzare sismicamente il suolo nell'intera area oggetto di indagine, è stata utilizzata n.1 prospezione sismica MASW, con le seguenti caratteristiche:

<i>Prospezione sismica</i>	<i>Lunghezza complessiva dello stendimento (m)</i>	<i>Spacing (m)</i>	<i>Offset (m)</i>
<i>MASW n.1</i>	<i>30.0</i>	<i>2.5</i>	<i>2.5</i>

Tab. 2 – Riepilogo caratteristiche delle fasi di acquisizione relative allo stendimento geofonico messo in opera.

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. Le modalità di realizzazione della prova, i risultati della prospezione effettuata e la relativa ubicazione sono riportati in allegato.

Prove di laboratorio

Le prove di laboratorio rappresentano il metodo più diffuso per definire i parametri fisici e meccanici di un terreno.

Nell'area di studio sono stati prelevati due campioni, ai quali è stato sottoposto a prove tecniche di laboratorio finalizzate alla Determinazione delle principali caratteristiche fisiche.

Il prelievo del campione C1 è stato effettuato da 2.3 metri a 2.8 metri dal piano campagna e le caratteristiche del campione vengono riportate nella tabella seguente (Tab.3)

CARATTERISTICHE FISICHE:

<i>Risultati sperimentali</i>	<i>Unità Di Misura</i>	<i>c1</i>
<i>Umidità naturale</i>	<i>%</i>	<i>14.2</i>
<i>Peso di volume</i>	<i>kN/m³</i>	<i>17.4</i>
<i>Peso di volume secco</i>	<i>kN/m³</i>	<i>15.2</i>
<i>Peso di volume saturo</i>	<i>kN/m³</i>	<i>19.3</i>
<i>Peso specifico</i>	<i>kN/m³</i>	<i>25.9</i>

<i>Indice dei vuoti</i>		0.699
<i>Porosità</i>	%	41.1
<i>Grado di saturazione</i>	%	53.6

Tabella 3– Riepilogo caratteristiche del campione di laboratorio C1.

Descrizione litologica macroscopica del campione: Deposito sabbioso - limoso di colore marrone con sfumature rossastre, addensato e debolmente umido, in cui si rinvenivano sparsi litici eterometrici ($d_{max} = 3,50$ cm) ed eterogenei.

TAGLIO DIRETTO:

<i>Risultati sperimentali</i> <i>Prova consolidata lenta</i>	<i>Unità Di Misura</i>	<i>c1</i>
C'	<i>kPa</i>	1.6
ϕ'	<i>kPa</i>	29.2

Tabella 4– Riepilogo caratteristiche Prova taglio diretto C1.

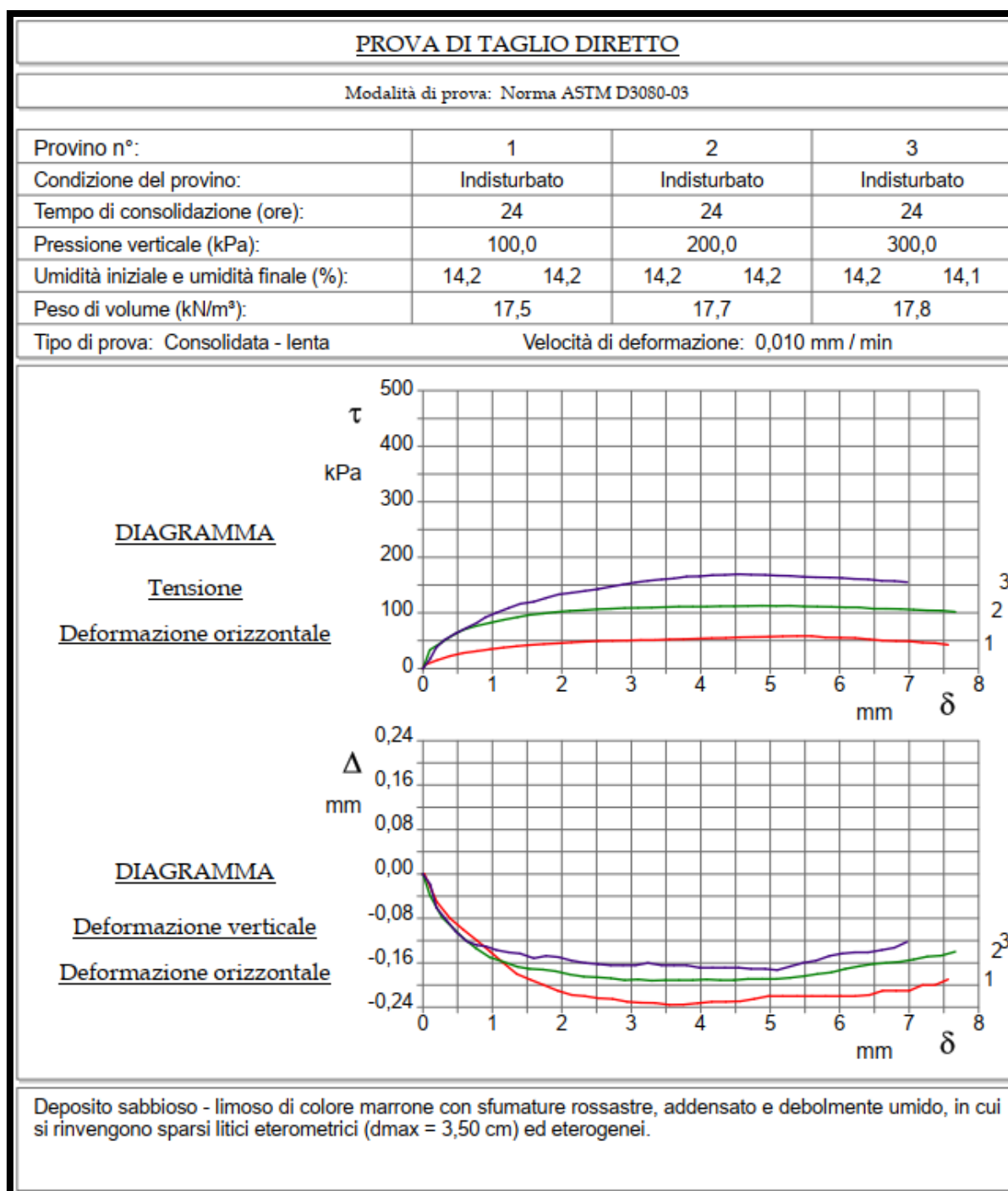


Fig. 9 – prova di taglio diretto C1.

MODELLO GEOLOGICO DEFINITIVO

Caratterizzazione morfologica, geologica, idrogeologica locale del sito oggetto di intervento

Morfologicamente il sito risulta subpianeggiante con pendenze inferiori ai 5° pertanto l'area in cui è ubicato il sito di interesse viene collocata in categoria topografica T1 (Categoria topografica T1 = Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$).

La quota del sito sul livello del mare è pari a circa 45 metri, Il sito non presenta particolari complessità morfologiche.

Dalla carta geolitologica allegata, tratta dalla Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000 elemento N.503102, si evince che l'area in studio poggia su una successione di terreni ascrivibili alle unità del Gruppo del Cilento caratterizzate da una successione di arenarie e peliti a deformazione media appartenenti alle arenarie di Cannicchio.

La successione è coperta a sua volta da depositi alluvionali, derivanti dall'apporto solido della Fiumara della Selva dei Santi e dal fiume Alento ed anche detritici, derivanti dallo smantellamento dei rilievi flysciodi presenti nelle immediate vicinanze. Ne consegue una giustapposizione disordinata di termini litologici a varia granulometria, la cui costituzione è legata alla lenta evoluzione dell'area.

Le indagini penetrometriche effettuate ed il campione prelevato nell'area hanno permesso di evidenziare, depositi litologicamente rappresentati in prevalenza da successioni con sabbia-limosa e limi argillosi sabbiosi con anche litici eterometrici ed eterogenici. L'area oggetto di suddetto studio si ubica all'interno del complesso idrogeologico prevalentemente arenaceo pelitico, da basso a medio basso grado di permeabilità.

Caratterizzazione geotecnica e sismica del sito

Per caratterizzare geotecnicamente il sito di imposta del fabbricato sono state utilizzate le prove penetrometriche dinamiche eseguite e le indagini sul campione di laboratorio effettuate. I dati acquisiti sono stati confrontati con valori bibliografici di riferimento.

La successione così ottenuta è stata riepilogata nella successiva tabella 7.

I valori riportati nella suddetta tabella sono da considerare come valori "minimi" pertanto utilizzabili come valori "caratteristici" nella relazione geotecnica.

Complesso prova 1	C₁	C₂	C₃	C₄	C₅
Profondità(m)	0.0-0.60	0.60-4.20	4.20-6.60	6.60-8.80	8.80-10.00
Descrizione litologica	Riporto	Sabbia Limosa	Limo deb. Argilloso deb. Sabbioso	Limo Argilloso deb. Sabbioso	Argilla Arenacea Marnosa
N_{spt}	2	12	3	23	64
Dr(%)	7	38	11		
Φ(°)	22	30	24	24	27
E_d(Kg/cm²)	44	84	49	138	384
Y(t/m³)	1.74	1.84	1.78	1.90	2.06
c(kg/cm²)	-	-	0.04	0.20	0.45
Complesso prova 2	C₁	C₂	C₃	C₄	
Profondità(m)	0.0-0.60	0.60-1.60	1.60-3.20	3.20-5.80	
Descrizione litologica	Riporto	Sabbia Limosa	Limo Argilloso deb. Sabbioso	Argilla Arenacea Marnosa	
N_{spt}	3	17	15	59	
Dr(%)	11	45	-	-	
Φ(°)	23	30	24	26	
E_d(Kg/cm²)	49	114	90	354	
Y(t/m³)	1.76	1.86	1.86	2.06	
c(kg/cm²)	-	-	0.20	0.55	
Complesso prova 3	C₁	C₂	C₃	C₄	
Profondità(m)	0.0-0.60	0.60-2.60	2.60-4.60	4.60-7.20	
Descrizione litologica	Riporto	Sabbia Limosa	Limo Argilloso deb. Sabbioso	Argilla Arenacea Marnosa	
N_{spt}	2	11	18	61	
Dr(%)	7	36	-	-	
Φ(°)	22	30	24	26	
Ed(Kg/cm²)	44	77	108	366	
Y(t/m³)	1.75	1.84	1.88	2.05	
c(kg/cm²)	-	-	0.21	0.55	

Complesso prova 4	C₁	C₂	C₃	C₄	
Profondità(m)	0.0-0.40	0.40-1.80	1.80-4.20	4.20-6.00	
Descrizione litologica	Riporto	Sabbia Limosa	Limo Argilloso deb. Sabbioso	Argilla Arenacea Marnosa	
N_{spt}	2	12	20	61	
Dr(%)	7	38	-	-	
Φ(°)	22	30	24	26	
E_d(Kg/cm²)	44	84	120	366	
Y(t/m³)	1.74	1.84	1.90	2.05	
c(kg/cm²)	-	-	0.24	0.55	

Tab. 7: Successione geotecnica di sito. N_{spt} = Numero di colpi medio dello strato; Dr = densità relativa (correlazione di Skempton – 1986); Φ = Angolo di attrito (correlazione di Mitchell e Katti - 1981); E_d = modulo edometrico (correlazione di Farrent - 1963); Y = peso di volume secco del terreno (correlazione di Meyerhof et alii); c = coesione (correlazione di Terzaghi-Peck).

Nella successione geotecnica di interesse progettuale si riscontra la presenza di falda acquifera a circa 7 metri dal piano campagna.

I risultati forniti dall'indagine sismica MASW utilizzata permettono di definire la categoria di suolo del sito, che risulta posto in categoria di suoli **B**, con valori di V_{Seq} calcolati pari a:

Prospezione sismica	V_{S 0-30} (m/s)	Categoria Suoli di Fondazione (D.M. 17/01/2018)
MASW n. 1	[458]	B

Tab. 8 – Valori di V_{S30} calcolati, relativi alla prospezione sismica MASW utilizzata.

Di seguito si riportano i valori di V_s per i sismostrati riscontrati nella prospezione sismica MASW utilizzata (Tab. 9).

Sismostrato	Profondità (m)	V_s (m/s)
S1	0.0 – 4.7	306
S2	4.7 – 10.4	417
S3	10.4 – 18.2	499

S4	18.2 – 30.5	567
S5	30.5 – Inf.	648

Tab. 9 - Prospetto delle determinazioni dei valori di V_s per i sismostrati riscontrati nell'indagine sismica MASW.

Pertanto, i dati che emergono dallo studio sismico di evidenziano terreni che rientrano in categoria di suolo B definita come:

Categoria di suolo di fondazione 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.

Categoria topografica T1 = Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$.

Il calcolo degli spettri di risposta elastici è stato effettuato con la seguente strategia di progettazione:

- Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni;
- Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 1.5$ – Classe d'uso della costruzione III.

Il computo ha fornito valori massimi di a_g (accelerazione orizzontale massima al suolo) e S_e [g] (accelerazione orizzontale corrispondente ai periodi compresi tra T_B e T_C) (Tab. 10), relativamente agli stati limite SLD (Stato Limite di Danno) e SLV (Stato Limite di salvaguardia della Vita) pari a:

a_{gSLD}	a_{gSLV}	S_e [g] SLD	S_e [g] SLV
[0.045]	[0.098]	[0.135]	[0.316]

Tab. 10 – Valori massimi di a_g e S_e [g] relativamente agli stati limite SLD e SLV – componenti orizzontali degli spettri di risposta elastici. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 1.5$ – Classe d'uso della costruzione III; smorzamento 5%.

LIQUEFAZIONE

Il sito presso il quale è ubicato il manufatto deve essere stabile nei confronti della liquefazione, intendendo con tale termine l'insieme di quei fenomeni associati alla perdita di resistenza al taglio o ad accumulo di deformazioni plastiche in terreni saturi, prevalentemente sabbiosi, sollecitati da azioni cicliche e dinamiche che agiscono in condizioni non drenate.

Se il terreno risulta suscettibile di liquefazione e gli effetti conseguenti appaiono tali da influire sulle condizioni di stabilità di pendii o manufatti, occorre procedere con interventi di consolidamento del terreno e/o trasferire il carico a strati di terreno non suscettibili di liquefazione.

In assenza di interventi di miglioramento del terreno, l'impiego di fondazioni profonde richiede comunque la valutazione della riduzione della capacità portante e degli incrementi delle sollecitazioni indotti nei pali.

La verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:

1. Accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di $0,1g$;
2. Profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
3. Depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N1)_{60} > 30$ oppure $q_{C1N} > 180$ dove $(N1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e q_{C1N} è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;
4. Distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella figura 11a nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ e in Figura 11b nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$.

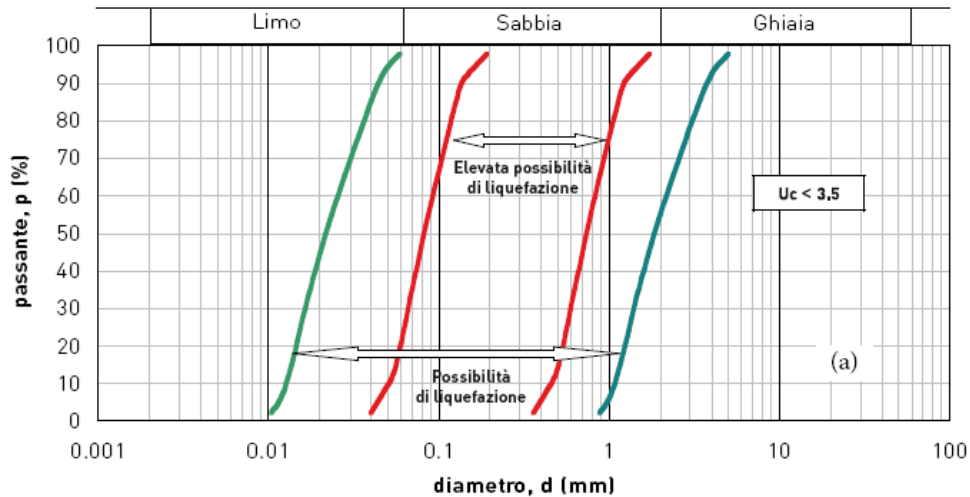


Fig. 11a: Fusi granulometrici suscettibili a liquefazione con $U < 3,5$

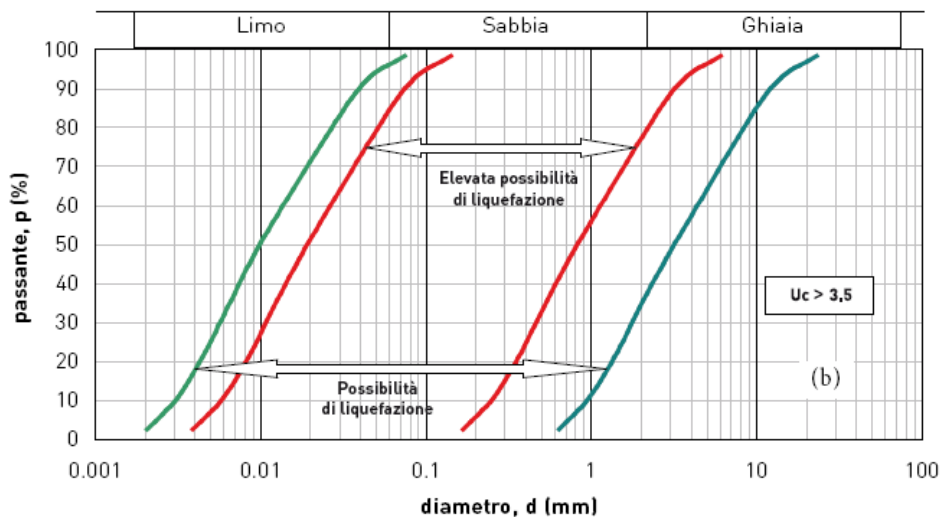


Fig. 11b: Fusi granulometrici suscettibili a liquefazione con $U > 3,5$

Per le caratteristiche dei litotipi interessati dalla successione geologica nell'area in esame il fenomeno di liquefazione può essere escluso, si evince che l'area in studio poggia su una successione di terreni ascrivibili alle unità del gruppo del Cilento caratterizzate da una successione di arenarie e peliti a deformazione media appartenenti alle arenarie di Cannicchio. (Tav.2 allegati).

L'accelerazione di riferimento per tempi di ritorno di 475 anni del sito è pari a 0.087g (Tabella 11) e pertanto, la verifica a liquefazione può essere omessa per il punto 1 suddetto.

T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_c^* [s]
30	0.031	2.402	0.280
50	0.038	2.494	0.323
72	0.044	2.500	0.361
101	0.051	2.499	0.384
140	0.057	2.531	0.415
201	0.065	2.551	0.439
475	0.087	2.647	0.474
975	0.107	2.731	0.524
2475	0.135	2.878	0.546

Tabella 11 - Prospetto dei valori dei parametri a_g , F_o , T_c per i periodi di ritorno T_R di riferimento. a_g = accelerazione orizzontale massima al sito; F_o = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale; T_c = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

CONCLUSIONI

Il sottoscritto Dott. Geol. Lo Schiavo Luca, iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione Campania con il N°2713, è stato incaricato dalla Società Consac gestioni idriche S.P.A. di redigere la seguente relazione geologica inerente al progetto di realizzazione di un essiccatore fanghi di depurazione, nello specifico il progetto prevede di realizzare platee e travi in calcestruzzo per il posizionamento di cassoni scarrabili ed apparecchiature tecnologiche comprensive di due vasche interrate per lo scarico dei fanghi disidratati, collocate sotto tettoia nel territorio comunale di Perito (Sa) alle coordinate geografiche WSG84 del sito 40.265633° N - 15.138003° E

Per la definizione dell'assetto geologico stratigrafico e sismico del sito, oltre a un accurato rilevamento geologico e geomorfologico dell'area e un'attenta analisi bibliografica comprensiva di revisione dei dati relativi a una serie di indagini condotte in aree limitrofe, è stata realizzata una campagna d'indagini geognostiche con la realizzazione di n.4 prove penetrometriche dinamiche del tipo DPSH ed il prelievo di 1 campione indisturbato.

Le caratteristiche sismiche di sito sono state desunte utilizzando le risultanze di una prospezione sismica MASW sul sito di interesse progettuale ed allegata al presente studio. Morfologicamente il sito si ubica in una zona con pendenze molto blande posizionandolo in categoria topografica T1 (con pendenze minori di 15°), è stata riscontrata la presenza di

falda acquifera alla profondità di circa 7 metri dal piano campagna, dalla carta geolitologica elemento 503102 si evince che l'area di studio poggia su una successione di terreni ascrivibili alle unità del Gruppo del Cilento caratterizzate da una successione di arenarie e peliti a deformazione media appartenenti alle arenarie di Cannicchio.

La successione è coperta a sua volta da depositi alluvionali, derivanti dall'apporto solido dalla fiumara della selva dei Santi e dal fiume Alento ed anche detritici, derivanti dallo smantellamento dei rilievi flyscioidi presenti nelle immediate vicinanze, ne consegue una giustapposizione disordinata di termini litologici a varia granulometria, la cui costituzione è legata alla lenta evoluzione dell'area.

Le indagini penetrometriche effettuate ed il campione prelevato nell'area hanno permesso di evidenziare, depositi litologicamente rappresentati in prevalenza da successioni con sabbia-limosa e limi argillosi sabbiosi con anche litici eterometrici ed eterogenici. L'area oggetto di suddetto studio si ubica all'interno del complesso idrogeologico prevalentemente arenaceo pelitico, da basso a medio basso grado di permeabilità

Per le caratteristiche dei litotipi interessati dalla successione geologica e per l'accelerazione di riferimento per tempi di ritorno di 475 anni del sito, pari a 0.087g la verifica a liquefazione può essere omessa. Morfologicamente l'area risulta stabile nei confronti dei dissesti di versante né si individuano nelle vicinanze cavità naturali ed antropiche; pertanto la stessa risulta sostanzialmente stabile.

I risultati forniti dall'indagine sismica MASW utilizzata permettono di definire la categoria di suolo del sito, che risulta posto in categoria B.

In definitiva si può asserire che l'intervento a farsi risulti fattibile in funzione delle condizioni geologiche, geomorfologiche, geotecniche, idrogeologiche e sismiche di sito.

Per quanto attiene i calcoli geotecnici inerenti il complesso "terreno - struttura fondale" e per ciò che concerne le varie verifiche di stabilità, si rimanda al progettista strutturale, restando comunque a disposizione per chiarimenti su quanto esposto.

Castellabate, Aprile 2025

Il tecnico

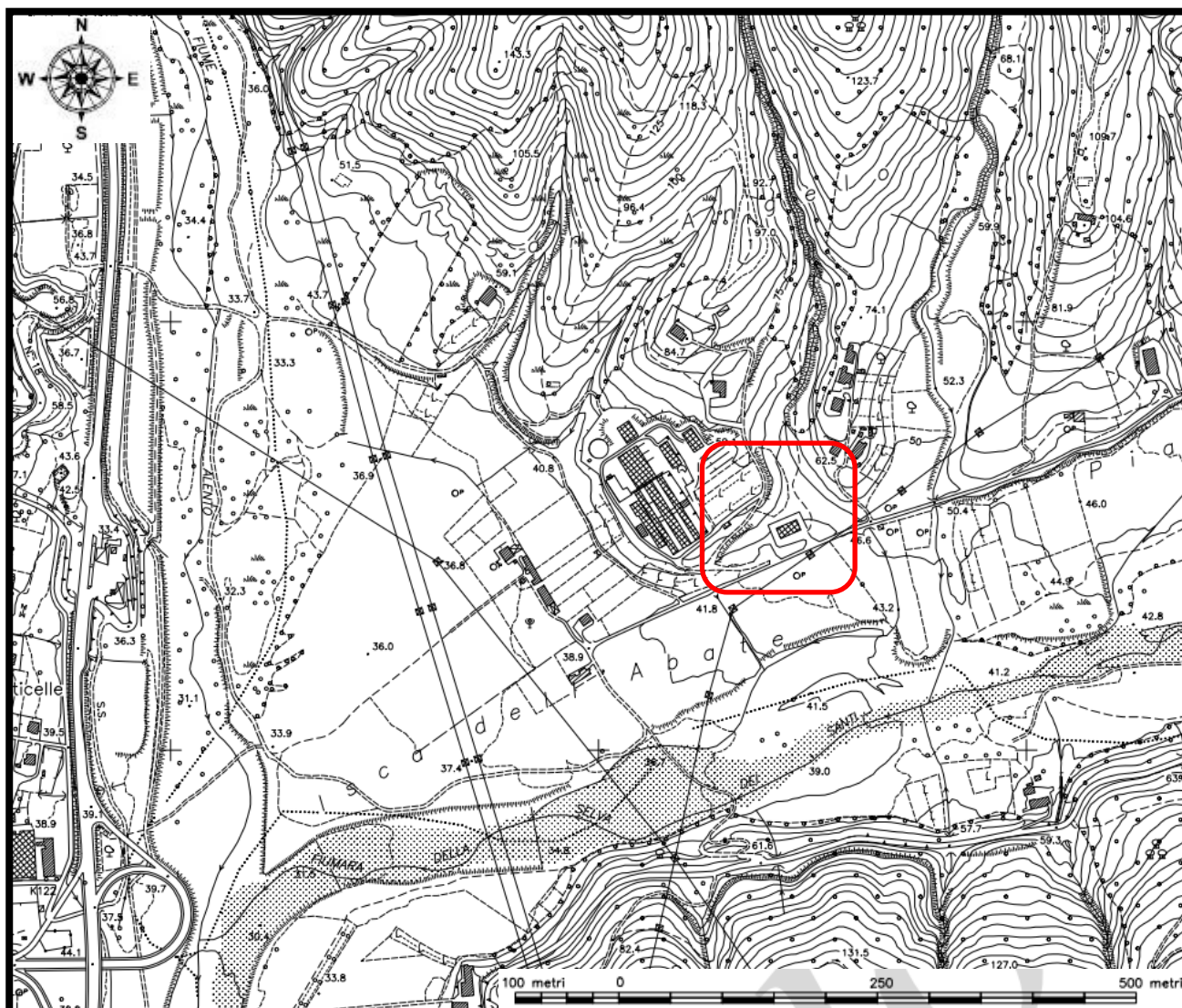
Dr. Geol. Luca Lo Schiavo

ALLEGATI

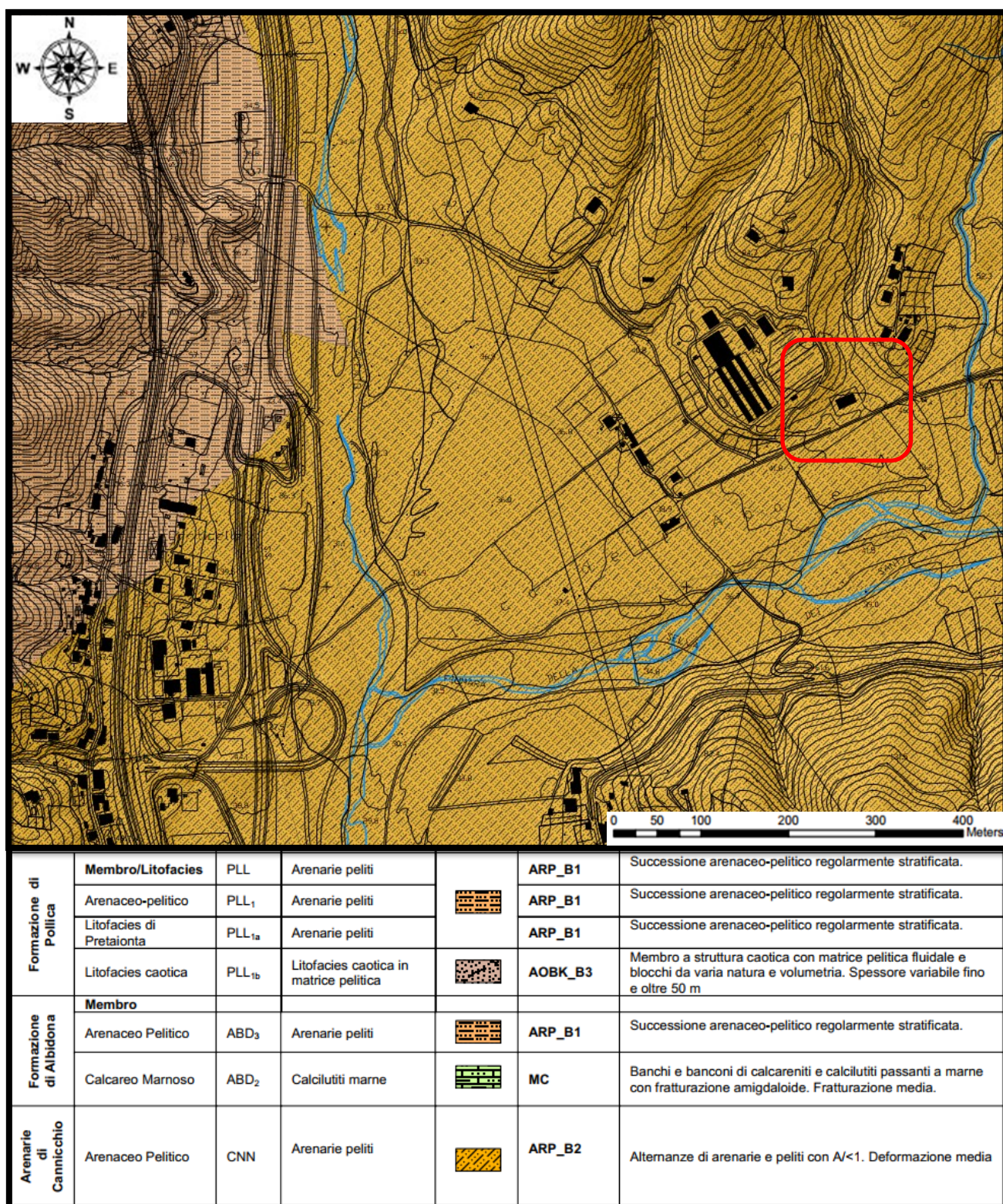
In allegato alla presente sono riportati i seguenti elaborati:

- ✓ Tav. 01 – stralcio Carta Tecnica Regionale N.503102 scala 1:5000;
- ✓ Tav. 02 – stralcio Carta Geolitologica scala 1:5000;
- ✓ Tav. 03 – Ortofoto con ubicazione delle indagini;
- ✓ Relazione sulla modellazione sismica di sito.
- ✓ Report della ditta certificata responsabile delle prove in situ;
- ✓ Report della ditta certificata responsabile delle prove di laboratorio;

TAV.1 STRALICIO CARTA TECNICA REGIONALE.



TAV.2 STRALCIO CARTA GEOLITOLOGICA.



TAV. 03 – ORTOFOTO CON UBICAZIONE DELLE INDAGINI.

 GeoPortale
Provincia di Salerno



Prova Masw —————

Prova Penetrometrica —————>



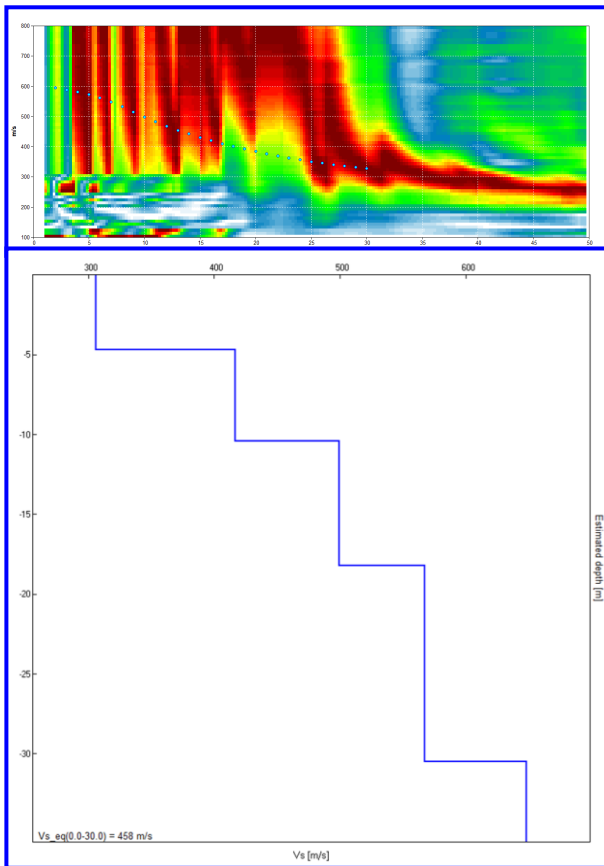
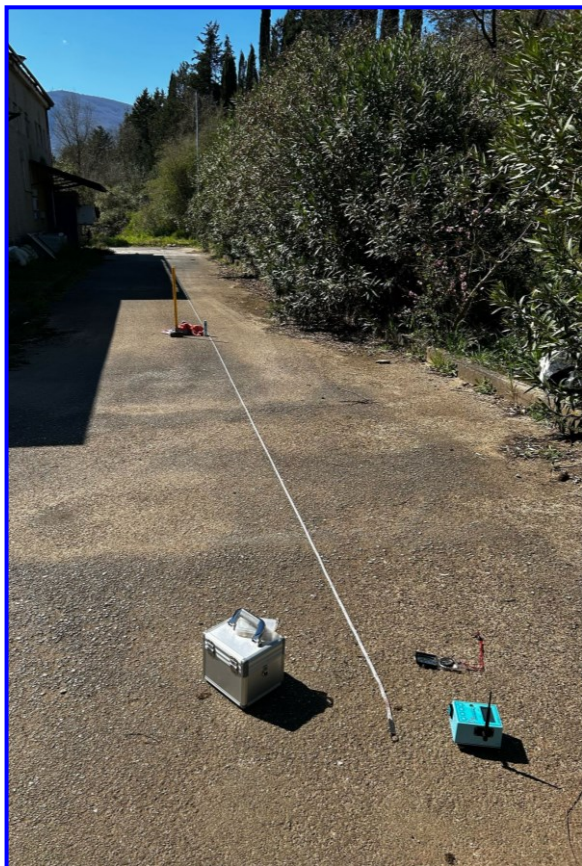
Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA – C.F. 04666680659
e- mail: geosevisas1@gmail.com



COMUNE DI PERITO

PROVINCIA DI SALERNO



**RELAZIONE SULLA MODELLAZIONE SISMICA DI SITO INERENTE AL PROGETTO DI
REALIZZAZIONE DI UN ESSICCATORE FANGHI DI DEPURAZIONE.**

<i>Il Committente</i> CONSAC GESTIONI IDRICHE S.P.A.	<i>Geosevi s.a.s.</i> <i>Il Tecnico</i> Dr. Geol. Domenico Sessa
Fisciano, marzo 2025	REV. 0



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA – C.F. 04666680659
e- mail: geosevisas1@gmail.com



INDICE

1 – PREMESSA.....	3
2 - INDAGINE ESEGUITA	5
3 - ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DATI	8
4 - INTERPRETAZIONE ED ANALISI DEI DATI	10
5 - RISPOSTA SISMICA LOCALE	12
6 – CONCLUSIONI.....	22



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA – C.F. 04666680659
e- mail: geosevisas1@gmail.com



1 – PREMESSA

Su incarico di Consac gestioni idriche s.p.a., è stata effettuata n°1 prospezione sismica M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves ovvero Analisi Multicanale delle onde Superficiali di Rayleigh) per la redazione della relazione sulla modellazione sismica di sito inerente al progetto di realizzazione di un essiccatore fanghi di depurazione. (coordinate geografiche WSG84 del sito 40.265633° N - 15.138003° E), nel territorio comunale di Perito (SA) (Figura 1 - Figura 2), al fine di definire le caratteristiche sismostratigrafiche dei litotipi e classificare sismicamente il sottosuolo secondo la normativa vigente (D.M. 17 gennaio 2018).

È stata inoltre condotta un'analisi della risposta sismica del sottosuolo fornendo il calcolo degli spettri di risposta elastici delle componenti orizzontale e verticale delle azioni sismiche di progetto (D.M. 17 gennaio 2018).

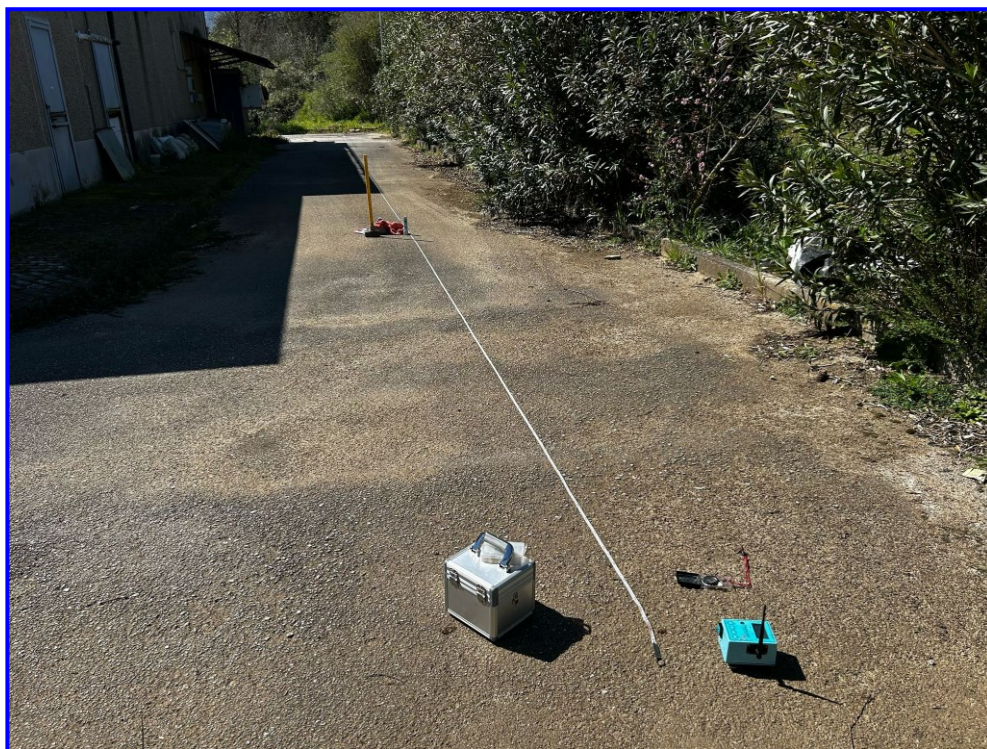


Figura 1 - Prospezione sismica MASW effettuata in area progettuale.



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



Figura 2 - Ubicazione dello stendimento messo in opera su foto aerea.



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e- mail: geosevisas1@gmail.com



2 - INDAGINE ESEGUITA

Al fine di caratterizzare sismicamente il sottosuolo nell'area oggetto di indagine, è stata eseguita una prospezione sismica MASW (*Figura 1*), con le seguenti caratteristiche (*Tabella 1*):

<i>Prospezione sismica</i>	<i>Lunghezza complessiva dello stendimento (m)</i>	<i>Spacing (m)</i>	<i>Offset (m)</i>
MASW n.1	30.0	2.5	2.5

Tabella 1 - Riepilogo caratteristiche delle fasi di acquisizione relative allo stendimento geofonico messo in opera.

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.

Il tromometro digitale Tromino (*Figura 1*), si basa su un progetto brevettato che ottimizza la misura del microtremore nell'intervallo di frequenze compreso fra 0.1 e 200 Hz. Il Tromino ottiene questo risultato mantenendo una configurazione ultra-compatta e ultra-leggera e può essere posizionato e messo in opera ovunque in pochi secondi. Le ridotte dimensioni (10 x 14 x 8 cm), la leggerezza (1.1 kg), il bassissimo consumo di energia (funziona con semplici pile), l'assenza totale di cavi esterni e l'alta risoluzione dell'elettronica digitale impiegata, rendono questo strumento quasi tascabile. Inoltre, lascia virtualmente imperturbato il campo d'onda presente nell'ambiente con un potere risolutivo comparabile con quello garantito dai più moderni sistemi sismometrici permanenti attualmente disponibili sul mercato.

Il Tromino è dotato di tre canali velocimetrici elettrodinamici ad alta risoluzione per l'acquisizione del microtremore sismico ambientale fino a circa ± 1.5 mm/s e, nella versione utilizzata per questo lavoro, di tre canali velocimetrici per la registrazione delle vibrazioni forti fino a ± 5 cm/s e di tre canali accelerometrici. I sensori sono disposti secondo tre direzioni ortogonali (terna x, y e z) e, smorzati criticamente, trasmettono il segnale ad un sistema di acquisizione digitale a basso rumore con risoluzione non inferiore a 23 bit. In più, un canale analogico è predisposto per l'acquisizione dati da ricevitore GPS integrato (sistema



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSSEVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geossevisas1@gmail.com



ricevitore/antenna) ed un modulo radio permette la sincronizzazione tra diverse unità di lavoro ed eventualmente la trasmissione di allarmi.

Le caratteristiche progettuali del Tromino consentono una accuratezza relativa maggiore di 10^{-4} sulle componenti spettrali al di sopra di 0.1 Hz. Per quanto attiene alle caratteristiche del Tromino che interessano le misure di vibrazione, è da rilevare che lo strumento ha una curva di risposta pressoché piatta nella banda di interesse per la norma DIN4150 [<http://www.inquinamentoacustico.it/vibrazioni.htm>], grazie a sismometri mid-frequency la cui risposta viene digitalizzata a 24 bit A/D con una frequenza di campionamento di 512 Hz. Lo strumento inoltre memorizza i dati in una scheda di memoria interna da 1 Gb, evitando così la presenza di qualsiasi cavo che possa introdurre rumore meccanico od elettronico. I dati acquisiti vengono salvati su memoria digitale di tipo Flash e, normalmente, trasferiti al PC o estratti mediante collegamento USB. Esiste un pacchetto software specifico, sviluppato per interfacciarsi al Tromino, utile per il trasferimento delle tracce acquisite ad un PC nonché per la loro archiviazione ed analisi; si tratta del software Grilla. Tale pacchetto software permette inoltre l'esportazione dei dati in formato ASCII o SAF.

Di seguito si riepilogano le caratteristiche della strumentazione utilizzata:

- 3 canali velocimetrici per l'acquisizione del microtremore sismico ambientale (fino a ± 1.5 mm/s $\sim$);
- 3 canali velocimetrici per la registrazione di vibrazioni forti (fino a ± 5 cm/s $\sim$);
- 3 canali accelerometrici per monitoraggio di vibrazioni;
- 1 canale analogico (es. trigger esterno per MASW/rifrazione) ricevitore GPS integrato, antenna interna e/o esterna per localizzazione e/o sincronizzazione tra diverse unità;
- modulo radio per sincronizzazione tra diverse unità e trasmissione di allarmi (es. superamento di soglie).

Tromino opera nell'intervallo 0.1 - 1024 Hz su tutti canali (fino a 32 kHz su 2 canali) con conversione A/D > 24 bit equivalenti a 128 Hz.

La terna di velocimetri ortogonali tra loro è stata posizionata correttamente (tramite bolla sferica e piedini regolabili) sul piano di calpestio (terreno). La stessa terna è stata orientata con il Nord.



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



La sorgente sismica (*Figura 3*) è costituita da un impatto transiente verticale (maglio dal peso di 6kg che batte su una piastra circolare in alluminio), con un trigger wireless posto in prossimità della piastra.

Lungo lo stendimento il trigger è stato posizionato all'inizio dello stendimento con un offset pari a 2.5m e poi spostato lungo il profilo di indagine con spacing pari a 2.5m per ottenere 12 energizzazioni (*Figura 1; Tabella 1*).

I segnali sismici acquisiti sono stati successivamente elaborati con apposito programma (Grilla) per la determinazione della sismostratigrafia del sottosuolo.



Figura 3 - Sorgente energizzante, costituita da massa battente su piastra di alluminio. Come starter/trigger è stato utilizzato un geofono verticale Geospace a 14Hz.



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e- mail: geosevisas1@gmail.com



3 - ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DATI

Le acquisizioni dei segnali, di lunghezza temporale $T=2.0s$, sono state effettuate con passo di campionamento $dt=0.00195s$. La frequenza di campionamento è data da: $f_{\text{campionamento}}=1/dt=512Hz$. La frequenza massima dei segnali, ovvero la frequenza di Nyquist, è data da: $f_{\text{Nyquist}}=1/2dt=256Hz$. La frequenza minima dei segnali è data da: $f_{\text{min}}=1/T=0.5Hz$.

L'elaborazione dei dati e l'inversione delle curve di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh sono state effettuate con il programma GRILLA.

Gli elaborati relativi alla prova effettuata sono di seguito riportati (*Figura 4 - Figura 6*).

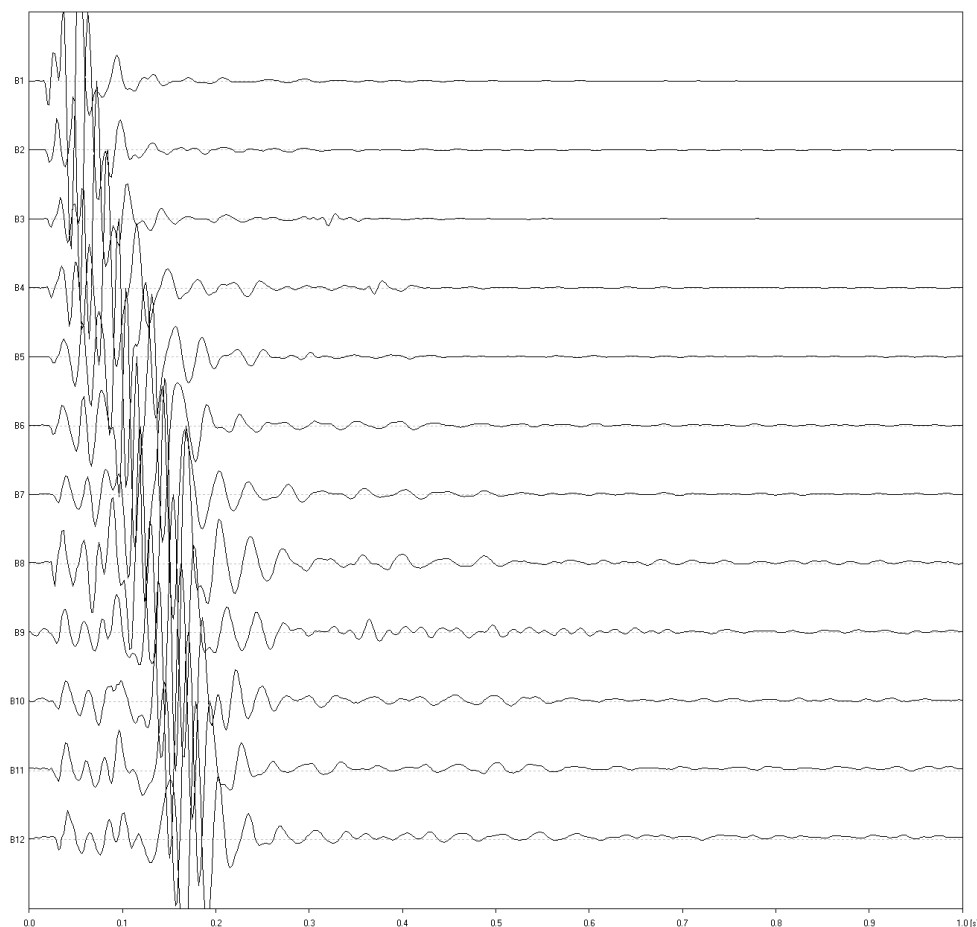


Figura 4 - Sismogrammi relativi all'indagine Sismica MASW n. 1. Finestra temporale [0-1000]ms.



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e- mail: geosevisas1@gmail.com

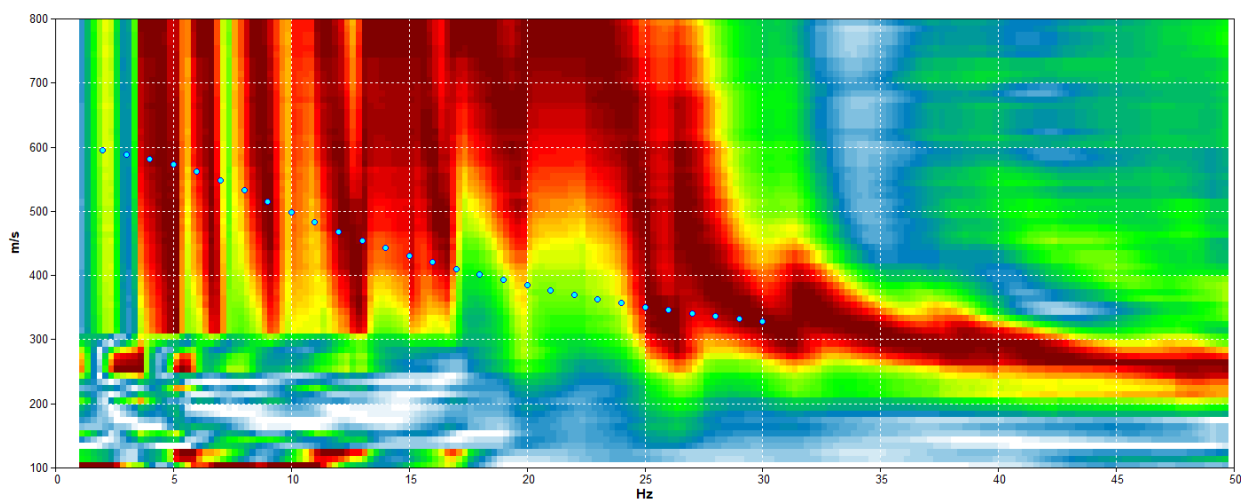


Figura 5 - Curva di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh ottenuta dall'indagine Sismica MASW n. 1.

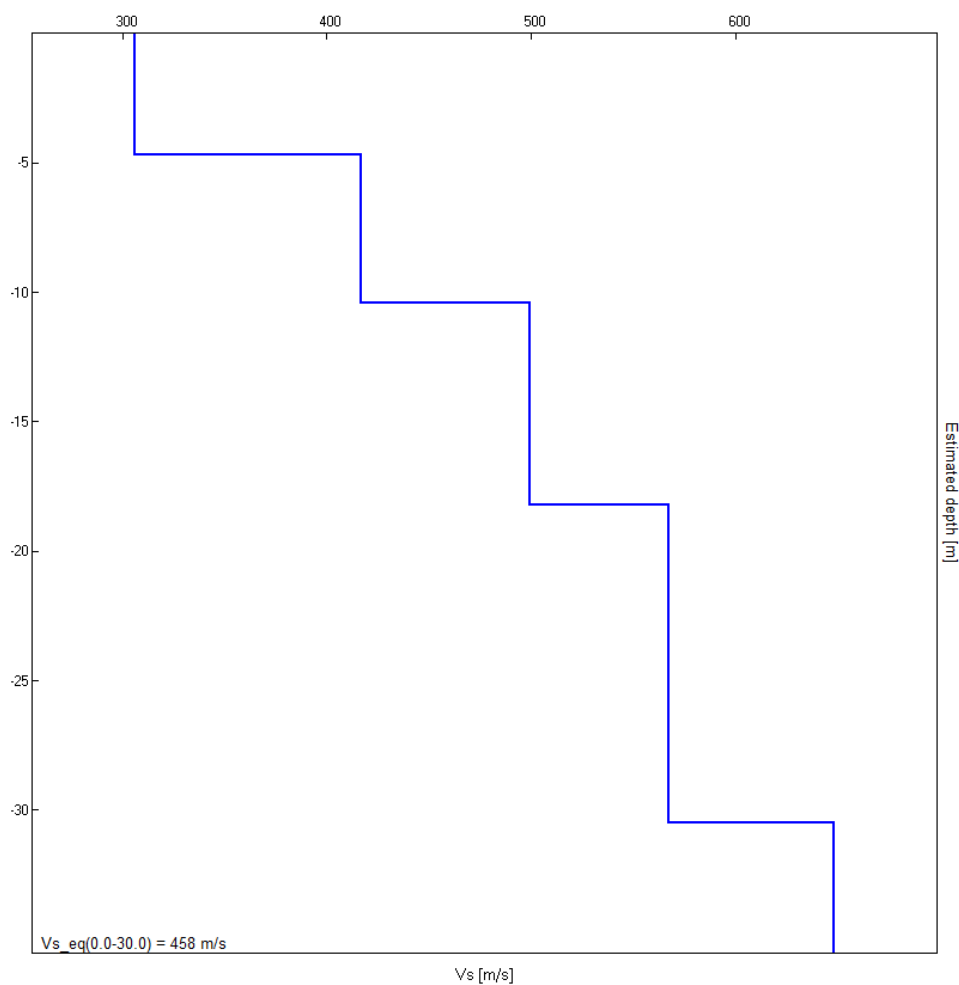


Figura 6 - Profilo verticale 1D delle V_s ottenuto dall'inversione della curva di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh: MASW n. 1.



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



4 - INTERPRETAZIONE ED ANALISI DEI DATI

L'indagine sismica MASW effettuata, considerando la sismostratigrafia fino alla profondità di 30m (0m-30m) dal p.c., in quanto non è stato raggiunto il bedrock sismico nei primi 30 metri di profondità dal p.c., ha fornito risultati che collocano i terreni oggetto d'indagine nella categoria **B** del D.M. 17 gennaio 2018 (Tabella 2 - Tabella 4). Questa categoria è stata ricavata, come da normativa, dalla relazione:

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

dove h_i e V_i indicano lo spessore in metri e la velocità delle onde di taglio (per deformazioni di taglio $\gamma < 10^{-6}$) dello strato i-esimo per un totale di N strati presenti fino ad individuare il bedrock sismico o qualora non individuato nei primi 30 metri di profondità al di sotto del piano fondale.

CATEGORIA	DESCRIZIONE
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> 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	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> , 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	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> 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	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , 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	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D</i> , con profondità del substrato non superiore a 30m.

Tabella 2 - Categorie Sottosuoli di fondazione (D.M. 17 gennaio 2018).



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA – C.F. 04666680659
e- mail: geosevisas1@gmail.com



<i>Prospezione sismica</i>	<i>$V_{S\ 0-30}$ (m/s)</i>	<i>Categoria Sottosuoli di Fondazione (D.M. 17/01/2018)</i>
<i>MASW n. 1</i>	<i>[458]</i>	<i>B</i>

Tabella 3 - Categoria Sottosuolo di fondazione ottenuta dalla prospezione sismica MASW effettuata.

Categoria di sottosuolo di fondazione 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.

CATEGORIA	CARATTERISTICHE DELLA SUPERFICIE TOPOGRAFICA
T₁	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T₂	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T₃	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T₄	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Tabella 4 - Categorie topografiche (D.M. 17 gennaio 2018).

Categoria topografica T1 = Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$.



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



5 - RISPOSTA SISMICA LOCALE

È noto da tempo che i danni che si manifestano durante un terremoto possono avere dimensioni molto diverse in località tra loro vicine a causa di una differente risposta sismica locale; ad esempio, per lo stesso sisma registrato da strumenti identici e a breve distanza reciproca, uno posto su di una coltre alluvionale di 200m di spessore, l'altro su rocce cristalline, fu rilevato un rapporto di ampiezza pari a 5 corrispondente a circa 2 unità della scala sismica delle intensità (Carrara et al., 1992). D'altra parte, lo stesso concetto di magnitudo tiene conto di ciò, legando la sua valutazione all'ampiezza del moto del sottosuolo normalizzata sia mediante una funzione di attenuazione con la distanza, sia mediante un coefficiente di stazione e quest'ultimo è legato, appunto, alla diversa risposta dei siti di registrazione ad uno stesso evento sismico.

Questo fenomeno fu notato per la prima volta un secolo fa quando, durante il tristemente noto terremoto di S. Francisco del 1906, edifici praticamente identici per forma, dimensioni e materiali impiegati, subirono danni sensibilmente diversi (alcuni edifici subirono crolli totali mentre altri subirono danni praticamente trascurabili).

È ormai assodato che le caratteristiche con cui si presenta un sisma in un dato sito sono fortemente dipendenti oltre che dalle caratteristiche della sorgente, dalle modalità di emissione dell'energia e dalla distanza ipocentrale, soprattutto da fattori di risposta locale che modificano la composizione spettrale del sisma.

In sostanza la risposta sismica locale è l'azione di filtro e d'amplificatore esercitata localmente dagli strati più superficiali del terreno sovrapposti ad un basamento roccioso; essa è l'insieme delle modifiche in ampiezza, durata e contenuto in frequenza che un moto sismico, relativo a una formazione rocciosa di base (substrato o bedrock), subisce attraversando gli strati di terreno sovrastanti (deposito di copertura) fino alla superficie.

Per una corretta valutazione della risposta sismica locale è quindi indispensabile calcolare gli spettri di risposta elastici delle componenti orizzontale e verticale delle azioni sismiche di progetto.



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.

Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA – C.F. 04666680659
e- mail: geosevisas1@gmail.com



La valutazione della risposta sismica locale è stata effettuata secondo i dettami del recente D.M. del 17 gennaio 2018, tramite l'utilizzo del software sperimentale SPETTRI NTC 1.0.3 sviluppato a cura del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, ed utilizzando le risultanze della prospezione sismica MASW precedentemente descritta.

Gli spettri di risposta ottenuti sono relativi allo Stato Limite di Esercizio SLD (Stato Limite di Danno) e allo Stato Limite Ultimo SLV (Stato Limite di Salvaguardia della Vita).

In un primo stadio è stata individuata la pericolosità del sito sulla base dei risultati del progetto S1 dell'INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia) (*Tabella 5; Figura 7*).

In un secondo momento sono stati calcolati gli spettri di risposta elastici relativi alla strategia di progettazione prescelta (Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 1.5$ – Classe d'uso della costruzione III) ed all'azione di progetto di riferimento (SLD e SLV) (*Tabella 6 - Tabella 9; Figura 8 - Figura 9*).

Gli spettri di risposta elastici ottenuti sono rappresentativi delle componenti orizzontale e verticale delle azioni sismiche di progetto per la tipologia di sito (categoria di sottosuolo **B** – categoria topografica **T1**) individuata nell'area oggetto di indagine.



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA – C.F. 04666680659
e- mail: geosevisas1@gmail.com



**SPETTRI DI RISPOSTA ELASTICI PER PERIODI DI RITORNO DI RIFERIMENTO
PER CATEGORIA DI SOTTOSUOLO A
PUNTO DI COORDINATE LONG. 15.138003 – LAT. 40.265633 (IN GRADI DECIMALI)**

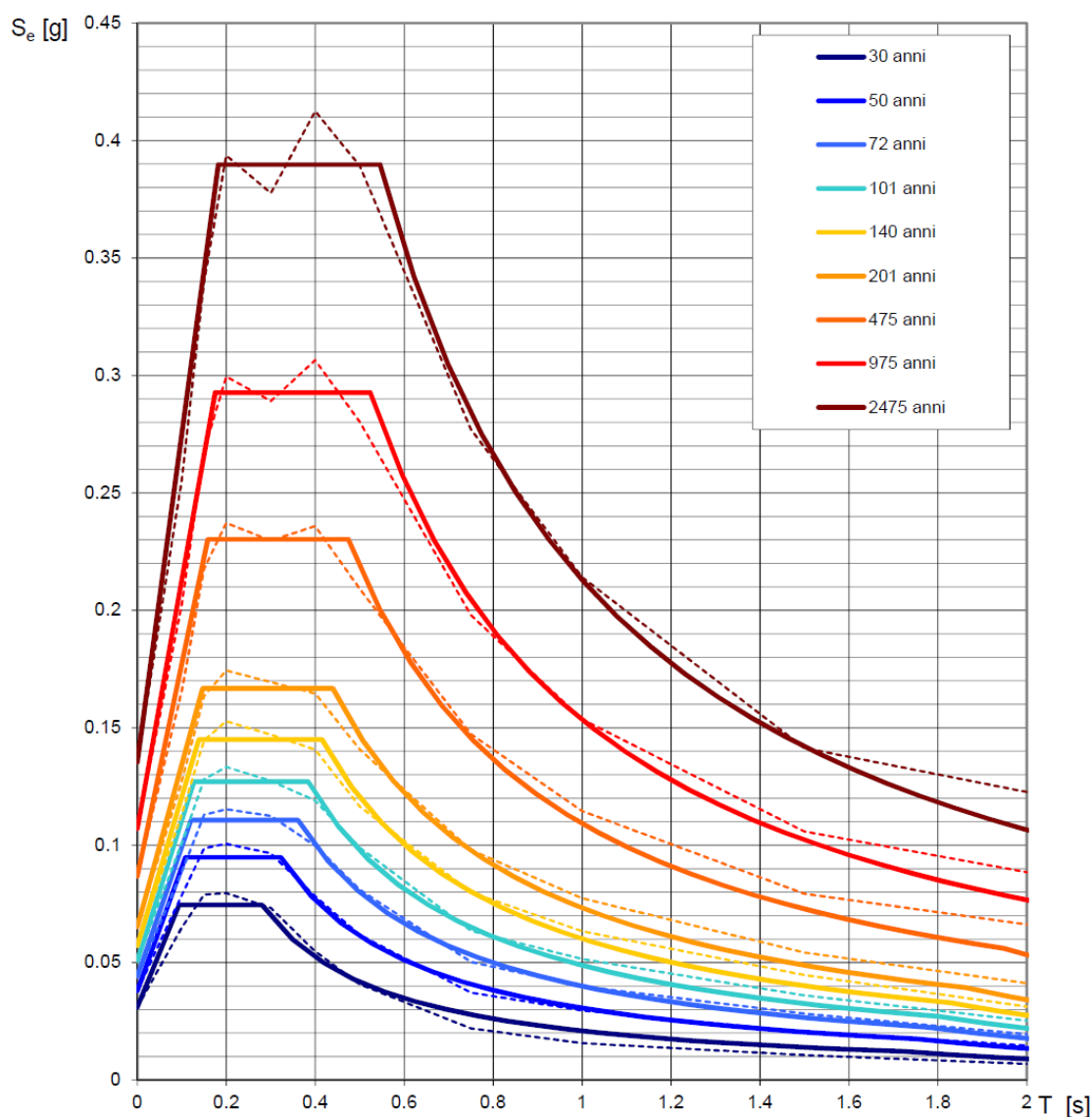
T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_C^* [s]
30	0.031	2.402	0.280
50	0.038	2.494	0.323
72	0.044	2.500	0.361
101	0.051	2.499	0.384
140	0.057	2.531	0.415
201	0.065	2.551	0.439
475	0.087	2.647	0.474
975	0.107	2.731	0.524
2475	0.135	2.878	0.546

Tabella 5 - Prospetto dei valori dei parametri a_g , F_0 , T_C per i periodi di ritorno T_R di riferimento. a_g = accelerazione orizzontale massima al sito; F_0 = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale; T_C = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



NOTA:

Con linea continua si rappresentano gli spettri di Normativa, con linea tratteggiata gli spettri del progetto S1-INGV da cui sono derivati.

Figura 7 - Spettri di risposta elastici per i periodi di ritorno T_r di riferimento per categoria di sottosuolo A.



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



**SPETTRI DI RISPOSTA ELASTICI PER CATEGORIA DI SOTTOSUOLO B
E PER CATEGORIA TOPOGRAFICA T1
PUNTO DI COORDINATE LONG. 15.138003 – LAT. 40.265633 (IN GRADI DECIMALI)**

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLD
a_g	0.045 g
F_o	2.500
T_C	0.364 s
S_S	1.200
C_C	1.346
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.200
η	1.000
T_B	0.163 s
T_C	0.490 s
T_D	1.780 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T$$

$$\eta = \sqrt{10 / (5 + \xi)} \geq 0.55; \eta = 1/q$$

$$T_B = T_C / 3$$

$$T_C = C_C \cdot T_C^*$$

$$T_D = 4.0 \cdot a_g / g + 1.6$$

Espressioni dello spettro di risposta

$$\begin{aligned} 0 \leq T < T_B & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right] \\ T_B \leq T < T_C & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \\ T_C \leq T < T_D & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right) \\ T_D \leq T & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right) \end{aligned}$$

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.054
$T_B \leftarrow$	0.163	0.135
$T_C \leftarrow$	0.490	0.135
	0.552	0.120
	0.613	0.108
	0.675	0.098
	0.736	0.090
	0.797	0.083
	0.859	0.077
	0.920	0.072
	0.982	0.068
	1.043	0.064
	1.105	0.060
	1.166	0.057
	1.227	0.054
	1.289	0.051
	1.350	0.049
	1.412	0.047
	1.473	0.045
	1.535	0.043
	1.596	0.042
	1.658	0.040
	1.719	0.039
$T_D \leftarrow$	1.780	0.037
	1.886	0.033
	1.992	0.030
	2.097	0.027
	2.203	0.024
	2.309	0.022
	2.415	0.020
	2.520	0.019
	2.626	0.017
	2.732	0.016
	2.837	0.015
	2.943	0.014
	3.049	0.013
	3.154	0.012
	3.260	0.011
	3.366	0.010
	3.472	0.010
	3.577	0.009
	3.683	0.009
	3.789	0.008
	3.894	0.008
	4.000	0.007

Tabella 6 - Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite SLD. Categ. sottosuolo B. Categ. topografica T1. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 1.5$ - Classe d'uso della costruzione III; smorzamento 5%.



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLD
a_{gv}	0.013 g
S_s	1.000
S_T	1.000
q	1.500
T_B	0.050 s
T_C	0.150 s
T_D	1.000 s

Parametri dipendenti

F_v	0.717
S	1.000
η	0.667

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_s \cdot S_T$$

$$\eta = 1/q$$

$$F_v = 1.35 \cdot F_0 \cdot \left(\frac{a_g}{g} \right)^{0.5}$$

Espressioni dello spettro di risposta

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.013
$T_B \leftarrow$	0.050	0.022
$T_C \leftarrow$	0.150	0.022
	0.235	0.014
	0.320	0.010
	0.405	0.008
	0.490	0.007
	0.575	0.006
	0.660	0.005
	0.745	0.004
	0.830	0.004
	0.915	0.004
$T_D \leftarrow$	1.000	0.003
	1.094	0.003
	1.188	0.002
	1.281	0.002
	1.375	0.002
	1.469	0.001
	1.563	0.001
	1.656	0.001
	1.750	0.001
	1.844	0.001
	1.938	0.001
	2.031	0.001
	2.125	0.001
	2.219	0.001
	2.313	0.001
	2.406	0.001
	2.500	0.001
	2.594	0.000
	2.688	0.000
	2.781	0.000
	2.875	0.000
	2.969	0.000
	3.063	0.000
	3.156	0.000
	3.250	0.000
	3.344	0.000
	3.438	0.000
	3.531	0.000
	3.625	0.000
	3.719	0.000
	3.813	0.000
	3.906	0.000
	4.000	0.000

Tabella 7 - Parametri e punti dello spettro di risposta verticale per lo stato limite SLD. Categ. sottosuolo B. Categ. topografica T1. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - $C_u = 1.5$ - Classe d'uso della costruzione III; smorzamento 5%.



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com

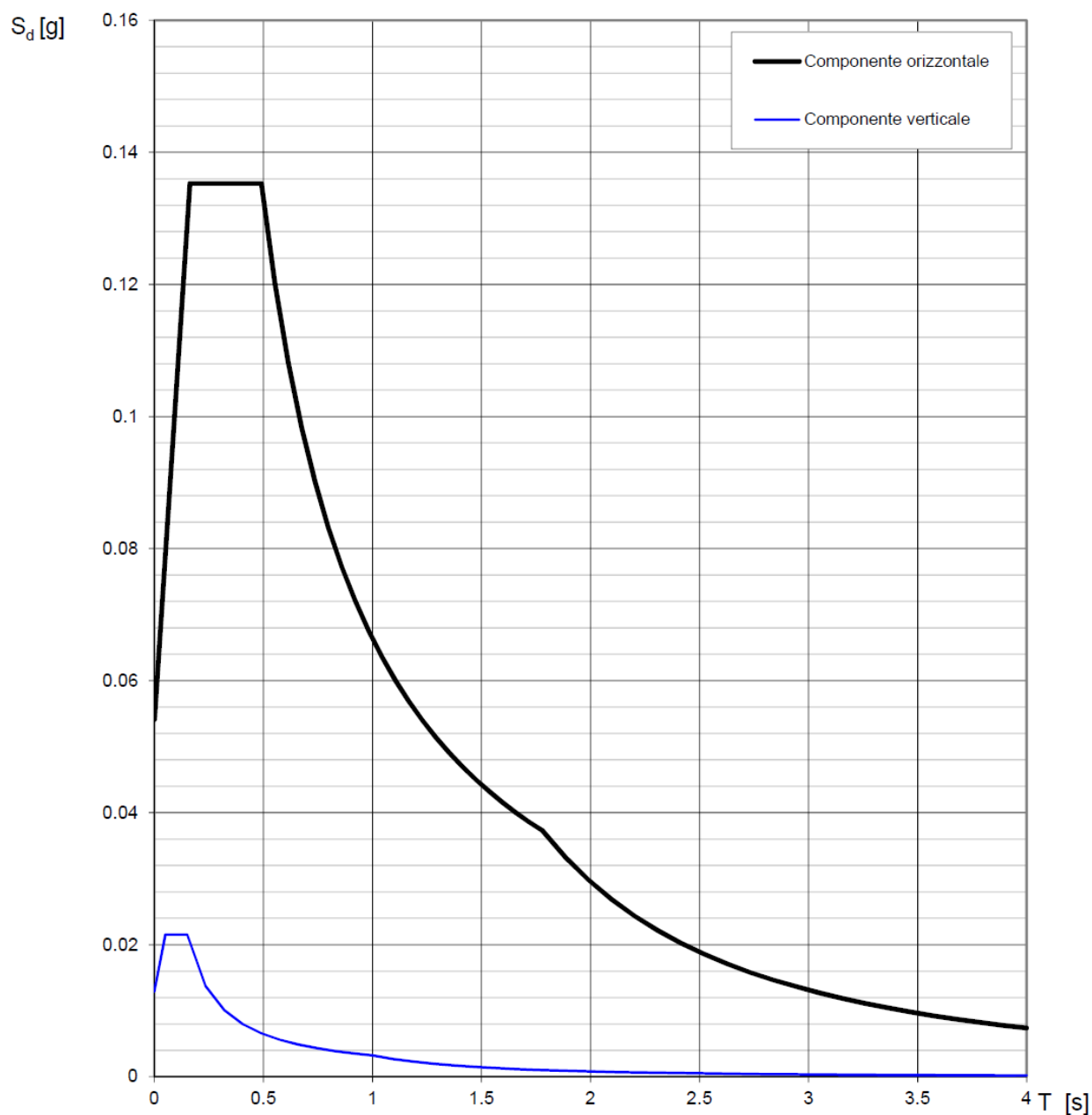


Figura 8 - Spettri di risposta elastici (componenti orizzontale e verticale) per lo stato limite SLD – Categ. sottosuolo B. Categ. topografica T1. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 1.5$ – Classe d'uso della costruzione III; smorzamento 5%.



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_g	0.098 g
F_o	2.694
T_C	0.502 s
S_S	1.200
C_C	1.263
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.200
η	1.000
T_B	0.211 s
T_C	0.633 s
T_D	1.991 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T$$

$$\eta = \sqrt{10 / (5 + \xi)} \geq 0,55; \quad \eta = 1/q$$

$$T_B = T_C / 3$$

$$T_C = C_C \cdot T_C^*$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6$$

Espressioni dello spettro di risposta

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.117
T_B	0.211	0.316
T_C	0.633	0.316
	0.698	0.287
	0.763	0.263
	0.827	0.242
	0.892	0.225
	0.957	0.209
	1.021	0.196
	1.086	0.184
	1.151	0.174
	1.215	0.165
	1.280	0.156
	1.345	0.149
	1.409	0.142
	1.474	0.136
	1.539	0.130
	1.603	0.125
	1.668	0.120
	1.733	0.116
	1.797	0.111
	1.862	0.108
	1.927	0.104
T_D	1.991	0.101
	2.087	0.092
	2.183	0.084
	2.278	0.077
	2.374	0.071
	2.469	0.065
	2.565	0.061
	2.661	0.056
	2.756	0.052
	2.852	0.049
	2.948	0.046
	3.043	0.043
	3.139	0.040
	3.235	0.038
	3.330	0.036
	3.426	0.034
	3.522	0.032
	3.617	0.030
	3.713	0.029
	3.809	0.027
	3.904	0.026
	4.000	0.025

Tabella 8 - Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite SLV. Categ. sottosuolo B Categ. topografica T1. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 1.5$ - Classe d'uso della costruzione III; smorzamento 5%.



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_{gv}	0.041 g
S_S	1.000
S_T	1.000
q	1.500
T_B	0.050 s
T_C	0.150 s
T_D	1.000 s

Parametri dipendenti

F_v	1.137
S	1.000
η	0.667

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T$$

$$\eta = 1/q$$

$$F_v = 1.35 \cdot F_0 \cdot \left(\frac{a_g}{g} \right)^{0.5}$$

Espressioni dello spettro di risposta

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.041
$T_B \leftarrow$	0.050	0.074
$T_C \leftarrow$	0.150	0.074
	0.235	0.047
	0.320	0.035
	0.405	0.027
	0.490	0.023
	0.575	0.019
	0.660	0.017
	0.745	0.015
	0.830	0.013
	0.915	0.012
$T_D \leftarrow$	1.000	0.011
	1.094	0.009
	1.188	0.008
	1.281	0.007
	1.375	0.006
	1.469	0.005
	1.563	0.005
	1.656	0.004
	1.750	0.004
	1.844	0.003
	1.938	0.003
	2.031	0.003
	2.125	0.002
	2.219	0.002
	2.313	0.002
	2.406	0.002
	2.500	0.002
	2.594	0.002
	2.688	0.002
	2.781	0.001
	2.875	0.001
	2.969	0.001
	3.063	0.001
	3.156	0.001
	3.250	0.001
	3.344	0.001
	3.438	0.001
	3.531	0.001
	3.625	0.001
	3.719	0.001
	3.813	0.001
	3.906	0.001
	4.000	0.001

Tabella 9 - Parametri e punti dello spettro di risposta verticale per lo stato limite SLV. Categ. sottosuolo B. Categ. topografica T1. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 1.5$ - Classe d'uso della costruzione III; smorzamento 5%.



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e- mail: geosevisas1@gmail.com

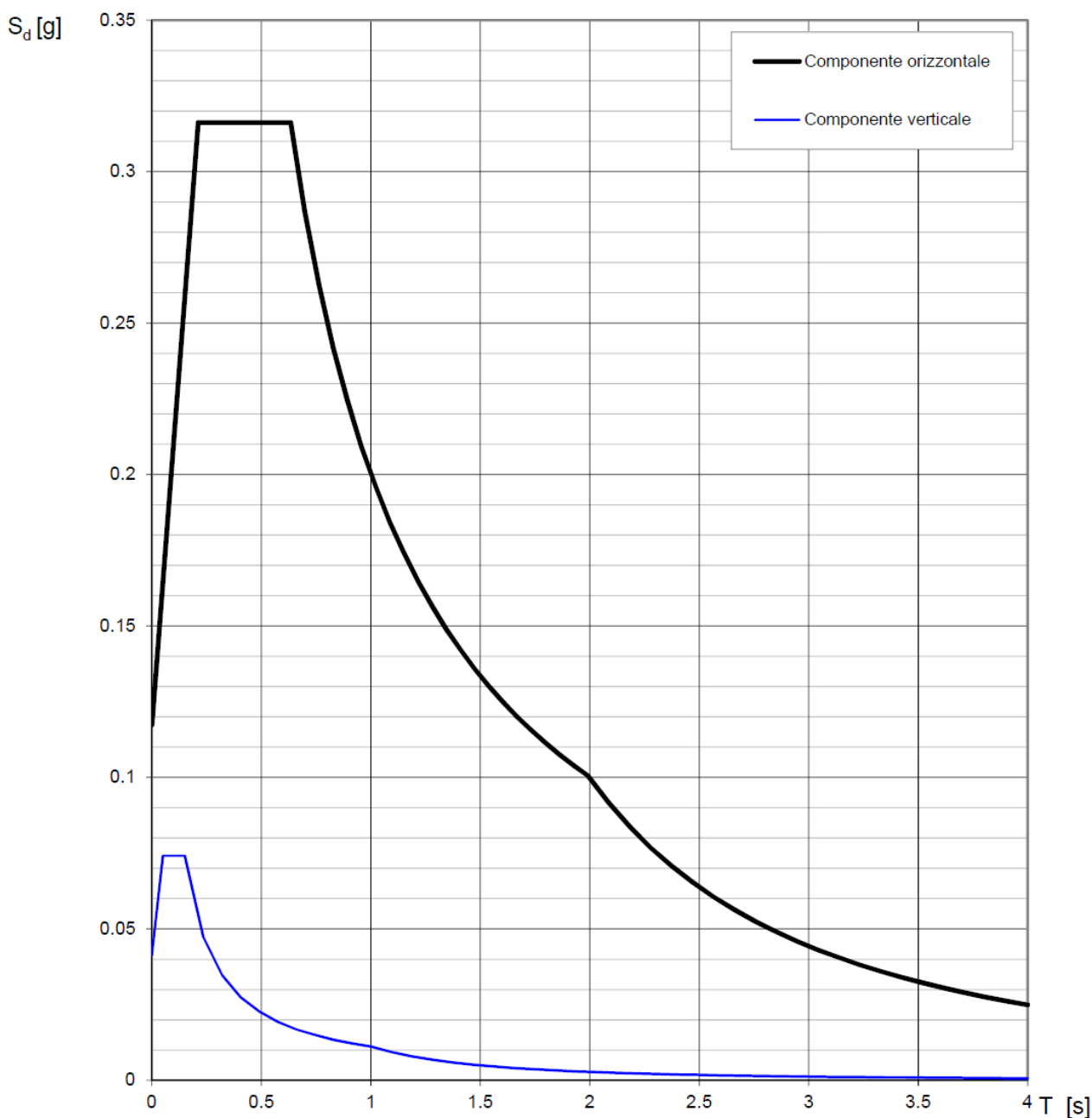


Figura 9 - Spettri di risposta elastici (componenti orizzontale e verticale) per lo stato limite SLV – Categ. sottosuolo B. Categ. topografica T1. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - $C_u = 1.5$ – Classe d'uso della costruzione III; smorzamento 5%.



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



6 – CONCLUSIONI

Il territorio comunale di Perito (SA), a seguito della riclassificazione sismica del 2002 effettuata dalla Regione Campania, è classificato in III categoria - $S=6$ - $a_g=0.15g$ (Figura 10).

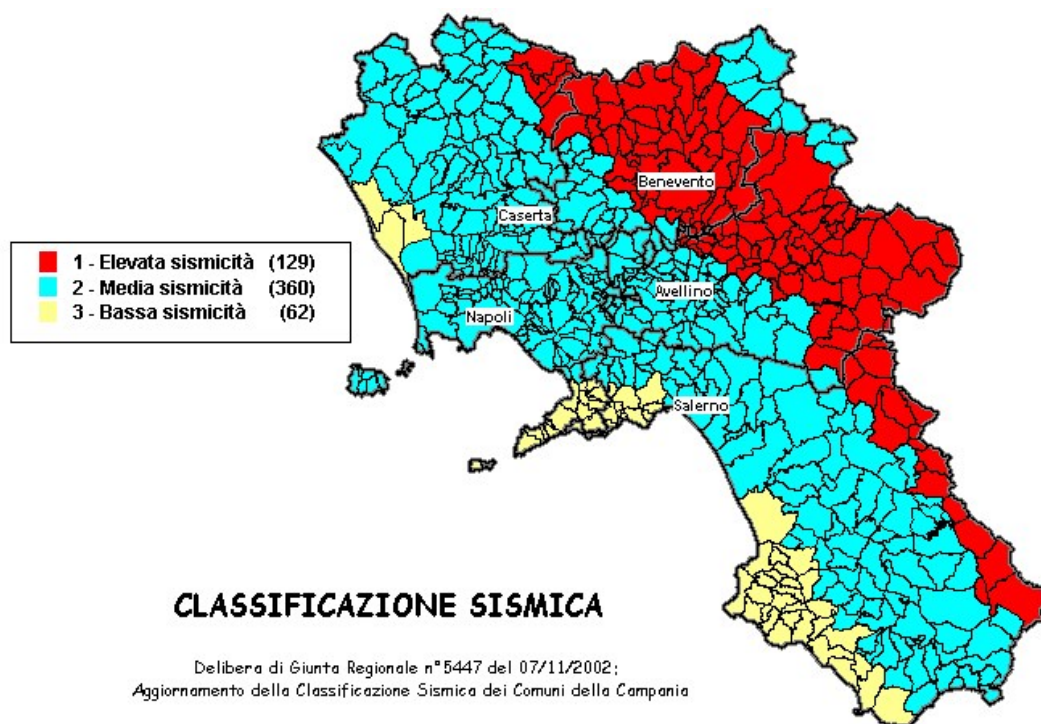
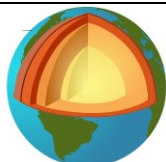


Figura 10 - Classificazione sismica del 2002 dei Comuni della Regione Campania. Zona 1, valore di $a_g=0.35g$; Zona 2, valore di $a_g=0.25g$; Zona 3, valore di $a_g=0.15g$.

Inoltre, la mappa del territorio nazionale per la pericolosità sismica (Figura 11), disponibile on-line sul sito dell'INGV di Milano, indica che il territorio comunale di Perito (SA) rientra nelle celle contraddistinte da valori di a_g di riferimento compresi tra 0.075 e 0.100 (punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento a_g ; probabilità in 50 anni 10%; percentile 50).



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com

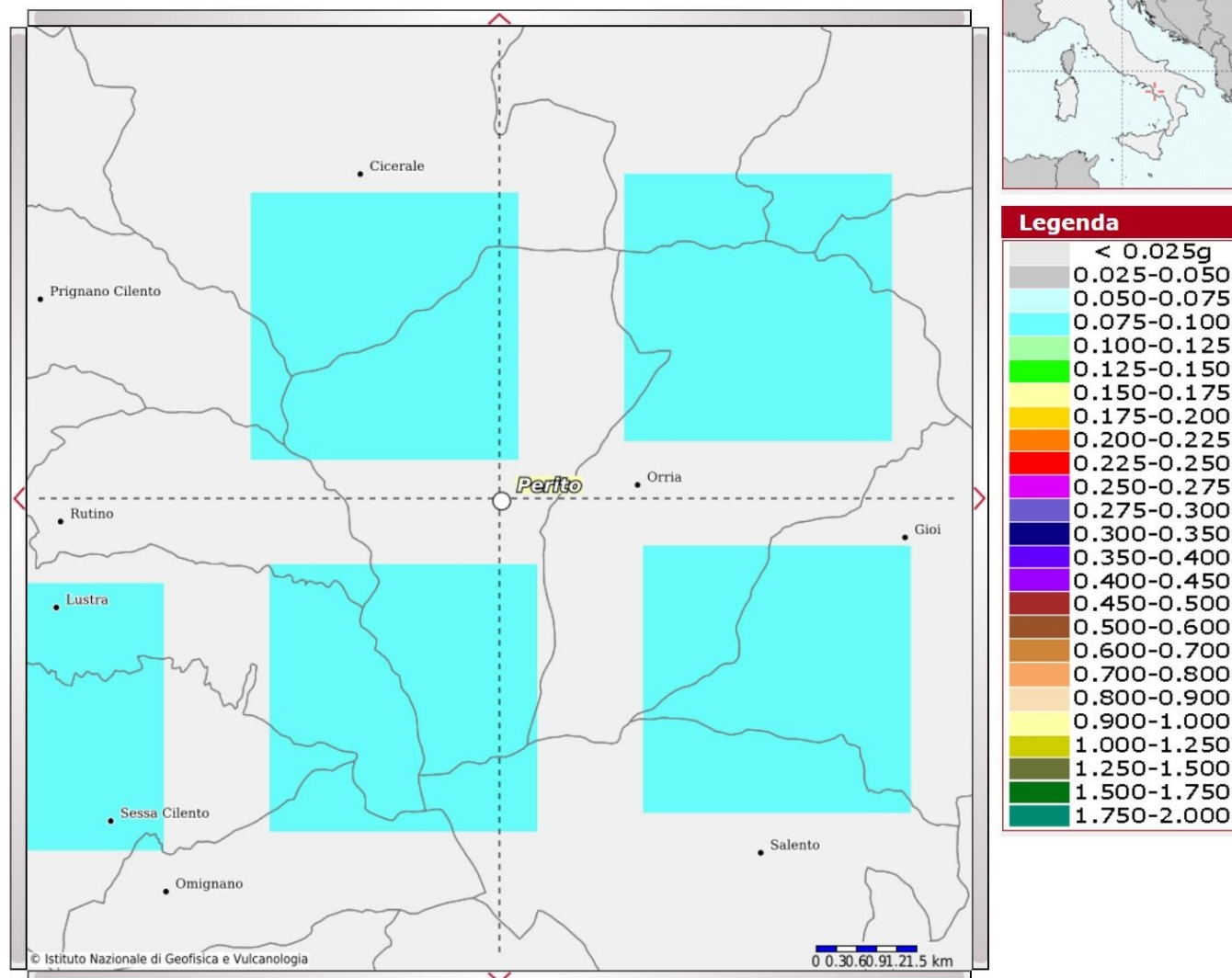


Figura 11 - Mappa di pericolosità sismica redatta a cura dell'INGV di Milano - Punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento a_g ; probabilità in 50 anni 10%; percentile 50.

I risultati forniti dall'indagine sismica MASW effettuata permettono di definire la categoria di sottosuolo del sito, che risulta posto nella categoria **B** (vedi par. 4), con valori di $V_{S,eq}$ calcolati pari a (Tabella 10):

Prospezione sismica	$V_{S,0-30}$ (m/s)
MASW n. 1	[458]

Tabella 10 - Valori di $V_{S,eq}$ calcolati, relativi alla prospezione sismica MASW effettuata.



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA – C.F. 04666680659
e- mail: geosevisas1@gmail.com



Proprio in funzione della categoria di sottosuolo **B** e della categoria topografica **T1** sono stati ricavati tutti i parametri d'interesse ingegneristico, quali gli spettri di risposta elastici (vedi par. 5).

Il calcolo degli spettri di risposta elastici è stato effettuato con la seguente strategia di progettazione:

- Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni;
- Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 1.5$ – Classe d'uso della costruzione III.

Il computo ha fornito valori massimi di a_g (accelerazione orizzontale massima al sottosuolo) e S_e [g] (accelerazione orizzontale corrispondente ai periodi compresi tra T_B e T_C) (Tabella 6; Tabella 8; Tabella 11), relativamente agli stati limite SLD (Stato Limite di Danno) e SLV (Stato Limite di salvaguardia della Vita) pari a:

a_g SLD	a_g SLV	S_e [g] SLD	S_e [g] SLV
[0.045]	[0.098]	[0.135]	[0.316]

Tabella 11 - Valori massimi di a_g e S_e [g] relativamente agli stati limite SLD e SLV – componenti orizzontali degli spettri di risposta elastici. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 1.5$ – Classe d'uso della costruzione III; smorzamento 5%.

Di seguito si riportano i valori di V_s per i sismostrati riscontrati nella prospezione sismica MASW (Tabella 12).

Sismostrato	Profondità (m)	V_s (m/s)
S1	0.0 – 4.7	306
S2	4.7 – 10.4	417
S3	10.4 – 18.2	499
S4	18.2 – 30.5	567
S5	30.5 – Inf.	648

Tabella 12 - Prospetto delle determinazioni dei valori di V_s per i sismostrati riscontrati nell'indagine sismica MASW.

Tanto dovevasi per l'incarico ricevuto.

Fisciano, marzo 2025

Geosevi s.a.s.

Il tecnico

Dr. Geol. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.

Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e- mail: geosevisas1@gmail.com



**Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001**

INDAGINI IN SITO

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE

081/5600

CERTIFICATO N.

10969

PAGINA

1/4

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA – PROVA n.1

Committente: Consac Gestioni idriche SpA

Lavoro: Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Missione 2 “Rivoluzione verde e transizione ecologica”. Componente 1 “Economia circolare e agricoltura sostenibile”. Investimento 1.1 “Realizzazione nuovi impianti di gestione rifiuti e ammodernamento di impianti esistenti”. Realizzazione essiccatore fanghi di depurazione

Località: Perito (SA) Loc. Sant’Angelo

Data di esecuzione: 18.03.2025 - Data di emissione: 19.03.2025

METODO DI INDAGINE

Metodo di indagine:	Prova penetrometrica dinamica tipo DPSH
Profondità:	da 0.00 metri a 10.00 metri
Falda:	-7.00m. dal p.c.
PRELIEVO	
Campione:	
Campionatore:	
Profondità prelievo:	
Postazione (Fig. 1):	PERITO (SA) Loc. Sant’Angelo
Coordinate ubicazione (Fig.2):	Coordinate: Lat. 40.265680°N - Long. 15.138240°E



Fig.1



Fig.2

GEOSEVI s.a.s.
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

INDAGINI IN SITO

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE

081/5600

CERTIFICATO N.

10969

PAGINA

2/4

PENETROMETRO DINAMICO IN USO: D.P.S.H.

Committente: Consac Gestioni idriche SpA

Lavoro: Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Missione 2 "Rivoluzione verde e transizione ecologica". Componente 1 "Economia circolare e agricoltura sostenibile". Investimento 1.1 "Realizzazione nuovi impianti di gestione rifiuti e ammodernamento di impianti esistenti". Realizzazione essiccatore fanghi di depurazione

Località: Perito (SA) Loc. Sant'Angelo

Data di esecuzione: 18.03.2025 - Data di emissione: 19.03.2025

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
DIAMETRO PUNTA CONICA D = 50,50 mm	AREA BASE PUNTA CONICA A = 20.00 cm ²	ANGOLO APERTURA PUNTA $\alpha = 60^{\circ}$
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 $\delta = 0,20$ m	NUMERO DI COLPI PUNTA N = N(20)	RIVESTIMENTO NO

ENERGIA SPECIFICA X COLPO $Q = (MH)/(A \delta) = 11,91 \text{ kg/cm}^2$ (prova SPT : $Q_{spt} = 7.83 \text{ kg/cm}^2$)

COEFF. TEORICO DI ENERGIA $\theta t = Q/Q_{spt} = 1,521$ (teoricamente $N_{spt} = \theta t N$)

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd (funzione del numero di colpi N (FORMULA OLANDESE):

$$Rpd = M^2 H / [A e (M+P)] = M^2 H N / [A \delta (M+P)]$$

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

GEOSEVI s.a.s.
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.

Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e- mail: geosevisas1@gmail.com



**Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001**

**PROVA PENETROMETRICA D.P.S.H.
"Settore Indagini "**

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE

081/5600

CERTIFICATO N.

10969

PAGINA

3/4

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA – TABELLE VALORI DI RESISTENZA n.1

Committente: Consac Gestioni idriche SpA

Lavoro: Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Missione 2 "Rivoluzione verde e transizione ecologica". Componente 1 "Economia circolare e agricoltura sostenibile". Investimento 1.1 "Realizzazione nuovi impianti di gestione rifiuti e ammodernamento di impianti esistenti". Realizzazione essiccatore fanghi di depurazione

Località: Perito (SA) Loc. Sant'Angelo

Data di esecuzione: 18.03.2025 - Data di emissione: 19.03.2025

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0,00 - 0,20	1	7,4	1	5,00 - 5,20	1	5,3	6
0,20 - 0,40	1	7,4	1	5,20 - 5,40	1	5,3	6
0,40 - 0,60	1	7,4	1	5,40 - 5,60	1	5,3	6
0,60 - 0,80	5	37,2	1	5,60 - 5,80	1	5,3	6
0,80 - 1,00	11	75,9	2	5,80 - 6,00	1	5,1	7
1,00 - 1,20	8	55,2	2	6,00 - 6,20	1	5,1	7
1,20 - 1,40	9	62,1	2	6,20 - 6,40	1	5,1	7
1,40 - 1,60	7	48,3	2	6,40 - 6,60	11	55,6	7
1,60 - 1,80	4	27,6	2	6,60 - 6,80	13	65,7	7
1,80 - 2,00	2	12,9	3	6,80 - 7,00	16	76,8	8
2,00 - 2,20	5	32,2	3	7,00 - 7,20	16	76,8	8
2,20 - 2,40	5	32,2	3	7,20 - 7,40	7	33,6	8
2,40 - 2,60	5	32,2	3	7,40 - 7,60	7	33,6	8
2,60 - 2,80	6	38,6	3	7,60 - 7,80	10	48,0	8
2,80 - 3,00	8	48,2	4	7,80 - 8,00	19	86,8	9
3,00 - 3,20	8	48,2	4	8,00 - 8,20	26	118,8	9
3,20 - 3,40	12	72,3	4	8,20 - 8,40	29	132,5	9
3,40 - 3,60	13	78,3	4	8,40 - 8,60	10	45,7	9
3,60 - 3,80	12	72,3	4	8,60 - 8,80	10	45,7	9
3,80 - 4,00	12	68,0	5	8,80 - 9,00	12	52,3	10
4,00 - 4,20	12	68,0	5	9,00 - 9,20	27	117,7	10
4,20 - 4,40	3	17,0	5	9,20 - 9,40	43	187,4	10
4,40 - 4,60	3	17,0	5	9,40 - 9,60	51	222,2	10
4,60 - 4,80	4	22,7	5	9,60 - 9,80	58	252,7	10
4,80 - 5,00	1	5,3	6	9,80 - 10,00	60	249,9	11

Lo Sperimentatore

Il Direttore Responsabile

GEOSEVI s.a.s.

Il Direttore Responsabile

Dott. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.

Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

PROVA PENETROMETRICA D.P.S.H.
"Settore Indagini"

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	081/5600
CERTIFICATO N.	10969
PAGINA	4/4

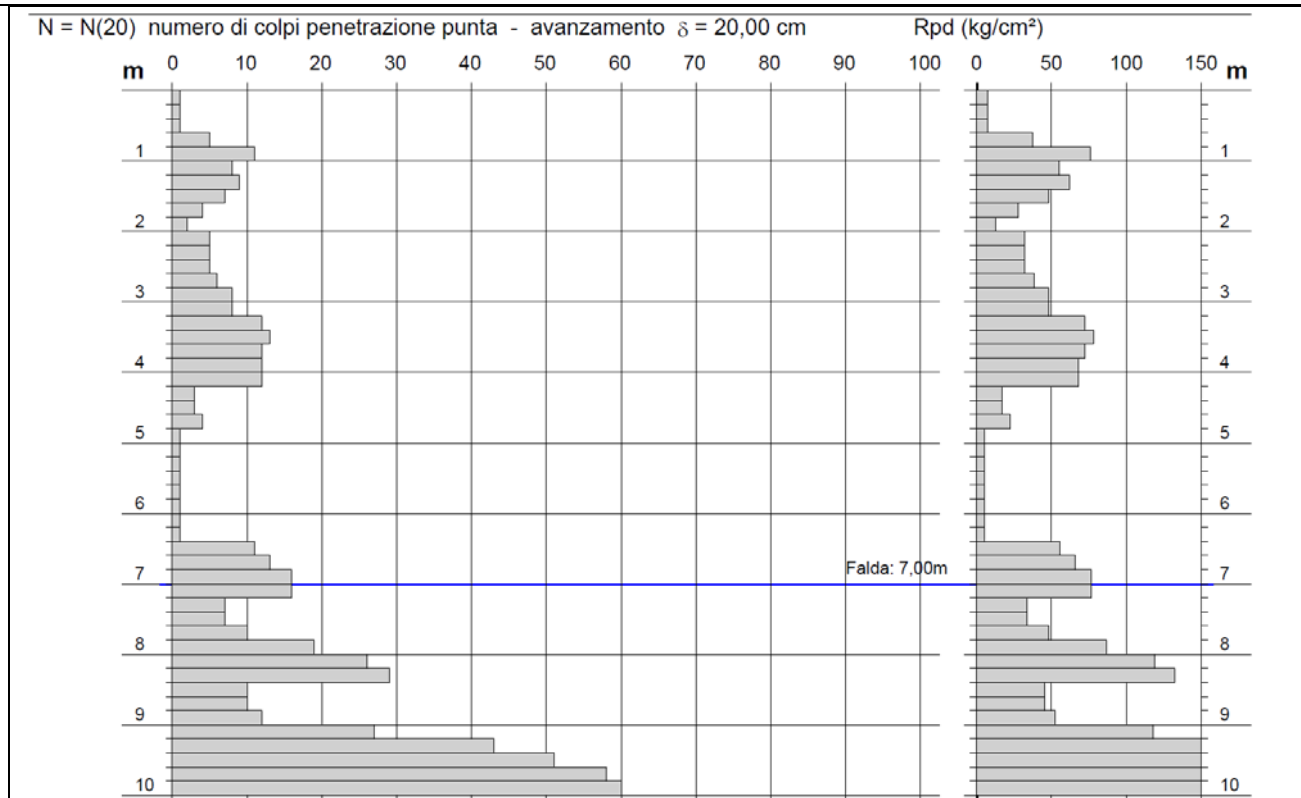
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA – DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA -Rpd

Committente: Consac Gestioni idriche SpA

Lavoro: Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Missione 2 "Rivoluzione verde e transizione ecologica". Componente 1 "Economia circolare e agricoltura sostenibile". Investimento 1.1 "Realizzazione nuovi impianti di gestione rifiuti e ammodernamento di impianti esistenti". Realizzazione essiccatore fanghi di depurazione

Località: Perito (SA) Loc. Sant'Angelo

Data di esecuzione: 18.03.2025 - Data di emissione: 19.03.2025



Lo Sperimentatore

Il Direttore Responsabile
GEOSEVI s.a.s.
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.

Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e- mail: geosevisas1@gmail.com



**Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001**

INDAGINI IN SITO

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE

081/5600

CERTIFICATO N.

10970

PAGINA

1/4

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA – PROVA n.2

Committente: Consac Gestioni idriche SpA

Lavoro: Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Missione 2 “Rivoluzione verde e transizione ecologica”. Componente 1 “Economia circolare e agricoltura sostenibile”. Investimento 1.1 “Realizzazione nuovi impianti di gestione rifiuti e ammodernamento di impianti esistenti”. Realizzazione essiccatore fanghi di depurazione

Località: Perito (SA) Loc. Sant’Angelo

Data di esecuzione: 18.03.2025 - Data di emissione: 19.03.2025

METODO DI INDAGINE

Metodo di indagine:	Prova penetrometrica dinamica tipo DPSH
Profondità:	da 0.00 metri a 5.80 metri
Falda:	ASSENTE
PRELIEVO	P2
Campione:	C1
Campionatore:	SHELBY
Profondità prelievo:	2.30-2.80m. dal p.c.
Postazione (Fig. 1):	PERITO (SA) Loc. Sant’Angelo
Coordinate ubicazione (Fig.2):	Coordinate: Lat. 40.265940°N - Long. 15.138000°E



Fig.1

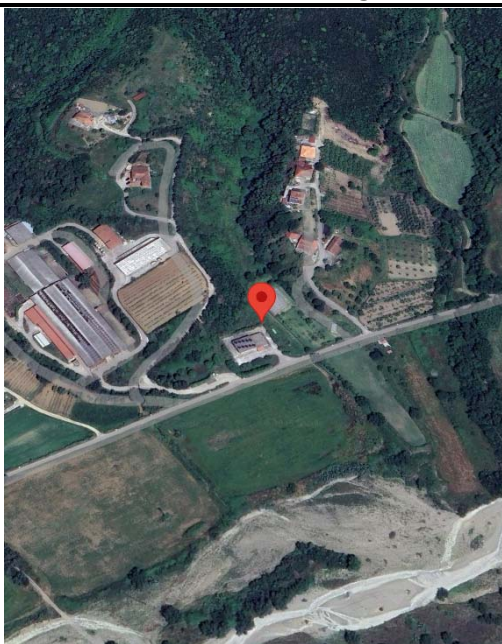


Fig.2

GEOSEVI s.a.s.
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

INDAGINI IN SITO

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE

081/5600

CERTIFICATO N.

10970

PAGINA

2/4

PENETROMETRO DINAMICO IN USO: D.P.S.H.

Committente: Consac Gestioni idriche SpA

Lavoro: Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Missione 2 "Rivoluzione verde e transizione ecologica". Componente 1 "Economia circolare e agricoltura sostenibile". Investimento 1.1 "Realizzazione nuovi impianti di gestione rifiuti e ammodernamento di impianti esistenti". Realizzazione essiccatore fanghi di depurazione

Località: Perito (SA) Loc. Sant'Angelo

Data di esecuzione: 18.03.2025 - Data di emissione: 19.03.2025

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
DIAMETRO PUNTA CONICA D = 50,50 mm	AREA BASE PUNTA CONICA A = 20.00 cm ²	ANGOLO APERTURA PUNTA $\alpha = 60^{\circ}$
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 $\delta = 0,20$ m	NUMERO DI COLPI PUNTA N = N(20)	RIVESTIMENTO NO

ENERGIA SPECIFICA X COLPO $Q = (MH)/(A \delta) = 11,91 \text{ kg/cm}^2$ (prova SPT : $Q_{spt} = 7.83 \text{ kg/cm}^2$)

COEFF. TEORICO DI ENERGIA $\theta t = Q/Q_{spt} = 1,521$ (teoricamente $N_{spt} = \theta t N$)

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd (funzione del numero di colpi N (FORMULA OLANDESE):

$$Rpd = M^2 H / [A e (M+P)] = M^2 H N / [A \delta (M+P)]$$

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

GEOSEVI s.a.s.
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e- mail: geosevisas1@gmail.com



**Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001**

**PROVA PENETROMETRICA D.P.S.H.
"Settore Indagini "**

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE

081/5600

CERTIFICATO N.

10970

PAGINA

3/4

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA – TABELLE VALORI DI RESISTENZA n.2

Committente: Consac Gestioni idriche SpA

Lavoro: Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Missione 2 "Rivoluzione verde e transizione ecologica". Componente 1 "Economia circolare e agricoltura sostenibile". Investimento 1.1 "Realizzazione nuovi impianti di gestione rifiuti e ammodernamento di impianti esistenti". Realizzazione essiccatore fanghi di depurazione

Località: Perito (SA) Loc. Sant'Angelo

Data di esecuzione: 18.03.2025 - Data di emissione: 19.03.2025

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0,00 - 0,20	1	7,4	1	3,00 - 3,20	9	54,2	4
0,20 - 0,40	1	7,4	1	3,20 - 3,40	19	114,5	4
0,40 - 0,60	3	22,3	1	3,40 - 3,60	27	162,7	4
0,60 - 0,80	3	22,3	1	3,60 - 3,80	31	186,8	4
0,80 - 1,00	14	96,7	2	3,80 - 4,00	33	186,9	5
1,00 - 1,20	13	89,8	2	4,00 - 4,20	30	169,9	5
1,20 - 1,40	11	75,9	2	4,20 - 4,40	34	192,6	5
1,40 - 1,60	13	89,8	2	4,40 - 4,60	37	209,5	5
1,60 - 1,80	7	48,3	2	4,60 - 4,80	40	226,5	5
1,80 - 2,00	7	45,0	3	4,80 - 5,00	45	240,4	6
2,00 - 2,20	10	64,3	3	5,00 - 5,20	46	245,8	6
2,20 - 2,40	12	77,2	3	5,20 - 5,40	48	256,5	6
2,40 - 2,60	9	57,9	3	5,40 - 5,60	57	304,6	6
2,60 - 2,80	19	122,3	3	5,60 - 5,80	60	320,6	6
2,80 - 3,00	9	54,2	4				

Lo Sperimentatore

Il Direttore Responsabile

GEOSEVI s.a.s.

Il Direttore Responsabile

Dott. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.

Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

PROVA PENETROMETRICA D.P.S.H.
"Settore Indagini"

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	081/5600
CERTIFICATO N.	10970
PAGINA	4/4

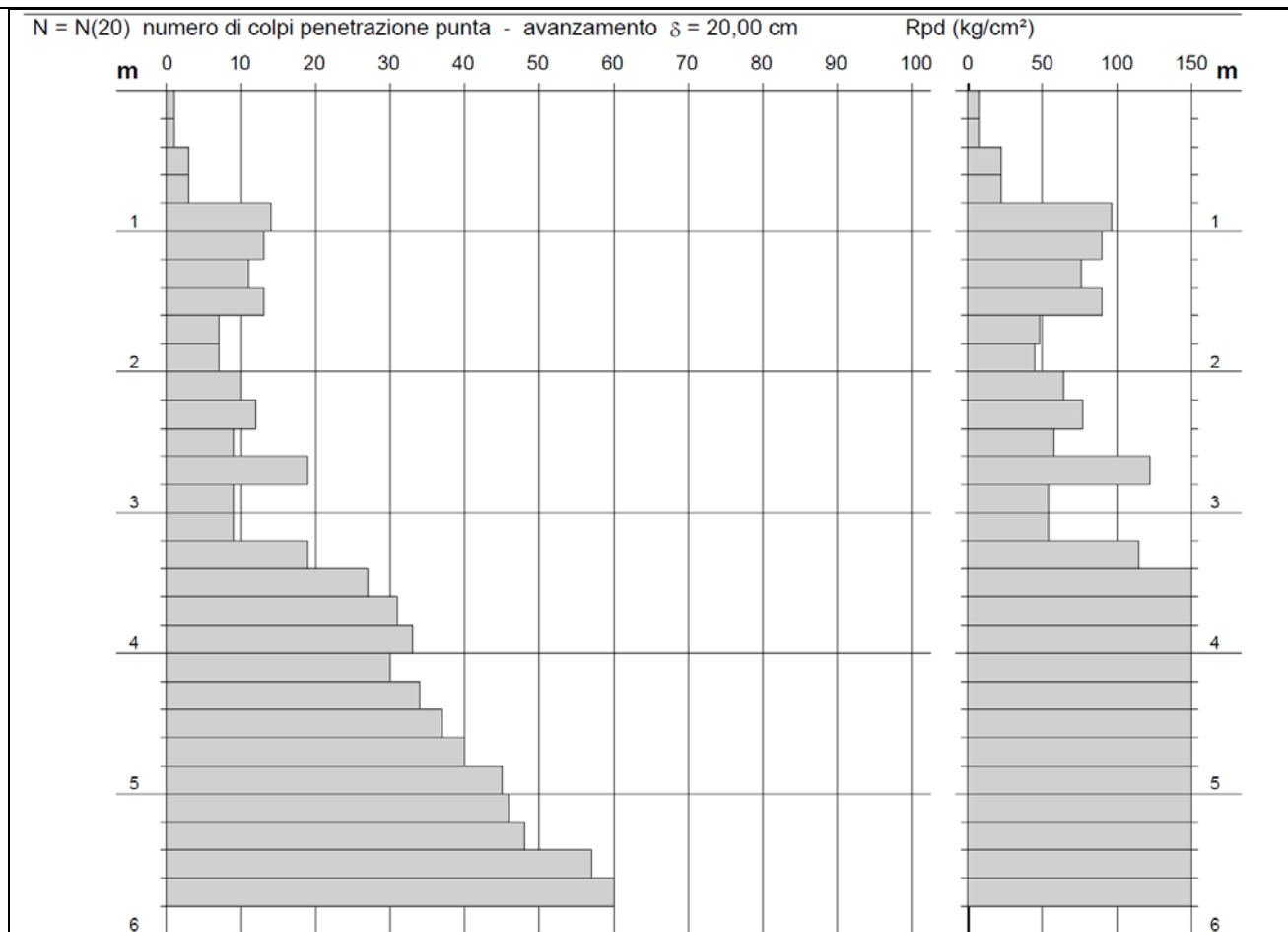
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA – DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA -Rpd

Committente: Consac Gestioni idriche SpA

Lavoro: Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Missione 2 "Rivoluzione verde e transizione ecologica". Componente 1 "Economia circolare e agricoltura sostenibile". Investimento 1.1 "Realizzazione nuovi impianti di gestione rifiuti e ammodernamento di impianti esistenti". Realizzazione essiccatore fanghi di depurazione

Località: Perito (SA) Loc. Sant'Angelo

Data di esecuzione: 18.03.2025 - Data di emissione: 19.03.2025



Lo Sperimentatore

Il Direttore Responsabile

GEOSEVI s.a.s.

Il Direttore Responsabile

Dott. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.

Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e- mail: geosevisas1@gmail.com



**Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001**

INDAGINI IN SITO

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE

081/5600

CERTIFICATO N.

10971

PAGINA

1/4

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA – PROVA n.3

Committente: Consac Gestioni idriche SpA

Lavoro: Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Missione 2 “Rivoluzione verde e transizione ecologica”. Componente 1 “Economia circolare e agricoltura sostenibile”. Investimento 1.1 “Realizzazione nuovi impianti di gestione rifiuti e ammodernamento di impianti esistenti”. Realizzazione essiccatore fanghi di depurazione

Località: Perito (SA) Loc. Sant’Angelo

Data di esecuzione: 18.03.2025 - Data di emissione: 19.03.2025

METODO DI INDAGINE

Metodo di indagine:	Prova penetrometrica dinamica tipo DPSH
Profondità:	da 0.00 metri a 7.20 metri
Falda:	-7.20m. dal p.c.
PRELIEVO	
Campione:	
Campionatore:	
Profondità prelievo:	
Postazione (Fig. 1):	PERITO (SA) Loc. Sant’Angelo
Coordinate ubicazione (Fig.2):	Coordinate: Lat. 40.265790°N - Long. 15.137660°E



Fig.1

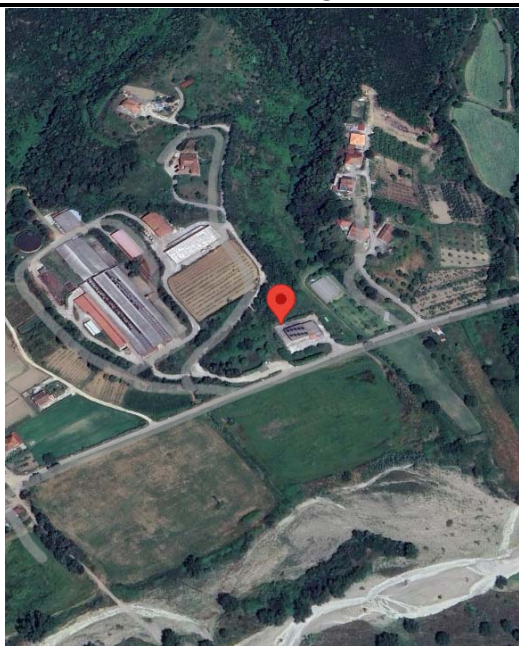


Fig.2

GEOSEVI s.a.s.
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e- mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

INDAGINI IN SITO

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE

081/5600

CERTIFICATO N.

10971

PAGINA

2/4

PENETROMETRO DINAMICO IN USO: D.P.S.H.

Committente: Consac Gestioni idriche SpA

Lavoro: Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Missione 2 "Rivoluzione verde e transizione ecologica". Componente 1 "Economia circolare e agricoltura sostenibile". Investimento 1.1 "Realizzazione nuovi impianti di gestione rifiuti e ammodernamento di impianti esistenti". Realizzazione essiccatore fanghi di depurazione

Località: Perito (SA) Loc. Sant'Angelo

Data di esecuzione: 18.03.2025 - Data di emissione: 19.03.2025

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
DIAMETRO PUNTA CONICA D = 50,50 mm	AREA BASE PUNTA CONICA A = 20.00 cm ²	ANGOLO APERTURA PUNTA $\alpha = 60^{\circ}$
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 $\delta = 0,20$ m	NUMERO DI COLPI PUNTA N = N(20)	RIVESTIMENTO NO

ENERGIA SPECIFICA X COLPO $Q = (MH)/(A \delta) = 11,91 \text{ kg/cm}^2$ (prova SPT : $Q_{spt} = 7.83 \text{ kg/cm}^2$)

COEFF. TEORICO DI ENERGIA $\theta t = Q/Q_{spt} = 1,521$ (teoricamente $N_{spt} = \theta t N$)

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd (funzione del numero di colpi N (FORMULA OLANDESE):

$$Rpd = M^2 H / [A e (M+P)] = M^2 H N / [A \delta (M+P)]$$

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

GEOSEVI s.a.s.
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e- mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

PROVA PENETROMETRICA D.P.S.H.
"Settore Indagini "

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE

081/5600

CERTIFICATO N.

10971

PAGINA

3/4

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA – TABELLE VALORI DI RESISTENZA n.3

Committente: Consac Gestioni idriche SpA

Lavoro: Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Missione 2 "Rivoluzione verde e transizione ecologica". Componente 1 "Economia circolare e agricoltura sostenibile". Investimento 1.1 "Realizzazione nuovi impianti di gestione rifiuti e ammodernamento di impianti esistenti". Realizzazione essiccatore fanghi di depurazione

Località: Perito (SA) Loc. Sant'Angelo

Data di esecuzione: 18.03.2025 - Data di emissione: 19.03.2025

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0,00 - 0,20	1	7,4	1	3,60 - 3,80	16	96,4	4
0,20 - 0,40	1	7,4	1	3,80 - 4,00	11	62,3	5
0,40 - 0,60	1	7,4	1	4,00 - 4,20	12	68,0	5
0,60 - 0,80	1	7,4	1	4,20 - 4,40	13	73,6	5
0,80 - 1,00	1	6,9	2	4,40 - 4,60	22	124,6	5
1,00 - 1,20	3	20,7	2	4,60 - 4,80	23	130,3	5
1,20 - 1,40	7	48,3	2	4,80 - 5,00	26	138,9	6
1,40 - 1,60	8	55,2	2	5,00 - 5,20	29	154,9	6
1,60 - 1,80	10	69,0	2	5,20 - 5,40	31	165,6	6
1,80 - 2,00	10	64,3	3	5,40 - 5,60	33	176,3	6
2,00 - 2,20	9	57,9	3	5,60 - 5,80	37	197,7	6
2,20 - 2,40	8	51,5	3	5,80 - 6,00	39	197,2	7
2,40 - 2,60	10	64,3	3	6,00 - 6,20	44	222,5	7
2,60 - 2,80	7	45,0	3	6,20 - 6,40	47	237,7	7
2,80 - 3,00	9	54,2	4	6,40 - 6,60	49	247,8	7
3,00 - 3,20	8	48,2	4	6,60 - 6,80	51	257,9	7
3,20 - 3,40	11	66,3	4	6,80 - 7,00	56	268,8	8
3,40 - 3,60	13	78,3	4	7,00 - 7,20	60	288,0	8

Lo Sperimentatore

Il Direttore Responsabile

GEOSEVI s.a.s.
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

PROVA PENETROMETRICA D.P.S.H.
"Settore Indagini"

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	081/5600
CERTIFICATO N.	10971
PAGINA	4/4

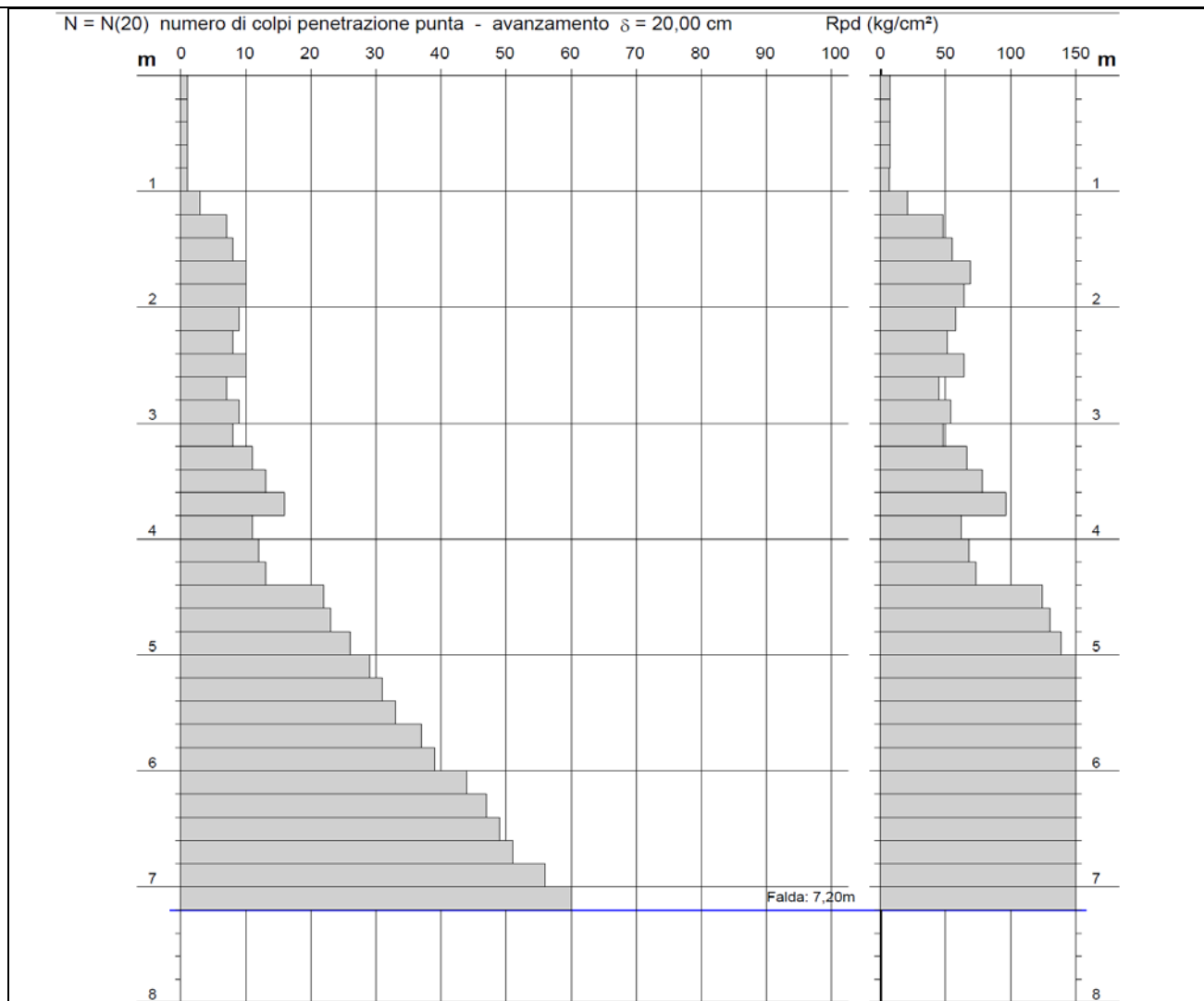
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA – DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA -Rpd

Committente: Consac Gestioni idriche SpA

Lavoro: Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Missione 2 "Rivoluzione verde e transizione ecologica". Componente 1 "Economia circolare e agricoltura sostenibile". Investimento 1.1 "Realizzazione nuovi impianti di gestione rifiuti e ammodernamento di impianti esistenti". Realizzazione essiccatore fanghi di depurazione

Località: Perito (SA) Loc. Sant'Angelo

Data di esecuzione: 18.03.2025 - Data di emissione: 19.03.2025



Lo Sperimentatore

Il Direttore Responsabile

GEOSVI s.a.s.
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.

Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e- mail: geosevisas1@gmail.com



**Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001**

INDAGINI IN SITO

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE

081/5600

CERTIFICATO N.

10972

PAGINA

1/4

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA – PROVA n.4

Committente: Consac Gestioni idriche SpA

Lavoro: Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Missione 2 “Rivoluzione verde e transizione ecologica”. Componente 1 “Economia circolare e agricoltura sostenibile”. Investimento 1.1 “Realizzazione nuovi impianti di gestione rifiuti e ammodernamento di impianti esistenti”. Realizzazione essiccatore fanghi di depurazione

Località: Perito (SA) Loc. Sant’Angelo

Data di esecuzione: 18.03.2025 - Data di emissione: 19.03.2025

METODO DI INDAGINE

Metodo di indagine:	Prova penetrometrica dinamica tipo DPSH
Profondità:	da 0.00 metri a 6.00 metri
Falda:	
PRELIEVO	
Campione:	
Campionatore:	
Profondità prelievo:	
Postazione (Fig. 1):	PERITO (SA) Loc. Sant’Angelo
Coordinate ubicazione (Fig.2):	Coordinate: Lat. 40.265540°N - Long. 15.137750°E



Fig.1



Fig.2

GEOSEVI s.a.s.
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

INDAGINI IN SITO

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE

081/5600

CERTIFICATO N.

10972

PAGINA

2/4

PENETROMETRO DINAMICO IN USO: D.P.S.H.

Committente: Consac Gestioni idriche SpA

Lavoro: Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Missione 2 "Rivoluzione verde e transizione ecologica". Componente 1 "Economia circolare e agricoltura sostenibile". Investimento 1.1 "Realizzazione nuovi impianti di gestione rifiuti e ammodernamento di impianti esistenti". Realizzazione essiccatore fanghi di depurazione

Località: Perito (SA) Loc. Sant'Angelo

Data di esecuzione: 18.03.2025 - Data di emissione: 19.03.2025

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
DIAMETRO PUNTA CONICA D = 50,50 mm	AREA BASE PUNTA CONICA A = 20.00 cm ²	ANGOLO APERTURA PUNTA $\alpha = 60^{\circ}$
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 $\delta = 0,20$ m	NUMERO DI COLPI PUNTA N = N(20)	RIVESTIMENTO NO

ENERGIA SPECIFICA X COLPO $Q = (MH)/(A \delta) = 11,91 \text{ kg/cm}^2$ (prova SPT : $Q_{spt} = 7.83 \text{ kg/cm}^2$)

COEFF. TEORICO DI ENERGIA $\theta t = Q/Q_{spt} = 1,521$ (teoricamente $N_{spt} = \theta t N$)

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd (funzione del numero di colpi N (FORMULA OLANDESE):

$$Rpd = M^2 H / [A e (M+P)] = M^2 H N / [A \delta (M+P)]$$

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

GEOSEVI s.a.s.
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.

Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e- mail: geosevisas1@gmail.com



**Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001**

**PROVA PENETROMETRICA D.P.S.H.
"Settore Indagini "**

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE

081/5600

CERTIFICATO N.

10972

PAGINA

3/4

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA – TABELLE VALORI DI RESISTENZA n.4

Committente: Consac Gestioni idriche SpA

Lavoro: Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Missione 2 "Rivoluzione verde e transizione ecologica". Componente 1 "Economia circolare e agricoltura sostenibile". Investimento 1.1 "Realizzazione nuovi impianti di gestione rifiuti e ammodernamento di impianti esistenti". Realizzazione essiccatore fanghi di depurazione

Località: Perito (SA) Loc. Sant'Angelo

Data di esecuzione: 18.03.2025 - Data di emissione: 19.03.2025

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0,00 - 0,20	1	7,4	1	3,00 - 3,20	15	90,4	4
0,20 - 0,40	1	7,4	1	3,20 - 3,40	9	54,2	4
0,40 - 0,60	5	37,2	1	3,40 - 3,60	9	54,2	4
0,60 - 0,80	7	52,1	1	3,60 - 3,80	11	66,3	4
0,80 - 1,00	8	55,2	2	3,80 - 4,00	15	84,9	5
1,00 - 1,20	9	62,1	2	4,00 - 4,20	18	101,9	5
1,20 - 1,40	9	62,1	2	4,20 - 4,40	22	124,6	5
1,40 - 1,60	9	62,1	2	4,40 - 4,60	24	135,9	5
1,60 - 1,80	8	55,2	2	4,60 - 4,80	32	181,2	5
1,80 - 2,00	11	70,8	3	4,80 - 5,00	35	187,0	6
2,00 - 2,20	12	77,2	3	5,00 - 5,20	41	219,1	6
2,20 - 2,40	12	77,2	3	5,20 - 5,40	43	229,8	6
2,40 - 2,60	12	77,2	3	5,40 - 5,60	49	261,8	6
2,60 - 2,80	13	83,6	3	5,60 - 5,80	55	293,9	6
2,80 - 3,00	14	84,3	4	5,80 - 6,00	60	303,4	7

Lo Sperimentatore

Il Direttore Responsabile

GEOSEVI s.a.s.

Il Direttore Responsabile

Dott. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.

Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

PROVA PENETROMETRICA D.P.S.H.
"Settore Indagini"

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	081/5600
CERTIFICATO N.	10972
PAGINA	4/4

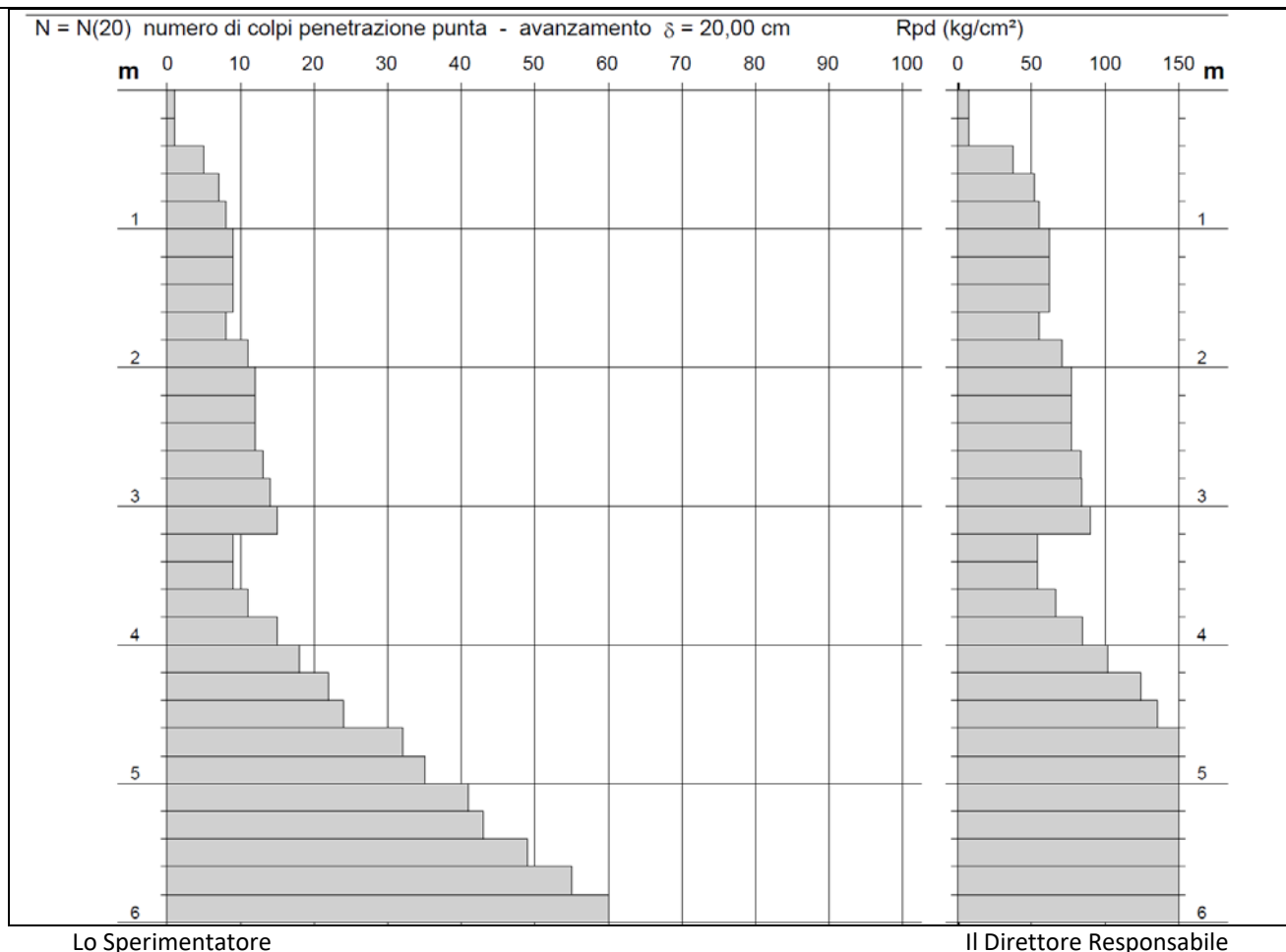
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA – DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA -Rpd

Committente: Consac Gestioni idriche SpA

Lavoro: Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Missione 2 "Rivoluzione verde e transizione ecologica". Componente 1 "Economia circolare e agricoltura sostenibile". Investimento 1.1 "Realizzazione nuovi impianti di gestione rifiuti e ammodernamento di impianti esistenti". Realizzazione essiccatore fanghi di depurazione

Località: Perito (SA) Loc. Sant'Angelo

Data di esecuzione: 18.03.2025 - Data di emissione: 19.03.2025



Lo Sperimentatore

Il Direttore Responsabile

GEOSEVI s.a.s.

Il Direttore Responsabile

Dott. Domenico Sessa

CERTIFICATO DI PROVA N°: 9550	Pagina 1/5	DATA DI EMISSIONE: 08/04/2025	Inizio analisi: 02/04/25
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 061/25 del 28/03/25		Apertura campione: 02/04/2025	Fine analisi: 03/04/25

COMMITTENTE: Consac Gestione Idriche SPA			
RIFERIMENTO: Realizz. nuovi impianti di gestione rifiuti e ammodernam. di impianti esistenti - Loc. Sant'Angelo, Perito (Sa)			
SONDAGGIO: P2		CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 2,30 - 2,80

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D2216-98

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 14,2 %

Struttura del materiale:

☒ Omogeneo
☐ Stratificato
☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,84 mm

Deposito sabbioso - limoso di colore marrone con sfumature rossastre, addensato e debolmente umido, in cui si rinvencono sparsi litici eterometrici ($d_{max} = 3,50$ cm) ed eterogenei.

**ISOGEA S.r.l.****Laboratorio Geotecnico**AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2015Certificazione 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**CERTIFICATO DI PROVA N°: 9550** Pagina 2/5

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 061/25 del 28/03/25

DATA DI EMISSIONE: 08/04/2025

Inizio analisi: 02/04/25

Apertura campione: 02/04/2025

Fine analisi: 02/04/25

COMMITTENTE: Consac Gestione Idriche SPA

RIFERIMENTO: Realizz. nuovi impianti di gestione rifiuti e ammodernam. di impianti esistenti - Loc. Sant'Angelo, Perito (Sa)

SONDAGGIO: P2

CAMPIONE: C1

PROFONDITA': m 2,30 - 2,80

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377-90

Determinazione eseguita mediante fustella tarata**Peso di volume allo stato naturale = 17,4 kN/m³**Deposito sabbioso - limoso di colore marrone con sfumature rossastre, addensato e debolmente umido, in cui si rinvenivano sparsi litici eterometrici ($d_{max} = 3,50$ cm) ed eterogenei.

CERTIFICATO DI PROVA N°: 9550	Pagina 3/5	DATA DI EMISSIONE: 08/04/2025	Inizio analisi: 04/04/25
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 061/25 del 28/03/25		Apertura campione: 02/04/2025	Fine analisi: 07/04/25
COMMITTENTE: Consac Gestione Idriche SPA			
RIFERIMENTO: Realizz. nuovi impianti di gestione rifiuti e ammodernam. di impianti esistenti - Loc. Sant'Angelo, Perito (Sa)			
SONDAGGIO: P2	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 2,30 - 2,80	
<u>PESO SPECIFICO DEI GRANULI</u>			
Modalità di prova: Norma ASTM D854-92			

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 25,9 kN/m³

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 25,9 kN/m³

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 50 ml

Temperatura di prova: 19,3 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,84 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Deposito sabbioso - limoso di colore marrone con sfumature rossastre, addensato e debolmente umido, in cui si rinvencono sparsi litici eterometrici ($d_{max} = 3,50$ cm) ed eterogenei.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 9550 Pagina 4/5

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 061/25 del 28/03/25

DATA DI EMISSIONE: 08/04/2025

Inizio analisi: 07/04/25

Apertura campione: 02/04/2025

Fine analisi: 08/04/25

COMMITTENTE: Consac Gestione Idriche SPA

RIFERIMENTO: Realizz. nuovi impianti di gestione rifiuti e ammodernam. di impianti esistenti - Loc. Sant'Angelo, Perito (Sa)

SONDAGGIO: P2

CAMPIONE: C1

PROFONDITA': m 2,30 - 2,80

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D3080-03

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 iniziale e umidità finale (%):	14,2 14,2	14,2 14,2	14,2 14,1
Peso di volume (kN/m³):	17,5	17,7	17,8
Tipo di prova: Consolidata - lenta	Velocità di deformazione: 0,010 mm / min		

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

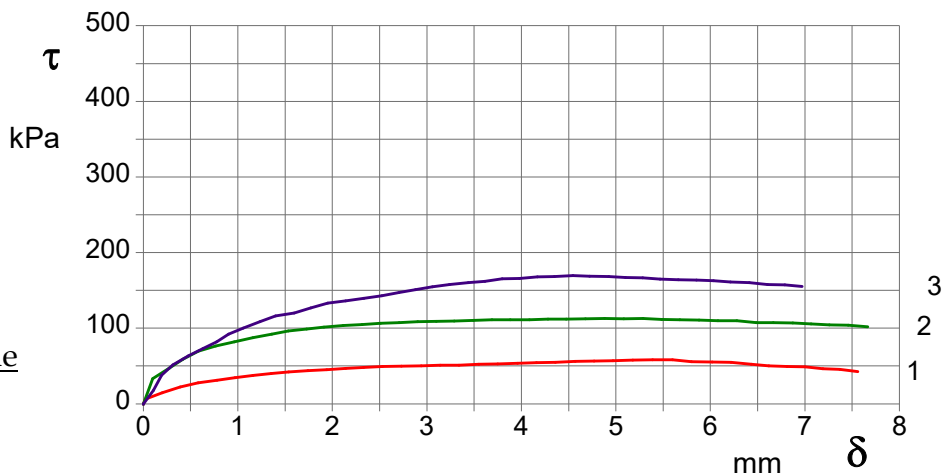
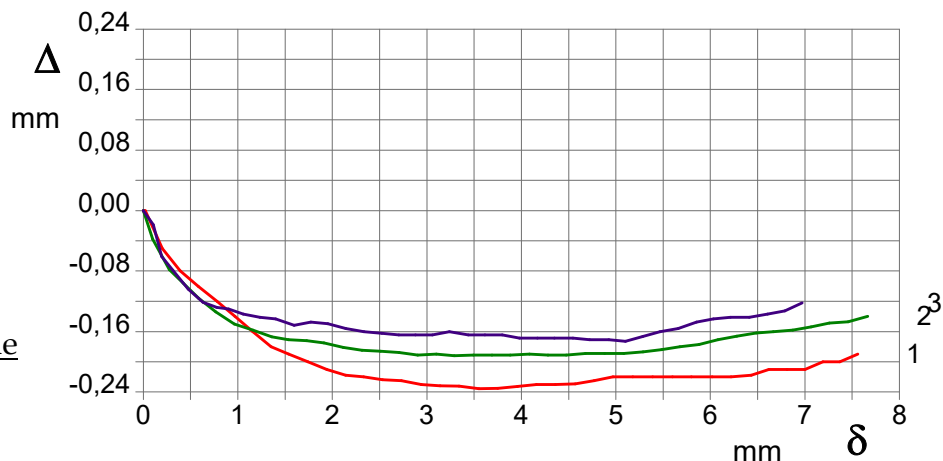


DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale



Deposito sabbioso - limoso di colore marrone con sfumature rossastre, addensato e debolmente umido, in cui si rinvenivano sparsi litici eterometrici (dmax = 3,50 cm) ed eterogenei.

CERTIFICATO DI PROVA N°: 9550	Pagina 5/5	DATA DI EMISSIONE: 08/04/2025	Inizio analisi: 07/04/25
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 061/25 del 28/03/25		Apertura campione: 02/04/2025	Fine analisi: 08/04/25
COMMITTENTE: Consac Gestione Idriche SPA			
RIFERIMENTO: Realizz. nuovi impianti di gestione rifiuti e ammodernam. di impianti esistenti - Loc. Sant'Angelo, Perito (Sa)			
SONDAGGIO: P2		CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 2,30 - 2,80

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D3080-03

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
0,020	5,9	0,00	0,099	33,4	-0,04	0,104	17,4	-0,02
0,200	14,6	-0,05	0,274	47,3	-0,08	0,195	38,0	-0,06
0,390	22,1	-0,08	0,420	59,1	-0,10	0,313	51,4	-0,08
0,580	27,6	-0,10	0,584	69,7	-0,12	0,476	63,1	-0,10
0,780	31,1	-0,12	0,767	76,6	-0,13	0,629	73,0	-0,12
0,970	34,3	-0,14	0,963	81,9	-0,15	0,778	82,0	-0,13
1,160	37,4	-0,16	1,160	87,4	-0,16	0,901	92,1	-0,13
1,350	40,1	-0,18	1,357	92,1	-0,17	1,058	100,2	-0,14
1,540	42,0	-0,19	1,534	96,4	-0,17	1,232	108,6	-0,14
1,740	43,9	-0,20	1,729	99,0	-0,17	1,398	116,0	-0,14
1,940	45,1	-0,21	1,912	101,5	-0,18	1,596	120,1	-0,15
2,140	46,8	-0,22	2,116	103,5	-0,18	1,773	127,0	-0,15
2,330	47,9	-0,22	2,313	104,7	-0,19	1,953	133,2	-0,15
2,530	49,3	-0,22	2,512	106,4	-0,19	2,140	136,1	-0,16
2,730	49,5	-0,23	2,706	107,4	-0,19	2,332	139,6	-0,16
2,940	50,2	-0,23	2,904	108,6	-0,19	2,524	142,9	-0,16
3,140	51,0	-0,23	3,099	108,8	-0,19	2,704	147,2	-0,16
3,340	51,2	-0,23	3,288	109,4	-0,19	2,880	151,0	-0,16
3,550	52,2	-0,24	3,493	110,2	-0,19	3,059	154,6	-0,16
3,750	52,9	-0,23	3,690	110,9	-0,19	3,237	157,6	-0,16
3,960	53,5	-0,23	3,883	111,3	-0,19	3,437	160,2	-0,16
4,160	54,5	-0,23	4,084	111,1	-0,19	3,616	162,1	-0,16
4,360	55,0	-0,23	4,282	111,7	-0,19	3,798	165,2	-0,16
4,570	56,0	-0,23	4,476	111,9	-0,19	3,980	165,6	-0,17
4,770	56,4	-0,22	4,677	112,5	-0,19	4,168	167,8	-0,17
4,970	56,8	-0,22	4,883	112,7	-0,19	4,351	168,1	-0,17
5,180	57,7	-0,22	5,083	112,5	-0,19	4,546	169,7	-0,17
5,390	58,1	-0,22	5,287	112,7	-0,19	4,722	168,7	-0,17
5,600	58,1	-0,22	5,483	111,7	-0,18	4,925	168,2	-0,17
5,800	55,8	-0,22	5,678	111,2	-0,18	5,101	167,2	-0,17
6,020	55,2	-0,22	5,882	110,7	-0,18	5,284	166,7	-0,17
6,220	54,6	-0,22	6,080	109,7	-0,17	5,468	165,2	-0,16
6,430	52,3	-0,22	6,279	109,7	-0,17	5,658	164,2	-0,16
6,620	50,0	-0,21	6,485	107,3	-0,16	5,852	163,7	-0,15
6,810	49,4	-0,21	6,666	107,3	-0,16	6,031	162,6	-0,14
7,000	48,9	-0,21	6,871	106,8	-0,16	6,212	161,1	-0,14
7,190	46,6	-0,20	7,065	105,8	-0,15	6,411	160,1	-0,14
7,370	45,4	-0,20	7,258	104,4	-0,15	6,604	157,6	-0,14
7,560	42,5	-0,19	7,459	103,9	-0,15	6,788	157,1	-0,13
			7,664	101,9	-0,14	6,969	155,0	-0,12